جمهوری اسلامی ایران

سازمان برنامه و بودجه کشور

ضوابط طراحی و نقشه همسان سازه‌های کانال‌های آبیاری و زهکشی

(جلد اول)

ضابطه شماره ۱۰۷

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی

امور نظام فنی و اجرایی

nezamfanni.ir

وزارت نیرو

دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

http://seso.moe.gov.ir

۱۳۹۵

باسمه تعالی

ریاست جمهوری
سازمان برنامه و بودجه کشور
رییس سازمان

بخشنامه به دستگاه‌های اجرایی، مهندسان مشاور و پیمانکاران	شماره:	۹۵/۱۰۴۹۶۱۲
	تاریخ:	۱۳۹۵/۱۲/۰۲

موضوع: ضوابط طراحی و نقشه همسان سازه‌های کانالهای آبیاری و زهکشی

به استناد ماده (۲۳) قانون برنامه و بودجه و مواد (۶) و (۷) آیین‌نامه استانداردهای اجرایی طرح‌های عمرانی- مصوب سال ۱۳۵۲ و در چارچوب نظام فنی و اجرایی کشور (موضوع تصویب‌نامه شماره ۴۲۳۳۹/ت۳۳۴۹۷هـ مورخ ۱۳۸۵/۴/۲۰ هیأت محترم وزیران)، به پیوست تجدید نظر اول ضابطه شماره ۱۰۷ امور نظام فنی و اجرایی، با عنوان «**ضوابط طراحی و نقشه همسان سازه‌های کانالهای آبیاری و زهکشی**» از نوع **گروه سوم** ابلاغ می‌شود.

رعایت مفاد این ضابطه در صورت نداشتن ضوابط بهتر، از تاریخ ۱۳۹۶/۰۴/۰۱ الزامی است و پس از این تاریخ، بخشنامه شماره ۲۲-۳۹۲/۵۶-۱ مورخ ۱۳۷۱/۰۱/۰۹ فاقد اعتبار خواهد بود.

امور نظام فنی و اجرایی این سازمان دریافت‌کننده نظرات و پیشنهادهای اصلاحی در مورد مفاد این ضابطه بوده و اصلاحات لازم را اعلام خواهد کرد.

محمد باقر نوبخت

ش‌ش: ۱۴۸۷۵۸۰

اصلاح مدارک فنی

خواننده گرامی:

امور نظام فنی و اجرایی سازمان برنامه و بودجه کشور، با استفاده از نظر کارشناسان برجسته مبادرت به تهیه این ضابطه نموده و آن را برای استفاده به جامعه مهندسی کشور عرضه نموده است. با وجود تلاش فراوان، این اثر مصون از ایراد و اشکال نیست.

از این‌رو، از ***شما خواننده گرامی صمیمانه تقاضا دارد در صورت مشاهده هرگونه ایراد و اشکال فنی مراتب را به صورت زیر گزارش فرمایید:***

1- ***شماره بند و صفحه موضوع مورد نظر را مشخص کنید.***

2- ***ایراد مورد نظر را به صورت خلاصه بیان دارید.***

3- ***در صورت امکان متن اصلاح شده را برای جایگزینی ارسال نمایید.***

4- ***نشانی خود را برای تماس احتمالی ذکر فرمایید.***

کارشناسان این امور نظرهای دریافتی را به دقت مطالعه نموده و اقدام مقتضی را معمول خواهند داشت.

پیشاپیش از همکاری و دقت نظر جنابعالی قدردانی می‌شود.

نشانی برای مکاتبه:

تهران، میدان بهارستان، خیابان صفی علی‌شاه – مرکز تلفن ۳۳۲۷۱ سازمان برنامه و بودجه کشور، امور نظام فنی و اجرایی

Email: nezamfanni@mporg.ir **web: nezamfanni.ir**

باسمه تعالی

پیشگفتار

نظر به گذشت بیش از ۲۴ سال از ابلاغ نشریه شماره ۱۰۷- «ضوابط و معیارهای فنی شبکه‌های آبیاری و زهکشی، نقشه‌های تیپ سازه‌های فنی» موضوع بخشنامه شماره ۲۲-۳۹۲/۵۶-۱ مورخ ۷۱/۱/۹ به وسیله سازمان برنامه و بودجه و با توجه به کاربرد وسیع سازه‌های همسان در کانال‌های آبیاری و زهکشی و کمبودهای موجود در آن، مقرر گردید نشریه یاد شده با هدف اصلاح، تکمیل کمبودها، اضافه شدن سازه‌های مهم و رایج استفاده شده در سطح کشور، مورد بازنگری قرار گیرد.

با توجه به اهمیت این موضوع، امور آب وزارت نیرو در قالب طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت آب کشور، تهیه «ضوابط طراحی و نقشه‌های همسان سازه‌های کانال‌های آبیاری و زهکشی» را با هماهنگی امور نظام فنی و اجرایی سازمان برنامه و بودجه کشور در دستور کار قرار داد و پس از تهیه، آن را برای تایید و ابلاغ به عوامل ذینفع نظام فنی و اجرایی کشور به این سازمان ارسال نمود که پس از بررسی، بر اساس ماده ۲۳ قانون برنامه و بودجه، آیین‌نامه استانداردهای اجرایی طرح‌های عمرانی مصوب هیات محترم وزیران و طبق نظام فنی و اجرایی کشور (مصوب شماره ۴۲۳۳۹/ت۳۳۴۹۷ هـ- مورخ ۱۳۸۵/۴/۲۰ هیات محترم وزیران) تصویب و ابلاغ گردید.

بدین وسیله معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی از تلاش‌ها و جدیت رییس امور نظام فنی و اجرایی کشور جناب آقای مهندس غلامحسین حمزه مصطفوی و کارشناسان محترم امور نظام فنی و اجرایی و نماینده مجری محترم طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت آب کشور وزارت نیرو، جناب آقای مهندس تقی عبادی و متخصصان همکار در امر تهیه و نهایی نمودن این ضابطه، تشکر و قدردانی می نماید.

غلامرضا شافعی

معاون فنی و توسعه امور زیربنایی

زمستان ۱۳۹۵

تهیه و کنترل نسخه اول «ضوابط طراحی و نقشه همسان سازه‌های کانال‌های آبیاری و زهکشی» [ضابطه شماره ۱۰۷]

اعضای گروه تهیه‌کننده:

احمد آل یاسین	شرکت مهندسین مشاور پاپیلا
مهنوش امینیان	شرکت مهندسین مشاور پاپیلا
امیرهوشنگ برهان	شرکت مهندسین مشاور پاپیلا
حسین حجازی کناری	شرکت مهندسین مشاور پاپیلا
حمید ساسانی	شرکت مهندسین مشاور پاپیلا
یوسف شفیعی	شرکت مهندسین مشاور پاپیلا
پری شهبازنژاد گنزق	شرکت مهندسین مشاور پاپیلا
رضا طبیب‌زاده	شرکت مهندسین مشاور پاپیلا

کارشناسانی که در بررسی نهایی این ضابطه همکاری داشته‌اند:

حسین شفیعی‌فر	سازمان برنامه و بودجه
حسن شنطیا	شرکت مهندسین مشاور یکم
جعفر ظفری	شرکت مهندسی مشاور مهاب قدس
تراب‌شاه کاظمی	شرکت مهندسی مشاور مهاب قدس
صمد نیشابوری	شرکت مهندسین مشاور یکم
سیداکبر هاشمی	سازمان برنامه و بودجه

تهیه و کنترل نسخه دوم «ضوابط طراحی و نقشه همسان سازه‌های کانال‌های آبیاری و زهکشی» [ضابطه شماره ۱۰۷]

مجری: شرکت مهندسی مشاور مهاب قدس

مشاور پروژه: آقای عنایت‌اله فراهانی	شرکت مهندسی مشاور مهاب قدس	لیسانس مهندسی آبیاری

اعضای گروه تهیه‌کننده:

فرانکلین بنیامین	شرکت مهندسی مشاور مهاب قدس	فوق‌لیسانس مهندسی عمران – آب
نازی پذیرا	شرکت مهندسی مشاور مهاب قدس	فوق‌لیسانس مهندسی عمران – سازه‌های هیدرولیکی
فرشید جهان فخر	شرکت مهندسی مشاور مهاب قدس	فوق‌لیسانس مهندسی عمران – سازه‌های هیدرولیکی
امیر رحمانی	شرکت مهندسی مشاور مهاب قدس	لیسانس مهندسی عمران – عمران
عباس ریخته‌چی	شرکت مهندسی مشاور مهاب قدس	لیسانس مهندسی آبیاری
پریسا صادقیان	شرکت مهندسی مشاور مهاب قدس	لیسانس مهندسی عمران – عمران
جعفر ظفری	شرکت مهندسی مشاور مهاب قدس	لیسانس مهندسی عمران

اعضای گروه نظارت:

احمد جعفری	شرکت مهندسین مشاور پراهوم	لیسانس مهندسی آبیاری
محمدکاظم سیاهی	شرکت مهندسین مشاور پندام	فوق‌لیسانس مهندسی آبیاری و زهکشی و مهندسی عمران
ایرج غلامی علم	وزارت نیرو	فوق‌لیسانس مهندسی عمران
رضا کیانی	شرکت مهندسین مشاور پراهوم	فوق‌لیسانس مهندسی عمران – مکانیک خاک و پی

اعضای گروه تایید کننده (کمیته تخصصی آبیاری و زهکشی طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت آب کشور):

جلال ابوالحسنی	وزارت جهاد کشاورزی	فوق‌لیسانس مهندسی سازه‌های آبی
سیداسدالله اسدالهی	وزارت نیرو	فوق‌لیسانس مهندسی آبیاری و زهکشی
عبدالحسین بهنام‌زاده	وزارت جهاد کشاورزی	فوق‌لیسانس مهندسی آبیاری و زهکشی
احمد جعفری	شرکت مهندسین مشاور پراهوم	لیسانس مهندسی آبیاری و آبادانی و دیپلم مهندسی هیدرولیک
محمدصادق جعفری	شرکت مهندسی مشاور مهاب قدس	فوق‌لیسانس مهندسی آبیاری و زهکشی

سید مجتبی رضوی نبوی	شرکت مهندسین مشاور فرازمین	دکترای مهندسی سازه‌های آبی
سید وحیدالدین رضوانی	سازمان برنامه و بودجه کشور	فوق‌لیسانس مهندسی آبیاری و زهکشی
مهرداد زریاب	شرکت پانیر	لیسانس مهندسی عمران
محمدکاظم سیاهی	شرکت مهندسین مشاور پندام	فوق‌لیسانس مهندسی آبیاری و زهکشی و مهندسی عمران
محمدحسن عبدالله شمشیرساز	شرکت مهندسین مشاور پژوهاب	فوق‌لیسانس مهندسی آبیاری و زهکشی
انسیه محرابی	طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت آب کشور – وزارت نیرو	فوق‌لیسانس مهندسی سازه‌های آبی
احمد محسنی	شرکت مهندسین مشاور آبیاری نوآور صحرا	دکترای علوم اجتماعی
محمدجواد منعم	دانشگاه تربیت مدرس	دکترای منابع آب
مریم یوسفی	شرکت مادرتخصصی مدیریت منابع آب ایران	فوق‌لیسانس مهندسی منابع آب

اعضای گروه هدایت و راهبری (سازمان برنامه و بودجه کشور):

علیرضا توتونچی	معاون امور نظام فنی و اجرایی
فرزانه آقا رمضانعلی	رییس گروه امور نظام فنی و اجرایی
سیّد وحیدالدین رضوانی	کارشناس آبیاری و زهکشی، امور نظام فنی و اجرایی

مقدمه

این ضابطه شامل مجموعه‌ای از سازه‌های مورد نیاز کانال‌های آبیاری و زهکشی در این زمینه می‌باشد. براساس این ضوابط امکان طراحی تعدادی از سازه‌های همسان که به کرات در اکثر کانال‌های آبیاری و زهکشی مورد استفاده قرار می‌گیرند به صورت استاندارد فراهم شده تا علاوه بر یکنواخت نمودن طراحی سازه‌ها امکان متره و برآورد احجام آن‌ها در زمان طراحی و یا نظارت نیز به سهولت امکان‌پذیر باشد. ضابطه شماره ۱۰۷ سازمان برنامه و بودجه تحت عنوان «ضوابط و معیارهای فنی شبکه‌های آبیاری و زهکشی (نقشه‌های تیپ سازه‌های فنی)» طی دستورالعمل شماره ۲۲-۳۹۲/۵۶- ۱ مورخ ۷۱/۱/۹ به دستگاه‌های اجرایی و مهندسان مشاور ابلاغ گردید تا ضوابط و معیارهای مندرج در آن را ضمن تطبیق با شرایط کار خود در طرح‌های عمرانی مورد استفاده قرار دهند.

سازه‌های ارائه شده در ضابطه مذکور، مربوط به کانال‌های آبیاری با ظرفیت کم‌تر از ۳ مترمکعب بر ثانیه و فقط برای سازه‌های هیدرولیکی تیپ .U.S.B.R می‌باشد و انواع سازه‌های آبگیری مجهز به دریچه‌های مدول یا قطاعی، سازه‌های تنظیم سطح آب با سرریز ثابت یا با عملکرد هیدرولیکی و بدون مانور دستی یا موتوری و همچنین سازه‌های آبگیری با مدول که در سطح کشور رایج بوده و به لحاظ بهره‌برداری مورد استقبال قرار گرفته‌اند، در آن ارائه نشده است.

با توجه به گذشت بیش از ۲۴ سال از چاپ ضابطه ۱۰۷، بازنگری و تکمیل این ضابطه توسط طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت آب کشور در دستور کار قرار گرفت. اهداف اصلی بازنگری و تکمیل این ضابطه به شرح زیر خلاصه می‌گردد.

- ارائه ضوابط طراحی هیدرولیکی سازه‌ها
- ارائه ضوابط طراحی سازه‌ای سازه‌ها
- ارائه نقشه‌های اجرایی
- ارتقای ظرفیت طراحی سازه‌ها از ۳ مترمکعب بر ثانیه به ۵ مترمکعب بر ثانیه
- اضافه نمودن سازه‌هایی که در حال حاضر در ضابطه ۱۰۷ وجود ندارند و اکنون در سطح کشور رایج بوده و به لحاظ بهره‌برداری از اهمیت بالایی برخوردار می‌باشند.

ضابطه حاضر شامل مجموعه‌ای از تعاریف، موارد کاربرد، ضوابط طراحی هیدرولیکی و سازه‌ای، نقشه‌های همسان و سایر مشخصات موردنیاز سازه‌های کانال‌های آبیاری و زهکشی در ۷ بخش به شرح زیر تهیه شده است.

- بخش اول: توضیحات عمومی و جزییات استاندارد
- بخش دوم: مقاطع عرضی تیپ و مشخصات هیدرولیکی و سازه‌ای کانال‌ها
- بخش سوم: سازه‌های انتقال جریان آب

- بخش چهارم: سازه‌های تنظیم سطح آب
- بخش پنجم: آبگیرها
- بخش ششم: سازه‌های حفاظتی
- بخش هفتم: سازه‌های اندازه‌گیری جریان

این ضابطه برای استفاده کارشناسان، مهندسان مشاور، دفاتر فنی و سایر دست‌اندرکاران مهندسی آب تهیه شده است.

هدف اصلی این ضابطه فراهم آوردن امکان طراحی سریع سازه‌های همسان کانال‌های آبیاری و زهکشی می‌باشد که ضوابط مفصل طراحی بعضی از انواع آن‌ها در ضوابط جداگانه‌ای ارائه شده است. لذا مباحث مربوط به ضوابط طراحی هیدرولیکی حتی‌المقدور خلاصه و در حد کفایت ارائه شده است. در مواردی‌که در این ضابطه برای یک سازه با علمکرد هیدرولیکی مشخص دو یا چند طرح متفاوت معرفی شده باشد انتخاب نوع مناسب سازه براساس شرایط پروژه به لحاظ هیدرولیکی، ایمنی و امکانات بهره‌برداری و نگهداری خواهد بود که مهندس طراح در مورد آن تصمیم‌گیری می‌نماید.

در تدوین ضابطه حاضر کوشش شده است که نکات اصلی طراحی هیدرولیکی و سازه‌ای همراه با کلیه روابط مورد نیاز طراحی به طور کامل ارائه گردد و حتی‌المقدور طراح را از مراجعه به سایر منابع بی‌نیاز سازد.

بنابراین پیشنهاد می‌گردد که طراحان با توجه به ویژگی‌ها و شرایط پروژه بعد از انتخاب نوع سازه روش‌های گام به گام طراحی هیدرولیکی و سازه‌ای را دنبال نمایند. با توجه به تنوع سازه‌ها، مبانی طراحی هیدرولیکی آن‌ها به تفکیک هر سازه ارائه شده است.

در این ضابطه برای سازه‌هایی که امکان ارائه نقشه و مشخصات سازه برای ظرفیت‌ها و شرایط مختلف هیدرولیکی وجود داشته، مشخصات هیدرولیکی و ابعاد سازه‌ای برای حالت‌های مختلف ارائه شده است (بخش سوم – آبشارهای قائم، آبشارهای مایل، آبشارهای لوله‌ای، زیرگذرهای کانال از جاده). به منظور انتخاب سازه در این بخش، شناخت نوع جریان الزامی است. در این راستا در بخش دوم این ضابطه برای جریان‌های زیر بحرانی و ظرفیت‌های تا ۵ مترمکعب بر ثانیه در شرایط مختلف استقرار کانال، مشخصات هیدرولیکی و سازه‌ای آورده شده است. طراح با داشتن میزان ظرفیت عبوری و شیب استقرار کانال قادر خواهد بود بدون انجام محاسبات، مشخصات هیدرولیکی و سازه‌ای کانال و سازه مورد نظر را انتخاب نماید. در سازه‌هایی که امکان ارائه مشخصات هیدرولیکی و سازه‌ای برای ظرفیت‌های مختلف وجود نداشته، برای یک شرایط انتخابی، طراحی هیدرولیکی و سازه‌ای به عنوان نمونه انجام گرفته و طراح قادر خواهد بود این روند را برای شرایط مورد نظر خود گام به گام انجام و در نهایت با دستیابی به مشخصات هیدرولیکی و سازه‌ای، جداول مشخصات را که در نقشه‌های سازه ارائه گردیده تکمیل نماید.

ضوابط طراحی سازه‌ای برای کلیه سازه‌های این مجموعه عمومیت داشته و کلیات آن در بخش اول این ضابطه آمده است.

علاوه بر آن در این ضابطه محاسبات مربوط به احجام سازه‌ها حتی‌المقدور یکنواخت شده و به صورت یک راهنمایی مفید، برآورد صحیح احجام اجرایی سازه را میسر می‌سازد.

فهرست مندرجات

بخش اول : توضیحات عمومی و جزئیات استاندارد

- ضوابط طراحی سازه ای
- اطلاعات عمومی (میلگرد ، بتن ، خاکریز و پی کنی)
- جزئیات آرماتورگذاری
- توضیحات عمومی
- تجهیزات ایمنی (زنجیرحفاظتی ، پله های نجات ، فنس حفاظتی و شبکه آشغالگیر)
- تجهیزات ایمنی (نرده حفاظتی ، نردبان)
- جزئیات دریچه‌ها و صفحه‌های آب‌بند و دریچه یک طرفه (FLAP GATE)
- جزئیات آبرو دیوار (WEEP HOLE) ، اشل اندازه‌گیری (STAFF GAUGE)
- لوله ها و اتصالات مربوطه

بخش دوم:مقاطع عرضی‌تیپ و مشخصات هیدرولیکی و سازه‌ای کانالها

- مبانی طراحی هیدرولیکی وسازه ای
- مشخصات هیدرولیکی کانالها در جریانهای زیر بحرانی
- مقـــــــاطع عرضی تیپ

بخش سوم : سازه های انتقال جریان آب

- آبشار های قائم (برای اختلاف ارتفاعهای 0.50 ، 0.75 و 1.00 متر)
- آبشار های مایل (برای اختلاف ارتفاعهای 2.00 ، 2.50 ، 3.00 ، 3.50 و 4.00 متر)
- تندآب ها
- آبشار های مایل مانع‌دار (BAFFLED APRON DROP)
- آبشار های لوله ای
- انرژی گیر ها (جهت تبدیل جریان فوق بحرانی به زیر بحرانی)
- زیرگذر های کانال از جاده
- سیفون های معکوس

بخش چهارم : سازه های تنظیم سطح آب

- تنظیم کننده های سطح آب با دریچه کشوئی
- تنظیم کننده های سطح آب با دریچه قطاعی (رادیال)
- تنظیم کننده های سطح آب با دریچه آمیل
- تنظیم کننده های سطح آب با دریچه آویو
- تنظیم کننده های سطح آب با دریچه آویس
- تنظیم کننده های سطح آب با سرریز ثابت بتنی (مستقیم ، مورب و نوک مرغابی)
- تنظیم کننده های شکاف‌دار (CONTROL NOTCH)

بخش پنجم : آبگیرها

- سازه های آبگیر از نوع دریچه کشویی
- سازه های آبگیر از نوع روزنه‌ای با بار هیدرولیک ثابت (C.H.O)
- سازه های آبگیر با دریچه مدول (از نوع نیرپیک)
- جعبه تقسیم ها

بخش ششم : سازه های حفاظتی

- زیر گذرها از کـــــانال
- سرریز های جانبی با هرز آبرو
- سازه های انتهایی
- روگذر ها از کـــــانال
- آبشار های مایل با سنگ چین (RIP RAP)

بخش هفتم : سازه های اندازه گیری جریان

- ســــــرریز ها

توضیح :

- با توجه به حجم بالای نقشه های این استاندارد ، بخشهای اول ، دوم و سوم در جلد اول و بخشهای چهارم ، پنجم ، شش و هفتم در جلد دوم ارائه شده است .

جمهوری اسلامی ایران معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا	سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی بخش : عنوان نقشه : فهرست مندرجات	شماره نقشه : شماره شیت : مقیاس :	بازنگری شماره : تاریخ : تصویب :	توضیحات :

فهرست مطالب - جلد اول

بخش اول : توضیحات عمومی و جزئیات استاندارد	شماره نقشه ها
- ضوابط طراحی سازه ای	I-1-1~6
- اطلاعات عمومی (میلگرد ، بتن ، خاکریز و پی کنی)	I-2-1
- جزئیات آرماتورگذاری	I-2-2
- توضیحات عمومی	I-2-3
- تجهیزات ایمنی (زنجیرحفاظتی ، پله های نجات ، فنس حفاظتی و شبکه آشغالگیر)	I-2-4
- تجهیزات ایمنی (نرده حفاظتی ، نردبان)	I-2-5
- جزئیات دریچه‌ها و صفحه‌های آب‌بند و دریچه یک طرفه (FLAP GATE)	I-2-6
- جزئیات آبرو دیوار (WEEP HOLE) ، اشل اندازه‌گیری (STAFF GAUGE)	I-2-7
- لوله ها و اتصالات مربوطه	I-2-8~9

بخش دوم:مقاطع عرضی‌تیپ و مشخصات هیدرولیکی و سازه‌ای کانالها	شماره نقشه ها
- مبانی طراحی هیدرولیکی وسازه ای	II-1-1~3
- مشخصات هیدرولیکی کانالها در جریانهای زیر بحرانی	II-2-1~12
- مقـــــــاطع عرضی تیپ	II-3-1~5

بخش سوم : سازه های انتقال جریان آب	شماره نقشه ها
آبشار های قائم	
- مبانی طراحی هیدرولیکی وسازه ای	III-VD-1-1~6
- جداول انتخاب آبشار های قائم	III-VD-2-1~7
- آبشار قائم بدون بلوک (پلان و مقاطع)	III-VD-3-1~3
- نمونه برآورد احجام و مقادیر آبشار قائم بدون بلوک	III-VD-4-1~2
- مشخصات سازه‌ای تیپ‌های آبشارهای قائم بدون بلوک (۰٫۵۰ ، ۰٫۷۵ و ۱٫۰۰ متری)	III-VD-5-1~3
- آبشار قائم با بلوک (پلان و مقاطع)	III-VD-6-1~3
- نمونه برآورد احجام و مقادیر آبشار قائم با بلوک	III-VD-7-1~2
- مشخصات سازه‌ای تیپ‌های آبشارهای قائم با بلوک (۰٫۵۰ ، ۰٫۷۵ و ۱٫۰۰ متری)	III-VD-8-1~3

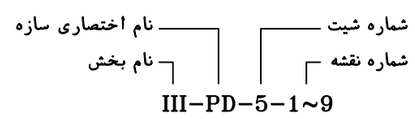
بخش سوم : سازه های انتقال جریان آب	شماره نقشه ها
آبشار های مایل	
- مبانی طراحی هیدرولیکی وسازه ای	III-ID-1-1~6
- جداول انتخاب آبشار های مایل	III-ID-2-1~7
- آبشار مایل (پلان و مقاطع و جزئیات)	III-ID-3-1~5
- نمونه برآورد احجام و مقادیر	III-ID-4-1~2
- مشخصات سازه‌ای تیپ‌های آبشارهای مایل (۲٫۰۰ ، ۲٫۵۰ ، ۳٫۰۰ ، ۳٫۵۰ و ۴٫۰۰ متری)	III-ID-5-1~10
تندآب ها	
- مبانی طراحی هیدرولیکی وسازه ای	III-CH-1-1~10
- تندآب ها (پلان و مقاطع و جزئیات)	III-CH-2-1~6
- نمونه برآورد احجام و مقادیر	III-CH-3-1~4
آبشار های مایل مانع‌دار	
- مبانی طراحی هیدرولیکی وسازه ای	III-BAD-1-1~8
- آبشار های مایل مانع‌دار (پلان و مقاطع و جزئیات)	III-BAD-2-1~2
- نمونه برآورد احجام و مقادیر	III-BAD-3-1~4
آبشار های لوله ای	
- مبانی طراحی هیدرولیکی وسازه ای	III-PD-1-1~7
- جداول انتخاب آبشار های لوله ای	III-PD-2-1~3
- آبشار های لوله ای (پلان و مقاطع و جزئیات)	III-PD-3-1~3
- نمونه برآورد احجام و مقادیر	III-PD-4-1~4
- مشخصات سازه‌ای تیپ‌های آبشارهای لوله ای (۱٫۰۰ ، ۱٫۵۰ ، ۲٫۰۰ ، ۲٫۵۰ ، ۳٫۰۰ ، ۳٫۵۰ ، ۴٫۰۰ ، ۴٫۵۰ و ۵٫۰۰ متری)	III-PD-5-1~9

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو
امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه :	بازنگری شماره :
بخش :	شماره شیت : الف	تاریخ :
عنوان نقشه : فهرست مطالب - جلد اول	مقیاس :	تصویب :

توضیحات : شماره گذاری نقشه ها بصورت ذیل انجام گرفته است :



فهرست مطالب - جلد اول

بخش سوم : سازه های انتقال جریان آب	شماره نقشه ها
انرژی گیر ها (جهت تبدیل جریان فوق بحرانی به زیر بحرانی)	
- مبانی طراحی هیدرولیکی وسازه ای	III-ED-1-1~3
- انرژی گیر ها (پلان و مقاطع)	III-ED-2-1
- نمونه برآورد احجام و مقادیر	III-ED-3-1~2
زیرگذر های کانال از جاده	
- مبانی طراحی هیدرولیکی وسازه ای	III-CU-1-1~11
- جداول انتخاب زیرگذر های کانال از جاده	III-CU-2-1~6
- زیرگذر کانال از جاده با مقطع لوله ای (یک لوله ای) پلان و مقاطع و جزئیات	III-CU-3-1~3
- نمونه برآورد احجام و مقادیر زیرگذر کانال از جاده با مقطع لوله ای (یک لوله ای)	III-CU-4-1~4
- مشخصات سازه‌ای تیپ‌های زیرگذر کانال از جاده با مقطع لوله ای (یک لوله ای)	III-CU-5-1
- زیرگذر کانال از جاده با مقطع لوله ای (دو لوله ای) پلان و مقاطع و جزئیات	III-CU-6-1~2
- نمونه برآورد احجام و مقادیر زیرگذر کانال از جاده با مقطع لوله ای (دو لوله ای)	III-CU-7-1~4
- مشخصات سازه‌ای تیپ‌های زیرگذر کانال از جاده با مقطع لوله ای (دو لوله ای)	III-CU-8-1
- زیرگذر کانال از جاده با مقطع جعبه‌ای (پلان و مقاطع و جزئیات)	III-CU-9-1~2
- نمونه برآورد احجام و مقادیر زیرگذر کانال از جاده با مقطع جعبه‌ای	III-CU-10-1~4
- مشخصات سازه‌ای تیپ‌های زیرگذر کانال از جاده با مقطع جعبه‌ای	III-CU-11-1

بخش سوم : سازه های انتقال جریان آب	شماره نقشه ها
سیفون های معکوس	
- مبانی طراحی هیدرولیکی وسازه ای	III-ISI-1-1~15
- پلان و مقاطع و جزئیات سیفون کوتاه با مقطع دایره‌ای	III-ISI-2-1~2
- نمونه برآورد احجام و مقادیر سیفون کوتاه با مقطع دایره‌ای	III-ISI-3-1~3
- پلان و مقاطع و جزئیات سیفون بلند با مقطع دایره‌ای	III-ISI-4-1~2
- نمونه برآورد احجام و مقادیر سیفون بلند با مقطع دایره‌ای	III-ISI-5-1~3
- پلان و مقاطع و جزئیات سیفون کوتاه با مقطع باکس	III-ISI-6-1~2
- نمونه برآورد احجام و مقادیر سیفون کوتاه با مقطع باکس	III-ISI-7-1~3
- پلان و مقاطع و جزئیات سیفون بلند با مقطع باکس	III-ISI-8-1~2
- آب نما (پلان و مقاطع)	III-ISI-8-3
- نمونه برآورد احجام و مقادیر سیفون بلند با مقطع باکس	III-ISI-9-1~3
- نمونه برآورد احجام و مقادیر سیفون بلند با مقطع باکس	III-ISI-9-1~3

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو
امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه :		بازنگری شماره :
بخش :	شماره شیت :	ب	تاریخ :
عنوان نقشه : فهرست مطالب - جلد اول	مقیاس :		تصویب :

توضیحات : شماره گذاری نقشه ها بصورت ذیل انجام گرفته است :

III-CU-6-1~2

- III : شماره شیت
- CU : نام اختصاری سازه
- 6 : شماره نقشه
- 1~2 : نام بخش

فهرست مطالب - جلد دوم

بخش چهارم : سازه های تنظیم سطح آب	شماره نقشه ها
تنظیم کننده های سطح آب با دریچه کشوئی	
- مبانی طراحی هیدرولیکی وسازه ای	IV-SG-1-1~10
- تنظیم کننده های سطح آب با دریچه کشوئی (ظرفیت عبوری تا ۲٫۵ متر مکعب در ثانیه) پلان و مقاطع و جزئیات	IV-SG-2-1
- تنظیم کننده های سطح آب با دریچه کشوئی (ظرفیت عبوری از ۲٫۵ تا ۵ متر مکعب در ثانیه) پلان و مقاطع و جزئیات	IV-SG-2-2
- نمونه برآورد احجام و مقادیر (ظرفیت عبوری تا ۲٫۵ متر مکعب در ثانیه)	IV-SG-3-1~2
- نمونه برآورد احجام و مقادیر (ظرفیت عبوری از ۲٫۵ تا ۵ متر مکعب در ثانیه)	IV-SG-3-3~4
تنظیم کننده های سطح آب با دریچه قطاعی (رادیال)	
- مبانی طراحی هیدرولیکی وسازه ای	IV-RA-1-1~8
- تنظیم کننده های سطح آب با دریچه قطاعی (رادیال) پلان و مقاطع و جزئیات (با سرریز جانبی)	IV-RA-2-1~2
- تنظیم کننده های سطح آب با دریچه قطاعی (رادیال) پلان و مقاطع و جزئیات (بدون سرریز جانبی)	IV-RA-2-3
- نمونه برآورد احجام و مقادیر (با سرریز جانبی)	IV-RA-3-1~4
تنظیم کننده های سطح آب با دریچه آمیل	
- مبانی طراحی هیدرولیکی وسازه ای	IV-AM-1-1~9
- تنظیم کننده های سطح آب با دریچه آمیل (یک آمیل) پلان و مقاطع و جزئیات	IV-AM-2-1~2
- تنظیم کننده های سطح آب با دریچه آمیل (دو آمیل) پلان و مقاطع و جزئیات	IV-AM-2-3~5
- نمونه برآورد احجام و مقادیر (یک آمیل)	IV-AM-3-1~4

بخش چهارم : سازه های تنظیم سطح آب	شماره نقشه ها
تنظیم کننده های سطح آب با دریچه آویو	
- مبانی طراحی هیدرولیکی وسازه ای	IV-AVIO-1-1~9
- تنظیم کننده های سطح آب با دریچه آویو (پلان و مقاطع و جزئیات)	IV-AVIO-2-1~2
- نمونه برآورد احجام و مقادیر	IV-AVIO-3-1~4
تنظیم کننده های سطح آب با دریچه آویس	
- مبانی طراحی هیدرولیکی وسازه ای	IV-AVIS-1-1~11
- تنظیم کننده های سطح آب با دریچه آویس (پلان و مقاطع و جزئیات)	IV-AVIS-2-1~2
- نمونه برآورد احجام و مقادیر	IV-AVIS-3-1~4
تنظیم کننده های سطح آب با سرریز ثابت بتنی	
- مبانی طراحی هیدرولیکی وسازه ای	IV-CHW-1-1~9
- تنظیم کننده های سطح آب با سرریز ثابت بتنی (پلان و مقاطع و جزئیات)	IV-CHW-2-1~4
- نمونه برآورد احجام و مقادیر	IV-CHW-3-1~4
تنظیم کننده های شکاف‌دار	
- مبانی طراحی هیدرولیکی وسازه ای	IV-CN-1-1~4
- تنظیم کننده های شکاف‌دار (پلان و مقاطع و جزئیات)	IV-CN-2-1
- نمونه برآورد احجام و مقادیر	IV-CN-3-1~3

جمهوری اسلامی ایران

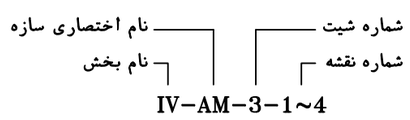
معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو
امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی

بخش :		شماره شیت :	ج
عنوان نقشه :	فهرست مطالب - جلد دوم	مقیاس :	

شماره نقشه :
بازنگری شماره :
تاریخ :
تصویب :

توضیحات : شماره گذاری نقشه ها بصورت ذیل انجام گرفته است :



فهرست مطالب - جلد دوم

بخش پنجم : آبگیرها	شماره نقشه ها
سازه های آبگیر از نوع دریچه کشویی	
- مبانی طراحی هیدرولیکی وسازه ای	V-TO-1-1~6
- سازه های آبگیر از نوع دریچه کشویی (پلان و مقاطع و جزئیات)	V-TO-2-1~3
- نمونه برآورد احجام و مقادیر	V-TO-3-1~3
سازه های آبگیر از نوع روزنه‌ای با بار هیدرولیک ثابت (C.H.O)	
- مبانی طراحی هیدرولیکی وسازه ای	V-CHO-1-1~7
- سازه های آبگیر از نوع روزنه‌ای با بار هیدرولیک ثابت (C.H.O) پلان و مقاطع و جزئیات	V-CHO-2-1~5
- نمونه برآورد احجام و مقادیر	V-CHO-3-1~4
سازه های آبگیر با دریچه مدول (از نوع نیرپیک)	
- مبانی طراحی هیدرولیکی وسازه ای	V-NEY-1-1~9
- سازه های آبگیر با دریچه مدول (از نوع نیرپیک) پلان و مقاطع و جزئیات	V-NEY-2-1~3
- کارگذاری دریچه مدول	V-NEY-2-4
- نمونه برآورد احجام و مقادیر	V-NEY-3-1~4
جعبه تقسیم ها	
- مبانی طراحی هیدرولیکی وسازه ای	V-DB-1-1~9
- جعبه تقسیم ها (پلان و مقاطع و جزئیات)	V-DB-2-1~2
- نمونه برآورد احجام و مقادیر	V-DB-3-1~2

بخش ششم : سازه های حفاظتی	شماره نقشه ها
زیر گذرها از کـــــانال	
- مبانی طراحی هیدرولیکی وسازه ای	VI-CC-1-1~10
- زیرگذر از کانال با مجرای لوله ای (پلان و مقاطع و جزئیات)	VI-CC-2-1~3
- زیرگذر از کانال با مجرای جعبه ای (پلان و مقاطع و جزئیات)	VI-CC-2-4~6
- نمونه برآورد احجام و مقادیر	VI-CC-3-1~3
سرریز های جانبی با هرز آبرو	
- مبانی طراحی هیدرولیکی وسازه ای	VI-SW-1-1~9
- سرریز های جانبی با هرز آبرو (پلان و مقاطع و جزئیات)	VI-SW-2-1~2
- نمونه برآورد احجام و مقادیر	VI-SW-3-1~4
سازه های انتهایی	
- مبانی طراحی هیدرولیکی وسازه ای	VI-EP-1-1~6
- سازه های انتهایی (پلان و مقاطع و جزئیات)	VI-EP-2-1~3
- نمونه برآورد احجام و مقادیر	VI-EP-3-1~2
روگذر ها از کـــــانال	
- مبانی طراحی هیدرولیکی وسازه ای	VI-OP-1-1~8
- روگذر ها ازکانال (پلان و مقاطع و جزئیات)	VI-OP-2-1~4
- نمونه برآورد احجام و مقادیر	VI-OP-3-1~3

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی

شماره نقشه :

بازنگری شماره :

بخش :

شماره شیت : د

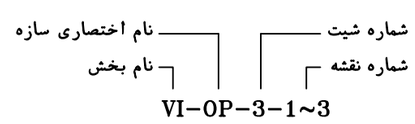
تاریخ :

عنوان نقشه : فهرست مطالب - جلد دوم

مقیاس :

تصویب :

توضیحات : شماره گذاری نقشه ها بصورت ذیل انجام گرفته است :



فهرست مطالب - جلد دوم

	شماره نقشه ها
بخش ششم : سازه های حفاظتی	
آبشار های مایل با سنگ چین	
- مبانی طراحی هیدرولیکی وسازه ای	VI-SRCD-1-1~3
- آبشار های مایل با سنگ چین (پلان و مقاطع و جزئیات)	VI-SRCD-2-1
بخش هفتم : سازه های اندازه گیری جریان	**شماره نقشه ها**
سـرریز ها	
- مبانی طراحی هیدرولیکی وسازه ای	VII-WE-1-1~5
- سـرریز ها (پلان و مقاطع و جزئیات)	VII-WE-2-1~3
- نمونه برآورد احجام و مقادیر	VII-WE-3-1~2

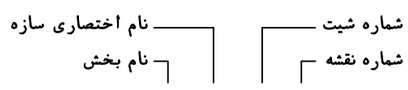
جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه :	بازنگری شماره :
بخش :	شماره شیت : ۵	تاریخ :
عنوان نقشه : فهرست مطالب - جلد دوم	مقیاس :	تصویب :

توضیحات : شماره گذاری نقشه ها بصورت ذیل انجام گرفته است :



بخش اول

توضیحات عمومی و جزئیات استاندارد

بخش اول : توضیحات عمومی و جزئیات استاندارد

فهرست مطالب توضیحات عمومی و جزئیات استاندارد :

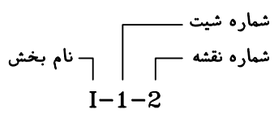
	شماره نقشه ها
- ضوابط طراحی سازه ای	I-1-1~6
- اطلاعات عمومی (میلگرد ، بتن ، خاکریز و پی کنی)	I-2-1
- جزئیات آرماتورگذاری	I-2-2
- توضیحات عمومی	I-2-3
- تجهیزات ایمنی (زنجیرحفاظتی ، پله های نجات ، فنس حفاظتی و شبکه آشغالگیر)	I-2-4
- تجهیزات ایمنی (نرده حفاظتی ، نردبان)	I-2-5
- جزئیات دریچه‌ها و صفحه‌های آب‌بند و دریچه یک طرفه (FLAP GATE)	I-2-6
- جزئیات آبرو دیوار (WEEP HOLE) ، اشل اندازه‌گیری (STAFF GAUGE)	I-2-7
- لوله ها و اتصالات مربوطه	I-2-8~9

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو
امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه :	بازنگری شماره :
بخش اول : توضیحات عمومی و جزئیات استاندارد	شماره شیت :	تاریخ :
عنوان نقشه : فهرست مطالب	مقیاس :	تصویب :

توضیحات : شماره گذاری نقشه ها بصورت ذیل انجام گرفته است :



۱ – مقدمه

ضوابط طراحی سازه‌ای به منظور ارائه روشها و راهکارهای طراحی سازه ای ابنیه فنی ارائه گردیده است تا بتواند پس از تدوین و تکمیل ضوابط طراحی هیدرولیکی هر یک از سازه ها ، ابنیه مورد نظر را تکمیل و در مجموعه مورد نظر ارائه نماید .

در طراحی سازه ای ابنیه فنی شبکه های آبیاری و زهکشی ، با توجه به بند ۱-۲-۲ آئین نامه بتن ایران (آبا) ، سعی شده است از ضوابط موجود در این آئین‌نامه (آبا) استفاده شود. ضوابطی که در گزارش حاضر ارائه می شود با استفاده از آئین نامه بتن ایران و نشریات ۱۰۸ و ۱۲۳ و ۳۱۲ سازمان مدیریت وبرنامه‌ریزی کشور و همچنین استاندارد U.S.B.R. جمع بندی و ارائه می گردد .

۲ – خواص بتن و فولاد

۲-۱- خصوصیات مواد تشکیل دهنده بتن

در تعیین خصوصیات مواد تشکیل دهنده بتن که شامل سیمان ، سنگدانه ها، آب و مواد افزودنی می باشد، از فصل سوم آیین نامه بتن ایران (آبا) استفاده خواهد شد .

۲-۲- رده بندی بتن

در طراحی سازه ای ابنیه فنی تیپ شبکه های آبیاری و زهکشی ، عمدتا از رده بتن های زیر استفاده خواهد شد .

بتن رده C25 : از این رده بتن ، در ابنیه ها و حوضچه های کوچک استفاده می شود . ضمنا در پوشش کانالها و زهکشها و از جمله کالورت ها، سیفون ها و ... استفاده می شود. همچنین ملات سازه های سنگی نیز از این نوع است .

بتن رده C20 : از این رده بتن ، در ابنیه ها و حوضچه های کوچک استفاده می شود . ضمنا در پوشش کانالها در مناطقی که دارای شرایط محیطی شدید است ، از این بتن استفاده خواهد شد .

بتن رده C16 : از این رده بتن ، می توان برای پوشش بتنی کانالها در مناطقی که دارای آب و هوای نیمه خشک است ، استفاده نمود .

بتن مگر (رده C8) : بتنی است که در زیر سازه های مختلف به منظور یکنواخت کردن سطح خاک جهت بتن ریزی سازه ها ، در صورتی که خاک منطقه دارای نمکهای خورنده بتن باشد ، استفاده می شود .

بتن مگر (رده C6) : از این بتن ، در زیر سازه های مختلف در شرایط متعارف استفاده خواهد شد .

۲-۳- مقاومت فشاری مشخصه بتن

مقاومت فشاری رده بتن‌های مصرفی در ابنیه فنی تیپ شبکه‌های آبیاری و همچنین میزان سیمان مورد نیاز آنها مطابق جدول شماره ۱ خواهد بود .

رده بتن	* سیمان مورد نیاز (کیلوگرم در متر مکعب)	مقاومت فشاری ۲۸ روزه نمونه استوانه ای به قطر ۱۵ سانتی متر و ارتفاع ۳۰ سانتی متر (کیلوگرم بر سانتی متر مربع)
C25	350	250
C20	300	200
C16	250	160
بتن مگر (C8)	200	80
بتن مگر (C6)	150	60

جدول شماره ۱ : مقاومت فشاری رده های مختلف بتن های مورد استفاده در ابنیه فنی تیپ شبکه های آبیاری و زهکشی

* چنانچه بتن در معرض تاثیر سولفات ها قرار گیرد ، از سیمان تیپ (II) یا (V) استفاده خواهد شد .
تبصره : حداکثر نسبت وزنی آب به سیمان بستگی به عوامل متعدد از جمله شرایط آب و هوایی و اجرایی داشته و در طرح اختلاط با نظر دستگاه نظارت نهایی خواهد شد و حداقل مقاومت سازه های آبی (200) کیلوگرم بر سانتی متر مربع در نظر گرفته شده است .

۲-۴- مقاومت کششی بتن

از مقاومت کششی بتن در طراحی سازه ای ابنیه فنی تیپ شبکه های آبیاری و زهکشی صرفنظر خواهد شد.

۲-۵- میلگردهای مسلح کننده

مشخصات میلگردهای مسلح کننده ، در فصل چهارم آئین‌نامه بتن ایران ارائه شده است . در خصوص ابنیه فنی تیپ شبکه،عمدتا از فولادهایی با مشخصات جدول شماره ۲ استفاده خواهد شد .

* گروه	نوع	خواص مکانیکی در آزمایش کششی			مقاومت مجاز کششی F_s (KG/Cm^2)
		مقاومت نهایی کششی (KG/Cm^2)	حد جاری شدن (KG/Cm^2)	ازدیاد طول نسبی (%)	
AII	میلگرد آجدار	5000	3000	19	1500
AIII	میلگرد سخت	6000	4000	14	2000

جدول شماره ۲ : مشخصات میلگردهای مورد استفاده در طراحی ابنیه فنی تیپ شبکه های آبیاری

کلیه میلگردهای مصرفی در بتن به استثنای خاموتها ، از نوع آجدار پیچیده گروه (AII) یا معادل آن باشد . در مورد خاموتها ، می توان از میلگرد ساده استفاده نمود .

۳ – رفتار و طراحی اعضای بتن مسلح

۳-۱- رفتار و طراحی اعضای بتن مسلح تحت خمش

در طراحی سازه های آبیاری در برابر خمش ، از روش تنش مجاز استفاده خواهد شد . رابطه کلی زیر برای محاسبه میلگرد خمشی مورد استفاده قرار می گیرد :

$$A_s = \frac{M}{F_s Jd} \neq \frac{M}{F_s (\frac{7}{8}) d}$$

M : لنگر خمشی (KG.Cm)

d : عمق موثر مقطع (Cm)

F_s : تنش مجاز فولاد طبق جدول شماره ۲ (KG/Cm^2)

Jd : بازوی مقاوم داخلی (مقدار J مساوی $\frac{7}{8}$ اختیار می شود) (Cm)

پس از بدست آوردن میلگرد خمشی از رابطه فوق،مقدار آن با حداقل فولاد خمشی که از رابطه زیر بدست می آید، مقایسه شده و در صورتی که $A_s < A_{s,min}$ باشد، از میلگرد حداقل در مقطع استفاده می شود:

$$A_{s,min} = \frac{14}{f_y} b \times d$$

$A_{s,min}$: میلگرد حداقل در مقطع (Cm^2)

f_y : تنش جاری شدن فولاد (KG/Cm^2)

b : عرض مقطع (Cm)

d : عمق موثر مقطع (Cm)

تبصره : در صورتی که مقدار فولاد پیش بینی شده در مقطع ، بزرگتر یا مساوی چهارسوم فولاد محاسبه شده براساس احتیاجات خمش باشد ، احتیاج به رعایت حداقل فولاد نمی باشد .
توضیح : ضوابط طراحی نشریه (312) و روش مقاومت نهایی به عنوان روش قابل قبول طراحی می باشند و انتخاب روش طراحی با نظر طراح تعیین می گردد .

۳-۲- رفتار و طراحی اعضای بتن مسلح تحت برش

در طراحی اعضای سازه های آبیاری برای برش ، از روش تنش مجاز استفاده شده است .
برای طراحی هر سازه برای برش ، از روش گام به گام کنترل و طراحی میلگردهای برشی به شرح زیر استفاده می شود :

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو
امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه :	I-1	بازنگری شماره : 0
بخش اول : **توضیحات عمومی و جزئیات استاندارد**	شماره شیت :	1	تاریخ :
عنوان نقشه : **ضوابط طراحی سازه ای**	مقیاس :		تصویب :

توضیحات :

گام اول : محاسبه تنش برشی اسمی موجود :

$$v = \frac{V}{b_w \times d}$$

v : تنش برشی در مقطع (KG/Cm^2)

V : نیروی برشی در مقطع (KG)

b_w : عرض مقطع مستطیلی (Cm)

d : عمق موثر مقطع (Cm)

گام دوم : محاسبه تنش برشی قابل حمل توسط بتن (v_c) توسط رابطه زیر :

$v_c = 0.29\sqrt{f'_c}$ (سازه های معمولی)

$v_c = 0.25\sqrt{f'_c}$ (کالورت ها)

f'_c : مقاومت ۲۸ روزه نمونه استوانه ای بتن بر حسب KG/Cm^2 می باشد .

گام سوم : اگر $v < v_c$ باشد ، احتیاج به استفاده از خاموت نیست ، ولی طبق آیین نامه ، به خاطر شکل‌پذیری ، باید خاموت های حداقل زیر در مقطع قرار داده شوند. دالها و شالوده ها از این فولاد حداقل معاف می باشند .

$$\frac{A_v}{S} = \frac{3.5 b_w}{f_y} \quad \text{(حداقل)}$$

A_v : سطح مقطع ساقهای خاموت (Cm^2)

S : فاصله خاموت ها (Cm)

b_w : پهنای جان (Cm)

f_y : تنش جاری شدن فولاد خاموت (KG/Cm^2)

گام چهارم : اگر $v > v_c$ باشد ، تنش برشی حمل شده توسط میلگردهای برشی (v_s) ، از رابطه زیر محاسبه می گردد :

$$v_s = v - v_c < 1.06\sqrt{f'_c}$$

اگر v_s از مقدار طرف راست تساوی تجاوز کند ، باید ابعاد مقطع بزرگتر در نظر گرفته شود .

گام پنجم : محاسبه مقدار خاموت های قائم :

$$V_s = v_s \times b_w \times d$$

$$\frac{A_v}{s} = \frac{V_s}{F_s \times d}$$

F_s : تنش مجاز میلگرد خاموت طبق جدول شماره ۲ (KG/Cm^2)

d : عمق موثر مقطع (Cm)

b_w : عرض جان (Cm)

A_v : سطح مقطع ساقهای خاموت (Cm^2)

s : فاصله خاموت ها (Cm)

در صورتی که مقدار فوق از $\frac{A_v}{s}$ حداقل که در گام سوم محاسبه شد کمتر گردد، می باید $\frac{A_v}{s}$ حداقل در محاسبه سطح مقطع و فاصله خاموتها منظور شود .

هرگاه $0.53\sqrt{f'_c} < v_s < 1.06\sqrt{f'_c}$ باشد ، s ، حداکثر مساوی $\frac{d}{4}$ و در غیر اینصورت مساوی $\frac{d}{2}$ انتخاب می شود .

تبصره : در عمل کمتر از خاموتهای مایل استفاده می شود و میلگردهای مایل خم شده، به عنوان یک عامل اطمینان ، علاوه بر خاموت های قائم محاسباتی در نظر گرفته می شوند .

توضیح : ضوابط طراحی نشریه (312) و روش مقاومت نهایی به عنوان روش قابل قبول طراحی می باشند و انتخاب روش طراحی با نظر طراح تعیین می گردد .

۳-۳- طراحی میلگردهای حرارتی در مقطع

۳-۳-۱- میلگردگذاری یک لایه (برای ضخامت ۲۰ سانتی متر و کمتر)

حداقل سطح میلگردها به شرح ذیل می باشند :

الف- چنانچه فاصله درزها مساوی و یا کمتر از ۱۰ متر باشد :

الف ۱- سطوحی که در معرض آفتاب و سرما نباشد، ۰٫۲۵ درصد سطح مقطع بتن .

الف ۲- سطوحی که در معرض آفتاب و سرما باشد ، ۰٫۳۰ درصد سطح مقطع بتن .

ب - چنانچه فاصله درزها بزرگتر از ۱۰ متر باشد :

ب ۱- سطوحی که در معرض آفتاب و سرما نباشد، ۰٫۳۵ درصد سطح مقطع بتن .

ب ۲- سطوحی که در معرض آفتاب و سرما باشد، ۰٫۴۰ درصد سطح مقطع بتن .

۳-۳-۲- میلگردگذاری دو لایه (برای ضخامت بزرگتر از ۲۰ سانتی متر)

حداقل سطح میلگردها در هر لایه به شرح ذیل می باشند :

الف - چنانچه فاصله درزها مساوی و یا کمتر از ۱۰ متر باشد :

الف ۱- سطوحی که در تماس با خاک قرار دارد، ۰٫۱۰ درصد سطح مقطع بتن .

الف ۲- سطوحی که در معرض آفتاب و سرما قرار ندارد، ۰٫۱۵ درصد سطح مقطع بتن .

الف ۳- سطوحی که در معرض آفتاب و سرما قرار دارد، ۰٫۲۰ درصد سطح مقطع بتن .

ب- چنانچه فاصله درزها بزرگتر از ۱۰ متر باشد :

ب ۱- سطوحی که در تماس با خاک قرار دارند ، ۱۵٪ سطح مقطع بتن .

ب ۲- سطوحی که در تماس با خاک نبوده و در معرض آفتاب و سرما قرار ندارند ، ۲۰٪ سطح مقطع بتن .

ب ۳- سطوحی که در تماس با خاک نبوده و در معرض آفتاب و سرما قرار دارند ، ۲۵٪ سطح مقطع بتن .

توضیح ۱ : در صورتی که ضخامت یک سازه بتنی بیش از ۴۰ سانتی‌متر باشد ، میلگردهای حرارتی بر اساس ضخامت ۴۰ سانتی متر محاسبه می گردد . حداقل قطر بکار رفته ۱۲ و فاصله حداکثر مرکز به مرکز آنها ۲۵ سانتی متر یا ۱٫۵ برابر ضخامت قطعه بتنی (هر کدام که کمتر باشد) در نظر گرفته می شود .

توضیح ۲ : برای محاسبه میلگردهای حرارتی اعضاء می‌توان با نظر کارشناس طراح از ضوابط عمومی طراحی سازه های آبی بتنی نشریه شماره ۳۱۲ بندهای ۸-۷-۳ و ۸-۷-۴ به شرح زیر برای هر وجه استفاده نمود .

$$A_{st} = 0.0035 \times \left(\frac{4000}{3000}\right) \times \frac{1}{2} \times b_e \times t \qquad t_{max} = 50\ Cm$$

$$\frac{f_{y_{AIII}}}{f_{y_{AII}}} = \frac{4000}{3000}$$

۳-۴- کنترل عرض ترک

در صورت استفاده از میلگردهای حرارتی ذکر شده در بند ۳-۳ که مطابق با استاندارد U.S.B.R. می باشد ترکهای سازه های آبی در حد مجاز خواهد بود .

۳-۵- حداقل فاصله بین میلگردها

محدودیتهای فاصله میلگردها ، با توجه به بند ۸-۲-۶ آئین نامه بتن ایران (آبا) منظور می شود .

۳-۶- حداقل قشر بتن محافظ روی میلگرد

ضخامت پوشش بتنی روی میلگردها با توجه به بند ۸-۲-۹ آئین نامه بتن ایران محاسبه می شود .

۳-۷- تحلیل خمشی دالهای یکطرفه و دو طرفه

دالهای یک طرفه در طراحی سازه ها مانند تیری با عرض واحد تحلیل می شوند و دالهای دو طرفه ، با استفاده از روش ضرایب لنگر خمشی مندرج در بند ۱۵-۳ آئین نامه بتن ایران (آبا) تحلیل خواهند شد .

۳-۸- رفتار دالهای یکطرفه و دو طرفه

رفتار دالهایی به صورت دو طرفه تحلیل می شود که نسبت دهانه بزرگ به دهانه کوچک در آنها کمتر از دو باشد . در غیر این صورت، دال عملا به صورت یکطرفه کار کرده و بر این اساس تحلیل می شود .

در دالهای یکطرفه ، میلگردهای خمشی در امتداد دهانه کوتاهتر قرار می گیرند و در امتداددهانه بزرگ ، فقط میلگرد حرارتی منظور می شود. در دالهای دوطرفه، در هر دو طرف میلگرد خمشی قرار می گیرد.

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : I-1	بازنگری شماره : 0	توضیحات :
بخش اول : **توضیحات عمومی و جزئیات استاندارد**	شماره شیت : 2	تاریخ :	
عنوان نقشه : **ضوابط طراحی سازه ای**	مقیاس :	تصویب :	

۳-۹- کنترل برش در دالها و شالوده ها در مقطع بحرانی

در دالها و شالوده ها دو نوع برش وجود دارد :

الف - برش خمشی که همانند مبحث ۳-۲ می باشد. تنها تفاوت آن در این است که وقتی تنش برشی اسمی v از v_c کوچکتر باشد ، احتیاج به تعبیه خاموت حداقل نمی باشد .

ب - برش سوراخ کننده که در محیط یک منحنی بسته به فاصله $\frac{d}{2}$ از بر خارجی ستون محاسبه می گردد و از رابطه زیر بدست می آید :

$$v_p = \frac{N}{2d(a_1 + a_2 + 2d)}$$

N : نیروی محوری ستون (KG)

a_1 و a_2 : ابعاد ستون (Cm)

d : عمق موثر مقطع (Cm)

تنش برشی سوراخ کننده قابل حمل توسط بتن ، از رابطه زیر بدست می آید :

$$v_{pc} = 0.25(1 + \frac{2}{\beta_c})\sqrt{f'_c} < 0.5\sqrt{f'_c}$$

β_c : نسبت ضلع بزرگتر ستون به ضلع کوچکتر

f'_c : مقاومت ۲۸ روزه نمونه استوانه ای (KG/Cm^2)

در صورتی که $v_p > v_{pc}$ باشد ، باید ضخامت دال یا شالوده افزایش داده شود .

۳-۱۰- ضخامت و ماهیچه مورد نیاز باکسها

به منظور یکنواخت شدن و هماهنگی سازه‌های تقاطعی جاده با زهکش ، ضخامت‌های حداقلی برای دیواره‌ها با توجه به ابعاد و تعداد دهانه های باکس در جدول شماره ۳ پیش بینی شده است .

همچنین جهت تقویت ضخامت باکس در ناحیه برش حداکثر به منظور جلوگیری از شکست ناشی از استقرار مستقیم بار روی باکس از یک طرف و سهولت در اجرا و قالب بندی از طرف دیگر ، ماهیچه هایی در گوشه های داخلی باکس در نظر گرفته شده است که ابعاد آن بر حسب مورد ، در جدول شماره ۳ ارائه گردیده است .

ضخامت ماهیچه (متر)	ضخامت دیواره (متر)	بعد (متر)
--	0.25	< 1
0.10x0.10	0.25	1-1.5
0.20x0.20	0.30	1.5-3.00
0.30x0.30	0.35	> 3

جدول شماره ۳ : ضخامت ماهیچه برای باکس ها

ارقام داده شده در جدول شماره ۳ ، در مواقعی مورد استفاده قرار می‌گیرد که ارقام بدست آمده از طریق طراحی و محاسبه کمتر یا مساوی این ارقام باشد . در غیر این صورت ارقام محاسباتی ملاک قرار داده خواهند شد .

۳-۱۱- اثر بازشو در دال

اثر بازشوها در سیستم دالها ، با توجه به بند ۱۵-۴-۵ آئین نامه بتن ایران (آبا) در نظر گرفته می شود .

۳-۱۲- عوامل موثر در طراحی شالوده های بتن مسلح

عوامل موثر در طراحی شالوده های بتن مسلح ، با استفاده از فصل هفده آیین نامه بتن ایران (آبا) مورد بررسی قرار می گیرند .

۴ - پیوستگی، گیرایی و قطع میلگردها

۴-۱- پیوستگی مهاری

طول مهاری میلگردها با توجه به بند ۱۸-۲ آیین نامه بتن ایران محاسبه می شود .

۴-۲- پیوستگی خمشی در میلگردهای فشاری

طول پیوستگی خمشی میلگرد فشاری با استفاده از رابطه زیر محاسبه می گردد :

$$u = \frac{KV}{\Sigma_0 \times Jd}$$

u : طول پیوستگی خمشی میلگرد فشاری (Cm)

K : درصدی از لنگر خمشی که توسط میلگرد فشاری حمل می شود (غالبا مساوی ۰،۵ در نظر گرفته می شود)

V : برش در مقطع (KG)

Σ_0 : مجموع محیط تمام میلگردهای کششی مقطع (Cm)

Jd : بازوی مقاوم داخلی (Cm)

۴-۳- استفاده از قلاب برای مهار میلگردها

طول گیرایی میلگردهای قلابدار در کشش با استفاده از بند ۱۸-۲-۵ آیین نامه بتن ایران (آبا) محاسبه می شود .

۵ - بارهای وارده بر سازه

۵-۱- بارگذاری

بارگذاری که بر روی سازه های آبیاری انجام می گیرد ، بطور کلی به صورت زیر خلاصه می شود .

۵-۱-۱- بارهای مرده

بارهای مرده شامل بار ناشی از وزن سازه، بار خاک و فشار هیدرواستاتیک آب می باشد که به شرح زیر در طراحی کلیه سازه ها در نظر گرفته می شوند .

۱- وزن مخصوص بتن مسلح	۲۵۰۰ کیلوگرم برای هر مترمکعب
۲- وزن مخصوص آب	۱۰۰۰ کیلوگرم برای هر مترمکعب
۳- وزن مخصوص خاک خشک	۱۶۰۰ کیلوگرم برای هر مترمکعب
۴- وزن مخصوص خاک مرطوب	۱۹۰۰ کیلوگرم برای هر مترمکعب
۵- وزن مخصوص خاک کوبیده شده	۲۰۰۰ کیلوگرم برای هر مترمکعب
۶- وزن مخصوص خاک اشباع	۲۲۰۰ کیلوگرم برای هر مترمکعب

سربار به ارتفاع ۰،۹ متر خاک با وزن مخصوص KG/m^3 ۱۸۰۰ در نظر گرفته می شود .

۵-۱-۲- بارهای زنده

بارهای زنده ، عبارتند از بارهای کامیون متحرک و ماشین آلات ساختمانی و غیره که احتمال عبور و مرور آنها از روی سازه وجود دارد و مقادیر آن برای پلهای عابر و ماشین‌رو ، از نشریه شماره ۱۳۹ سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور (آیین نامه بارگذاری پلها) بدست می آید .

بار زنده دالها (به غیر از پلها) که احتمال عبور ماشین آلات می‌رود ، معادل ۷۵۰ کیلوگرم بر مترمربع و در صورت عدم امکان عبور ماشین آلات برابر ۵۰۰ کیلوگرم بر مترمربع در نظر گرفته می شود .

۵-۱-۳- زیر فشار

زیر فشار، در مورد سازه هایی که بر روی آب استقرار دارند، مانند شیب شکن هاوغیره منظور می گردد. همچنین در شیب شکن ها فرض می شود که زیر فشار به صددرصد سطح وارد می شود و تغییرات آن از سراب به پایاب نیز بصورت خطی در نظر گرفته می شود .

همچنین در تعدادی از سازه ها مانند کالورت ، به منظور کاهش زیر فشار ، پاشنه در نظر گرفته می شود که عمق آن براساس عمق آب زهکش مشخص می گردد. در محلهایی که سازه دارای شیب تند باشد، مانند تندآب ها و کالورتهای جعبه ای و لوله های ورودی زهکش به زهکش ، فاصله پاشنه ها بر طبق تئوری لین محاسبه می شود. ضریب اطمینان حداقل در مقابل غوطه وری در حالت خالی از آب ۱،۵ می باشد .

۵-۱-۴- فشار رانش خاک

نیروی جانبی خاک بر سازه ، با استفاده از رابطه زیر محاسبه می گردد :

$$H = K_a \frac{\gamma h^2}{2}$$

H : کل نیروی جانبی (ton)

K_a : ضریب رانش محرک خاک

γ : وزن مخصوص خاک (ton/m^3)

h : ارتفاع خاکریز (m)

مقدار K_a با استفاده از فرمول کولمب و یا رانکین و با در نظر گرفتن پارامترهای مختلف خاک مانند وزن مخصوص ، دانه بندی ذرات ، زاویه اصطکاک داخلی خاک و براساس اطلاعات دریافتی از مطالعات ژئوتکنیک ، محاسبه می شود .

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی | شماره نقشه : I-1 | بازنگری شماره : 0

بخش اول : **توضیحات عمومی و جزئیات استاندارد** | شماره شیت : 3 | تاریخ :

عنوان نقشه : **ضوابط طراحی سازه ای** | مقیاس : | تصویب :

توضیحات :

۵-۱-۵- نیروی زلزله

نیروهای افقی ناشی از زلزله ، پس از دریافت اطلاعات دقیق در مورد شدت زلزله های بوقوع پیوسته در منطقه برای سازه های بزرگ و پراهمیت در نظر گرفته می شود . این نیرو ، فقط در مورد بارهای مرده منظور می‌گردد . برای محاسبه نیروی زلزله ، از آیین نامه ۲۸۰۰ استفاده می شود در غیر اینصورت مرجع مربوطه ذکر می‌گردد .

۵-۲- سیستم های مقاوم در مقابل بارها

سیستم های مقاوم در مقابل بارهای وارد به سازه های آبیاری ، عمدتا وزنی یا خمشی هستند .

۵-۳- حالات مختلف بارگذاری در ابنیه فنی آبیاری

محاسبات سازه ای بر طبق حالات مختلف بارگذاری که در زمان اجرا و بهره برداری امکان وقوع آن وجود دارد ، بشرح زیر می باشد :

۱- سازه پر از آب ، اطراف سازه خالی از خاک
۲- سازه خالی از آب، اطراف سازه پر از خاک
۳- سازه پر از آب و اطراف سازه پر از خاک
۴- سازه خالی از آب و زیر فشار ناشی از آب در زیر سازه

با توجه به روش محاسباتی، حالات بحرانی هریک از موارد فوق محاسبه و میلگردگذاری،مطابق با حالات بحرانی هریک از اعضا انجام می گیرد. چنانچه سازه خیلی کوچک بوده و نیازی به میلگردگذاری از نظر طراحی نباشد ، به منظور جلوگیری از ایجاد ترک های ناشی از تغییرات درجه حرارت ، فقط میلگردهای حرارتی در نظر گرفته می شود .

۵-۴- کنترل سازه در برابر نیروهای جانبی

۵-۴-۱- ضریب اطمینان در مقابل لغزش

ضریب اطمینان در مقابل لغزش از رابطه زیر بدست می آید :

$$F.S. = \frac{(\Sigma N - \Sigma U)\mu + P_p}{\Sigma V}$$

ΣN : مجموع نیروهای قائم
ΣU : مجموع نیروهای زیر فشار
μ : ضریب اصطکاک
ΣV : مجموع نیروهای افقی
P_p : فشار مقاوم خاک جلوی پنجه دیوار

حداقل ضریب اطمینان در مقابل لغزش، برای ترکیباتی از بارگذاری که در آنها نیروی زلزله وجود ندارد، مساوی ۱٫۵ و برای ترکیباتی که در آنها نیروی زلزله وجود دارد، مساوی ۱٫۱۵ می باشد .

ضریب اصطکاک μ با استفاده از مقادیر زیر بدست می آید :

مصالح درشت دانه بدون لای	۰٫۵۵
مصالح درشت دانه با لای	۰٫۴۵
لای	۰٫۳۵
سنگ محکم (با سطح زیر)	۰٫۸۰
بتن روی سنگ با مقداری لایه بندی	۰٫۷۰

۵-۴-۲- ضریب اطمینان در مقابل واژگونی

ضریب اطمینان در مقابل واژگونی ، از رابطه زیر بدست می آید :

$$F.S. = \frac{M_R}{M_E}$$

M_R : مجموع لنگرهای مقاوم
M_E : مجموع لنگرهای واژگونی

برای ترکیباتی از بارگذاری که در آنها نیروی زلزله وجود ندارد ، حداقل ضریب اطمینان در مقابل واژگونی مساوی ۱٫۵ و برای ترکیباتی که در آن نیروی زلزله وجود دارد ، مساوی ۱٫۱۵ می باشد .

۶ - درزهای سازه ای

به منظور جلوگیری از ترکهای ناشی از تغییرات درجه حرارت در سازه و سهولت در امر اجرا،درزهایی به شرح زیر در سازه های آبی بتنی در نظر گرفته می شود :

- درز انبساط
- درز انقباض
- درز ساختمانی
- درز کنترل

۶-۱- درز انبساط

درز انبساط ، به منظور تامین انبساط یکپارچه حجم معینی از یک قطعه بتنی ، پیش بینی می شود . چنین درزی به بعضی از قسمتهای سازه اجازه می دهد که به طور خفیف حرکت نمایند.فاصله دو درز بطور معمول تا ۴۰ متر منظور می گردد مگر اینکه با توجه به شکل و نوع سازه ، در نقشه ها طور دیگری مشخص شده باشد . فاصله بین دو عضو به منظور تعبیه درز انبساط ، ۲ سانتی متر در نظر گرفته می شود .

در درز انبساط علاوه بر قطع بتن و تمامی میلگردها در محل درز ، بین سطوح درز نیز فاصله ای ایجاد می شود. در نتیجه درز انبساط، یک درز حرکتی کامل است که در آن دو سطح مجاور می توانند نسبت به یکدیگر دور یا نزدیک شده و یا حرکت جانبی داشته باشند . برای آب بند کردن درز انبساط ، باید از نوار آب بند استفاده نمود. اختلاف نوارهای آب بند انبساطی با نوارهای آب بند انقباضی، وجود یک حفره در وسط نوار آب بند انبساطی برای تامین حرکات لازم است .

۶-۲- درز انقباض

درز انقباض، به منظور کنترل ترکهای ناشی از انقباض بتن که در اثر تنش های کششی و هنگام سخت شدن و یا افت درجه حرارت بوجود می آیند، تعبیه می گردد. در این نوع درز، یکپارچگی بتن دو طرف درز، در سطح تماس کاملا از بین می رود، لیکن یکسرگی فولادها ممکن است حفظ گردد یا از بین برود.در یک درز انقباضی ، بتن جدید کاملا در کنار بتن قدیم ریخته می شود و بین آن ها فاصله منظور نمی گردد . بنابراین در درز انقباضی ، سطوح در حال تماس فقط می توانند از یکدیگر دور شوند .

۶-۳- درز ساختمانی

منظور از درز ساختمانی، فصل مشترک بتن قدیمی با بتن تازه است. چنانچه به هر دلیل اجرایی و یا غیره ، بتن ریزی متوقف گردد، جهت یکپارچه شدن بتن ریزی مجدد و قدیمی از اینگونه درزها استفاده می شود. در درز ساختمانی ، بتن قطع می شود لیکن فولاد پیوستگی خود را حفظ می کند . در صورت لزوم برای اتصال محکمتر ، باید از میلگرد دوخت و یا کام و زبانه بتنی استفاده شود .

۶-۴- درز کنترل

اینگونه درزها به منظور ایجاد مقاطع ضعیف شده در بتن پیش بینی می گردند و به عبارت دیگر چنانچه بتن امکان ترک خوردن پیدا کند، از محل همین درزها و در امتداد آن ترک خواهد خورد.

۷ - مواد آب بندی

۷-۱- نوار آب بند

آب‌بندها ، نوارهای نرمی از مواد فلزی یا پی وی سی یا لاستیکی هستند که برای آب‌بندی کامل و غیر قابل نفوذ کردن درزهای سازه های آبی به کار برده می شوند .

مصالح آب بند باید از نوع لاستیکی، پلاستیکی(مانند کلرورپلی وینیل)یا از انواع فلزی(مانند ورق مسی) باشد و به تایید دستگاه نظارت برسد .آب‌بند نباید در معرض اشعه مستقیم خورشید و نیز در تماس با روغن یا چربی قرار گیرد .

آب بند باید متراکم ، یکنواخت و عاری از سوراخ و سایر عیوب باشد .

۷-۲- مواد پرکننده

مواد پر کننده درزها نسبت به مصالح آب بند، از کیفیت و قیمت پائین تری برخوردار هستند و قسمت اعظم عمق درز انبساط ، توسط آنها پر می شود . این مواد باید دارای خواص زیر باشند :

۱ - خاصیت جذب آب نداشته باشند .
۲ - قابلیت فشرده شدن آنها خوب باشد .

۸ - مشخصات خاک

۸-۱- دانه بندی خاک

منظور از دانه‌بندی یک خاک،درصد وزنی دانه های با حدود و اندازه‌های مختلف است که خاک مورد نظر را تشکیل می دهند . دانـه بندی خاکهای دانه ای با روش الک کردن تعیین شده و به صورت منحنی ، بر محورهای مختصـات نیمه لگاریتمی نشان داده مـی شـود . عرض نقاط واقع بـر این منحنی ، درصد وزنـی دانه های کوچکتر از اندازه ای است که بر روی محور طولها داده شده است .

۸-۲- حدود اندازه ذرات

خاکهایی که بخش اعظم ذراتشان را دانه هایی به اندازه شن و ماسه تشکیل می دهد ، خاکهای دانه ای یـا درشت دانه و خاکهایی که قسمت اعظم اجزای تشکیل دهنده آن، ذرات رسی و لای باشد، خاکهای ریزدانه نامیده می شوند . در معیارها ، حدودی که در جدول شماره ۴ نشان داده شده است ، به کار می رود.

ریز دانه تراز 75 μm	نشانه گروه	تقسیم بندی اصلی	
<5%	GW	خاکهای شنی ۵۰٪ از بخش درشت دانه درشت تر از الک شماره ۴ (4.76 mm)	خاکهای درشت دانه (50%>75 μm)
<5%	GP		
>12%	GM		
>12%	GC		
<5%	SW	خاکهای ماسه ای ۵۰٪ از بخش درشت دانه ریزتر از الک شماره ۴ (4.76 mm)	
<5%	SP		
>12%	SM		
>12%	SC		
	ML	سیلت و رس (LL<50%)	خاکهای ریز دانه (50%<75 μm)
	CL		
	OL		
	MH	سیلت و رس (LL>50%)	
	CH		
	OH		
	Pt	خاکهای دارای مواد آلی بسیار	

جدول شماره ۴ : سیستم طبقه بندی خاک به روش متحد (یونیفاید)
(ASTM D-2487)

۸-۳- تراکم نسبی

تراکم ، مجموعه عملیاتی است که موجب افزایش چگالی خاک در محل می شود . بـرای اجرای خاکریزها ، خاک در چند لایه (معمولا به ضخامت ۱۵ تا ۳۰ سانتی متر) ریخته می شود و بـه وسیله انواع غلتک ، بـا توجه به نوع خاک کوبیده می شود. اگر میزان رطوبت طبیعی خاک ، کمتر از رطوبت مطلوب برای کوبیدن باشد، باید آب لازم به کمک خودروهای آب پاش به خاک کوبیده نشده افزوده گردد. روش دیگر ، استفاده از غلتک‌های سنگین‌تر است تا با انرژی تراکم بیشتر و رطوبت کمتر، کوبیدن خاک انجام پذیرد. اگر میزان رطوبت طبیعی خاک بیشتر از رطوبت مطلوب باشد، لازم است پس از پخش ، عمل کوبیدن به تاخیر افتد تا قدری از رطوبت خود را از دست بدهد .

۸-۴- صعود مویینگی در خاک

حفره های بین دانه های خاک ، کانال های بسیار کوچکی را تشکیل می دهند که در آنها تراز آب ، به دلیل مویینگی ، بالاتر از سطح آزاد آب قرار می گیرد. ارتفاع کل صعود مویینگی، تابع دانه بندی و نشانه خلاء محیط و همچنین تا حدودی تابع شکل دانه ها و ناخالصی های سطح بوده و با کاهش اندازه دانه‌ها افزایش می یابد . لازم به ذکر است که نیروهای مویینگی ، مقاومت خاک را افزایش می دهند .

۸-۵- - نشست

نشست خاک در زیر سازه ها ، عمدتا به دو صورت زیر می باشد:

- نشست فوری یا آنی
- نشست تحکیمی

نشست آنی تقریبا در تمامی خاکها ، پس از احداث سازه بر روی آن اتفاق می افتد و مقدار آن با استفاده از نظریه کشسانی در مکانیک خاک تعیین مـی شود . در عمل ، معمولا نتایج حاصل از کاربرد نظریه کشسانی بـا فرض همگنی و همسانی خاک و وجود یـک رابطه خطی میان تنش و تغییر شکل نسبی بـه کار مـی رود و لازمه استفاده از آن ، داشتن اطلاعاتی درباره ضریب کشسانی E و ضریب پواسون ν خاک است . این نشست بلافاصله با شروع ساخت سازه آغاز شده و با اتمام عملیات ساخت سازه به پایان می رسد .
نشست تحکیمی تنها در خاکهای ریزدانه اشباع بـه وقوع می پیوندد . در اینگونه خاکها به دلیل پایین بودن ضریب نفوذپذیری ، آب میان دانه ای ، بلافاصله پس از بـارگذاری از آن خارج نمی شود و خروج آب از میان دانه ها با گذشت زمان نسبتا طولانی صورت می پذیرد . بـا خارج شدن آب میان دانه ای ، از حجم توده خاک کاسته شده و در نتیجه نشست عمودی در آن اتفاق می افتد .
نشست کلی سازه ، از مجموع دو نشست آنی و تحکیمی بدست مـی آید و مقدار آن باید کمتر از حـد مجاز بـاشد . حـد مجاز نشست در سازه ها ی مختلف بسته به اهمیت سازه و یـا تاثیر نشست بـر سـازه ، متفاوت است .

۹ - مشخصات سازه ای کانالهای بتنی

۹-۱- پوشش بتنی کانالها

مصالح تشکیل دهنده بتن ، در اکثر مناطق ایران قابل دسترسی است و بدین جهت ، پوشش بتنی ، پـوشش رایج در کانالهای آبیاری ایران می باشد . اجرای پوشش بتنی در کانالها با سه روش قابل انجام است :
۱- بتن ریزی درجا
۲- پاشیدن بتن بر سطح کانال بوسیله هوای فشرده
۳- پوشش کانال با قطعات بتنی پیش ساخته
در ایران، معمولا پوشش بتنی کانالها به صورت بتن ریزی درجا انجام می شود .
مهمترین مزایای این پوشش عبارت است از :
- مقاومت بالا در مقابل فرسایش
- عمر مفید بالا
- نفوذپذیری کم
- مناسب بودن برای کانالهای کوچک و بزرگ
- مناسب بودن برای کلیه شرایط آب و هوایی و بهره برداری
- امکان اجرا با دست یا ماشین
در عین حال، اجرای پوشش بتنی برای کانالهای آبیاری محدودیتهایی نیز دارد که عبارتند از :
- لزوم اجرای پوشش بتنی بر روی پی محکم و مصالح متراکم
- نیاز به زیرسازی مناسب در خاکهای مساله دار
- امکان شکستگی بر اثر تورم خاک زیرین
- مشکلات در ترمیم
- توقف اجرای عملیات به هنگام یخبندان
- امکان شکستگی کانال به جهت فشارهای هیدرواستاتیک

۹-۲- ضخامت پوشش بتنی کانالها

ضخامت پوشش بتنی کانالهای آبیاری ، با استفاده از توصیه های U.S.B.R. و به کمک جدول شماره ۵ در شرایط معمولی بستر کانالها بدست می آید .

عرض کف (متر)	ضخامت پوشش بتنی (سانتی متر)	
	دستی	ماشینی
b≤1.20	8	6
1.20<b≤4.00	10	8

جدول شماره ۵ : ضخامت پوشش بتنی برای کانالها

توضیح : b عرض کف کانال می باشد .
در شرایط خاص که بستر کانال دارای مواد حل شونده و ناپایدار باشد، ضخامت پوشش بتنی براساس نتایج مطالعات ژئوتکنیک مسیر کانال و جنس خاکریز تعیین می گردد .

جمهوری اسلامی ایران
معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو
امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی
بخش اول : **توضیحات عمومی و جزئیات استاندارد**
عنـوان نقشـه : **ضوابط طراحی سازه ای**

شماره نقشـه : I-1
شماره شیت : 5
مقیـاس :

بازنگری شماره : 0
تـاریخ :
تصـویب :

توضیحـــات :

۹-۳- شیب جانبی کانالهای با پوشش بتنی

شیب جانبی کانال به ابعاد کانال (عمق آب و عرض) ، جنس بستر و پایداری آن ، ضخامت و نوع پوشش بستگی دارد با توجه به توصیه های U.S.B.R. شیب جانبی کانالهای مختلف ، به شرح زیر پیشنهاد می‌گردد .

- برای کانالهای با عرض کف کمتر یا مساوی ۰٫۶ متر، شیب جانبی برابر ۱ : ۱
- برای کانالهای با عرض کف بیشتر از ۰٫۶ متر، شیب جانبی برابر ۱ : ۱٫۵

در خاکهای نامناسب مانند خاکهای سیلتی ، گچی و نمکی ، شیب جانبی کانال با توجه به نتایج مطالعات ژئوتکنیک و با اعمال تمهیداتی خاص تعیین می گردد .

۹-۴- درزها در کانالهای با پوشش بتنی

در اجرای پوشش بتنی کانالها ، به منظور جلوگیری از ترک خوردن بتن دراثر انبساط و انقباض ، براساس توصیه های U.S.B.R. ، درزهایی به صورت عرضی یا طولی - عرضی به شرح زیر پیش بینی می گردد .

- هرگاه $b<1.20^{m}$ باشد ، درزهای انقباض به صورت عرضی و با فواصل ۳ متری از همدیگر تعبیه می شوند .
- اگر $1.20<b<4.00^{m}$ باشد ، علاوه بر درزهای عرضی با فواصل ۳ متر، درزهای طولی نیز در دو دیواره کانال و به فاصله ۳۰ سانتی متر از کف کانال با کنترل حداکثر سطح مقطع مطابق نشریه ۱۰۸ در نظر گرفته می شود .

هر گاه طول شیبدار پوشش کانال از ۴ متر بیشتر باشد ، علاوه بر رعایت موارد فوق ، در هر دیواره ، درزهای طولی دیگری نیز به فاصله حداکثر ۳ متر از یکدیگر تعبیه می شود .

درزهای فوق الذکر به شکل ذوزنقه قائم الزاویه با قاعده های ۲٫۵ و ۱ و ارتفاع ۳ سانتی متر و یا یک سوم ضخامت پوشش (هر کدام که کمتر باشد) و با استفاده از پروفیل های فلزی اجرا می شود .

۹-۵- زهکش زیر پوشش بتنی

پوشش بتنی ، ماده ای نیمه تروا بوده و همواره مقداری آب از کانال به زیر پوشش بتنی نشت می نماید . همچنین در برخی موارد ، احتمال بالا آمدن سطح آب زیرزمینی وجود دارد . بدین منظور برای خنثی کردن اثر زیرفشار و جلوگیری از تخریب کانال ، در زیر پوشش بتنی ، زهکش تعبیه می گردد .

زهکش زیرزمینی به یکی از طرق زیر اجرا می شود :

۱ - احداث زهکش حایل روباز در بالادست یا پائین دست کانال به منظور قطع جریان آب زیرزمینی .

۲ - احداث زهکش زیرزمینی در زیر پوشش کانال با استفاده از لوله های سیمانی یا پلاستیکی موجدار مخصوص زهکشی : قطر لوله های زهکشی با توجه به مقدار زهاب و شیب اراضی بین ۲۰ - ۱۰ سانتی متر بوده و براساس میزان زهاب می تواند در امتداد محور کانال و یا در دو طرف کانال تعبیه گردد . معمولا در کانالهای با عرض کف کمتر از ۲٫۵ متر، یک رشته زهکش در محور کانال و در کانالهای با عرض بیشتر از ۲٫۵ متر ، دو رشته زهکش زیرزمینی ، هریک در یک گوشه از کانال احداث می گردد .

۳ - نصب دریچه یکطرفه در کف کانال : در صورتی که تخلیه ثقلی زهاب زیر پوشش بتنی به خارج از محیط کانال میسر نباشد ، در این حالت در امتداد محور کانال و در کف آن با فواصل ۳ تا ۵ متر از یکدیگر ، دریچه های یکطرفه ای به نام بارباکان (زهکش عمودی) تعبیه می گردد .

۹-۶- مشخصات فیلتر

دانه بندی شن و ماسه مورد استفاده در زهکش زیر پوشش کانال باید دارای مشخصات زیر باشد :

۱۰۰ درصد دانه های شن و ماسه فیلتر باید از الک $\frac{3}{2}$ اینچ و ۹۰ درصد آنها از الک $\frac{3}{4}$ اینچ عبورکنند .

همچنین نباید بیش از ۱۰ درصد ذرات فیلتر از الک نمره ۶۰ عبور نمایند .

علاوه بر شرایط فوق ، باید نسبتهای زیر بین مواد فیلتر و خاک مجاور آن برقرار باشد :

$$12 < \frac{D_{50(f)}}{D_{50(b)}} < 58$$

$$12 < \frac{D_{15(f)}}{D_{15(b)}} < 40$$

$$\frac{D_{15(f)}}{D_{85(b)}} < 15$$

در روابط فوق :

$D_{50(f)}$ و $D_{15(f)}$ قطرهایی هستند که ۵۰ درصد و ۱۵ درصد دانه های فیلتر از آنها کوچکتر هستند .

$D_{85(b)}$ و $D_{50(b)}$ و $D_{15(b)}$ قطرهایی هستند که به ترتیب ۸۵ درصد، ۵۰ درصد و ۱۵ درصد دانه های خاک مجاور فیلتر از آنها کوچکتر می باشند .

به طور کلی ضخامت فیلتر اطراف لوله های زهکشی و یا زیر پوشش بتنی کف نباید کمتر از ۱۰ سانتی متر باشد .

جدول شماره ٦ ضخامت فیلتر زیر پوشش بتنی را در کانالهای مختلف نشان می دهد .

عرض کف (متر)	ضخامت قشر فیلتر (سانتی متر)
$b\leq 1.20$	10
$1.20<b\leq 4.00$	15

جدول شماره ٦ : ضخامت فیلتر زیر پوشش بتنی

در خاکهای مساله‌دار مانند خاکهای گچی، لجنی و واگرا لازم است قبل از اجرای کانال وزهکش زیرپوشش نسبت به تعویض خاک بستر ، استفاده از لایه های مناسب زیر پوشش و یا بستر سازی اقدام نمود .

لازم به ذکر است که ارقام موجود در جدول شماره ٦ ، حداقل ضخامت لازم برای فیلتر بوده و در صورتی که نتیجه محاسبات ، ضخامت بیشتری را تعیین کند ، باید از آن استفاده نمود .

۹-۷- ارتفاع آزاد

در کانالهای پوشش شده ، ارتفاع آزاد به دو جزء ارتفاع آزاد در قسمت پوشش شده و ارتفاع آزاد در قسمت پوشش نشده تقسیم می گردد. ارتفاع آزاد به عواملی مانند اندازه و ابعاد کانال، قوسهای مسیر،سرعت جریان آب و ..... بستگی دارد . برای تعیین ارتفاع آزاد بتنی و خاکی ، از جدول شماره ۷ که بر اساس نمودارهای ارائه شده توسط U.S.B.R. و با اعمال تعدیلاتی تهیه شده است ، استفاده می گردد .

توضیح : ارتفاع آزاد خاکی Fbe را می توان بر حسب مورد و نظر طراح و با ملاحظه تغییرات دبی جریان آب در کانال و با اضافه کردن ۱۰ تا ۲۵ درصد ارتفاع آزاد خاکی به ارتفاع آزاد بتنی حذف نمود .

ظرفیت کانال (مترمکعب‌درثانیه)	ارتفاع آزاد بتنی (سانتی متر)	ارتفاع آزاد خاکی (سانتی متر)
تا 0.150	10-15	--
0.150-1	15-20	20
1-3	20-25	30
3-5	25-30	40

جدول شماره ۷ : ارتفاع آزاد بتنی و خاکی در کانالها

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو
امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی | شماره نقشه : I-1 | بازنگری شماره : 0

بخش اول : **توضیحات عمومی و جزئیات استاندارد** | شماره شیت : 6 | تاریخ :

عنوان نقشه : **ضوابط طراحی سازه ای** | مقیاس : | تصویب :

توضیحات :

۱- میلگردهای مصرفی

۱-۱ کیفیت:

کلیه میلگردها مصرفی در بتن بایستی از نوع صاف و یا آجدار بوده و با مشخصات ASTM مطابقت داشته باشند.
حدجاری شدن این میلگردها نباید کمتر از ۲۴۰۰ کیلوگرم برسانتیمتر باشد.
کلیه میلگردها باید عاری از هرگونه زنگ زدگی، آلودگی، پوسته و رنگ روغن، ملات و سایر لایه هائی که بنحوی چسبندگی بتن و یا ملات را به میلگردها کاهش می دهند، باشند.
توضیح : میلگردهای صاف فقط برای استفاده خاموتها مجاز می باشد .

۱-۲ علامت اختصاری

میلگردها در نقشه ها بصورت ⊞(X)@(Y)c/c که در آن (X) مشخص کننده قطر میلگرد برحسب میلیمتر و (Y) فاصله محور به محور میلگردها برحسب سانتیمتر میباشد.

۱-۳ پوشش حفاظ بتن

ضخامت پوشش بتنی از سطح بتن تا کنار خارجی میلگرد بوده و بشرح زیر منظور میگردد
پوشش با ضخامت ۵ سانتیمتر برای میلگردهای با قطر کمتر از ۱۶ میلیمتر.
پوشش با ضخامت ۵ سانتیمتر برای ضخامت بتن کمتر از ۲۲/۵ سانتیمتر و ۷/۵ سانتیمتر برای ضخامت بتن بیشتر از ۲۲/۵ سانتیمتر گرفته میشود.

۱-۴ محل و جاگذاری میلگردها:

جاگذاری میلگردها، در نقشه ها بصورت راهنما نشان داده شده در صورت استفاده از یک لایه میلگرد، میلگردها در جائیکه حداکثر نیروی کششی وارد میشود جاگذاری خواهند شد.

۱-۵ میلگردهای انتقال بار یا میلگردهای انتظار (DOWELS)

این نوع میلگردها در نقشه ها مشخص نشده اند و در محل درزهائیکه آب بند بکار رفته و یا اتصال پی به دیوار را فراهم می کند مورد استفاده قرار خواهند گرفت.

۱-۶ بریدن و خم کردن میلگردهای (قلابهای استاندارد)

انتهای کلیه میلگردها میبایستی قلاب گردند . این قلابها باید با زاویه ۹۰ یا ۱۸۰ درجه خم شده و طول خمش ۴ برابر قطر میلگرد بوده و یا از ۶ سانتیمتر نباید کمتر باشند و یا با زاویه ۹۰ درجه خم شده و طول خمش حداقل ۱۲ برابر قطر میلگرد باشد . قلاب خاموتها باید با زاویه ۹۰ درجه و یا ۱۳۵ خم شده و قسمت خمش به اندازه حداقل ۶ برابر قطر میلگرد میبایست ادامه داده و حداقل ۶ سانتیمتر باشد .

۱-۷ خمهای میلگردها:

بجز در مواردیکه روی نقشه ها مشخص شده اند شعاع انحناء تمام میلگردهائی که دورمیله خم کاری خم میشوند بشرح جدول زیر میباشد.

قطر میلگردها (mm.)	10	12	14	16	18	20	22	24	26
شعاع خم استاندارد (mm.)	60	80	100	100	120	160	180	200	200
شعاع خم خاموتها و میله های معماری (mm.)	40	60	80	80	100	140	180	200	200

۱-۸ وصله میلگردها:

۱-۸-۱- وصله میلگردهای کششی:

در وصله های پوششی طول پوشش باید حداقل برابر (1.3Ld) باشد ، (Ld) طول گیرایی میلگرد در کشش است که در شیت (I-2-2) بخش اول با عنوان جزئیات آرماتورگذاری در بند (۴-طول مهاری میلگردها) برای انواع بتن و میلگرد محاسبه شده است.

۱-۸-۲- وصله میلگردهای فشاری:

در وصله های پوششی طول پوشش برای فولادهای با (f_y=400MPa) یا پایین تر باید حداقل برابر ($0.08 f_{yd} d_b$) باشد.
در هر دو حالت وصله های پوششی کششی و فشاری طول وصله نباید کمتر از (300mm) اختیار شود.

۲- بتن مصرفی:

۲-۱ کیفیت:

حداقل مقاومت فشاری ۲۸ روزه بتن در سازه های مهم از جمله پلها ۳۰۰ کیلوگرم برسانتیمترمربع و در ساختمانهای آبی دیگر ۲۵۰ کیلوگرم بر سانتیمترمربع میباشد. آزمایش مقاومت فشاری بتن با نمونه مکعبی ۲۰×۲۰×۲۰ سانتیمترصورت خواهد گرفت. چنانچه از نمونه استوانه ای به قطر ۱۵ سانتیمتر و با ارتفاع ۳۰ سانتیمتر استفاده شود از جدول زیر برای ضریب تبدیل استفاده می شود.
بتن مگر زیرسازه ها C8 (با عیار ۱۵۰ کیلوگرم سیمان در مترمکعب) برای پرکردن و نظافت و همچنین از بتن C6 (با عیار ۱۰۰ ~ ۸۰ کیلوگرم سیمان در مترمکعب) فقط برای پرکردن استفاده می شود .

جدول ضریب تبدیل مقاومت نمونه مکعبی به ابعاد ۱۵۰ و ۲۰۰ میلیمتر به مقاومت معادل استوانه ای استاندارد

مقاومت مشخصه نمونه مکعبی (Mpa)	کمتر از 25	30	35	40	45	50	55
ضریب تبدیل	1.25	1.20	1.17	1.14	1.13	1.11	1.10

۲-۲ پی سازی:

کلیه ابنیه فنی میبایست بر روی زمین های مناسب و سفت احداث گردند. برای این منظور کلیه مصالح سست و نامناسب به تشخیص دستگاه نظارت، از محل سازه برداشته شده و توسط مصالح مناسب جایگزین وطبق دستورالعمل مشخصات کوبیده شود. به استثنای مواردیکه در نقشه ها تصریح شده است شن ریزی و یا بتن مگر در زیر ابنیه های فنی و لوله ها در صورت نیاز و بنا به تشخیص دستگاه نظارت انجام خواهد شد.

۲-۳ بتن ریزی:

پیمانکار موظف است قبل از بتن ریزی کلیه نقشه ها، جزئیات، مشخصات فنی و نقشه های تأسیسات مکانیکی را مورد مطالعه قرار داده پس از هماهنگ نمودن آنها اقدام به بتن ریزی نماید.

۲-۴ ابعاد:

کلیه ابعاد بتن ریزی در سیستم متریک بوده بجز در مواردیکه روی نقشه ها مشخص شده باشند.

۲-۵ اتمام بتن ریزی:

کلیه سطوحی که در معرض دید و یا تماس با آب قرار می گیرند بعد از بتن ریزی و برداشتن قالب بندی، دارای سطحی سالم و تمیز بوده و هرگونه برآمدگی و یا کرم خوردگی بایست تا سطح بتن سالم تراشیده و اصلاح گردد.
و همچنین سطوحی نیز که زیر خاک قرار گیرند باید دارای سطحی صاف و بدون کرم خوردگی باشند.

۲-۶ قطعاتی که در داخل بتن قرار میگیرند:

قبل از شروع بتن ریزی کلیه قطعاتی که باید در داخل بتن قرار گیرند از نظر تعداد و فاصله ها کنترل شده و بصورت مطمئنی با هم اتصال داشته باشند تا در موقع بتن ریزی جابجا نگردند. محل اتصال ریشه ها و بولتها در نقشه ها و جزئیات مشخص شده است. در نگهداری و بکاربردن آهنها، آب بندها و لاستیکها دقت لازم بعمل آید تا صدمه و آسیب نبینند.

۲-۷ درزها:

کلیه درزهای ساختمانی، اعم از درزهای انبساط، انقباض، کنترل و با توجه به جزئیات آنها به چند تیپ مختلف تیپ بندی گردیده اند که طبق مشخصات فنی باد رنظر داشتن تیپ در محلهائی که روی نقشه ها مشخص شده اند، تعبیه گردند.

۲-۸ بعمل آوردن بتن:

کلیه بتن ریزیها باید بصورت تر و بمدت حداقل ۱۴ روز متوالی مرطوب نگهداری شوند.

۲-۹ بازکردن قالبها:

بازکردن قالبها باید پس از تحصیل سختی کافی بتن بنحوی انجام گیرد که هیچگونه آسیبی به بتن ریخته شده وارد نیاید. تا هنگامیکه بتن به حد کافی سخت نشده و قادر به تحمل فشارهای وارده نمی باشد بازکردن قالبها مجاز نخواهد بود قالب بندی قسمتهائی از جمله ستونها، تیرها و کفها قبل از آنکه بتن به ۷۵ درصد مقاومت طراحی خود برسد برداشته خواهد شد. بطور کلی بازکردن قالب ها باید طبق مشخصات و جدول مربوط به بازنمودن قالبها انجام گیرد.

۳- خاکریزها:

۳-۱ مصالح خاکریزها:

مصالح خاک جهت خاکریزها بایستی از خاکهای مناسب محل خاکبرداری ها یا قرضه طبق دستور دستگاه نظارت انتخاب شوند.

۳-۲ کوبیدن مصالح خاکی:

خاکریز پشت ابنیه فنی بایستی از کوبنده های دستی و مکانیکی استفاده شود حداقل میزان کوبیدگی این خاکریزها باید برابر ۹۵ درصد پروکتور استاندارد باشد.

۳-۳ ارتفاع خاکریزها:

کلیه خاکریزها باید مطابق خطوط و شیبها و مقاطعی که در نقشه ها نشان داده شده است انجام شوند.
خاکریزها روی لوله ها و صندوقه ها در جاهائیکه ارتفاع سطح زمین طبیعی پائین تر از لوله یا صندوقه باشد به ارتفاع حداقل ۳۰ سانتیمتر بالای لوله طبق مشخصات کوبیده شود ولی هرگاه ارتفاع سطح زمین طبیعی بالاتر از لوله قرار گیرد خاکریز تا سطح زمین طبیعی کوبیده شود. خاکریزی در پشت ساختمانهای آبی تا ارتفاع بالای ساختمان انجام میگیرد، بجز در مواردیکه روی نقشه ها نوع دیگر مشخص شده باشد.

۴- گودبرداری ابنیه فنی:

گودبرداری ابنیه های طرح شامل برداشت از بالا دست سازه تا پائین دست سازه و از سطح زمین طبیعی تا پی زیرسازه میباشد.
کلیه گودبرداریها با درنظرگرفتن ۳۰ سانتیمتر از اطراف ابنیه فنی و با شیب (1:1) انجام میگیرد.
کلیه گودبرداریهای لوله نیز با درنظرگرفتن ۳۰ سانتیمتر در اطراف لوله ها انجام میگیرد.
مقدار و نحوه گودبرداری در زمینهای سخت و نرم و لجنی با دستور دستگاه نظارت انجام میگیرد.

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو
امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی

بخش اول : **توضیحات عمومی و جزئیات استاندارد**

عنوان نقشه : **اطلاعات عمومی**

شماره نقشه : I-2 | شماره شیت : 1 | مقیاس : | تصویب :

بازنگری شماره : 0 | تاریخ :

توضیحات :

علاوه بر مواردیکه روی نقشه های اجرائی مشخص شده اند رعایت مشخصات فنی و دستورات دستگاه نظارت در زمان اجرای ابنیه فنی الزامی میباشد.

۱- طـــــراحی

طراحی سازه بر اساس موارد زیر میباشد

۱-۱ بتن مصرفی

جدول انواع بتن‌ومیزان مصالح مصرفی وحداقل مقاومت نهائی بتن‌ریزیها

طبقه بتن	علامت اختصاری	مقدارمصالح لازم‌برای‌یک مترمکعب‌بتن			مقدارتقریبی آب‌درهرمتر مکعب‌بتن (لیتر)	مقدارسلامت بتن (سانتیمتر)
		شن (مترمکعب)	ماسه (مترمکعب)	سیمان (کیلوگرم)		
1	C30	0.78	0.53	400	140~160	5-10
2	C25	0.83	0.53	350	130~150	5-10
3	C20	0.88	0.53	300	130~145	5-10
4	C16	0.93	0.53	250	125~145	5-10
5	C6	0.97	0.53	200	125~140	2.5-5

۲-۱ میلگردها

جدول مشخصات مکانیکی میلگردهای مصرفی

گروه	نوع میلگرد	نوع	علامت اختصاری	خواص مکانیکی درآزمایش کشش		
				ازدیادنسبی طول (گسیختگی) (٪)	حدجاری‌شدن (مقاومت ارتجاعی) F_y (KG/Cm^2)	مقاومت نهائی‌کشش (گسیختگی) KG/Cm^2
A-I	S220	میلگرد گردساده	Φ	25	2400	3800
A-II	S300	میلگرد گردآجدار	Φ	19	3000	5000
A-III	S400	میلگرد گردآجدار	Φ	14	4000	6000

نحوه نشان دادن میلگردها در نقشه ها:

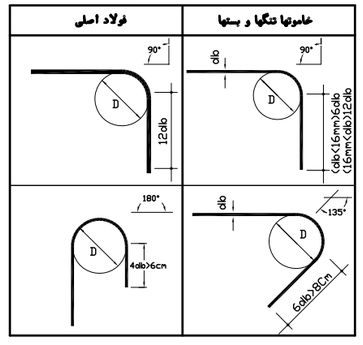
Φ18@20c/c نشان دهنده میلگرد آجدار به قطر ۱۸ میلیمتر در فاصله‌های ۲۰ سانتیمتر محور تا محور آرماتورها می‌باشد.

MESH Φ12@20c/c نشان دهنده Φ12@20c/c در دو جهت می باشد.

توضیح : میلگرد ساده فقط برای استفاده خاموتها مجاز می باشد

۱-۳ خمهای استاندارد

مشخصات قلابهای استاندارد



- حداقل قطر خمها برای تمامی میلگردها

قطر میلگرد	نوع فولاد میلگرد		
	S220	S300	S400,500
کمتر از 28 (mm)	$5d_b$	$5d_b$	$6d_b$
28-36	$5d_b$	$6d_b$	$8d_b$
55-36	$7d_b$	$10d_b$	$10d_b$

- حداقل قطر خمها برای خاموتها

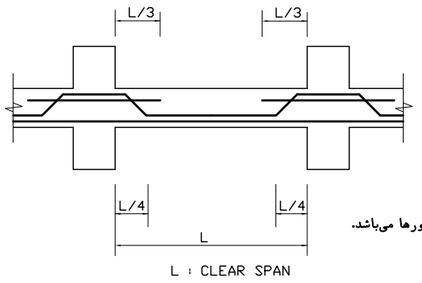
قطر میلگرد	نوع‌میلگرد		
	S220	S300	S400,500
16 (mm) وکمتر	$2.5d_b$	$4d_b$	$4d_b$

۲- جزئیات وصله

۱-۲ وصله میلگردهای موازی

طول گیرائی میلگردهای موازی مطابق جداول آبا تعیین میگردد.

۲-۲ محدودیتهای محل وصله



۲-۳ وصله میلگردهای غیر موازی

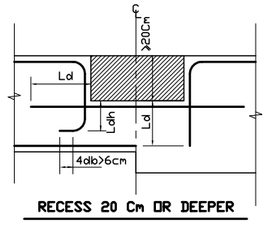
ANGLE ∝	0-10	10-20	20-30	30-40	65-80	80-90
S	0.5 Ld	0.6 Ld	0.7 Ld	0.8 Ld	0.9 Ld	1.0 Ld

S = LENGHT OF OVER LAP

Ld EQUALS 40d FOR THIS TABLE

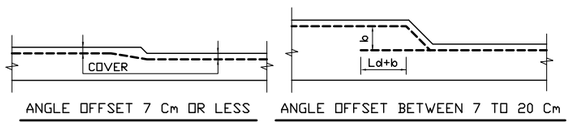
۳- جزئیات بتن مسلح

۱-۳ جزئیات تورفتگی بتن مرحله دوم



RECESS 20 Cm OR DEEPER

۲-۳ جزئیات تورفتگی یا برآمدگی زاویه‌دار



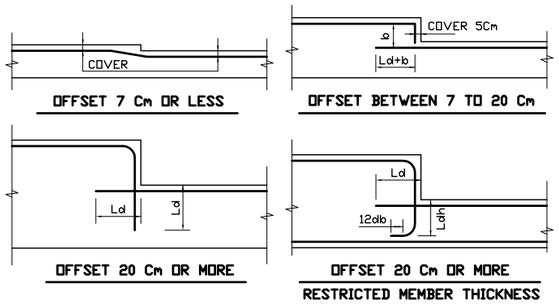
ANGLE OFFSET 7 Cm OR LESS

ANGLE OFFSET BETWEEN 7 TO 20 Cm

ANGLE OFFSET 20 Cm OR MORE

ANGLE OFFSET 20 Cm OR MORE
RESTRICTED MEMBER THICKNESS

۳-۳ جزئیات تورفتگی یا برآمدگی‌قائم



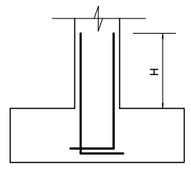
OFFSET 7 Cm OR LESS

OFFSET BETWEEN 7 TO 20 Cm

OFFSET 20 Cm OR MORE

OFFSET 20 Cm OR MORE
RESTRICTED MEMBER THICKNESS

۴-۳ حداقل طول میلگرد انتظار



Φ	H
12	60
14	60
16	65
18	75
20	85
22	100
24	120
28	160

۴- طول مهاری میلگردها

۴-۱- طول مهاری میلگردهای آجدار مستقیم در فشار (Ldc) برای اقطار مختلف f_y=300(MPa)

نوع بتن	Φ (mm)	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
C-16	Ldc (mm)	195	235	270	310	350	385	425	465	500	540	580
C-20		175	210	245	280	310	345	380	415	450	485	520
C-25		155	185	220	250	280	310	340	370	400	435	465

۴-۲- طول مهاری میلگردهای آجدار مستقیم در فشار (Ldc) برای اقطار مختلف f_y=400(MPa)

نوع بتن	Φ (mm)	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
C-16	Ldc (mm)	260	310	360	415	465	515	565	620	670	720	770
C-20		230	280	325	370	415	460	505	555	600	645	690
C-25		210	250	290	330	370	415	455	495	535	575	620

۴-۳- طول مهاری میلگردهای آجدار (Ld) برای اقطار مختلف f_y=300(MPa)

نوع بتن	Φ (mm)	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
C-16	Ld (mm)	340	410	480	545	615	680	935	1020	1105	1190	1275
C-20		305	365	425	490	550	610	835	915	990	1065	1140
C-25		275	330	385	435	490	545	750	815	885	955	1020

۴-۴- طول مهاری میلگردهای آجدار (Ld) برای اقطار مختلف f_y=400(MPa)

نوع بتن	Φ (mm)	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
C-16	Ld (mm)	455	545	635	725	815	905	1245	1360	1475	1585	1700
C-20		405	490	570	650	730	810	1115	1215	1320	1420	1520
C-25		365	435	510	580	655	725	1000	1090	1180	1270	1360

توضیحات

۱ - طول مهاری در کشش برای میلگردهایی که در روی دال یا تیر قرار می گیرند (1.30) برابر مقادیر جدول فوق می باشد .

۲ - برای میلگردهای با بدنه صاف طول مهاری دو برابر مقادیر جداول فوق می باشد .

۳ - طول مهاری مبنا برای میلگردهای قلاب‌دار (L_{dhb}) برابر طول مهاری میلگردهای مستقیم در فشار است .

۴ - در محاسبه (L_{dc}) ضرایب ($\alpha 1$) و ($\alpha 2$) برابر ۱ فرض شده اند .

۵ - ($\lambda 2 = 0.85$) فرض شده است .

۶- در صورتی که (d_b<20mm) باشد (λ=1) و اگر (d_b>20mm) باشد (λ=0.80) در نظر گرفته شده است .

جداول فوق با استفاده از روابط ذیل تهیه گردیده است .

$$L_{dhb} = \frac{d_b \times f_y}{4\lambda_1 \times \lambda_2 \times 0.65\sqrt{f_c}}$$

$$L_d = K1 \times K2 \times K3 \times L_{dhb}$$

در جداول فوق (K1=K2=K3=1) فرض شده است .

$$L_{dc} = \alpha 1 \times \alpha 2 \times \frac{d_b \times f_y}{4(1.5\ f_{bd})}$$

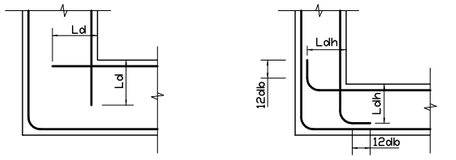
که در روابط فوق :

L_d : طول گیرایی میلگرد کششی بر حسب میلی متر

L_{dhb} : طول گیرایی مبنای میلگرد کششی بر حسب میلی متر

L_{dc} : طول گیرایی میلگرد فشاری بر حسب میلی متر

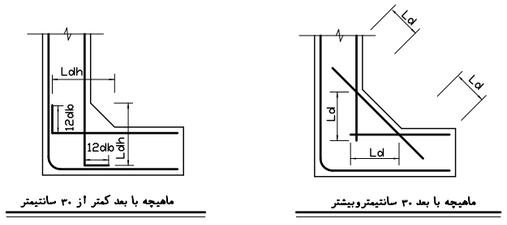
۴-۵- جزئیات میلگردگذاری در گوشه‌ها



ضخامت عضو بیشتراز Ld
Ld min.=30 Cm.

ضخامت عضوکمتراز Ld
Ld min.=15 Cm.

۴-۶- جزئیات میلگردگذاری در ماهیچه‌ها



ماهیچه با بعد کمتر از ۳۰ سانتیمتر

ماهیچه با بعد ۳۰ سانتیمتروبیشتر

توضیحات

- طول مهاری میلگردها و خم های استاندارد مطابق بند ۱-۳ می باشد .
- Ld و Ldh مطابق با ضوابط آبا تعیین می گردد .
- استفاده از قلاب جهت کاهش طول مهاری میلگردهای فشاری مجاز نمی باشد .

جمهوری‌اسلامی‌ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی | شماره نقشه : I-2 | بازنگری شماره : 0

بخش اول : **توضیحات عمومی و جزئیات استاندارد** | شماره شیت : 2 | تاریخ :

عنوان نقشه : **جزئیات آرماتورگذاری** | مقیاس : | تصویب :

توضیحات :

۱ - کلیه ابعاد و اندازه ها بر حسب متر میباشد مگر اینکه واحد آن ذکر شده باشد .

۲ - ابعاد و جزئیات ارائه شده درنقشه‌های توضیحات عمومی و جزئیات استاندارد لازم الاجرا میباشد مگر اینکه بر حسب ضرورت به نحو دیگری ارائه شود .

۱- نکات متفـــــــرقه

فاصله پوشش بتنی از سطح بتنی تا نزدیک ترین سطح خارجی میلگرد بشرح زیر انتخاب میگردد

۱-۱ ساختمانهای با اهمیت زیاد که در تماس با آب و زمین نیستند

4 cm برای میلگردهای با قطر کمتر از 16 mm

5 cm برای میلگردهای با قطر بیشتر از 16 mm

۱-۲ پوشش بتنی وجوهی که در تماس با زمین یا آب شور یا مواد شیمیایی فعال یا جامد و مایع و غیره هستند

5 cm زمانی که ضخامت کوچکتر از 225 mm

7.5 cm زمانی که ضخامت بزرگتر از 225 mm

۱-۳ وجوهی که در تماس با آب شرب هستند

4 cm زمانی که ضخامت کوچکتر از 225 mm

6 cm زمانی که ضخامت بزرگتر از 225 mm

۱-۴ شـــــالوده ها

5 cm زمانی که برروی بتن مگر یا بستر آماده شده باشند

7.5 cm زمانی که مستقیما برروی خاک قرار میگیرند

۱-۵ پوشش در انتهای میلگردها

5 cm پوشش برای تمامی موارد

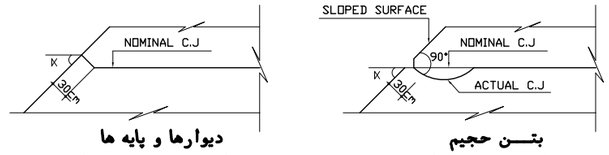
۱-۶ در تمام مواردی که بطور خاص به آنها اشاره نشده است

5 cm پـــــوشش

۲- درزهـــــــــا

۲-۱ درزهای اجرائی

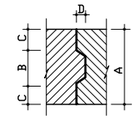
برای محلهائی که شیب سطحی کمتر از 60 درجه باشد



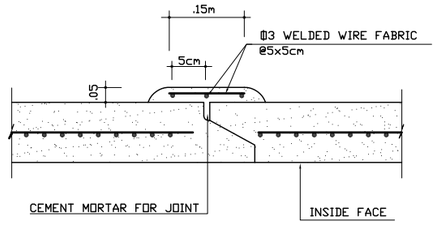
دیوارها و پایه ها — بتـــن حجیم

-KEY TYPE BETWEEN SUCCESSIVE CONCRETE POURS IN WALLS

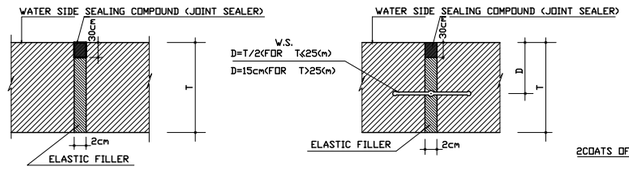
A	B	C	D
MEMBER THICKNESS	0.40A	0.30A	0.10 A≥4CM

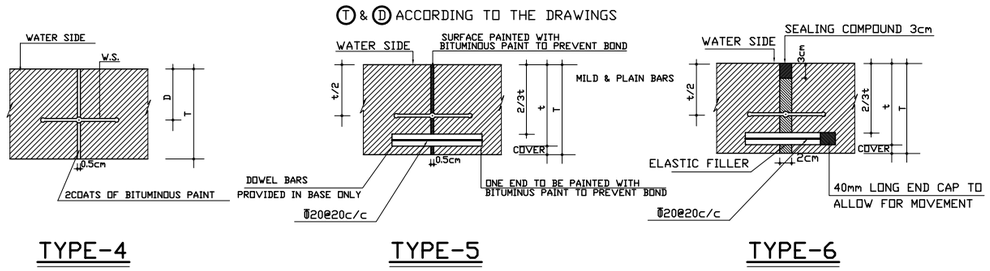


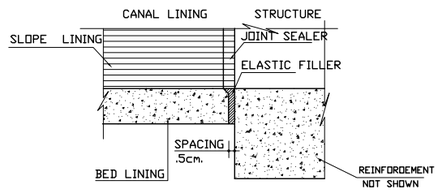
۲-۲ درز لوله های پیش ساخته بتنی



۳-۲ درزهای سازه‌ای







TYPE-7

۳- طبقه بندی خاکریزها

- معیار و ضوابط انتخاب مصالح زهکشی (فیلترها) برای مصالح فیلتر در پشت دیوارهای حائل بشرح زیر میباشد

(1A) خاکریزهای غیر قابل نفوذ - کاملا متراکم شده با وسائل مکانیکی

(1B) خاکریزهای غیر قابل نفوذ - متراکم شده با وسائل دستی

(2A) شن و ماسه - کاملا متراکم شده با وسائل مکانیکی

(2B) شن و ماسه - متراکم شده با وسائل دستی

(3A) خاکریز متراکم پراکنده (با وسائل مکانیکی)

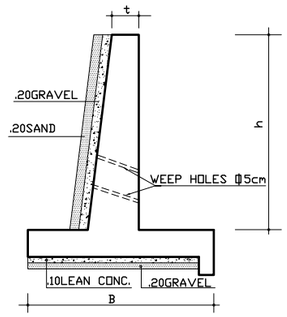
(3B) خاکریز متراکم پراکنده (با وسائل دستی)

(4) ماسه خوب متراکم شده

(5) ماسه الک شده و شن (فیلتر)

(6) خاک نباتی متراکم شده

۳-۱ جزئیات تیپ مصالح زهکشی پشت دیوار حائل



۴- فیـــــــلترها

$$\text{(TYPE A)}\quad \frac{D_{85}\ \text{FILTER}}{\text{WEEPHOLE DIA}} > 2$$

$$\text{(TYPE B)}\quad \frac{D_{15}\ \text{FILTER}}{D_{85}\ \text{PROTECTED BACKFILL}} < 5$$

WHERE D15 &D85 ARE THE GRAIN DIAMETER WHICH ARE LARGER THAN 15 & 85 PERCENT OF THE MATERIAL

۵- نوارهای آب‌بند



TYPE-A TYPE-B TYPE-C

۶- اختصارات

PL	PLATE	BF	BOTH FACES
Ø	BAR DIAMETER	S,F	SOIL FACES
℄	CENTER LINE	B.S	BOTHSIDES
S.J	STRUCTURAL JOINT	U/S	UP STREAM
E J	EXPANSION JOINT	D/S	DOWN STREAM
CJ	CONTRACTION JOINT	Dwg	DRAWING
No	NUMBAR	Dia	DIAMETER
HW	HEAD WATER	R	RADIUS
TW	TAIL WATER	Sc	SCALE
N W L	NORMAL WATER LEVEL	W F	WATER FACE
F S L	FULL SUPPLY LEVEL	MAX.	MAXIMUM
W L	WATER LEVEL	VAR.	VARIABLE
DET.	DETAIL	SEC	SECTION
W.S	WATER STOP	mm	MILLIMETERS
REINF	REINFORCEMENT	Cm	CENTIMETERS
EL.	ELEVATION	Km	KILOMETER
N.T.S	NOT TO SCALE	m	METERS
N.G.S	NATURAL GROUND SURFACE	MIN	MINIMUM
TYP	TYPICAL	EF	EACH FACES

توضیحـــات :

۱ - کلیه ابعاد و اندازه ها بر حسب متر میباشد مگر اینکه واحد آن ذکر شده باشد .

۲ - ابعاد و جزئیات ارائه شده درنقشه‌های توضیحات عمومی و جزئیات استاندارد لازم الاجرا میباشد مگر اینکه بر حسب ضرورت به نحو دیگری ارائه شود .

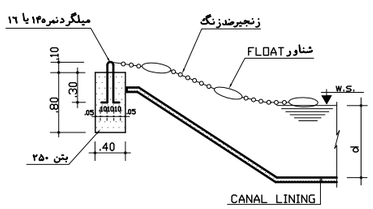
سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : I-2	بازنگری شماره : 0	
بخش اول : **توضیحات عمومی و جزئیات استاندارد**	شماره شیت : 3	تاریخ :	
عنوان نقشه : **توضیحات عمومی**	مقیاس :	تصویب :	

جمهوری‌اسلامی‌ایران

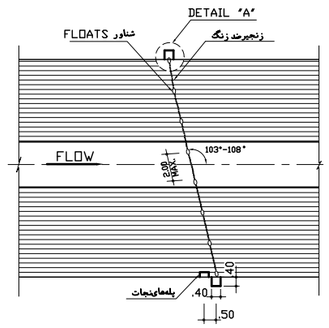
معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

۱-زنجیرحفاظتی

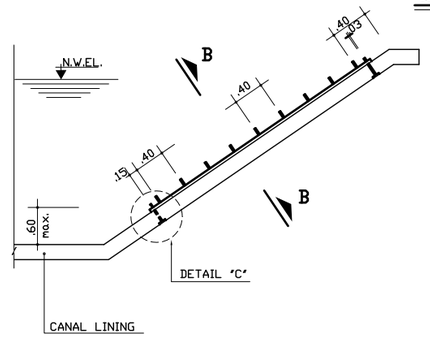


DETAIL "A"
N.T.S.

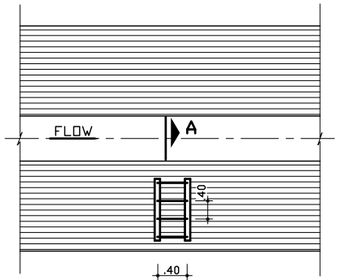


P L A N
N.T.S.

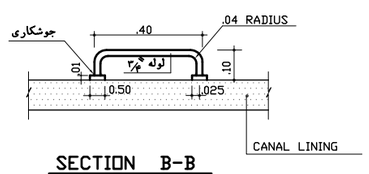
۲-پله‌های‌نجات



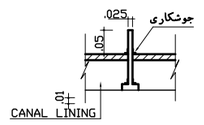
SECTION A-A
N.T.S.



P L A N
N.T.S.

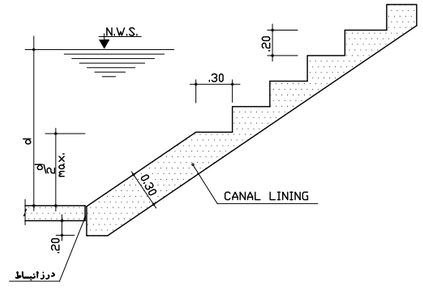


SECTION B-B
N.T.S.



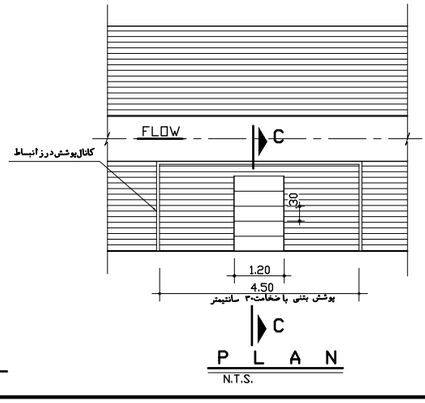
DETAIL "B"
N.T.S.

۲-۱ پله‌های‌نجات تیپI



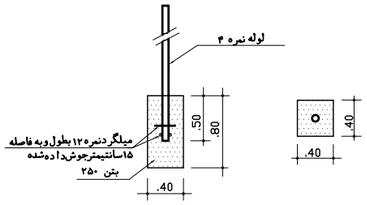
SECTION C-C
N.T.S.

۲-۲ پله‌های‌نجات تیپII

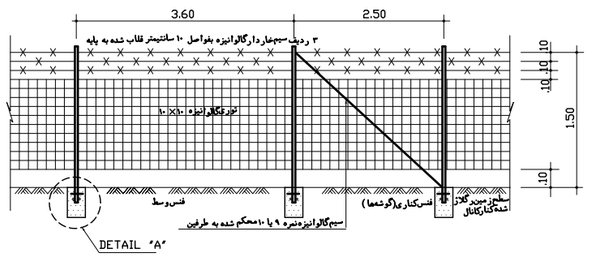


P L A N
N.T.S.

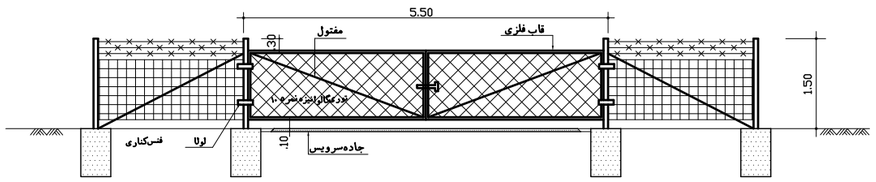
۳-فنس‌حفاظتی



DETAIL "A"
N.T.S.

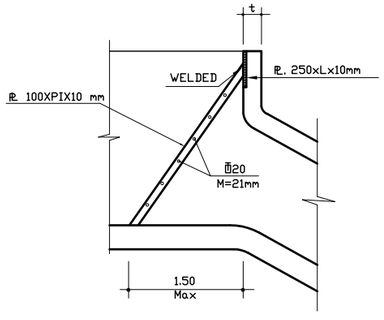


برش طولی

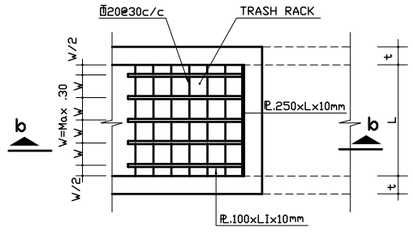


درب ورود به جاده سرویس

شبکه آشغالگیر



SECTION b - b
N.T.S



P L A N
N.T.S

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : I-2	بازنگری شماره : 0
بخش اول : **توضیحات عمومی و جزئیات استاندارد**	شماره شیت : 4	تاریخ :
عنوان نقشه : **تجهیزات ایمنی(زنجیرحفاظتی،پله های نجات، فنس حفاظتی وشبکه آشغالگیر)**	مقیاس :	تصویب :

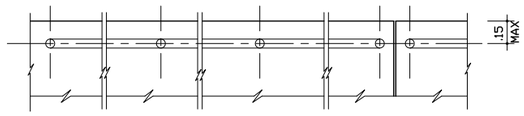
جمهوری‌اسلامی‌ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو
امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

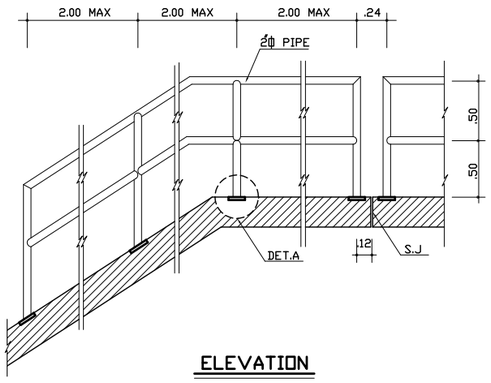
توضیحات :

۱- کلیه ابعاد و اندازه ها بر حسب متر می باشد مگر آنکه واحد آن ذکر شده باشد.
۲- طول زنجیر حفاظتی با توجه به ابعاد کانال تعیین میشود.
۳- تعداد پله های نجات با توجه به ابعاد کانال تعیین میشود.
۴- درصورت عدم دسترسی به هریک از مصالح تجهیزات ایمنی با نظر دستگاه نظارت از مصالح مشابه استفاده شود.

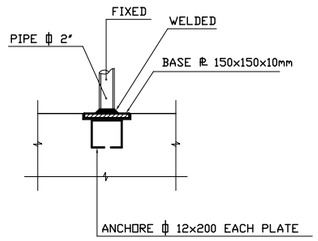
۱- نرده های حفاظتی



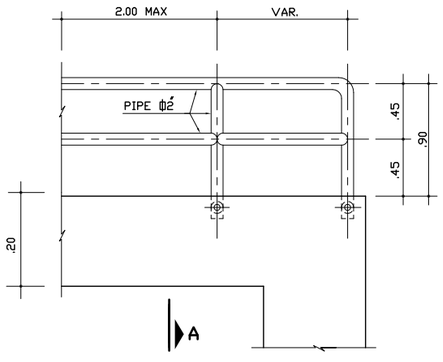
PLAN



ELEVATION

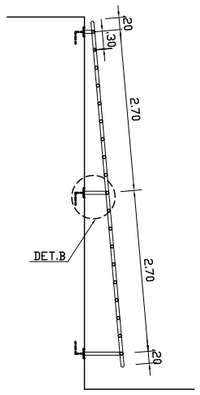


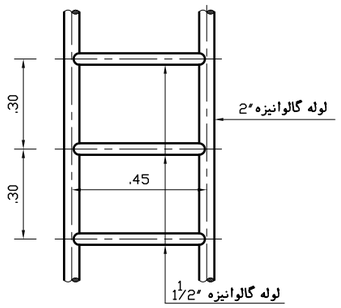
DETAIL A

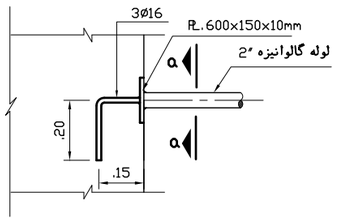


نرده پل عابرپیاده

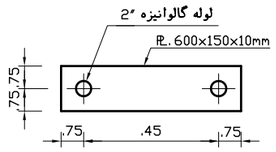
۲- نـــــــردبان







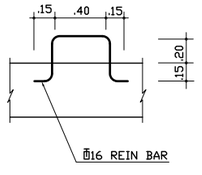
DETAIL B

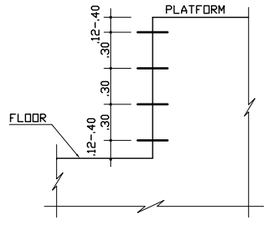


SECTION a-a

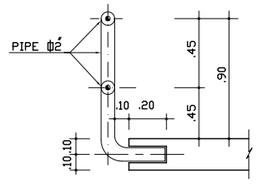
N.T.S

۲-۱ نردبان تیپ I





۲-۲ نردبان تیپ II



SECTION A-A

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : I-2	بازنگری شماره : 0
بخش اول : **توضیحات عمومی و جزئیات استاندارد**	شماره شیت : 5	تاریخ :
عنوان نقشه : **تجهیزات ایمنی (نرده حفاظتی ، نردبان)**	مقیاس :	تصویب :

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

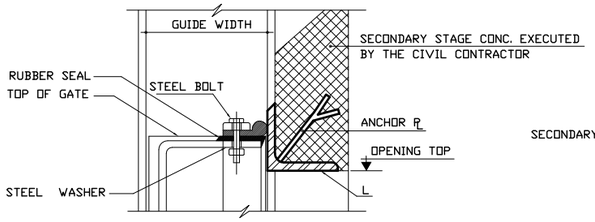
امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

توضیحات :

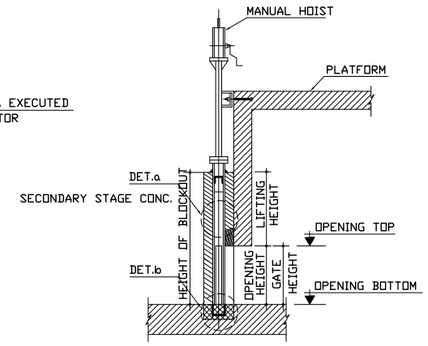
۱-کلیه ابعاد و اندازه ها بر حسب متر می باشد مگر آنکه واحد آن ذکر شده باشد.

۲-ابعاد و جزئیات ارائه شده در نقشه های توضیحات عمومی و جزئیات استاندارد لازم الاجرا میباشد مگر اینکه بر حسب ضرورت به نحو دیگری ارائه شود .

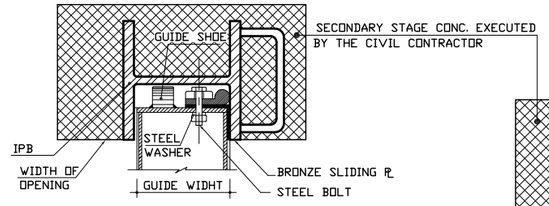
۱- آب‌بندی دریچه‌های کشوئی



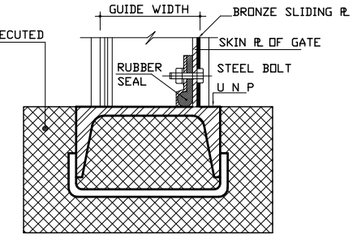
TOP SEALING DETAIL a



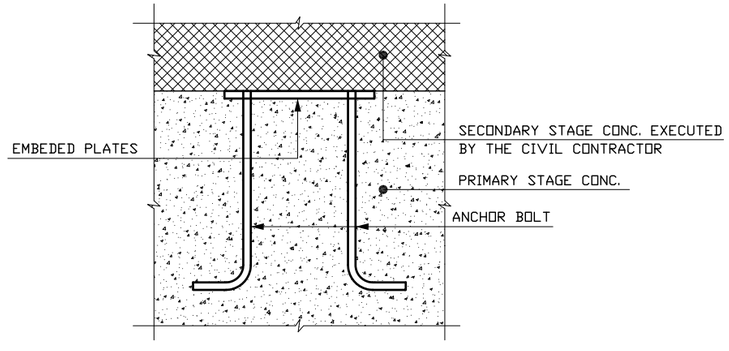
BLOCKOUT & SEALING FOR GATES



SIDE SEALING DETAIL



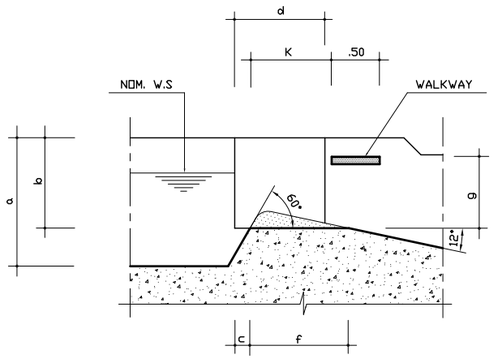
BOTTOM SEALING DETAIL b

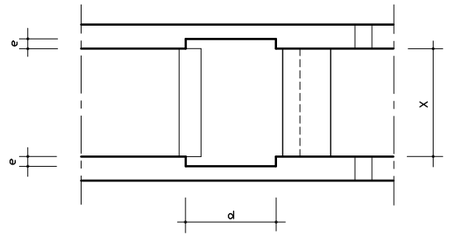


صفحات مدفون در بتن

توضیح : ابعاد ، فواصل ، تعداد و ملحقات قطعات مدفون در بتن جهت کارگذاری دریچه ، با نظر کارشناس طراح و هماهنگی با کارخانه سازنده دریچه تعیین می گردد .

۲- ابعاد سازه‌ای دریچه‌های نیرپیک

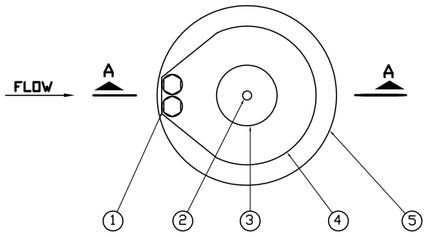




DISTR-BUTOR	ابعاد سازه‌ای								X
	a min	b	c	d	e	f	g	k	
X1	33	25	9	34	5	45	35	25	SEE REFERENCE TABLE
XX1	52	37	10	46	5	57	47	36	
L1	97	68	16	94	10	103	68	85	
C1	154	105	25	140	15	146	-	-	
X2	35	26	3	36	5	48	49	40	
XX2	54	40	4	54	5	68	70	60	
L2	100	75	20	115	10	135	105	100	
C2	150	120	25	170	15	210	-	-	

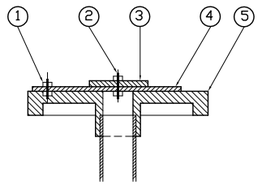
- ابعاد بر حسب سانتیمتر میباشد .
- اگر X>1.00 متر باشد پل عابر پیاده با عرض 0.50 متر در پایین دست دریچه برای تنظیم بازشوها لازم میباشد .

۳- دریچه‌های یکطرفه



1. 1/4 BRONZE CAP SCREW & WASHER
2. 1/4 N. C. ROUND HEAD BRSS MACHINE SCREW BRASS WASHER & BRDSS NUT TIGHTEN & STOKE
3. BRASS DISK 1/8 MINIMUM THICKNESS
4. 1/8 TICK NEOPRENE RUBBER FLAP WITH SHORE A DUROMETER OF 50 TO 70
5. PLASTIC COMPANIN FLANGE

P L A N



SECTION A - A

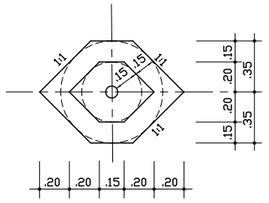
سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : I-2	بازنگری شماره : 0	توضیحات :
بخش اول : توضیحات عمومی و جزئیات استاندارد	شماره شیت : 6	تاریخ :	۱ - کلیه ابعاد و اندازه ها بر حسب متر میباشد مگر اینکه واحد آن ذکر شده باشد .
عنوان نقشه : جزئیات دریچه‌ها و صفحه‌های آب‌بند و شیر یک طرفه	مقیاس :	تصویب :	

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

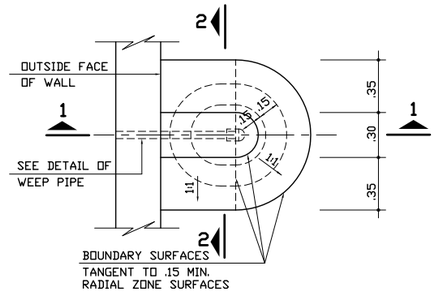
امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

۱- آبـــــرو دیوار (WEEP HOLE)



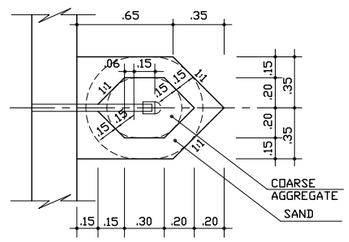
SECTION 2-2

N.T.S



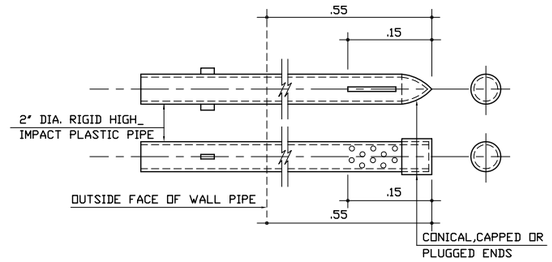
P L A N

N.T.S



SECTION 1-1

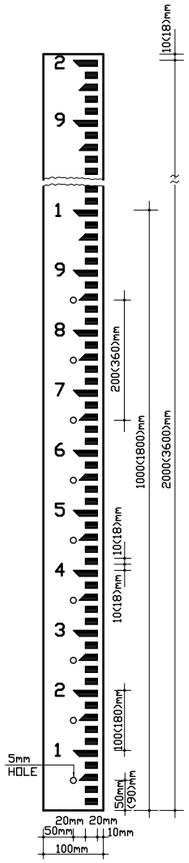
N.T.S



DETAIL OF WEEP PIPE

N.T.S

۲- اشل اندازه‌گیری (STAFF GAGE)



۲-۱ درجه بندی اشل (در شیب و قائم)

۱-۱ درجه بندی اشل اندازه گیری در کانالها با در نظر گرفتن شیب جداره کانال انجام شود .

۱-۲ درجه بندی سایر اشلهای اندازه گیری در وضعیت قائم انجام شود .

۲- در صورت عدم ذکر رقم مشخص در بالا یا پایین اشل اندازه گیری حداقل ۱۰ سانتیمتر از وجه پوشش کانال فاصله گذاشته شود .

۳- اندازه های نشان داده شده در داخل پرانتز برای وضعیت شیب 1.5:1 میباشد .

کلاس‌بندی مصالح فیـــــــلتر

مصالح فیلتر	PERCENT (BY WIGHT) RETAINED ON STANDARD SEIVE									
	NO.200	NO.100	NO.50	NO.30	NO.16	NO.8	NO.4	3/8"	3/4"	1 1/2"
SAND	97-100	93-97	74-85	38-70	15-45	5-25	0-5	—	—	—
COARSE AGGREGATE	—	—	—	—	95-100	75-90	60-80	40-60	20-35	0

توضیحـــات :

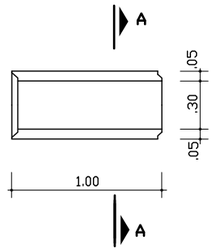
۱ - کلیه ابعاد و اندازه ها بر حسب متر میباشد مگر اینکه واحد آن ذکر شده باشد .

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : I-2	بازنگری شماره : 0	
بخش اول : **توضیحات عمومی و جزئیات استاندارد**	شماره شیت : 7	تاریخ :	
عنوان نقشه : **جزئیات آبرو دیوار ، اشل اندازه‌گیری**	مقیاس :	تصویب :	

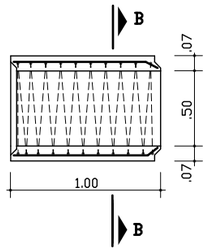
جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

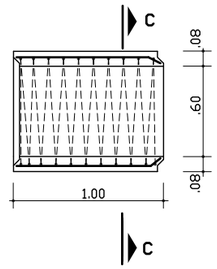
امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا



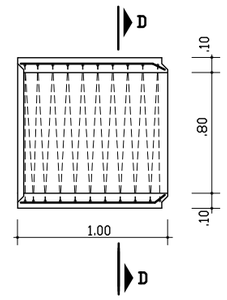
LONG. SECTION
N.T.S.



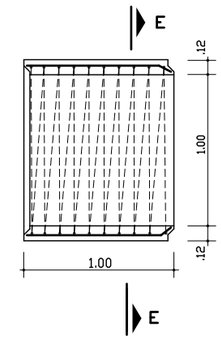
LONG. SECTION
N.T.S.



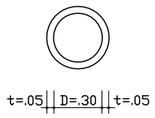
LONG. SECTION
N.T.S.



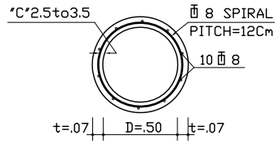
LONG. SECTION
N.T.S.



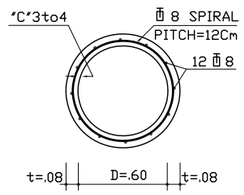
LONG. SECTION
N.T.S.



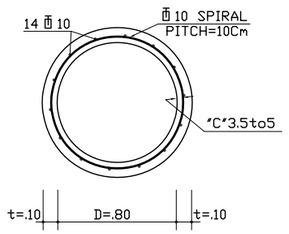
SECTION A - A
N.T.S.



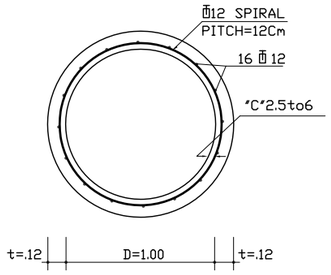
SECTION B - B
N.T.S.



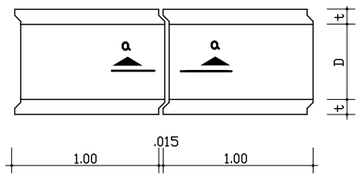
SECTION C - C
N.T.S.



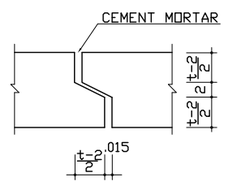
SECTION D - D
N.T.S.



SECTION E - E
N.T.S.



LONG. SECTION
N.T.S.



SECTION a - a
N.T.S.

توضیحـــات :

۱ - کلیه ابعاد و اندازه ها بر حسب متر میباشد مگر اینکه واحد آن ذکر شده باشد .

۲ - بتن مصرفی در لوله ها از نوع C25 با مقاومت فشاری ۲۸ روزه ۲۵۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع بر روی نمونه استوانه ای ۱۵×۳۰ سانتیمتر میباشد .

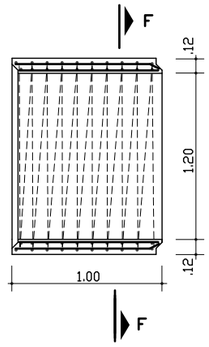
۳ - میلگرد بکار رفته در لوله ها از نوع AII با مقاومت جاری شدن ۳۰۰۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع میباشد .

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : I-2	بازنگری شماره : 0	
بخش اول : **توضیحات عمومی و جزئیات استاندارد**	شماره شیت : 8	تاریخ :	
عنوان نقشه : **لوله ها و اتصالات**	مقیاس :	تصویب :	

جمهوری اسلامی ایران

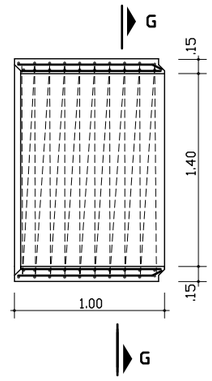
معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا



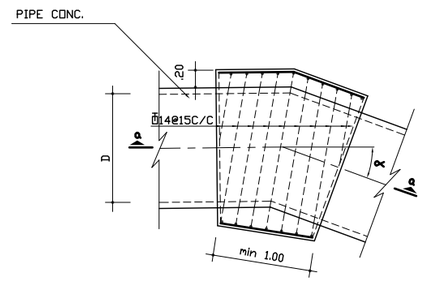
LONG. SECTION

N.T.S.



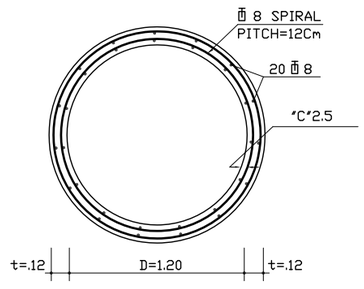
LONG. SECTION

N.T.S.



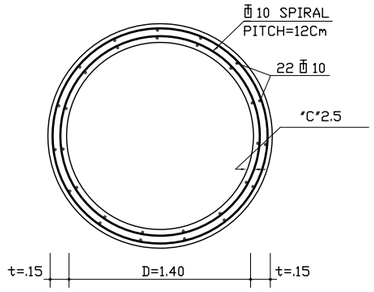
PLAN HORIZONTAL OR VERTICAL BEND

SC. N.T.S



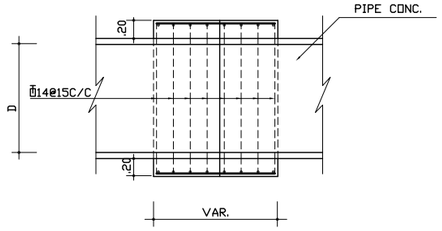
SECTION F - F

N.T.S.



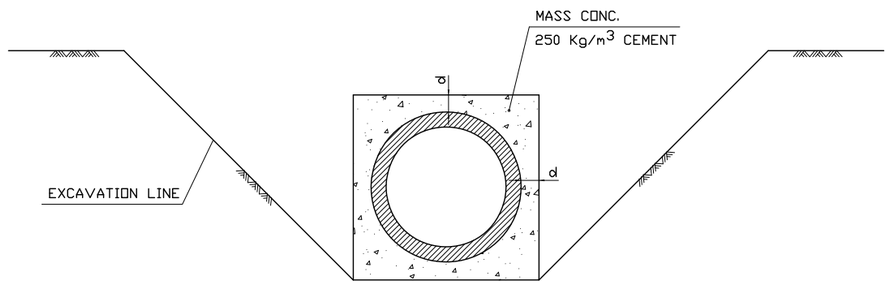
SECTION G - G

N.T.S.



SECTION a - a

SC. N.T.S



مقطع کارگذاری لوله

N.T.S.

مشخصات پوشش بتنی

قطر لولـــــه D (mm)	**پوشش بتنی** d (m)
300	0.10
500	0.15
600	0.15
800	0.20
1000	0.25
1200	0.25
1400	0.30

جمهوری‌اسلامی‌ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی

بخش اول : **توضیحات عمومی و جزئیات استاندارد**

عنـوان نقشـه : **لوله ها و اتصالات**

شماره نقشـه : I-2 — بازنگری شماره : 0

شماره شیت : 9 — تـاریخ :

مقیـاس : — تصـویب :

توضیحـــات :

۱ - کلیه ابعاد و اندازه ها بر حسب متر میباشد مگر اینکه واحد آن ذکر شده باشد .

۲ - بتن مصرفی در لوله ها از نوع C25 با مقاومت فشاری ۲۸ روزه ۲۵۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع بر روی نمونه استوانه ای ۳۰×۱۵ سانتیمتر میباشد .

۳ - میلگرد بکار رفته در لوله ها از نوع AII با مقاومت جاری شدن ۳۰۰۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع میباشد .

بخش دوم

مقاطع عرضی تیپ و مشخصات هیدرولیکی و سازه‌ای کانالها

بخش دوم : مقاطع عرضی تیپ و مشخصات هیدرولیکی و سازه‌ای کانالها

شماره نقشه ها

فهرست مطالب مقاطع عرضی تیپ و مشخصات هیدرولیکی و سازه‌ای کانالها :

- مبانی طراحی هیدرولیکی وسازه ای	II-1-1~3
- مشخصات هیدرولیکی کانالها در جریانهای زیر بحرانی	II-2-1~12
- مقـــــــاطع عرضی تیپ	II-3-1~5

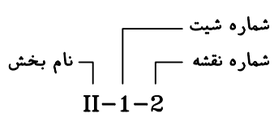
جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه :	بازنگری شماره :
بخش دوم : مقاطع عرضی تیپ و مشخصات هیدرولیکی و سازه‌ای کانالها	شماره شیت :	تـاریخ :
عنـوان نقشـه : فهرست مطالب	مقیـاس :	تصـویب :

توضیحـــات : شماره گذاری نقشه ها بصورت ذیل انجام گرفته است :



مقدمه

با توجه به عمومیت نسبی کانالهای با پوشش بتنی و شکل مقطع ذوزنقه‌ای در طرحهای شبکه‌های آبیاری، مباحث پایه و اساسی مربوط به ضوابط طراحی این کانالها بعنوان اولویت اول استاندارد ضوابط طراحی شبکه آبیاری ارائه میگردد .

۱- طراحی هیدرولیکی کانالهای آبیاری

۱-۱ فرمولها

هدف از طراحی کانالها ، تعیین شکل و ابعاد بهینه مقطع کانال برای انتقال دبی معین در فاصله بین دو نقطه با ارتفاع مشخص میباشد ، در این استاندارد به منظور تعیین ابعاد و مشخصات هیدرولیکی جریان از صورت کلی فرمول مانینگ و رابطه پیوستگی جریان در سیستم متریک به شرح زیر استفاده خواهد شد .

$$V = \frac{1}{n} R^{2/3} S^{1/2}$$

$$Q = A \times V$$

که در این روابط :

Q = ظرفیت طراحی کانال بر حسب متر مکعب در ثانیه

V = سرعت متوسط جریان آب در کانال بر حسب متر در ثانیه

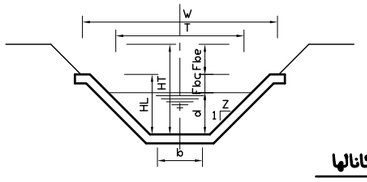
n = ضریب زبری بستر کانال

R = شعاع هیدرولیکی معادل $\frac{A}{P}$ که در آن A سطح مقطع جریان بر حسب متر مربع و P محیط خیس شده جریان بر حسب متر میباشد .

S = شیب هیدرولیکی یا شیب خط انرژی که در جریان های یکنواخت معادل شیب کف کانال میباشد .

۱-۲ ابعاد و اجزاء و مشخصات هیدرولیکی کانال

در طراحی هیدرولیکی کانالهای آبیاری عواملی مانند نوع پوشش ، ضریب زبری ، شیب طولی ، شیب جانبی ، عرض کف ، عمق آب ، نوع جریان و ..... دخالت دارند که لازم است در تعیین مقطع مناسب کانال از نقطه نظر فنی و اجرائی مورد توجه قرار گیرند .



۱-۲-۱ گروه بندی کانالها

کانالهای آبیاری با توجه به چگونگی روش اجرا و تجهیزات نگهداری به دو گروه بشرح زیر تقسیم میشوند .

گروه کانال	عرض کف b(m)	عرض فوقانی W(m)
اول	b≤1.20	W<5.00
دوم	1.20<b≤4.00	5<W≤10.00

۱-۲-۲ ضریب زبری کانال بتنی (n)

ضریب زبری کانال به شکل مقطع ، روش اجرای پوشش ، مواد معلق ، مشخصات هیدرولیکی جریان و ..... بستگی دارد . بر اساس تجارب بدست آمده در اجراء و بهره برداری کانالهای بتنی در ایران ، توصیه میشود که ضریب زبری برای کانالها بشرح جدول زیر مورد توجه قرار گیرد ضمنا بمنظور بررسی کاهش احتمالی ضریب زبری در اثر اجرای مناسب تر پوشش و یا رویش جلبک در بستر کانال در زمان بهره‌برداری و همچنین افزایش احتمالی ضریب زبری در اثر اجرای نامناسب پوشش و یا رسوبگذاری در زمان بهره‌برداری ضرورت دارد مشخصات هیدرولیکی کانال با ضرایب زبری کنترلی بررسی گردد .

گروه کانال	ضریب زبری طراحی(n)	کنترل کاهش ضریب زبری		کنترل افزایش ضریب زبری	
		ضریب زبری کنترلی (n)	عدد فرود (Fr)	ضریب زبری کنترلی (n)	dc-d
اول	0.014	0.011	≤0.90	0.017	≤2/3 Fc
دوم	0.015	0.012	≤0.90	0.018	≤2/3 Fc

- d عمق آب با ضریب زبری طراحی
- dc عمق آب با ضریب زبری کنترلی
- Fc ارتفاع آزادبتنی

۱-۲-۳- شیب طولی (S)

عمومادرطراحی هیدرولیکی کانالها،جریان بصورت یکنواخت فرض می شود.دراین صورت شیب خط انرژی معادل شیب طولی کانال خواهدبود.به منظورحمل رسوبات وجلوگیری ازرشدعلفهای هرز،تامین حداقل شیب موردنیازالزامی است دراین‌خصوص استفاده ازرابطه $S_{min}=0.00015Q^{-0.20}$ برای تعین حداقل شیب لازم توصیه میگردد.

۱-۲-۴- شیب جانبی (Z)

شیب جانبی کانال به ابعادکانال،جنس بستر وپایداری آن، ضخامت ونوع پوشش بستگی دارد.باتوجه به تجربیات حاصل از طرح های اجرائی، توصیه می شودشیب جانبی کانال های مختلف به شرح زیردرنظر گرفته شود.

- برای کانال های باعرض کمتریامساوی 0.6 متر (b≤0.60m) ، شیب جانبی 1:1
- برای کانال های باعرض کف بیشتراز 0.6 متر (b>0.60m) ، شیب جانبی 1.5:1 (1.5 درافق و 1 درقائم) در خاکهای نامناسب (سیلتی ،گچی ،نمکی وغیره) شیب جانبی باتوجه به نتایج مطالعات ژئوتکنیک وبااعمال تمهیدات‌خاص (درصورت نیاز) تعیین میگردد.

۱-۲-۵- عرض‌کف (b)

به منظورایجاد یکنواختی درابعادکانال های آبیاری وسهولت اجرای آنها،اندازه های مشخصی برای عرض کف آنهادرنظرگرفته شده که بسته به میزان دبی وسایرمشخصات کانال وملاحظات اجرایی،عرض کف مناسب ازبین آنها انتخاب می شود.

اندازه های مناسب برای عرض کف کانال ها در این استاندارد بر حسب متر بشرح زیرتوجیه میگردد.

0.30-0.45-0.60-0.90-1.20-1.50-2.00-2.50

۱-۲-۶- نسبت عرض کف به عمق آب(b/d)

نسبت عرض کف به عمق آب(b/d) مهمترین مشخصه فنی واقتصادی کانال محسوب میگردد. توصیه می شود نسبتهای بهینه (b/d) درمقاطع ذوذنقه ای مطابق جدول زیر که ازاستاندارد U.S.B.R استخراج شده است موردنظرقرارگیرد.

گروه کانال	b/d
اول	1-1.50
دوم	1.50-2

۱-۲-۷- ارتفاع آزاد (Fbe,Fbc)

درکانال های پوشش شده،ارتفاع آزادبه دوجزء ارتفاع آزاددرقسمت پوشش شده(Fbc)وارتفاع آزاد در قسمت پوشش نشده (Fbe)تقسیم میگردد.توصیه می شودبرای تعیین مقدارارتفاع آزادبتنی وخاکی درکانال‌ها ازجدول زیرکه باتوجه به نمودار ارائه شده توسط U.S.B.R بااعمال تعدیلاتی تهیه شده است استفاده گردد.

ظرفیت کانال (Q) m3/s	ارتفاع آزادبتنی(Fbc) Cm.	ارتفاع آزاد خاکی(Fbe) Cm.
تا 0.150	10-15	-
0.150~1.00	15-20	20
1.00~3.00	20-25	30
3.00~5.00	25-30	40

توضیح : ارتفاع آزاد خاکی Fbe را می توان بر حسب مورد و نظر طراح و با ملاحظه تغییرات دبی جریان آب در کانال و با اضافه کردن ۱۰ تا ۲۵ درصد ارتفاع آزاد خاکی به ارتفاع آزاد بتنی حذف نمود .

۱-۲-۸-ارتفاع پوشش (HL)

به منظوررعایت مسائل اجرایی کانال های بتنی ، توصیه میگردد . حداقل ارتفاع پوشش معادل 0.5 متر در نظرگرفته شود . گام های ارتفاع پوشش در کانال های با ظرفیت تا یک متر مکعب در ثانیه 5 سانتی متر و در کانال های با ظرفیت بیشتر 10 سانتی متر منظور می شود .

۱-۲-۹- سرعت حداقل مجاز

به منظورجلوگیری ازته نشین شدن موادمعلق ونیزممانعت ازرشدجلبک وگیاهان آبزی رعایت حداقل سرعت مجازالزامی است.درکانال های باپوشش بتنی معمولاسرعت حداقل جریان(طراحی)معادل 0.9-0.6 متردرثانیه ودرشرایطی که جریان حاوی مقدار کمی سیلت باشد،برابر 0.75 متردرثانیه درنظرگرفته میشود.

۱-۲-۱۰-سرعت‌حداکثرمجاز

سرعت حداکثرمجازآب درکانال هابایستی ازنقطه نظرهای زیرکنترل گردد:

-توصیه می شودسرعت جریان درکانال های بتنی غیرمسلح در شرایط نرمال حداکثربه 2.00 متردرثانیه‌محدود گردد.

-عدم ایجادجریان های بحرانی وفوق بحرانی

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی | شماره نقشه : II-1 | بازنگری شماره : 0

بخش دوم : **مقاطع عرضی تیپ ومشخصات‌هیدرولیکی‌وسازه‌ای‌کانالها** | شماره شیت : 1 | تاریخ :

عنوان نقشه : **مبانی طراحی هیدرولیکی وسازه ای** | مقیاس : | تصویب :

توضیحات :

۱-۲-۱۱-کار بردجریان های هیدرولیکی درطراحی کانال های آبیاری

رژیم جریان درمجاری روباز با عدد بدون بعد فرود $Fr=\frac{V}{\sqrt{gD}}$ تعریف می شود که در آن :

V= سرعت متوسط جریان برحسب متر در ثانیه

g = شتاب ثقل برحسب متردرمجذورثانیه معادل $9.81 m/s^2$

D= عمق معادل هیدرولیکی برحسب متراست که بارابطه $D=\frac{A}{T}$ تعریف می شود(A=سطح مقطع جریان برحسب متر مربع وT عرض بالای سطح آب برحسب متر)

گروه کانال	نوع جریان	شرایط نرمال		کنترل	
		n	Fr.	n	Fr.
اول	زیر بحرانی	0.014	<0.80	0.011	<0.90
دوم	زیر بحرانی	0.015	<0.80	0.012	<0.90

- مشخصات هیدرولیکی کانال برای ظرفیت تا 5 متر مکعب در ثانیه با گامهای ۱۰۰ لیتری در نقشه‌های شماره (1~12) II-2 ارائه شده است .

۲- مشخصات سازه‌ای کانال

برای ساخت کانالهای آبیاری و بهره برداری و نگهداری از آنها ، ضروری است که کانالها دارای اجزاء و مشخصات ساختمانی لازم بشرح زیر باشند :

۲-۱ - ضخامت پوشش کانال (t)

ضخامت پوشش بتنی با استفاده از توصیه های منابع معتبر (از جمله U.S.B.R و F.A.O) و با توجه به تجارب بدست آمده از کارهای اجرائی در ایران مطابق جدول زیر در شرایط معمولی بستر کانالهـــا پیشنهاد میگردد .

عرض کف (متر)	ضخامت پوشش بتنی (سانتی متر)	
	دستی	ماشینی
b≤1.20	8	6
1.20<b≤4.00	10	8

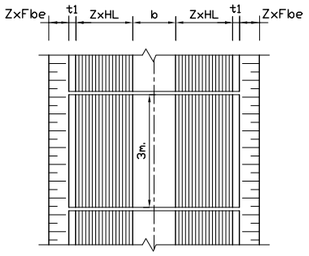
در شرایط خاص که بستر کانال دارای مواد حل شونده و نا پایدار باشد ، ضخامت پوشش بتنی بر اساس نتایج مطالعات ژئوتکنیک مسیر کانال و جنس خاکریز تعیین میگردد .

۲-۲- درزهای پوشش بتنی

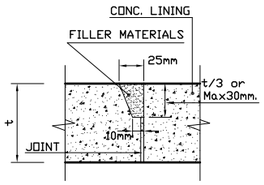
در پوشش بتنی کانالها به منظور اجرا و جلوگیری از ترک خوردن بتن در اثر انقباض و انبساط ، درزهایی بصورت عرضی پیش بینی میگردد .

بر اساس تجارب اجرائی و توصیه های منابع معتبر از جمله U.S.B.R برای کانالهای گروه اول و دوم درزهای انقباض بصورت عرضی و به فواصل ۳ متری از یکدیگر تعبیه شود .

درزهای فوق الذکر بشکل ذوزنقه قائم الزاویه با قاعده ۲/۵ و ۱ و ارتفاع ۳ سانتیمتر و با یک سوم ضخامت پوشش (هر کدام که کمتر باشد) و با استفاده از پروفیل های فلزی اجرا شود .



پـــــلان



مشخصات درز انقباض عرضی کانال

۲-۳- زهکش زیرپوشش بتنی کانال

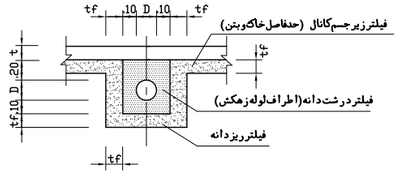
از آنجائیکه در عمل پوشش بتنی نیمه تراوا بوده و همواره مقداری آب به طبقه زیر پوشش بتنی نشت می نماید و همچنین در مواردیکه احتمال بالا آمدن سطح آب زیرزمینی وجود دارد برای خنثی کردن اثر فشار بالا آورنده (UPLIFT PRESSURE) و جلوگیری از تخریب کانال اقدام به تعبیه زهکش زیرپوشش بتنی میگردد.

حالتهائیکه پوشش بتنی ممکن است در اثر فشار هیدرواستاتیکی تخریب شود به شرح زیر می باشد :

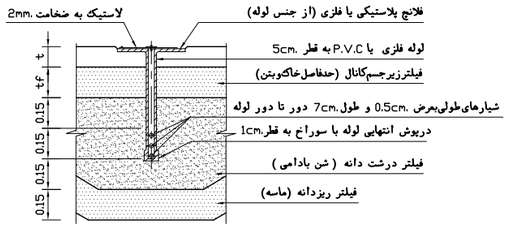
- عبور کانال از مسیرهای خاکبرداری با بالا بودن سطح عمومی آب زیرزمینی در اراضی مجاور .
- عبور کانال از حاشیه رودخانه ها که در مواقع سیلابی سطح آب رودخانه بالاتر از کف کانال باشد .
- عبور کانال از مناطق و اراضی با خاکهای نامناسب (نفوذناپذیر، تورم زا، واگرا) .

تخلیه آب زیر پوشش کانال با توجه به علت زهدارشدن می تواند بطرق زیر صورت پذیرد:

- احداث زهکش حائل روباز در بالادست یا پائین دست کانال به منظور قطع جریان آب زیرزمینی .
- اجرای فیلتر مناسب براساس نوع خاک در زیر جسم کانال و تعبیه زهکش زیرزمینی با استفاده از لوله پلاستیکی موجدار مخصوص زهکشی(H.D. PVC)با قطر ۱۰ تا ۲۰ سانتی‌متر که بسته به مقدار زهاب انتخاب و در امتداد محور کانال برای عرض کفهای تا ۲/۵ متر مطابق شکل زیر تعبیه خواهد شد. دانه بندی فیلتر و ضخامت (tf) آن با توجه به نتایج مطالعات ژئوتکنیک بستر مسیر کانال تعیین خواهد شد.



- نصب دریچه یکطرفه در کف کانال در صورتیکه تخلیه ثقلی زهاب زیرپوشش بتنی به خارج از محیط کانال میسر نباشد. در این حالت در امتداد محور کانال به فاصله ۳ تا ۵ متر از یکدیگر دریچه‌های یکطرفه به نام بارباکان (FLAP VALVE) مطابق شکل تعبیه می گردد.



۲-۴- ســــــــکو (W1)

در مقاطع کانال در خاکبرداری بمنظور ایجاد فضائی برای عملیات اجرائی کانال درسمتی که جاده سرویس وجود ندارد قسمتی به نام سکو در نظر گرفته میشود . عرض این سکو که بعد از عملیات اجرائی در سهولت عملیات بهره برداری و نگهداری تاثیرگذار خواهد بود ۳-۱/۵ متر متناسب با عمق خاکبرداری در نظر گرفته میشود .

۲-۵- عرض بالای خاکریز (W1)

قسمتی از مقطع کانال که در بالای زمین طبیعی قرار میگیرد خاکریز نامیده میشود . عرض بالای خاکریز در سمتی که جاده سرویس وجود ندارد برای کانالهای مختلف بشرح جدول زیر پیشنهاد میگردد .

عرض کف (b) m	عرض بالای خاکریز(W1) m
b≤1.20	1-1.50
1.20<b≤4.00	2.00-3.00

۲-۶- شیب خارجی خاکریز جانبی (Z)

خاکریز خارجی کانال به منظور پایداری و جلوگیری از نشت آب از بدنه آن برای خاکریزهای حداکثر تا ۲/۵ متر ارتفاع با شیب جانبی معادل 2:1 (2 درافق و 1 درقائم) احداث میشود . برای خاکریزهای با ارتفاع بیش از ۲/۵ متر ، شیب خاکریز با توجه به تجزیه و تحلیل پارامترهای مقاومتی خاک تعیین میگردد .

در مقاطعی که کانال در خاکریزی قرار میگیرد و دسترسی به خاک مناسب مشکل و هزینه خاکریزی زیاد میباشد خاکریزی کانال بصورت دو قسمت مجزا از هم بشرح زیر قابل اجرا است . (مقاطع تیپ)

- خاکریز زیر پوشش بتنی (مسیر کانال) با خاک مناسب و با ۹۵% کوبیدگی با شیب های خارجی 1:1
- خاکریزهای جانبی قسمت خارج از جسم کانال با خاکهای قابل دسترسی با ۹۰% کوبیدگی با شیب های خارجی 2:1 یا بیشتر

عرض بالای خاکریز با تراکم ۹۵% (W2) برای کانالهای مختلف بشرح زیر پیشنهاد میگردد

عرض کف (b) m	عرض بالای خاکریز(W2) m
b≤1.20	0.60-1.20
1.20<b≤4.00	2.00-2.50

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی | شماره نقشه : II-1 | بازنگری شماره : 0

بخش دوم: **مقاطع عرضی تیپ ومشخصات هیدرولیکی وسازه‌ای کانالها** | شماره شیت : 2 | تاریخ :

عنوان نقشه : **مبانی طراحی هیدرولیکی وسازه ای** | مقیاس : | تصویب :

توضیحـــات :

۲-۷- حفاظت از خط گرادیان هیدرولیکی

در کانالهای احداث شده بر روی خاکریز ، نفوذ آب به جسم کانال و تراوش در خاکریز اجتناب ناپذیر است در این صورت خط گرادیان هیدرولیکی آبهای نفوذ یافته از کانال به خاکریز ، با شیب 4:1 تا 6:1 (6 یا 4 درافق و 1 درقائم) بسته به جنس مصالح بکار رفته در خاکریز کانال متفاوت است . به منظور حفظ خاکریز در مقابل نشت لازم است خط نشت همواره حداقل 0.50 متر پایین تر از سطح خارجی خاکریز قرار داشته و در داخل خاکریز وارد زمین طبیعی شود . (مقاطع تیپ)

۲-۸- جاده بهره برداری ونگهداری کانال ها

به‌منظور بهره‌برداری و نگهداری از کانال های آبیاری،دریک طرف کانال‌ها جاده سرویس پیش‌بینی میگردد. مشخصات جاده سرویس کانال هابشرح زیرمی باشد :

- عرض جاده سرویس4.50 متر،شامل3.50 مترشن ریزی و0.50 متر شانه خاکی درهرطرف

-شن ریزی جاده به منظورحفاظت سطح‌کانال هادرمقابل فرسایش می باشدواز مخلوط شن وماسه به ضخامت 15تا 20 سانتی مترکه مشخصات آن بصورت زیرخلاصه می شود.

۱- ضریب یکنواختی Cu مخلوط شن وماسه بین 4 تا 6 $Cu=\frac{D60}{D10}=4-6$

۲- ضریب انحنا Cc مخلوط شن وماسه بین 1 تا 3

$$Cc=\frac{(D30)^2}{D10\times D60}$$

که دراین روابط D10 و D30 و D60 اندازه قطرذراتی است که به ترتیب 60,30,10 درصد قطرذرات مخلوط شن وماسه مساوی یاکوچکترازآن می باشد.

۲-۹- نهرچه های آبرو

برای جمع‌آوری روانابهای سطح جاده سرویس وسکوهادرحالی که کانال در خاکبرداری کامل واقع شود نهرچه‌های آبرودرکنارجاده سرویس وسکودرنظرگرفته می شود.

نهرچه‌ها V‌شکل بوده وعمق آنها 50 سانتی متریاشیب 1:1 پیشنهادمیگردد. درمواقعی که کانال هادرخاکریزی ویادرخاکبرداری خاکریزی واقع شوند،نهرچه های‌آبرو درپاشنه خاکریزها احداث میگردد.

۲-۱۰- شعاع قوس مسیرکانال

براساس اصول فنی،اقتصادی واجرائی توصیه می شودکه شعاع قوس درکال های بتنی،حداقل حدود 5 برابر عرض بالای سطح آب باشد.درشرایط خاص ازنظراجرائی کانال،شعاع قوس می تواندتا 3 برابرعرض فوقانی‌سطح آب(T)کاهش یابدمشروط برآنکه سرعت جریان آب درکانال از2 متردرثانیه تجاوزنماید.

۲-۱۱- مقاطع عرضی کانال های آبیاری

۲-۱۱-۱ اجزاء وابعاد کانال

به منظورفراهم آوردن امکان ساخت وبهره برداری ونگهداری کانال ها،لازم است‌اجزاءمختلف تشکیل‌دهنده آنهادرتناسب‌منطقی باتوجه به مبانی ارائه شده ساخته شوند. بطورکلی‌اجزاءساختمان وپارامترهای نشان دهنده آنهاکه درمقاطع تیپ آورده خواهند شد بشرح زیرمی باشد :

b - عرض کف

d - عمق آب

Fbc- ارتفاع آزادبتنی

Fbe- ارتفاع آزادخاکی

HL- ارتفاع پوشش شده (d+Fbc)

HT- ارتفاع کلی کانال (HL+Fbe)

Z- شیب جانبی کانال

Z1- شیب خارجی خاکریزجانبی

Z2- شیب دیواره درخاکبرداری

t - ضخامت پوشش بتنی

t1 - طول گوشواره بیرون‌ازخاکریز(برای ضخامت های پوشش بتنی6و8 سانتی متربه ترتیب9و14 سانتی‌متر)

t2 - طول گوشواره(برای ضخامت های پوشش بتنی 6 و 8 سانتی‌متربه ترتیب 15و 20 سانتی متر)

t3 - ضخامت برداشت لایه رویی خاک نباتی (15 تا20 سانتی‌متربسته به نوع و تراکم پوشش گیاهی)

t4 - ضخامت جاده سرویس

W1 - عرض بالای خاکریز یا سکو

W2 - عرض بالای خاکریزباتراکم 95٪

W3 - عرض تراسهای ایجاد شده برای حفاظت دیواره خاکریز ازخط‌نشت‌آب (حداقل ۱،۰ متر)

W4 - فضای خالی به منظور تامین حریم (براساس دستورالعمل‌های وزارت نیرو)

WR or WL - حدفاصل محورکانال نسبت به طرفین آن شامل عرض اشغال شده توسط کانال و فضای خالی حریم .

N.G - زمین طبیعی

۲-۱۱-۲- وضعیت استقرارکانال نسبت به زمین

وضعیت استقرارکانال نسبت به زمین طبیعی دارای حالتهای زیرمی باشد:

الف - کانال درخاکریزی کامل ، دراین حالت کف کانال‌هم تراز و یا بالاترازسطح زمین طبیعی قرارمیگیرد.

ب - کانال درخاکبرداری کامل ، دراین حالت لبه خاکی بالای کانال پائین تریا هم تراز‌سطح زمین طبیعی می باشد.

- کانال درخاکبرداری باعمق کم(Normal Cut) ،دراین حالت عمق خاکبرداری حداکثر3 مترخواهدبود.

- کانال درخاکبرداری عمیق (Deep Cut) ، دراین حالت عمق خاکبرداری بیش از3 مترمی باشد.

دراین گونه مواردکانال بصورت 2 یاچند مقطعی اجرا می شود.چنانچه پایداری دیواره خاکبرداری شده، مناسب باشد این دیواره هامی تواند بصورت ترانشه باشیب تنداحداث گردد.

ج- کانال درخاکبرداری وخاکریزی ،دراین حالت کف کانال پائین تراز زمین طبیعی ولبه کانال بالاترازآن قرارمی گیردویاچنانچه در دامنه تپه ویاشیب تند قرارگیرد، بخشی ازمقطع ممکن است درخاکبرداری و بخشی دیگردرخاکریزی واقع گردد.

توضیح : در نقشه های شماره (II-2(1~12 تفاوت (Hl) و (HT) مربوط به ارتفاع آزاد خاکی (Fbe) می باشد که به منظور صرفه جویی در هزینه ها با لحاظ نمودن ملاحظات ژئوتکنیکی و هیدرولیکی طرح می‌توان (Hl) را مساوی (HT) منظور و ارتفاع آزاد خاکی (Fbe) را با نظر طراح حذف نمود و تا میزان صفر کاهش داد .

۲-۱۱-۳ تیپهای مختلف مقاطع عرضی

تیپ C1 - کانال در خاکریزی کامل یا خاکبرداری و خاکریزی

در این تیپ چنانچه جاده سرویس در سمت راست و یا چپ کانال واقع شود تیپ به ترتیب بصورت C1R یا C1L نمایش داده میشود .

به منظور کاهش حجم خاکریزی میتوان سطح جاده سرویس کانال را حداکثر ۱ متر پایین تر از لبه بالائی کانال در نظر گرفت مشروط بر انکه موارد ذکر شده در رابطه با خط نشت آب رعایت گردد .

تیپ C2 - کانال در خاکبرداری کامل

در این تیپ با توجه به عمق خاکبرداری و موقعیت استقرار کانال نسبت به اراضی اطراف خود تیپ کانال به یکی از صورتهای زیر قابل بررسی است .

- کانال در خاکبرداری با عمق کم (Normal Cut)

در این حالت جاده سرویس بر روی زمین طبیعی یا پایین تر از آن با رعایت حفظ پیوستگی جاده سرویس در سمت راست و یا چپ کانال اجرا میگردد . برای نشان دادن علائم مشخصه این تیپ از علائم C2NR یا C2NL استفاده خواهد شد .

- کانال در خاکبرداری عمیق (Deep Cut)

در این حالت کانال در عمق نسبتا زیادی نسبت به زمین طبیعی قرار دارد .چنانچه خاک مسیر از پایداری لازم برخوردار باشد در این صورت مقطع کانال با حداکثر شیب جانبی مجاز و بصورت یکنواخت تا سطح زمین احداث میگردد در غیر اینصورت و در شرایط نا پایداری خاک ، لازم است سکوهایی به عرض ۳ متر و به فواصل عمودی ۳ متر از یکدیگر از لبه بالایی کانال احداث گردد . علائم C2DR یا C2DL مشخصه این تیپ با توجه به سمت جاده سرویس خواهند بود .

تیپ C3 - کانال در خاکبرداری و خاکریزی در دامنه تپه

در این تیپ مسیر کانال در دامنه تپه قرار گرفته بطوریکه بخشی از مقطع عرضی کانال که در سمت بالایی واقع شده در خاکبرداری معمولی یا عمیق (گاها بصورت ترانشه و بغل بری) و بخش دیگردر خاکریزی یا خاکبرداری معمولی قرار میگیرد . بدلیل پرهیز از خاکریزی زیاد در طرف پایین تپه توصیه میشود حتی‌الامکان محور کانال به سمت بالای تپه سوق داده شود و یا اینکه جاده سرویس در سمت خاکبرداری منظور گردد که در این حالت ارتباط جاده سرویس با سمت دیگر کانال و شبکه جاده سرویس کانالهای انشعابی در محل آبگیرها توسط پل یا کالورت صورت می‌پذیرد . مقطع خاکبرداری در سمت بالائی دامنه میتواندبصورت شیب یکنواخت یا پلکانی مانند تیپ‌های خاکبرداری عمیق اجرا گردد.چنانچه‌جاده سرویس‌در قسمت‌خاکریزی قرار گیرد و شیب دامنه تند و جنس بستر زیرخاکریز جاده سرویس نا مناسب باشد از دیوار سنگی یا بتنی برای حفاظت دیواره بیرونی استفاده میگردد . در چنین مواردی گاها از مقاطع مستطیلی برای پرهیز از خاکریز زیادتر استفاده میشود . برای نمایش این تیپ از علائم C3R یا C3L با توجه به سمت جاده سرویس استفاده خواهد شد .

تیپ C4 - کانالهای کوچک درجه ۳ در خاکریز

این کانالها به منظورتامین آب مورد نیاز انهار زراعی بنحوی طراحی میشوند که سطح آب لازم را برای اراضی تحت پوشش تامین نمایند . معمولا این کانالها در خاکریزی به ارتفاع ۵۰ الی ۷۰ سانتیمتر در بالای سطح زمین طبیعی قرار دارند . از اینرو جاده سرویس تنها در یک طرف و حداقل ۳۰ سانتیمتر بالای سطح زمین طبیعی بوده و کانال فاقد ارتفاع آزاد خاکی میباشد . علائم مشخصه این تیپ با توجه به سمت جاده سرویس C4R یا C4L خواهد بود .

مقاطع تیپ فوق الذکر در نقشه های شماره (II-3 (1~5 ارائه شده است .

جمهوری‌اسلامی‌ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی | شماره نقشه : II-1 | بازنگری شماره : 0

بخش‌دوم: **مقاطع‌عرضی تیپ‌ومشخصات‌هیدرولیکی‌وسازه‌ای‌کانالها** | شماره شیت : 3 | تاریخ :

عنوان نقشه : **مبانی طراحی هیدرولیکی وسازه ای** | مقیاس : | تصویب :

توضیحات :

TYPE	Q (m^3/sec)	n	Z	S	b (m)	d (m)	A (m)	T (m)	P (m)	R (m)	V (m/s)	Fr	Fbc (m)	Fbe (m)	Hl (m)	HT (m)
100-1	0.100	0.014	1.0	0.0008	0.30	0.29	0.17	0.88	1.13	0.15	0.58	0.42	0.21	0.00	0.50	0.50
100-2	0.100	0.014	1.0	0.0009	0.30	0.28	0.17	0.87	1.10	0.15	0.61	0.44	0.22	0.00	0.50	0.50
100-3	0.100	0.014	1.0	0.0010	0.30	0.28	0.16	0.85	1.08	0.15	0.63	0.47	0.22	0.00	0.50	0.50
100-4	0.100	0.014	1.0	0.0011	0.30	0.27	0.15	0.84	1.06	0.14	0.65	0.49	0.23	0.00	0.50	0.50
100-5	0.100	0.014	1.0	0.0012	0.30	0.26	0.15	0.83	1.05	0.14	0.67	0.51	0.24	0.00	0.50	0.50
100-6	0.100	0.014	1.0	0.0013	0.30	0.26	0.14	0.82	1.03	0.14	0.69	0.53	0.24	0.00	0.50	0.50
100-7	0.100	0.014	1.0	0.0014	0.30	0.25	0.14	0.81	1.02	0.14	0.71	0.55	0.25	0.00	0.50	0.50
100-8	0.100	0.014	1.0	0.0015	0.30	0.25	0.14	0.80	1.00	0.14	0.73	0.56	0.25	0.00	0.50	0.50
100-9	0.100	0.014	1.0	0.0016	0.30	0.24	0.13	0.79	0.99	0.13	0.75	0.58	0.26	0.00	0.50	0.50
100-10	0.100	0.014	1.0	0.0017	0.30	0.24	0.13	0.78	0.98	0.13	0.77	0.60	0.26	0.00	0.50	0.50
100-11	0.100	0.014	1.0	0.0018	0.30	0.24	0.13	0.78	0.97	0.13	0.78	0.62	0.26	0.00	0.50	0.50
100-12	0.100	0.014	1.0	0.0019	0.30	0.23	0.13	0.77	0.96	0.13	0.80	0.63	0.27	0.00	0.50	0.50
100-13	0.100	0.014	1.0	0.0020	0.30	0.23	0.12	0.76	0.95	0.13	0.81	0.65	0.27	0.00	0.50	0.50
100-14	0.100	0.014	1.0	0.0021	0.30	0.23	0.12	0.76	0.95	0.13	0.83	0.66	0.27	0.00	0.50	0.50
100-15	0.100	0.014	1.0	0.0022	0.30	0.23	0.12	0.75	0.94	0.13	0.84	0.68	0.27	0.00	0.50	0.50
100-16	0.100	0.014	1.0	0.0023	0.30	0.22	0.12	0.75	0.93	0.13	0.86	0.69	0.28	0.00	0.50	0.50
100-17	0.100	0.014	1.0	0.0024	0.30	0.22	0.11	0.74	0.92	0.12	0.87	0.71	0.28	0.00	0.50	0.50
100-18	0.100	0.014	1.0	0.0003	0.45	0.32	0.25	1.10	1.37	0.18	0.40	0.27	0.18	0.00	0.50	0.50
100-19	0.100	0.014	1.0	0.0004	0.45	0.30	0.23	1.05	1.30	0.17	0.44	0.31	0.20	0.00	0.50	0.50
200-1	0.200	0.014	1.0	0.0004	0.45	0.43	0.38	1.31	1.66	0.23	0.53	0.32	0.17	0.20	0.60	0.80
200-2	0.200	0.014	1.0	0.0005	0.45	0.41	0.35	1.26	1.60	0.22	0.58	0.35	0.19	0.20	0.60	0.80
200-3	0.200	0.014	1.0	0.0006	0.45	0.39	0.32	1.22	1.54	0.21	0.62	0.38	0.16	0.20	0.55	0.75
200-4	0.200	0.014	1.0	0.0007	0.45	0.37	0.31	1.19	1.50	0.20	0.65	0.41	0.18	0.20	0.55	0.75
200-5	0.200	0.014	1.0	0.0008	0.45	0.36	0.29	1.17	1.47	0.20	0.69	0.44	0.19	0.20	0.55	0.75
200-6	0.200	0.014	1.0	0.0009	0.45	0.35	0.28	1.15	1.44	0.19	0.72	0.47	0.15	0.20	0.50	0.70
200-7	0.200	0.014	1.0	0.0010	0.45	0.34	0.27	1.13	1.41	0.19	0.75	0.49	0.16	0.20	0.50	0.70
200-8	0.200	0.014	1.0	0.0011	0.45	0.33	0.26	1.11	1.39	0.19	0.77	0.51	0.17	0.20	0.50	0.70
200-9	0.200	0.014	1.0	0.0012	0.45	0.32	0.25	1.10	1.37	0.18	0.80	0.53	0.18	0.20	0.50	0.70
200-10	0.200	0.014	1.0	0.0013	0.45	0.32	0.24	1.08	1.35	0.18	0.82	0.55	0.18	0.20	0.50	0.70
200-11	0.200	0.014	1.0	0.0014	0.45	0.31	0.24	1.07	1.33	0.18	0.85	0.57	0.19	0.20	0.50	0.70
200-12	0.200	0.014	1.0	0.0015	0.45	0.31	0.23	1.06	1.31	0.18	0.87	0.59	0.19	0.20	0.50	0.70
200-13	0.200	0.014	1.0	0.0016	0.45	0.30	0.23	1.05	1.30	0.17	0.89	0.61	0.20	0.20	0.50	0.70
200-14	0.200	0.014	1.0	0.0003	0.60	0.42	0.42	1.43	1.77	0.24	0.47	0.28	0.18	0.20	0.60	0.80
300-1	0.300	0.014	1.0	0.0008	0.45	0.44	0.39	1.33	1.70	0.23	0.76	0.45	0.16	0.20	0.60	0.80
300-2	0.300	0.014	1.0	0.0009	0.45	0.43	0.38	1.31	1.66	0.23	0.80	0.47	0.17	0.20	0.60	0.80
300-3	0.300	0.014	1.0	0.0010	0.45	0.42	0.36	1.28	1.63	0.22	0.83	0.50	0.18	0.20	0.60	0.80
300-4	0.300	0.014	1.0	0.0011	0.45	0.41	0.35	1.27	1.60	0.22	0.86	0.52	0.19	0.20	0.60	0.80
300-5	0.300	0.014	1.0	0.0012	0.45	0.40	0.34	1.25	1.58	0.21	0.89	0.54	0.15	0.20	0.55	0.75
300-6	0.300	0.014	1.0	0.0013	0.45	0.39	0.33	1.23	1.56	0.21	0.91	0.56	0.16	0.20	0.55	0.75
300-7	0.300	0.014	1.0	0.0014	0.45	0.38	0.32	1.22	1.53	0.21	0.94	0.59	0.17	0.20	0.55	0.75

TYPE	Q (m^3/sec)	n	Z	S	b (m)	d (m)	A (m)	T (m)	P (m)	R (m)	V (m/s)	Fr	Fbc (m)	Fbe (m)	Hl (m)	HT (m)
300-8	0.300	0.014	1.0	0.0015	0.45	0.38	0.31	1.20	1.52	0.21	0.96	0.60	0.17	0.20	0.55	0.75
300-9	0.300	0.014	1.0	0.0016	0.45	0.37	0.30	1.19	1.50	0.20	0.99	0.62	0.18	0.20	0.55	0.75
300-10	0.300	0.014	1.0	0.0017	0.45	0.36	0.30	1.18	1.48	0.20	1.01	0.64	0.19	0.20	0.55	0.75
300-11	0.300	0.014	1.0	0.0018	0.45	0.36	0.29	1.17	1.47	0.20	1.03	0.66	0.19	0.20	0.55	0.75
300-12	0.300	0.014	1.0	0.0019	0.45	0.35	0.29	1.16	1.45	0.20	1.05	0.68	0.20	0.20	0.55	0.75
300-13	0.300	0.014	1.0	0.0020	0.45	0.35	0.28	1.15	1.44	0.19	1.07	0.69	0.15	0.20	0.50	0.70
300-14	0.300	0.014	1.0	0.0021	0.45	0.35	0.27	1.14	1.43	0.19	1.09	0.71	0.15	0.20	0.50	0.70
300-15	0.300	0.014	1.0	0.0004	0.60	0.48	0.51	1.55	1.95	0.26	0.59	0.33	0.17	0.20	0.65	0.85
300-16	0.300	0.014	1.0	0.0005	0.60	0.45	0.47	1.50	1.87	0.25	0.64	0.36	0.15	0.20	0.60	0.80
300-17	0.300	0.014	1.0	0.0006	0.60	0.43	0.44	1.46	1.81	0.24	0.68	0.40	0.17	0.20	0.60	0.80
300-18	0.300	0.014	1.0	0.0007	0.60	0.41	0.42	1.42	1.76	0.24	0.72	0.43	0.19	0.20	0.60	0.80
400-1	0.400	0.014	1.0	0.0014	0.45	0.44	0.40	1.34	1.70	0.23	1.01	0.59	0.16	0.20	0.60	0.80
400-2	0.400	0.014	1.0	0.0015	0.45	0.44	0.39	1.32	1.68	0.23	1.04	0.61	0.16	0.20	0.60	0.80
400-3	0.400	0.014	1.0	0.0016	0.45	0.43	0.38	1.31	1.66	0.23	1.06	0.63	0.17	0.20	0.60	0.80
400-4	0.400	0.014	1.0	0.0017	0.45	0.42	0.37	1.29	1.64	0.22	1.09	0.65	0.18	0.20	0.60	0.80
400-5	0.400	0.014	1.0	0.0018	0.45	0.42	0.36	1.28	1.63	0.22	1.11	0.67	0.18	0.20	0.60	0.80
400-6	0.400	0.014	1.0	0.0019	0.45	0.41	0.35	1.27	1.61	0.22	1.13	0.69	0.19	0.20	0.60	0.80
400-7	0.400	0.014	1.0	0.0020	0.45	0.41	0.35	1.26	1.60	0.22	1.15	0.70	0.19	0.20	0.60	0.80
400-8	0.400	0.014	1.0	0.0006	0.60	0.50	0.54	1.59	2.01	0.27	0.73	0.40	0.15	0.20	0.65	0.85
400-9	0.400	0.014	1.0	0.0007	0.60	0.48	0.51	1.56	1.95	0.26	0.78	0.43	0.17	0.20	0.65	0.85
400-10	0.400	0.014	1.0	0.0008	0.60	0.46	0.49	1.52	1.91	0.26	0.82	0.46	0.19	0.20	0.65	0.85
400-11	0.400	0.014	1.0	0.0009	0.60	0.45	0.47	1.50	1.87	0.25	0.85	0.49	0.15	0.20	0.60	0.80
400-12	0.400	0.014	1.0	0.0010	0.60	0.44	0.45	1.47	1.83	0.25	0.89	0.51	0.16	0.20	0.60	0.80
400-13	0.400	0.014	1.0	0.0011	0.60	0.42	0.44	1.45	1.80	0.24	0.92	0.54	0.18	0.20	0.60	0.80
400-14	0.400	0.014	1.0	0.0012	0.60	0.42	0.42	1.43	1.77	0.24	0.95	0.56	0.18	0.20	0.60	0.80
400-15	0.400	0.014	1.0	0.0013	0.60	0.41	0.41	1.41	1.75	0.23	0.98	0.58	0.19	0.20	0.60	0.80
500-1	0.500	0.014	1.0	0.0010	0.60	0.49	0.53	1.58	1.98	0.27	0.94	0.52	0.16	0.20	0.65	0.85
500-2	0.500	0.014	1.0	0.0011	0.60	0.48	0.51	1.55	1.95	0.26	0.97	0.54	0.17	0.20	0.65	0.85
500-3	0.500	0.014	1.0	0.0012	0.60	0.47	0.50	1.53	1.92	0.26	1.01	0.56	0.18	0.20	0.65	0.85
500-4	0.500	0.014	1.0	0.0013	0.60	0.46	0.48	1.51	1.89	0.26	1.04	0.59	0.19	0.20	0.65	0.85
500-5	0.500	0.014	1.0	0.0014	0.60	0.45	0.47	1.50	1.87	0.25	1.06	0.61	0.15	0.20	0.60	0.80
500-6	0.500	0.014	1.0	0.0015	0.60	0.44	0.46	1.48	1.84	0.25	1.09	0.63	0.16	0.20	0.60	0.80
500-7	0.500	0.014	1.0	0.0016	0.60	0.43	0.45	1.47	1.82	0.25	1.12	0.65	0.17	0.20	0.60	0.80
500-8	0.500	0.014	1.0	0.0017	0.60	0.43	0.44	1.45	1.80	0.24	1.14	0.67	0.17	0.20	0.60	0.80
500-9	0.500	0.014	1.0	0.0018	0.60	0.42	0.43	1.44	1.79	0.24	1.17	0.68	0.18	0.20	0.60	0.80
500-10	0.500	0.014	1.0	0.0019	0.60	0.41	0.42	1.43	1.77	0.24	1.19	0.70	0.19	0.20	0.60	0.80
600-1	0.600	0.014	1.0	0.0014	0.60	0.49	0.54	1.58	1.99	0.27	1.12	0.61	0.16	0.20	0.65	0.85
600-2	0.600	0.014	1.0	0.0015	0.60	0.48	0.52	1.57	1.97	0.27	1.15	0.63	0.17	0.20	0.65	0.85
600-3	0.600	0.014	1.0	0.0016	0.60	0.48	0.51	1.55	1.95	0.26	1.17	0.65	0.17	0.20	0.65	0.85
600-4	0.600	0.014	1.0	0.0017	0.60	0.47	0.50	1.54	1.92	0.26	1.20	0.67	0.18	0.20	0.65	0.85

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی

بخش دوم: **مقاطع عرضی تیپ و مشخصات هیدرولیکی سازه‌ای کانالها**

عنوان نقشه : **مشخصات هیدرولیکی کانالها در جریانهای زیربحرانی**

شماره نقشه : II-2 — شماره شیت : 1 — مقیاس :

بازنگری شماره : 0 — تاریخ : — تصویب :

توضیحات :

TYPE	Q (m^3/sec)	n	Z	S	b (m)	d (m)	A (m)	T (m)	P (m)	R (m)	V (m/s)	Fr	Fbc (m)	Fbe (m)	Hl (m)	HT (m)
600-5	0.600	0.014	1.0	0.0018	0.60	0.46	0.49	1.52	1.91	0.26	1.23	0.69	0.19	0.20	0.65	0.85
600-6	0.600	0.014	1.0	0.0019	0.60	0.45	0.48	1.51	1.89	0.25	1.25	0.71	0.20	0.20	0.65	0.85
600-7	0.600	0.014	1.5	0.0002	0.90	0.63	1.16	2.79	3.17	0.37	0.52	0.26	0.17	0.20	0.80	1.00
700-1	0.700	0.014	1.0	0.0018	0.60	0.50	0.55	1.60	2.01	0.27	1.27	0.69	0.15	0.20	0.65	0.85
700-2	0.700	0.014	1.0	0.0019	0.60	0.49	0.54	1.59	1.99	0.27	1.30	0.71	0.16	0.20	0.65	0.85
700-3	0.700	0.014	1.5	0.0002	0.90	0.68	1.30	2.94	3.35	0.39	0.54	0.26	0.17	0.20	0.85	1.05
700-4	0.700	0.014	1.5	0.0003	0.90	0.61	1.12	2.74	3.12	0.36	0.63	0.31	0.19	0.20	0.80	1.00
800-1	0.800	0.014	1.5	0.0002	0.90	0.72	1.44	3.07	3.51	0.41	0.56	0.26	0.18	0.20	0.90	1.10
800-2	0.800	0.014	1.5	0.0003	0.90	0.66	1.24	2.87	3.27	0.38	0.65	0.31	0.19	0.20	0.85	1.05
800-3	0.800	0.014	1.5	0.0004	0.90	0.61	1.11	2.73	3.10	0.36	0.72	0.36	0.19	0.20	0.80	1.00
900-1	0.900	0.014	1.5	0.0002	0.90	0.77	1.57	3.20	3.66	0.43	0.57	0.26	0.18	0.20	0.95	1.15
900-2	0.900	0.014	1.5	0.0003	0.90	0.69	1.35	2.98	3.40	0.40	0.67	0.32	0.16	0.20	0.85	1.05
900-3	0.900	0.014	1.5	0.0004	0.90	0.65	1.21	2.84	3.24	0.37	0.74	0.36	0.15	0.20	0.80	1.00
900-4	0.900	0.014	1.5	0.0005	0.90	0.61	1.12	2.74	3.11	0.36	0.81	0.40	0.19	0.20	0.80	1.00
1000-1	1.000	0.014	1.5	0.0002	0.90	0.80	1.70	3.31	3.80	0.45	0.59	0.26	0.25	0.30	1.05	1.35
1000-2	1.000	0.014	1.5	0.0003	0.90	0.73	1.46	3.09	3.53	0.41	0.69	0.32	0.22	0.30	0.95	1.25
1000-3	1.000	0.014	1.5	0.0004	0.90	0.68	1.31	2.95	3.36	0.39	0.76	0.37	0.22	0.30	0.90	1.20
1000-4	1.000	0.014	1.5	0.0005	0.90	0.65	1.21	2.84	3.23	0.37	0.83	0.41	0.20	0.30	0.85	1.15
1000-5	1.000	0.014	1.5	0.0006	0.90	0.62	1.13	2.75	3.13	0.36	0.89	0.44	0.23	0.30	0.85	1.15
1100-1	1.100	0.014	1.5	0.0002	0.90	0.84	1.82	3.43	3.94	0.46	0.60	0.26	0.21	0.30	1.05	1.35
1100-2	1.100	0.014	1.5	0.0003	0.90	0.76	1.57	3.19	3.66	0.43	0.70	0.32	0.24	0.30	1.00	1.30
1100-3	1.100	0.014	1.5	0.0004	0.90	0.71	1.41	3.04	3.47	0.40	0.78	0.37	0.24	0.30	0.95	1.25
1100-4	1.100	0.014	1.5	0.0005	0.90	0.68	1.29	2.93	3.34	0.39	0.85	0.41	0.22	0.30	0.90	1.20
1100-5	1.100	0.014	1.5	0.0006	0.90	0.65	1.21	2.84	3.23	0.37	0.91	0.44	0.20	0.30	0.85	1.15
1100-6	1.100	0.014	1.5	0.0007	0.90	0.62	1.14	2.77	3.15	0.36	0.96	0.48	0.23	0.30	0.85	1.15
1100-7	1.100	0.014	1.5	0.0008	0.90	0.60	1.09	2.71	3.07	0.35	1.01	0.51	0.25	0.30	0.85	1.15
1200-1	1.200	0.014	1.5	0.0002	0.90	0.88	1.94	3.53	4.06	0.48	0.62	0.27	0.22	0.30	1.10	1.40
1200-2	1.200	0.014	1.5	0.0003	0.90	0.80	1.67	3.29	3.77	0.44	0.72	0.32	0.20	0.30	1.00	1.30
1200-3	1.200	0.014	1.5	0.0004	0.90	0.74	1.50	3.13	3.58	0.42	0.80	0.37	0.21	0.30	0.95	1.25
1200-4	1.200	0.014	1.5	0.0005	0.90	0.71	1.38	3.02	3.44	0.40	0.87	0.41	0.24	0.30	0.95	1.25
1200-5	1.200	0.014	1.5	0.0006	0.90	0.68	1.29	2.93	3.33	0.39	0.93	0.45	0.22	0.30	0.90	1.20
1200-6	1.200	0.014	1.5	0.0007	0.90	0.65	1.22	2.85	3.24	0.38	0.98	0.48	0.25	0.30	0.90	1.20
1200-7	1.200	0.014	1.5	0.0008	0.90	0.63	1.16	2.79	3.17	0.37	1.03	0.51	0.22	0.30	0.85	1.15
1200-8	1.200	0.014	1.5	0.0009	0.90	0.61	1.11	2.73	3.10	0.36	1.08	0.54	0.24	0.30	0.85	1.15
1200-9	1.200	0.014	1.5	0.0002	1.20	0.81	1.95	3.63	4.12	0.47	0.61	0.27	0.24	0.30	1.05	1.35
1200-10	1.200	0.015	1.5	0.0002	1.50	0.78	2.07	3.83	4.30	0.48	0.58	0.25	0.22	0.30	1.00	1.30
1300-1	1.300	0.014	1.5	0.0003	0.90	0.83	1.77	3.38	3.88	0.46	0.73	0.32	0.22	0.30	1.05	1.35
1300-2	1.300	0.014	1.5	0.0004	0.90	0.77	1.59	3.22	3.69	0.43	0.82	0.37	0.23	0.30	1.00	1.30
1300-3	1.300	0.014	1.5	0.0005	0.90	0.73	1.47	3.10	3.54	0.41	0.89	0.41	0.22	0.30	0.95	1.25
1300-4	1.300	0.014	1.5	0.0006	0.90	0.70	1.37	3.00	3.43	0.40	0.95	0.45	0.25	0.30	0.95	1.25

TYPE	Q (m^3/sec)	n	Z	S	b (m)	d (m)	A (m)	T (m)	P (m)	R (m)	V (m/s)	Fr	Fbc (m)	Fbe (m)	Hl (m)	HT (m)
1300-5	1.300	0.014	1.5	0.0007	0.90	0.68	1.29	2.93	3.34	0.39	1.00	0.48	0.22	0.30	0.90	1.20
1300-6	1.300	0.014	1.5	0.0008	0.90	0.65	1.23	2.86	3.26	0.38	1.06	0.51	0.25	0.30	0.90	1.20
1300-7	1.300	0.014	1.5	0.0009	0.90	0.64	1.18	2.81	3.19	0.37	1.10	0.54	0.21	0.30	0.85	1.15
1300-8	1.300	0.014	1.5	0.0010	0.90	0.62	1.13	2.76	3.13	0.36	1.15	0.57	0.23	0.30	0.85	1.15
1300-9	1.300	0.014	1.5	0.0011	0.90	0.61	1.09	2.72	3.08	0.36	1.19	0.60	0.24	0.30	0.85	1.15
1300-10	1.300	0.014	1.5	0.0002	1.20	0.84	2.07	3.72	4.23	0.49	0.63	0.27	0.21	0.30	1.05	1.35
1300-11	1.300	0.015	1.5	0.0002	1.50	0.81	2.20	3.93	4.42	0.50	0.59	0.25	0.24	0.30	1.05	1.35
1400-1	1.400	0.014	1.5	0.0003	0.90	0.86	1.87	3.47	3.99	0.47	0.75	0.32	0.24	0.30	1.10	1.40
1400-2	1.400	0.014	1.5	0.0004	0.90	0.80	1.68	3.30	3.79	0.44	0.83	0.37	0.25	0.30	1.05	1.35
1400-3	1.400	0.014	1.5	0.0005	0.90	0.76	1.55	3.18	3.64	0.43	0.90	0.41	0.24	0.30	1.00	1.30
1400-4	1.400	0.014	1.5	0.0006	0.90	0.73	1.45	3.08	3.52	0.41	0.97	0.45	0.22	0.30	0.95	1.25
1400-5	1.400	0.014	1.5	0.0007	0.90	0.70	1.37	3.00	3.43	0.40	1.02	0.48	0.25	0.30	0.95	1.25
1400-6	1.400	0.014	1.5	0.0008	0.90	0.68	1.30	2.94	3.35	0.39	1.08	0.52	0.22	0.30	0.90	1.20
1400-7	1.400	0.014	1.5	0.0009	0.90	0.66	1.25	2.88	3.28	0.38	1.12	0.55	0.24	0.30	0.90	1.20
1400-8	1.400	0.014	1.5	0.0010	0.90	0.64	1.20	2.83	3.22	0.37	1.17	0.57	0.21	0.30	0.85	1.15
1400-9	1.400	0.014	1.5	0.0011	0.90	0.63	1.16	2.78	3.16	0.37	1.21	0.60	0.22	0.30	0.85	1.15
1400-10	1.400	0.014	1.5	0.0012	0.90	0.61	1.12	2.74	3.12	0.36	1.25	0.63	0.24	0.30	0.85	1.15
1400-11	1.400	0.014	1.5	0.0013	0.90	0.60	1.09	2.71	3.07	0.35	1.29	0.65	0.25	0.30	0.85	1.15
1400-12	1.400	0.014	1.5	0.0002	1.20	0.87	2.19	3.82	4.35	0.50	0.64	0.27	0.23	0.30	1.10	1.40
1400-13	1.400	0.015	1.5	0.0002	1.50	0.84	2.32	4.02	4.53	0.51	0.60	0.25	0.21	0.30	1.05	1.35
1400-14	1.400	0.015	1.5	0.0003	1.50	0.76	2.00	3.77	4.23	0.47	0.70	0.31	0.24	0.30	1.00	1.30
1500-1	1.500	0.014	1.5	0.0003	0.90	0.89	1.97	3.56	4.09	0.48	0.76	0.33	0.21	0.30	1.10	1.40
1500-2	1.500	0.014	1.5	0.0004	0.90	0.83	1.77	3.38	3.88	0.46	0.85	0.37	0.22	0.30	1.05	1.35
1500-3	1.500	0.014	1.5	0.0005	0.90	0.78	1.63	3.25	3.73	0.44	0.92	0.41	0.22	0.30	1.00	1.30
1500-4	1.500	0.014	1.5	0.0006	0.90	0.75	1.52	3.15	3.61	0.42	0.98	0.45	0.25	0.30	1.00	1.30
1500-5	1.500	0.014	1.5	0.0007	0.90	0.72	1.44	3.07	3.51	0.41	1.04	0.49	0.23	0.30	0.95	1.25
1500-6	1.500	0.014	1.5	0.0008	0.90	0.70	1.37	3.00	3.43	0.40	1.10	0.52	0.25	0.30	0.95	1.25
1500-7	1.500	0.014	1.5	0.0009	0.90	0.68	1.31	2.95	3.36	0.39	1.14	0.55	0.22	0.30	0.90	1.20
1500-8	1.500	0.014	1.5	0.0010	0.90	0.66	1.26	2.89	3.30	0.38	1.19	0.58	0.24	0.30	0.90	1.20
1500-9	1.500	0.014	1.5	0.0011	0.90	0.65	1.22	2.85	3.24	0.38	1.23	0.60	0.20	0.30	0.85	1.15
1500-10	1.500	0.014	1.5	0.0012	0.90	0.64	1.18	2.81	3.19	0.37	1.27	0.63	0.21	0.30	0.85	1.15
1500-11	1.500	0.014	1.5	0.0013	0.90	0.62	1.14	2.77	3.15	0.36	1.31	0.65	0.23	0.30	0.85	1.15
1500-12	1.500	0.014	1.5	0.0014	0.90	0.61	1.11	2.74	3.11	0.36	1.35	0.67	0.24	0.30	0.85	1.15
1500-13	1.500	0.014	1.5	0.0015	0.90	0.60	1.08	2.71	3.07	0.35	1.38	0.70	0.25	0.30	0.85	1.15
1500-14	1.500	0.014	1.5	0.0002	1.20	0.90	2.30	3.91	4.45	0.52	0.65	0.27	0.25	0.30	1.15	1.45
1500-15	1.500	0.014	1.5	0.0003	1.20	0.82	1.98	3.65	4.15	0.48	0.76	0.33	0.23	0.30	1.05	1.35
1500-16	1.500	0.015	1.5	0.0002	1.50	0.87	2.44	4.11	4.64	0.53	0.61	0.25	0.23	0.30	1.10	1.40
1500-17	1.500	0.015	1.5	0.0003	1.50	0.79	2.10	3.86	4.33	0.49	0.71	0.31	0.21	0.30	1.00	1.30
1600-1	1.600	0.014	1.5	0.0004	0.90	0.85	1.86	3.46	3.98	0.47	0.86	0.37	0.25	0.30	1.10	1.40
1600-2	1.600	0.014	1.5	0.0005	0.90	0.81	1.71	3.33	3.82	0.45	0.94	0.42	0.24	0.30	1.05	1.35

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو
امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی

بخش دوم: **مقاطع عرضی تیپ و مشخصات هیدرولیکی و سازه‌ای کانالها**

عنوان نقشه : **مشخصات هیدرولیکی کانالها در جریانهای زیربحرانی**

شماره نقشه : II-2
شماره شیت : 2
مقیاس :

بازنگری شماره : 0
تاریخ :
تصویب :

توضیحات :

TYPE	Q (m^3/sec)	n	Z	S	b (m)	d (m)	A (m)	T (m)	P (m)	R (m)	V (m/s)	Fr	Fbc (m)	Fbe (m)	Hl (m)	HT (m)
1600-3	1.600	0.014	1.5	0.0006	0.90	0.78	1.60	3.23	3.69	0.43	1.00	0.45	0.22	0.30	1.00	1.30
1600-4	1.600	0.014	1.5	0.0007	0.90	0.75	1.51	3.14	3.59	0.42	1.06	0.49	0.20	0.30	0.95	1.25
1600-5	1.600	0.014	1.5	0.0008	0.90	0.72	1.44	3.07	3.51	0.41	1.11	0.52	0.23	0.30	0.95	1.25
1600-6	1.600	0.014	1.5	0.0009	0.90	0.70	1.37	3.01	3.44	0.40	1.16	0.55	0.25	0.30	0.95	1.25
1600-7	1.600	0.014	1.5	0.0010	0.90	0.69	1.32	2.96	3.37	0.39	1.21	0.58	0.21	0.30	0.90	1.20
1600-8	1.600	0.014	1.5	0.0011	0.90	0.67	1.28	2.91	3.32	0.38	1.25	0.60	0.23	0.30	0.90	1.20
1600-9	1.600	0.014	1.5	0.0012	0.90	0.66	1.24	2.87	3.27	0.38	1.29	0.63	0.24	0.30	0.90	1.20
1600-10	1.600	0.014	1.5	0.0013	0.90	0.64	1.20	2.83	3.22	0.37	1.33	0.65	0.21	0.30	0.85	1.15
1600-11	1.600	0.014	1.5	0.0014	0.90	0.63	1.17	2.80	3.18	0.37	1.37	0.68	0.22	0.30	0.85	1.15
1600-12	1.600	0.014	1.5	0.0015	0.90	0.62	1.14	2.76	3.14	0.36	1.41	0.70	0.23	0.30	0.85	1.15
1600-13	1.600	0.014	1.5	0.0002	1.20	0.93	2.42	3.99	4.56	0.53	0.66	0.27	0.22	0.30	1.15	1.45
1600-14	1.600	0.014	1.5	0.0003	1.20	0.84	2.08	3.73	4.24	0.49	0.77	0.33	0.21	0.30	1.05	1.35
1600-15	1.600	0.015	1.5	0.0002	1.50	0.90	2.56	4.20	4.74	0.54	0.63	0.26	0.20	0.30	1.10	1.40
1600-16	1.600	0.015	1.5	0.0003	1.50	0.81	2.20	3.93	4.43	0.50	0.73	0.31	0.24	0.30	1.05	1.35
1600-17	1.600	0.015	1.5	0.0004	1.50	0.75	1.98	3.76	4.22	0.47	0.81	0.35	0.25	0.30	1.00	1.30
1700-1	1.700	0.014	1.5	0.0004	0.90	0.88	1.94	3.53	4.06	0.48	0.87	0.38	0.22	0.30	1.10	1.40
1700-2	1.700	0.014	1.5	0.0005	0.90	0.83	1.79	3.40	3.90	0.46	0.95	0.42	0.22	0.30	1.05	1.35
1700-3	1.700	0.014	1.5	0.0006	0.90	0.80	1.67	3.29	3.78	0.44	1.02	0.46	0.20	0.30	1.00	1.30
1700-4	1.700	0.014	1.5	0.0007	0.90	0.77	1.58	3.21	3.67	0.43	1.08	0.49	0.23	0.30	1.00	1.30
1700-5	1.700	0.014	1.5	0.0008	0.90	0.74	1.50	3.13	3.59	0.42	1.13	0.52	0.21	0.30	0.95	1.25
1700-6	1.700	0.014	1.5	0.0009	0.90	0.72	1.44	3.07	3.51	0.41	1.18	0.55	0.23	0.30	0.95	1.25
1700-7	1.700	0.014	1.5	0.0010	0.90	0.71	1.38	3.02	3.45	0.40	1.23	0.58	0.24	0.30	0.95	1.25
1700-8	1.700	0.014	1.5	0.0011	0.90	0.69	1.34	2.97	3.39	0.39	1.27	0.61	0.21	0.30	0.90	1.20
1700-9	1.700	0.014	1.5	0.0012	0.90	0.68	1.29	2.93	3.34	0.39	1.32	0.63	0.22	0.30	0.90	1.20
1700-10	1.700	0.014	1.5	0.0013	0.90	0.66	1.25	2.89	3.29	0.38	1.35	0.66	0.24	0.30	0.90	1.20
1700-11	1.700	0.014	1.5	0.0014	0.90	0.65	1.22	2.85	3.25	0.38	1.39	0.68	0.25	0.30	0.90	1.20
1700-12	1.700	0.014	1.5	0.0015	0.90	0.64	1.19	2.82	3.21	0.37	1.43	0.70	0.21	0.30	0.85	1.15
1700-13	1.700	0.014	1.5	0.0002	1.20	0.96	2.53	4.08	4.66	0.54	0.67	0.27	0.24	0.30	1.20	1.50
1700-14	1.700	0.014	1.5	0.0003	1.20	0.87	2.18	3.81	4.33	0.50	0.78	0.33	0.23	0.30	1.10	1.40
1700-15	1.700	0.014	1.5	0.0004	1.20	0.81	1.96	3.63	4.12	0.47	0.87	0.38	0.24	0.30	1.05	1.35
1700-16	1.700	0.015	1.5	0.0002	1.50	0.93	2.68	4.28	4.84	0.55	0.64	0.26	0.22	0.30	1.15	1.45
1700-17	1.700	0.015	1.5	0.0003	1.50	0.84	2.31	4.01	4.52	0.51	0.74	0.31	0.21	0.30	1.05	1.35
1700-18	1.700	0.015	1.5	0.0004	1.50	0.78	2.07	3.83	4.30	0.48	0.82	0.36	0.22	0.30	1.00	1.30
1800-1	1.800	0.014	1.5	0.0005	0.90	0.86	1.87	3.47	3.98	0.47	0.96	0.42	0.24	0.30	1.10	1.40
1800-2	1.800	0.014	1.5	0.0006	0.90	0.82	1.75	3.36	3.85	0.45	1.03	0.46	0.23	0.30	1.05	1.35
1800-3	1.800	0.014	1.5	0.0007	0.90	0.79	1.65	3.27	3.75	0.44	1.09	0.49	0.21	0.30	1.00	1.30
1800-4	1.800	0.014	1.5	0.0008	0.90	0.77	1.57	3.20	3.66	0.43	1.15	0.52	0.23	0.30	1.00	1.30
1800-5	1.800	0.014	1.5	0.0009	0.90	0.74	1.50	3.13	3.58	0.42	1.20	0.55	0.21	0.30	0.95	1.25
1800-6	1.800	0.014	1.5	0.0010	0.90	0.73	1.44	3.08	3.52	0.41	1.25	0.58	0.22	0.30	0.95	1.25
1800-7	1.800	0.014	1.5	0.0011	0.90	0.71	1.39	3.03	3.46	0.40	1.29	0.61	0.24	0.30	0.95	1.25

TYPE	Q (m^3/sec)	n	Z	S	b (m)	d (m)	A (m)	T (m)	P (m)	R (m)	V (m/s)	Fr	Fbc (m)	Fbe (m)	Hl (m)	HT (m)
1800-8	1.800	0.014	1.5	0.0012	0.90	0.69	1.35	2.98	3.40	0.40	1.33	0.63	0.21	0.30	0.90	1.20
1800-9	1.800	0.014	1.5	0.0013	0.90	0.68	1.31	2.94	3.36	0.39	1.37	0.66	0.22	0.30	0.90	1.20
1800-10	1.800	0.014	1.5	0.0014	0.90	0.67	1.27	2.91	3.31	0.38	1.41	0.68	0.23	0.30	0.90	1.20
1800-11	1.800	0.014	1.5	0.0015	0.90	0.66	1.24	2.87	3.27	0.38	1.45	0.70	0.24	0.30	0.90	1.20
1800-12	1.800	0.014	1.5	0.0002	1.20	0.99	2.64	4.16	4.75	0.56	0.68	0.27	0.21	0.30	1.20	1.50
1800-13	1.800	0.014	1.5	0.0003	1.20	0.89	2.27	3.88	4.42	0.51	0.79	0.33	0.21	0.30	1.10	1.40
1800-14	1.800	0.014	1.5	0.0004	1.20	0.83	2.04	3.70	4.20	0.49	0.88	0.38	0.22	0.30	1.05	1.35
1800-15	1.800	0.015	1.5	0.0002	1.50	0.95	2.79	4.36	4.94	0.57	0.64	0.26	0.25	0.30	1.20	1.50
1800-16	1.800	0.015	1.5	0.0003	1.50	0.86	2.40	4.08	4.61	0.52	0.75	0.31	0.24	0.30	1.10	1.40
1800-17	1.800	0.015	1.5	0.0004	1.50	0.80	2.16	3.90	4.39	0.49	0.83	0.36	0.25	0.30	1.05	1.35
1800-18	1.800	0.015	1.5	0.0005	1.50	0.76	1.99	3.77	4.23	0.47	0.90	0.40	0.24	0.30	1.00	1.30
1900-1	1.900	0.014	1.5	0.0005	0.90	0.88	1.94	3.53	4.06	0.48	0.98	0.42	0.22	0.30	1.10	1.40
1900-2	1.900	0.014	1.5	0.0006	0.90	0.84	1.82	3.42	3.93	0.46	1.05	0.46	0.21	0.30	1.05	1.35
1900-3	1.900	0.014	1.5	0.0007	0.90	0.81	1.72	3.33	3.82	0.45	1.11	0.49	0.24	0.30	1.05	1.35
1900-4	1.900	0.014	1.5	0.0008	0.90	0.79	1.63	3.26	3.73	0.44	1.16	0.52	0.21	0.30	1.00	1.30
1900-5	1.900	0.014	1.5	0.0009	0.90	0.76	1.56	3.19	3.65	0.43	1.22	0.55	0.24	0.30	1.00	1.30
1900-6	1.900	0.014	1.5	0.0010	0.90	0.74	1.50	3.13	3.59	0.42	1.26	0.58	0.21	0.30	0.95	1.25
1900-7	1.900	0.014	1.5	0.0011	0.90	0.73	1.45	3.08	3.52	0.41	1.31	0.61	0.22	0.30	0.95	1.25
1900-8	1.900	0.014	1.5	0.0012	0.90	0.71	1.40	3.04	3.47	0.40	1.35	0.64	0.24	0.30	0.95	1.25
1900-9	1.900	0.014	1.5	0.0013	0.90	0.70	1.36	3.00	3.42	0.40	1.39	0.66	0.20	0.30	0.90	1.20
1900-10	1.900	0.014	1.5	0.0014	0.90	0.69	1.33	2.96	3.38	0.39	1.43	0.68	0.21	0.30	0.90	1.20
1900-11	1.900	0.014	1.5	0.0015	0.90	0.68	1.29	2.93	3.34	0.39	1.47	0.71	0.22	0.30	0.90	1.20
1900-12	1.900	0.014	1.5	0.0002	1.20	1.01	2.75	4.23	4.85	0.57	0.69	0.27	0.24	0.30	1.25	1.55
1900-13	1.900	0.014	1.5	0.0003	1.20	0.92	2.36	3.95	4.51	0.52	0.80	0.33	0.23	0.30	1.15	1.45
1900-14	1.900	0.014	1.5	0.0004	1.20	0.86	2.12	3.77	4.28	0.50	0.89	0.38	0.24	0.30	1.10	1.40
1900-15	1.900	0.014	1.5	0.0005	1.20	0.81	1.96	3.63	4.12	0.47	0.97	0.42	0.24	0.30	1.05	1.35
1900-16	1.900	0.015	1.5	0.0002	1.50	0.98	2.91	4.44	5.03	0.58	0.65	0.26	0.22	0.30	1.20	1.50
1900-17	1.900	0.015	1.5	0.0003	1.50	0.88	2.50	4.15	4.69	0.53	0.76	0.31	0.22	0.30	1.10	1.40
1900-18	1.900	0.015	1.5	0.0004	1.50	0.82	2.25	3.97	4.47	0.50	0.84	0.36	0.23	0.30	1.05	1.35
1900-19	1.900	0.015	1.5	0.0005	1.50	0.78	2.07	3.83	4.30	0.48	0.92	0.40	0.22	0.30	1.00	1.30
2000-1	2.000	0.014	1.5	0.0005	0.90	0.90	2.02	3.60	4.14	0.49	0.99	0.42	0.20	0.30	1.10	1.40
2000-2	2.000	0.014	1.5	0.0006	0.90	0.86	1.89	3.48	4.01	0.47	1.06	0.46	0.24	0.30	1.10	1.40
2000-3	2.000	0.014	1.5	0.0007	0.90	0.83	1.78	3.39	3.89	0.46	1.12	0.49	0.22	0.30	1.05	1.35
2000-4	2.000	0.014	1.5	0.0008	0.90	0.80	1.70	3.31	3.80	0.45	1.18	0.53	0.25	0.30	1.05	1.35
2000-5	2.000	0.014	1.5	0.0009	0.90	0.78	1.62	3.25	3.72	0.44	1.23	0.56	0.22	0.30	1.00	1.30
2000-6	2.000	0.014	1.5	0.0010	0.90	0.76	1.56	3.19	3.65	0.43	1.28	0.58	0.24	0.30	1.00	1.30
2000-7	2.000	0.014	1.5	0.0011	0.90	0.75	1.51	3.14	3.59	0.42	1.33	0.61	0.20	0.30	0.95	1.25
2000-8	2.000	0.014	1.5	0.0012	0.90	0.73	1.46	3.09	3.53	0.41	1.37	0.64	0.22	0.30	0.95	1.25
2000-9	2.000	0.014	1.5	0.0013	0.90	0.72	1.42	3.05	3.48	0.41	1.41	0.66	0.23	0.30	0.95	1.25
2000-10	2.000	0.014	1.5	0.0014	0.90	0.70	1.38	3.01	3.44	0.40	1.45	0.69	0.25	0.30	0.95	1.25

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی

بخش دوم: **مقاطع عرضی تیپ و مشخصات هیدرولیکی سازه‌ای کانالها**

عنوان نقشه: **مشخصات هیدرولیکی کانالها در جریانهای زیربحرانی**

شماره نقشه: II-2 — شماره شیت: 3 — مقیاس:

بازنگری شماره: 0 — تاریخ: — تصویب:

توضیحات:

TYPE	Q (m^3/sec)	n	Z	S	b (m)	d (m)	A (m)	T (m)	P (m)	R (m)	V (m/s)	Fr	Fbc (m)	Fbe (m)	Hl (m)	HT (m)
2000-11	2.000	0.014	1.5	0.0015	0.90	0.69	1.34	2.98	3.40	0.40	1.49	0.71	0.21	0.30	0.90	1.20
2000-12	2.000	0.014	1.5	0.0002	1.20	1.04	2.85	4.31	4.94	0.58	0.70	0.28	0.21	0.30	1.25	1.55
2000-13	2.000	0.014	1.5	0.0003	1.20	0.94	2.45	4.02	4.59	0.53	0.81	0.33	0.21	0.30	1.15	1.45
2000-14	2.000	0.014	1.5	0.0004	1.20	0.88	2.21	3.83	4.36	0.51	0.91	0.38	0.22	0.30	1.10	1.40
2000-15	2.000	0.014	1.5	0.0005	1.20	0.83	2.03	3.69	4.19	0.48	0.98	0.42	0.22	0.30	1.05	1.35
2000-16	2.000	0.015	1.5	0.0003	1.50	0.91	2.60	4.22	4.77	0.54	0.77	0.31	0.24	0.30	1.15	1.45
2000-17	2.000	0.015	1.5	0.0004	1.50	0.84	2.34	4.03	4.55	0.51	0.86	0.36	0.21	0.30	1.05	1.35
2000-18	2.000	0.015	1.5	0.0005	1.50	0.80	2.15	3.89	4.38	0.49	0.93	0.40	0.20	0.30	1.00	1.30
2000-19	2.000	0.015	1.5	0.0006	1.50	0.76	2.01	3.79	4.25	0.47	0.99	0.43	0.24	0.30	1.00	1.30
2100-1	2.100	0.014	1.5	0.0006	0.90	0.88	1.96	3.54	4.08	0.48	1.07	0.46	0.22	0.30	1.10	1.40
2100-2	2.100	0.014	1.5	0.0007	0.90	0.85	1.85	3.45	3.96	0.47	1.14	0.50	0.20	0.30	1.05	1.35
2100-3	2.100	0.014	1.5	0.0008	0.90	0.82	1.76	3.37	3.87	0.45	1.19	0.53	0.23	0.30	1.05	1.35
2100-4	2.100	0.014	1.5	0.0009	0.90	0.80	1.68	3.30	3.79	0.44	1.25	0.56	0.25	0.30	1.05	1.35
2100-5	2.100	0.014	1.5	0.0010	0.90	0.78	1.62	3.24	3.72	0.44	1.30	0.59	0.22	0.30	1.00	1.30
2100-6	2.100	0.014	1.5	0.0011	0.90	0.76	1.56	3.19	3.65	0.43	1.34	0.61	0.24	0.30	1.00	1.30
2100-7	2.100	0.014	1.5	0.0012	0.90	0.75	1.51	3.14	3.60	0.42	1.39	0.64	0.20	0.30	0.95	1.25
2100-8	2.100	0.014	1.5	0.0013	0.90	0.73	1.47	3.10	3.55	0.41	1.43	0.66	0.22	0.30	0.95	1.25
2100-9	2.100	0.014	1.5	0.0014	0.90	0.72	1.43	3.06	3.50	0.41	1.47	0.69	0.23	0.30	0.95	1.25
2100-10	2.100	0.014	1.5	0.0015	0.90	0.71	1.39	3.03	3.46	0.40	1.51	0.71	0.24	0.30	0.95	1.25
2100-11	2.100	0.014	1.5	0.0002	1.20	1.06	2.96	4.38	5.02	0.59	0.71	0.28	0.24	0.30	1.30	1.60
2100-12	2.100	0.014	1.5	0.0003	1.20	0.96	2.54	4.09	4.67	0.54	0.83	0.33	0.24	0.30	1.20	1.50
2100-13	2.100	0.014	1.5	0.0004	1.20	0.90	2.29	3.89	4.44	0.52	0.92	0.38	0.20	0.30	1.10	1.40
2100-14	2.100	0.014	1.5	0.0005	1.20	0.85	2.11	3.75	4.27	0.49	1.00	0.43	0.25	0.30	1.10	1.40
2100-15	2.100	0.014	1.5	0.0006	1.20	0.81	1.97	3.64	4.13	0.48	1.07	0.46	0.24	0.30	1.05	1.35
2100-16	2.100	0.015	1.5	0.0003	1.50	0.93	2.69	4.29	4.85	0.55	0.78	0.31	0.22	0.30	1.15	1.45
2100-17	2.100	0.015	1.5	0.0004	1.50	0.87	2.42	4.10	4.62	0.52	0.87	0.36	0.23	0.30	1.10	1.40
2100-18	2.100	0.015	1.5	0.0005	1.50	0.82	2.23	3.95	4.45	0.50	0.94	0.40	0.23	0.30	1.05	1.35
2100-19	2.100	0.015	1.5	0.0006	1.50	0.78	2.09	3.84	4.32	0.48	1.01	0.44	0.22	0.30	1.00	1.30
2100-20	2.100	0.015	1.5	0.0007	1.50	0.75	1.97	3.75	4.21	0.47	1.06	0.47	0.25	0.30	1.00	1.30
2200-1	2.200	0.014	1.5	0.0007	0.90	0.87	1.91	3.51	4.03	0.47	1.15	0.50	0.23	0.30	1.10	1.40
2200-2	2.200	0.014	1.5	0.0008	0.90	0.84	1.82	3.43	3.94	0.46	1.21	0.53	0.21	0.30	1.05	1.35
2200-3	2.200	0.014	1.5	0.0009	0.90	0.82	1.74	3.36	3.85	0.45	1.26	0.56	0.23	0.30	1.05	1.35
2200-4	2.200	0.014	1.5	0.0010	0.90	0.80	1.68	3.30	3.78	0.44	1.31	0.59	0.20	0.30	1.00	1.30
2200-5	2.200	0.014	1.5	0.0011	0.90	0.78	1.62	3.24	3.71	0.44	1.36	0.62	0.22	0.30	1.00	1.30
2200-6	2.200	0.014	1.5	0.0012	0.90	0.76	1.57	3.19	3.66	0.43	1.41	0.64	0.24	0.30	1.00	1.30
2200-7	2.200	0.014	1.5	0.0013	0.90	0.75	1.52	3.15	3.61	0.42	1.45	0.67	0.25	0.30	1.00	1.30
2200-8	2.200	0.014	1.5	0.0014	0.90	0.74	1.48	3.11	3.56	0.42	1.49	0.69	0.21	0.30	0.95	1.25
2200-9	2.200	0.014	1.5	0.0015	0.90	0.72	1.44	3.07	3.51	0.41	1.53	0.71	0.23	0.30	0.95	1.25
2200-10	2.200	0.014	1.5	0.0002	1.20	1.08	3.06	4.45	5.11	0.60	0.72	0.28	0.22	0.30	1.30	1.60
2200-11	2.200	0.014	1.5	0.0003	1.20	0.98	2.63	4.15	4.75	0.55	0.84	0.33	0.22	0.30	1.20	1.50

TYPE	Q (m^3/sec)	n	Z	S	b (m)	d (m)	A (m)	T (m)	P (m)	R (m)	V (m/s)	Fr	Fbc (m)	Fbe (m)	Hl (m)	HT (m)
2200-12	2.200	0.014	1.5	0.0004	1.20	0.92	2.37	3.96	4.51	0.52	0.93	0.38	0.23	0.30	1.15	1.45
2200-13	2.200	0.014	1.5	0.0005	1.20	0.87	2.18	3.81	4.34	0.50	1.01	0.43	0.23	0.30	1.10	1.40
2200-14	2.200	0.014	1.5	0.0006	1.20	0.83	2.04	3.70	4.20	0.48	1.08	0.46	0.22	0.30	1.05	1.35
2200-15	2.200	0.014	1.5	0.0007	1.20	0.80	1.92	3.60	4.09	0.47	1.14	0.50	0.25	0.30	1.05	1.35
2200-16	2.200	0.015	1.5	0.0003	1.50	0.95	2.79	4.36	4.93	0.57	0.79	0.32	0.25	0.30	1.20	1.50
2200-17	2.200	0.015	1.5	0.0004	1.50	0.89	2.51	4.16	4.69	0.53	0.88	0.36	0.21	0.30	1.10	1.40
2200-18	2.200	0.015	1.5	0.0005	1.50	0.84	2.31	4.01	4.52	0.51	0.95	0.40	0.21	0.30	1.05	1.35
2200-19	2.200	0.015	1.5	0.0006	1.50	0.80	2.16	3.90	4.38	0.49	1.02	0.44	0.20	0.30	1.00	1.30
2200-20	2.200	0.015	1.5	0.0007	1.50	0.77	2.04	3.81	4.27	0.48	1.08	0.47	0.23	0.30	1.00	1.30
2300-1	2.300	0.014	1.5	0.0007	0.90	0.89	1.98	3.56	4.10	0.48	1.16	0.50	0.21	0.30	1.10	1.40
2300-2	2.300	0.014	1.5	0.0008	0.90	0.86	1.88	3.48	4.00	0.47	1.22	0.53	0.24	0.30	1.10	1.40
2300-3	2.300	0.014	1.5	0.0009	0.90	0.84	1.80	3.41	3.91	0.46	1.28	0.56	0.21	0.30	1.05	1.35
2300-4	2.300	0.014	1.5	0.0010	0.90	0.82	1.73	3.35	3.84	0.45	1.33	0.59	0.23	0.30	1.05	1.35
2300-5	2.300	0.014	1.5	0.0011	0.90	0.80	1.67	3.29	3.77	0.44	1.38	0.62	0.20	0.30	1.00	1.30
2300-6	2.300	0.014	1.5	0.0012	0.90	0.78	1.62	3.24	3.72	0.44	1.42	0.64	0.22	0.30	1.00	1.30
2300-7	2.300	0.014	1.5	0.0013	0.90	0.77	1.57	3.20	3.66	0.43	1.46	0.67	0.23	0.30	1.00	1.30
2300-8	2.300	0.014	1.5	0.0014	0.90	0.75	1.53	3.16	3.61	0.42	1.51	0.69	0.25	0.30	1.00	1.30
2300-9	2.300	0.014	1.5	0.0015	0.90	0.74	1.49	3.12	3.57	0.42	1.54	0.71	0.21	0.30	0.95	1.25
2300-10	2.300	0.014	1.5	0.0002	1.20	1.11	3.17	4.52	5.19	0.61	0.73	0.28	0.24	0.30	1.35	1.65
2300-11	2.300	0.014	1.5	0.0003	1.20	1.01	2.72	4.22	4.82	0.56	0.84	0.34	0.24	0.30	1.25	1.55
2300-12	2.300	0.014	1.5	0.0004	1.20	0.94	2.45	4.01	4.58	0.53	0.94	0.38	0.21	0.30	1.15	1.45
2300-13	2.300	0.014	1.5	0.0005	1.20	0.89	2.25	3.87	4.41	0.51	1.02	0.43	0.21	0.30	1.10	1.40
2300-14	2.300	0.014	1.5	0.0006	1.20	0.85	2.11	3.75	4.27	0.49	1.09	0.47	0.25	0.30	1.10	1.40
2300-15	2.300	0.014	1.5	0.0007	1.20	0.82	1.99	3.66	4.15	0.48	1.16	0.50	0.23	0.30	1.05	1.35
2300-16	2.300	0.015	1.5	0.0003	1.50	0.97	2.88	4.42	5.01	0.58	0.80	0.32	0.23	0.30	1.20	1.50
2300-17	2.300	0.015	1.5	0.0004	1.50	0.91	2.59	4.22	4.77	0.54	0.89	0.36	0.24	0.30	1.15	1.45
2300-18	2.300	0.015	1.5	0.0005	1.50	0.86	2.39	4.07	4.59	0.52	0.96	0.40	0.24	0.30	1.10	1.40
2300-19	2.300	0.015	1.5	0.0006	1.50	0.82	2.23	3.95	4.45	0.50	1.03	0.44	0.23	0.30	1.05	1.35
2300-20	2.300	0.015	1.5	0.0007	1.50	0.79	2.11	3.86	4.34	0.49	1.09	0.47	0.21	0.30	1.00	1.30
2300-21	2.300	0.015	1.5	0.0008	1.50	0.76	2.01	3.78	4.24	0.47	1.15	0.50	0.24	0.30	1.00	1.30
2400-1	2.400	0.014	1.5	0.0008	0.90	0.88	1.94	3.53	4.06	0.48	1.24	0.53	0.22	0.30	1.10	1.40
2400-2	2.400	0.014	1.5	0.0009	0.90	0.85	1.86	3.46	3.98	0.47	1.29	0.56	0.25	0.30	1.10	1.40
2400-3	2.400	0.014	1.5	0.0010	0.90	0.83	1.79	3.40	3.90	0.46	1.34	0.59	0.22	0.30	1.05	1.35
2400-4	2.400	0.014	1.5	0.0011	0.90	0.81	1.73	3.34	3.83	0.45	1.39	0.62	0.24	0.30	1.05	1.35
2400-5	2.400	0.014	1.5	0.0012	0.90	0.80	1.67	3.29	3.77	0.44	1.44	0.64	0.20	0.30	1.00	1.30
2400-6	2.400	0.014	1.5	0.0013	0.90	0.78	1.62	3.25	3.72	0.44	1.48	0.67	0.22	0.30	1.00	1.30
2400-7	2.400	0.014	1.5	0.0014	0.90	0.77	1.58	3.21	3.67	0.43	1.52	0.69	0.23	0.30	1.00	1.30
2400-8	2.400	0.014	1.5	0.0015	0.90	0.76	1.54	3.17	3.63	0.42	1.56	0.72	0.24	0.30	1.00	1.30
2400-9	2.400	0.014	1.5	0.0002	1.20	1.13	3.27	4.59	5.27	0.62	0.73	0.28	0.22	0.30	1.35	1.65
2400-10	2.400	0.014	1.5	0.0003	1.20	1.03	2.81	4.28	4.90	0.57	0.85	0.34	0.22	0.30	1.25	1.55

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو
امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی

بخش دوم: **مقاطع عرضی تیپ و مشخصات هیدرولیکی و سازه‌ای کانالها**

عنوان نقشه: **مشخصات هیدرولیکی کانالها در جریانهای زیربحرانی**

شماره نقشه: II-2 — شماره شیت: 4 — مقیاس:

بازنگری شماره: 0 — تاریخ: — تصویب:

توضیحات:

TYPE	Q (m^3/sec)	n	Z	S	b (m)	d (m)	A (m)	T (m)	P (m)	R (m)	V (m/s)	Fr	Fbc (m)	Fbe (m)	Hl (m)	HT (m)
2400-11	2.400	0.014	1.5	0.0004	1.20	0.96	2.53	4.07	4.65	0.54	0.95	0.39	0.24	0.30	1.20	1.50
2400-12	2.400	0.014	1.5	0.0005	1.20	0.91	2.32	3.92	4.47	0.52	1.03	0.43	0.24	0.30	1.15	1.45
2400-13	2.400	0.014	1.5	0.0006	1.20	0.87	2.17	3.80	4.33	0.50	1.10	0.47	0.23	0.30	1.10	1.40
2400-14	2.400	0.014	1.5	0.0007	1.20	0.84	2.05	3.71	4.21	0.49	1.17	0.50	0.21	0.30	1.05	1.35
2400-15	2.400	0.014	1.5	0.0008	1.20	0.81	1.95	3.63	4.12	0.47	1.23	0.53	0.24	0.30	1.05	1.35
2400-16	2.400	0.015	1.5	0.0003	1.50	0.99	2.97	4.48	5.08	0.58	0.81	0.32	0.21	0.30	1.20	1.50
2400-17	2.400	0.015	1.5	0.0004	1.50	0.93	2.67	4.28	4.84	0.55	0.90	0.36	0.22	0.30	1.15	1.45
2400-18	2.400	0.015	1.5	0.0005	1.50	0.88	2.46	4.13	4.66	0.53	0.97	0.40	0.22	0.30	1.10	1.40
2400-19	2.400	0.015	1.5	0.0006	1.50	0.84	2.30	4.01	4.51	0.51	1.04	0.44	0.21	0.30	1.05	1.35
2400-20	2.400	0.015	1.5	0.0007	1.50	0.80	2.18	3.91	4.40	0.49	1.10	0.47	0.25	0.30	1.05	1.35
2400-21	2.400	0.015	1.5	0.0008	1.50	0.78	2.07	3.83	4.30	0.48	1.16	0.50	0.22	0.30	1.00	1.30
2400-22	2.400	0.015	1.5	0.0009	1.50	0.75	1.98	3.76	4.22	0.47	1.21	0.53	0.25	0.30	1.00	1.30
2500-1	2.500	0.014	1.5	0.0008	0.90	0.89	2.00	3.58	4.12	0.49	1.25	0.53	0.21	0.30	1.10	1.40
2500-2	2.500	0.014	1.5	0.0009	0.90	0.87	1.92	3.51	4.03	0.47	1.30	0.56	0.23	0.30	1.10	1.40
2500-3	2.500	0.014	1.5	0.0010	0.90	0.85	1.84	3.44	3.96	0.47	1.36	0.59	0.20	0.30	1.05	1.35
2500-4	2.500	0.014	1.5	0.0011	0.90	0.83	1.78	3.39	3.89	0.46	1.41	0.62	0.22	0.30	1.05	1.35
2500-5	2.500	0.014	1.5	0.0012	0.90	0.81	1.72	3.34	3.83	0.45	1.45	0.65	0.24	0.30	1.05	1.35
2500-6	2.500	0.014	1.5	0.0013	0.90	0.80	1.67	3.29	3.77	0.44	1.50	0.67	0.20	0.30	1.00	1.30
2500-7	2.500	0.014	1.5	0.0014	0.90	0.78	1.63	3.25	3.72	0.44	1.54	0.69	0.22	0.30	1.00	1.30
2500-8	2.500	0.014	1.5	0.0002	1.20	1.15	3.37	4.65	5.35	0.63	0.74	0.28	0.25	0.30	1.40	1.70
2500-9	2.500	0.014	1.5	0.0003	1.20	1.05	2.90	4.34	4.97	0.58	0.86	0.34	0.20	0.30	1.25	1.55
2500-10	2.500	0.014	1.5	0.0004	1.20	0.98	2.60	4.13	4.72	0.55	0.96	0.39	0.22	0.30	1.20	1.50
2500-11	2.500	0.014	1.5	0.0005	1.20	0.93	2.40	3.98	4.54	0.53	1.04	0.43	0.22	0.30	1.15	1.45
2500-12	2.500	0.014	1.5	0.0006	1.20	0.89	2.24	3.86	4.39	0.51	1.12	0.47	0.21	0.30	1.10	1.40
2500-13	2.500	0.014	1.5	0.0007	1.20	0.85	2.11	3.76	4.28	0.49	1.18	0.50	0.25	0.30	1.10	1.40
2500-14	2.500	0.014	1.5	0.0008	1.20	0.83	2.01	3.68	4.18	0.48	1.24	0.54	0.22	0.30	1.05	1.35
2500-15	2.500	0.014	1.5	0.0009	1.20	0.80	1.93	3.61	4.09	0.47	1.30	0.57	0.25	0.30	1.05	1.35
2500-16	2.500	0.015	1.5	0.0004	1.50	0.94	2.75	4.33	4.91	0.56	0.91	0.36	0.21	0.30	1.15	1.45
2500-17	2.500	0.015	1.5	0.0005	1.50	0.89	2.54	4.18	4.72	0.54	0.99	0.40	0.21	0.30	1.10	1.40
2500-18	2.500	0.015	1.5	0.0006	1.50	0.85	2.37	4.06	4.58	0.52	1.05	0.44	0.25	0.30	1.10	1.40
2500-19	2.500	0.015	1.5	0.0007	1.50	0.82	2.24	3.96	4.46	0.50	1.12	0.47	0.23	0.30	1.05	1.35
2500-20	2.500	0.015	1.5	0.0008	1.50	0.79	2.13	3.88	4.36	0.49	1.17	0.50	0.21	0.30	1.00	1.30
2500-21	2.500	0.015	1.5	0.0009	1.50	0.77	2.04	3.81	4.28	0.48	1.22	0.53	0.23	0.30	1.00	1.30
2500-22	2.500	0.015	1.5	0.0002	2.00	1.02	3.59	5.06	5.67	0.63	0.70	0.26	0.23	0.30	1.25	1.55
2600-1	2.600	0.014	1.5	0.0009	0.90	0.89	1.97	3.56	4.09	0.48	1.32	0.56	0.21	0.30	1.10	1.40
2600-2	2.600	0.014	1.5	0.0010	0.90	0.86	1.90	3.49	4.02	0.47	1.37	0.59	0.24	0.30	1.10	1.40
2600-3	2.600	0.014	1.5	0.0011	0.90	0.84	1.83	3.43	3.95	0.46	1.42	0.62	0.21	0.30	1.05	1.35
2600-4	2.600	0.014	1.5	0.0012	0.90	0.83	1.77	3.38	3.88	0.46	1.47	0.65	0.22	0.30	1.05	1.35
2600-5	2.600	0.014	1.5	0.0013	0.90	0.81	1.72	3.34	3.83	0.45	1.51	0.67	0.24	0.30	1.05	1.35
2600-6	2.600	0.014	1.5	0.0014	0.90	0.80	1.67	3.29	3.78	0.44	1.55	0.70	0.20	0.30	1.00	1.30

TYPE	Q (m^3/sec)	n	Z	S	b (m)	d (m)	A (m)	T (m)	P (m)	R (m)	V (m/s)	Fr	Fbc (m)	Fbe (m)	Hl (m)	HT (m)
2600-7	2.600	0.014	1.5	0.0002	1.20	1.17	3.47	4.72	5.43	0.64	0.75	0.28	0.23	0.30	1.40	1.70
2600-8	2.600	0.014	1.5	0.0003	1.20	1.07	2.98	4.40	5.04	0.59	0.87	0.34	0.23	0.30	1.30	1.60
2600-9	2.600	0.014	1.5	0.0004	1.20	1.00	2.68	4.19	4.79	0.56	0.97	0.39	0.20	0.30	1.20	1.50
2600-10	2.600	0.014	1.5	0.0005	1.20	0.94	2.47	4.03	4.60	0.54	1.05	0.43	0.21	0.30	1.15	1.45
2600-11	2.600	0.014	1.5	0.0006	1.20	0.90	2.31	3.91	4.45	0.52	1.13	0.47	0.25	0.30	1.15	1.45
2600-12	2.600	0.014	1.5	0.0007	1.20	0.87	2.18	3.81	4.33	0.50	1.19	0.50	0.23	0.30	1.10	1.40
2600-13	2.600	0.014	1.5	0.0008	1.20	0.84	2.07	3.72	4.23	0.49	1.25	0.54	0.21	0.30	1.05	1.35
2600-14	2.600	0.014	1.5	0.0009	1.20	0.82	1.98	3.65	4.15	0.48	1.31	0.57	0.23	0.30	1.05	1.35
2600-15	2.600	0.015	1.5	0.0004	1.50	0.96	2.84	4.39	4.97	0.57	0.92	0.36	0.24	0.30	1.20	1.50
2600-16	2.600	0.015	1.5	0.0005	1.50	0.91	2.61	4.23	4.78	0.55	1.00	0.40	0.24	0.30	1.15	1.45
2600-17	2.600	0.015	1.5	0.0006	1.50	0.87	2.44	4.11	4.64	0.53	1.06	0.44	0.23	0.30	1.10	1.40
2600-18	2.600	0.015	1.5	0.0007	1.50	0.84	2.31	4.01	4.52	0.51	1.13	0.47	0.21	0.30	1.05	1.35
2600-19	2.600	0.015	1.5	0.0008	1.50	0.81	2.20	3.93	4.42	0.50	1.18	0.51	0.24	0.30	1.05	1.35
2600-20	2.600	0.015	1.5	0.0009	1.50	0.79	2.10	3.86	4.33	0.49	1.24	0.53	0.21	0.30	1.00	1.30
2600-21	2.600	0.015	1.5	0.0010	1.50	0.76	2.02	3.79	4.26	0.48	1.28	0.56	0.24	0.30	1.00	1.30
2600-22	2.600	0.015	1.5	0.0002	2.00	1.04	3.70	5.12	5.75	0.64	0.70	0.26	0.21	0.30	1.25	1.55
2700-1	2.700	0.014	1.5	0.0010	0.90	0.88	1.95	3.54	4.07	0.48	1.38	0.59	0.22	0.30	1.10	1.40
2700-2	2.700	0.014	1.5	0.0011	0.90	0.86	1.88	3.48	4.00	0.47	1.43	0.62	0.24	0.30	1.10	1.40
2700-3	2.700	0.014	1.5	0.0012	0.90	0.84	1.82	3.43	3.94	0.46	1.48	0.65	0.21	0.30	1.05	1.35
2700-4	2.700	0.014	1.5	0.0013	0.90	0.83	1.77	3.38	3.88	0.46	1.53	0.67	0.22	0.30	1.05	1.35
2700-5	2.700	0.014	1.5	0.0014	0.90	0.81	1.72	3.34	3.83	0.45	1.57	0.70	0.24	0.30	1.05	1.35
2700-6	2.700	0.014	1.5	0.0002	1.20	1.19	3.57	4.78	5.50	0.65	0.76	0.28	0.21	0.30	1.40	1.70
2700-7	2.700	0.014	1.5	0.0003	1.20	1.08	3.07	4.45	5.11	0.60	0.88	0.34	0.22	0.30	1.30	1.60
2700-8	2.700	0.014	1.5	0.0004	1.20	1.01	2.76	4.24	4.85	0.57	0.98	0.39	0.24	0.30	1.25	1.55
2700-9	2.700	0.014	1.5	0.0005	1.20	0.96	2.54	4.08	4.66	0.54	1.06	0.43	0.24	0.30	1.20	1.50
2700-10	2.700	0.014	1.5	0.0006	1.20	0.92	2.37	3.96	4.51	0.53	1.14	0.47	0.23	0.30	1.15	1.45
2700-11	2.700	0.014	1.5	0.0007	1.20	0.89	2.24	3.86	4.39	0.51	1.21	0.51	0.21	0.30	1.10	1.40
2700-12	2.700	0.014	1.5	0.0008	1.20	0.86	2.13	3.77	4.29	0.50	1.27	0.54	0.24	0.30	1.10	1.40
2700-13	2.700	0.014	1.5	0.0009	1.20	0.83	2.04	3.70	4.20	0.49	1.32	0.57	0.22	0.30	1.05	1.35
2700-14	2.700	0.014	1.5	0.0010	1.20	0.81	1.96	3.63	4.13	0.48	1.38	0.60	0.24	0.30	1.05	1.35
2700-15	2.700	0.015	1.5	0.0004	1.50	0.98	2.92	4.44	5.04	0.58	0.93	0.36	0.22	0.30	1.20	1.50
2700-16	2.700	0.015	1.5	0.0005	1.50	0.93	2.69	4.28	4.85	0.55	1.01	0.41	0.22	0.30	1.15	1.45
2700-17	2.700	0.015	1.5	0.0006	1.50	0.89	2.51	4.16	4.70	0.53	1.08	0.44	0.21	0.30	1.10	1.40
2700-18	2.700	0.015	1.5	0.0007	1.50	0.85	2.37	4.06	4.58	0.52	1.14	0.48	0.25	0.30	1.10	1.40
2700-19	2.700	0.015	1.5	0.0008	1.50	0.83	2.26	3.98	4.47	0.50	1.20	0.51	0.22	0.30	1.05	1.35
2700-20	2.700	0.015	1.5	0.0009	1.50	0.80	2.16	3.90	4.39	0.49	1.25	0.54	0.25	0.30	1.05	1.35
2700-21	2.700	0.015	1.5	0.0010	1.50	0.78	2.08	3.84	4.31	0.48	1.30	0.56	0.22	0.30	1.00	1.30
2700-22	2.700	0.015	1.5	0.0011	1.50	0.76	2.01	3.78	4.24	0.47	1.34	0.59	0.24	0.30	1.00	1.30
2700-23	2.700	0.015	1.5	0.0002	2.00	1.06	3.80	5.18	5.82	0.65	0.71	0.26	0.24	0.30	1.30	1.60
2800-1	2.800	0.014	1.5	0.0010	0.90	0.89	2.01	3.58	4.13	0.49	1.40	0.60	0.21	0.30	1.10	1.40

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی

بخش دوم: **مقاطع عرضی تیپ و مشخصات هیدرولیکی سازه‌ای کانالها**

عنوان نقشه: **مشخصات هیدرولیکی کانالها در جریانهای زیربحرانی**

شماره نقشه: II-2 — شماره شیت: 5 — مقیاس:

بازنگری شماره: 0 — تاریخ: — تصویب:

توضیحات:

TYPE	Q (m^3/sec)	n	Z	S	b (m)	d (m)	A (m)	T (m)	P (m)	R (m)	V (m/s)	Fr	Fbc (m)	Fbe (m)	Hl (m)	HT (m)
2800-2	2.800	0.014	1.5	0.0011	0.90	0.87	1.94	3.52	4.05	0.48	1.45	0.62	0.23	0.30	1.10	1.40
2800-3	2.800	0.014	1.5	0.0012	0.90	0.86	1.87	3.47	3.99	0.47	1.49	0.65	0.24	0.30	1.10	1.40
2800-4	2.800	0.014	1.5	0.0013	0.90	0.84	1.82	3.42	3.93	0.46	1.54	0.67	0.21	0.30	1.05	1.35
2800-5	2.800	0.014	1.5	0.0014	0.90	0.83	1.77	3.38	3.88	0.46	1.58	0.70	0.22	0.30	1.05	1.35
2800-6	2.800	0.014	1.5	0.0003	1.20	1.10	3.15	4.51	5.18	0.61	0.89	0.34	0.25	0.30	1.35	1.65
2800-7	2.800	0.014	1.5	0.0004	1.20	1.03	2.83	4.29	4.92	0.58	0.99	0.39	0.22	0.30	1.25	1.55
2800-8	2.800	0.014	1.5	0.0005	1.20	0.98	2.61	4.13	4.72	0.55	1.07	0.43	0.22	0.30	1.20	1.50
2800-9	2.800	0.014	1.5	0.0006	1.20	0.94	2.44	4.01	4.57	0.53	1.15	0.47	0.21	0.30	1.15	1.45
2800-10	2.800	0.014	1.5	0.0007	1.20	0.90	2.30	3.90	4.45	0.52	1.22	0.51	0.25	0.30	1.15	1.45
2800-11	2.800	0.014	1.5	0.0008	1.20	0.87	2.19	3.82	4.35	0.50	1.28	0.54	0.23	0.30	1.10	1.40
2800-12	2.800	0.014	1.5	0.0009	1.20	0.85	2.10	3.74	4.26	0.49	1.34	0.57	0.20	0.30	1.05	1.35
2800-13	2.800	0.014	1.5	0.0010	1.20	0.83	2.02	3.68	4.18	0.48	1.39	0.60	0.22	0.30	1.05	1.35
2800-14	2.800	0.014	1.5	0.0011	1.20	0.81	1.95	3.62	4.11	0.47	1.44	0.63	0.24	0.30	1.05	1.35
2800-15	2.800	0.015	1.5	0.0004	1.50	1.00	3.00	4.50	5.10	0.59	0.93	0.37	0.20	0.30	1.20	1.50
2800-16	2.800	0.015	1.5	0.0005	1.50	0.95	2.76	4.34	4.91	0.56	1.02	0.41	0.20	0.30	1.15	1.45
2800-17	2.800	0.015	1.5	0.0006	1.50	0.90	2.58	4.21	4.76	0.54	1.09	0.44	0.25	0.30	1.15	1.45
2800-18	2.800	0.015	1.5	0.0007	1.50	0.87	2.44	4.11	4.63	0.53	1.15	0.48	0.23	0.30	1.10	1.40
2800-19	2.800	0.015	1.5	0.0008	1.50	0.84	2.32	4.02	4.53	0.51	1.21	0.51	0.21	0.30	1.05	1.35
2800-20	2.800	0.015	1.5	0.0009	1.50	0.82	2.22	3.95	4.44	0.50	1.26	0.54	0.23	0.30	1.05	1.35
2800-21	2.800	0.015	1.5	0.0010	1.50	0.79	2.14	3.88	4.36	0.49	1.31	0.56	0.21	0.30	1.00	1.30
2800-22	2.800	0.015	1.5	0.0011	1.50	0.78	2.06	3.83	4.29	0.48	1.36	0.59	0.22	0.30	1.00	1.30
2800-23	2.800	0.015	1.5	0.0012	1.50	0.76	2.00	3.77	4.23	0.47	1.40	0.61	0.24	0.30	1.00	1.30
2800-24	2.800	0.015	1.5	0.0002	2.00	1.08	3.91	5.24	5.89	0.66	0.72	0.27	0.22	0.30	1.30	1.60
2900-1	2.900	0.014	1.5	0.0011	0.90	0.89	1.99	3.57	4.11	0.48	1.46	0.62	0.21	0.30	1.10	1.40
2900-2	2.900	0.014	1.5	0.0012	0.90	0.87	1.92	3.51	4.04	0.48	1.51	0.65	0.23	0.30	1.10	1.40
2900-3	2.900	0.014	1.5	0.0013	0.90	0.86	1.87	3.47	3.98	0.47	1.55	0.68	0.24	0.30	1.10	1.40
2900-4	2.900	0.014	1.5	0.0014	0.90	0.84	1.82	3.42	3.93	0.46	1.60	0.70	0.21	0.30	1.05	1.35
2900-5	2.900	0.014	1.5	0.0003	1.20	1.12	3.24	4.57	5.25	0.62	0.90	0.34	0.23	0.30	1.35	1.65
2900-6	2.900	0.014	1.5	0.0004	1.20	1.05	2.91	4.35	4.98	0.58	1.00	0.39	0.20	0.30	1.25	1.55
2900-7	2.900	0.014	1.5	0.0005	1.20	0.99	2.68	4.18	4.78	0.56	1.08	0.43	0.21	0.30	1.20	1.50
2900-8	2.900	0.014	1.5	0.0006	1.20	0.95	2.50	4.05	4.63	0.54	1.16	0.47	0.25	0.30	1.20	1.50
2900-9	2.900	0.014	1.5	0.0007	1.20	0.92	2.36	3.95	4.51	0.52	1.23	0.51	0.23	0.30	1.15	1.45
2900-10	2.900	0.014	1.5	0.0008	1.20	0.89	2.25	3.86	4.40	0.51	1.29	0.54	0.21	0.30	1.10	1.40
2900-11	2.900	0.014	1.5	0.0009	1.20	0.86	2.15	3.79	4.31	0.50	1.35	0.57	0.24	0.30	1.10	1.40
2900-12	2.900	0.014	1.5	0.0010	1.20	0.84	2.07	3.72	4.23	0.49	1.40	0.60	0.21	0.30	1.05	1.35
2900-13	2.900	0.014	1.5	0.0011	1.20	0.82	2.00	3.66	4.16	0.48	1.45	0.63	0.23	0.30	1.05	1.35
2900-14	2.900	0.014	1.5	0.0012	1.20	0.80	1.93	3.61	4.10	0.47	1.50	0.65	0.25	0.30	1.05	1.35
2900-15	2.900	0.015	1.5	0.0005	1.50	0.96	2.83	4.39	4.97	0.57	1.02	0.41	0.24	0.30	1.20	1.50
2900-16	2.900	0.015	1.5	0.0006	1.50	0.92	2.65	4.26	4.81	0.55	1.10	0.44	0.23	0.30	1.15	1.45
2900-17	2.900	0.015	1.5	0.0007	1.50	0.88	2.50	4.15	4.69	0.53	1.16	0.48	0.22	0.30	1.10	1.40
2900-18	2.900	0.015	1.5	0.0008	1.50	0.86	2.38	4.07	4.58	0.52	1.22	0.51	0.24	0.30	1.10	1.40
2900-19	2.900	0.015	1.5	0.0009	1.50	0.83	2.28	3.99	4.49	0.51	1.27	0.54	0.22	0.30	1.05	1.35
2900-20	2.900	0.015	1.5	0.0010	1.50	0.81	2.19	3.93	4.41	0.50	1.32	0.56	0.24	0.30	1.05	1.35
2900-21	2.900	0.015	1.5	0.0011	1.50	0.79	2.12	3.87	4.35	0.49	1.37	0.59	0.21	0.30	1.00	1.30
2900-22	2.900	0.015	1.5	0.0012	1.50	0.77	2.05	3.82	4.28	0.48	1.41	0.62	0.23	0.30	1.00	1.30
2900-23	2.900	0.015	1.5	0.0013	1.50	0.76	1.99	3.77	4.23	0.47	1.46	0.64	0.24	0.30	1.00	1.30
2900-24	2.900	0.015	1.5	0.0002	2.00	1.10	4.01	5.30	5.96	0.67	0.72	0.27	0.20	0.30	1.30	1.60
3000-1	3.000	0.014	1.5	0.0012	0.90	0.89	1.97	3.56	4.09	0.48	1.52	0.65	0.26	0.40	1.15	1.55
3000-2	3.000	0.014	1.5	0.0013	0.90	0.87	1.91	3.51	4.03	0.47	1.57	0.68	0.28	0.40	1.15	1.55
3000-3	3.000	0.014	1.5	0.0014	0.90	0.85	1.86	3.46	3.98	0.47	1.61	0.70	0.30	0.40	1.15	1.55
3000-4	3.000	0.014	1.5	0.0003	1.20	1.14	3.32	4.62	5.31	0.62	0.90	0.34	0.26	0.40	1.40	1.80
3000-5	3.000	0.014	1.5	0.0004	1.20	1.07	2.98	4.40	5.04	0.59	1.01	0.39	0.28	0.40	1.35	1.75
3000-6	3.000	0.014	1.5	0.0005	1.20	1.01	2.74	4.23	4.84	0.57	1.09	0.43	0.29	0.40	1.30	1.70
3000-7	3.000	0.014	1.5	0.0006	1.20	0.97	2.56	4.10	4.69	0.55	1.17	0.47	0.28	0.40	1.25	1.65
3000-8	3.000	0.014	1.5	0.0007	1.20	0.93	2.42	4.00	4.56	0.53	1.24	0.51	0.27	0.40	1.20	1.60
3000-9	3.000	0.014	1.5	0.0008	1.20	0.90	2.30	3.91	4.45	0.52	1.30	0.54	0.30	0.40	1.20	1.60
3000-10	3.000	0.014	1.5	0.0009	1.20	0.88	2.21	3.83	4.36	0.51	1.36	0.57	0.27	0.40	1.15	1.55
3000-11	3.000	0.014	1.5	0.0010	1.20	0.85	2.12	3.76	4.28	0.50	1.41	0.60	0.30	0.40	1.15	1.55
3000-12	3.000	0.014	1.5	0.0011	1.20	0.83	2.05	3.70	4.21	0.49	1.47	0.63	0.27	0.40	1.10	1.50
3000-13	3.000	0.014	1.5	0.0012	1.20	0.82	1.98	3.65	4.15	0.48	1.51	0.66	0.28	0.40	1.10	1.50
3000-14	3.000	0.014	1.5	0.0013	1.20	0.80	1.93	3.60	4.09	0.47	1.56	0.68	0.30	0.40	1.10	1.50
3000-15	3.000	0.015	1.5	0.0005	1.50	0.98	2.90	4.43	5.03	0.58	1.03	0.41	0.27	0.40	1.25	1.65
3000-16	3.000	0.015	1.5	0.0006	1.50	0.93	2.71	4.30	4.87	0.56	1.11	0.44	0.27	0.40	1.20	1.60
3000-17	3.000	0.015	1.5	0.0007	1.50	0.90	2.56	4.20	4.74	0.54	1.17	0.48	0.25	0.40	1.15	1.55
3000-18	3.000	0.015	1.5	0.0008	1.50	0.87	2.44	4.11	4.64	0.53	1.23	0.51	0.28	0.40	1.15	1.55
3000-19	3.000	0.015	1.5	0.0009	1.50	0.84	2.34	4.03	4.55	0.51	1.28	0.54	0.26	0.40	1.10	1.50
3000-20	3.000	0.015	1.5	0.0010	1.50	0.82	2.25	3.97	4.47	0.50	1.33	0.57	0.28	0.40	1.10	1.50
3000-21	3.000	0.015	1.5	0.0011	1.50	0.80	2.17	3.91	4.39	0.49	1.38	0.59	0.30	0.40	1.10	1.50
3000-22	3.000	0.015	1.5	0.0012	1.50	0.79	2.10	3.86	4.33	0.49	1.43	0.62	0.26	0.40	1.05	1.45
3000-23	3.000	0.015	1.5	0.0013	1.50	0.77	2.04	3.81	4.27	0.48	1.47	0.64	0.28	0.40	1.05	1.45
3000-24	3.000	0.015	1.5	0.0014	1.50	0.75	1.99	3.76	4.22	0.47	1.51	0.66	0.30	0.40	1.05	1.45
3000-25	3.000	0.015	1.5	0.0002	2.00	1.12	4.11	5.35	6.03	0.68	0.73	0.27	0.28	0.40	1.40	1.80
3000-26	3.000	0.015	1.5	0.0003	2.00	1.01	3.54	5.02	5.64	0.63	0.85	0.32	0.29	0.40	1.30	1.70
3100-1	3.100	0.014	1.5	0.0012	0.90	0.90	2.02	3.60	4.14	0.49	1.53	0.65	0.25	0.40	1.15	1.55
3100-2	3.100	0.014	1.5	0.0013	0.90	0.88	1.96	3.55	4.08	0.48	1.58	0.68	0.27	0.40	1.15	1.55
3100-3	3.100	0.014	1.5	0.0014	0.90	0.87	1.91	3.50	4.03	0.47	1.62	0.70	0.28	0.40	1.15	1.55
3100-4	3.100	0.014	1.5	0.0003	1.20	1.16	3.40	4.67	5.37	0.63	0.91	0.34	0.29	0.40	1.45	1.85
3100-5	3.100	0.014	1.5	0.0004	1.20	1.08	3.05	4.45	5.10	0.60	1.01	0.39	0.27	0.40	1.35	1.75
3100-6	3.100	0.014	1.5	0.0005	1.20	1.03	2.81	4.28	4.90	0.57	1.10	0.43	0.27	0.40	1.30	1.70
3100-7	3.100	0.014	1.5	0.0006	1.20	0.98	2.63	4.15	4.74	0.55	1.18	0.47	0.27	0.40	1.25	1.65

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی

بخش دوم: **مقاطع عرضی تیپ و مشخصات هیدرولیکی سازه‌ای کانالها**

عنوان نقشه: **مشخصات هیدرولیکی کانالها در جریانهای زیربحرانی**

شماره نقشه: II-2 — شماره شیت: 6 — مقیاس:

بازنگری شماره: 0 — تاریخ: — تصویب:

توضیحات:

TYPE	Q (m^3/sec)	n	Z	S	b (m)	d (m)	A (m)	T (m)	P (m)	R (m)	V (m/s)	Fr	Fbc (m)	Fbe (m)	Hl (m)	HT (m)
3100-8	3.100	0.014	1.5	0.0007	1.20	0.95	2.48	4.04	4.61	0.54	1.25	0.51	0.25	0.40	1.20	1.60
3100-9	3.100	0.014	1.5	0.0008	1.20	0.92	2.36	3.95	4.51	0.52	1.31	0.54	0.28	0.40	1.20	1.60
3100-10	3.100	0.014	1.5	0.0009	1.20	0.89	2.26	3.87	4.41	0.51	1.37	0.57	0.26	0.40	1.15	1.55
3100-11	3.100	0.014	1.5	0.0010	1.20	0.87	2.17	3.81	4.33	0.50	1.43	0.60	0.28	0.40	1.15	1.55
3100-12	3.100	0.014	1.5	0.0011	1.20	0.85	2.10	3.75	4.26	0.49	1.48	0.63	0.25	0.40	1.10	1.50
3100-13	3.100	0.014	1.5	0.0012	1.20	0.83	2.03	3.69	4.19	0.48	1.53	0.66	0.27	0.40	1.10	1.50
3100-14	3.100	0.014	1.5	0.0013	1.20	0.81	1.97	3.64	4.14	0.48	1.57	0.68	0.29	0.40	1.10	1.50
3100-15	3.100	0.015	1.5	0.0005	1.50	0.99	2.97	4.48	5.08	0.58	1.04	0.41	0.26	0.40	1.25	1.65
3100-16	3.100	0.015	1.5	0.0006	1.50	0.95	2.78	4.35	4.93	0.56	1.12	0.45	0.30	0.40	1.25	1.65
3100-17	3.100	0.015	1.5	0.0007	1.50	0.91	2.63	4.24	4.80	0.55	1.18	0.48	0.29	0.40	1.20	1.60
3100-18	3.100	0.015	1.5	0.0008	1.50	0.88	2.50	4.15	4.69	0.53	1.24	0.51	0.27	0.40	1.15	1.55
3100-19	3.100	0.015	1.5	0.0009	1.50	0.86	2.39	4.08	4.60	0.52	1.29	0.54	0.29	0.40	1.15	1.55
3100-20	3.100	0.015	1.5	0.0010	1.50	0.84	2.30	4.01	4.52	0.51	1.35	0.57	0.26	0.40	1.10	1.50
3100-21	3.100	0.015	1.5	0.0011	1.50	0.82	2.22	3.95	4.44	0.50	1.39	0.59	0.28	0.40	1.10	1.50
3100-22	3.100	0.015	1.5	0.0012	1.50	0.80	2.15	3.90	4.38	0.49	1.44	0.62	0.25	0.40	1.05	1.45
3100-23	3.100	0.015	1.5	0.0013	1.50	0.78	2.09	3.85	4.32	0.48	1.48	0.64	0.27	0.40	1.05	1.45
3100-24	3.100	0.015	1.5	0.0014	1.50	0.77	2.04	3.80	4.27	0.48	1.52	0.66	0.28	0.40	1.05	1.45
3100-25	3.100	0.015	1.5	0.0015	1.50	0.75	1.98	3.76	4.22	0.47	1.56	0.69	0.30	0.40	1.05	1.45
3100-26	3.100	0.015	1.5	0.0002	2.00	1.14	4.21	5.41	6.10	0.69	0.74	0.27	0.26	0.40	1.40	1.80
3100-27	3.100	0.015	1.5	0.0003	2.00	1.03	3.63	5.08	5.70	0.64	0.85	0.32	0.27	0.40	1.30	1.70
3200-1	3.200	0.014	1.5	0.0013	0.90	0.90	2.01	3.59	4.13	0.49	1.59	0.68	0.25	0.40	1.15	1.55
3200-2	3.200	0.014	1.5	0.0014	0.90	0.88	1.95	3.54	4.07	0.48	1.64	0.70	0.27	0.40	1.15	1.55
3200-3	3.200	0.014	1.5	0.0003	1.20	1.18	3.48	4.73	5.44	0.64	0.92	0.34	0.27	0.40	1.45	1.85
3200-4	3.200	0.014	1.5	0.0004	1.20	1.10	3.13	4.50	5.16	0.61	1.02	0.39	0.25	0.40	1.35	1.75
3200-5	3.200	0.014	1.5	0.0005	1.20	1.04	2.88	4.33	4.96	0.58	1.11	0.44	0.26	0.40	1.30	1.70
3200-6	3.200	0.014	1.5	0.0006	1.20	1.00	2.69	4.19	4.80	0.56	1.19	0.47	0.25	0.40	1.25	1.65
3200-7	3.200	0.014	1.5	0.0007	1.20	0.96	2.54	4.08	4.67	0.54	1.26	0.51	0.29	0.40	1.25	1.65
3200-8	3.200	0.014	1.5	0.0008	1.20	0.93	2.42	3.99	4.56	0.53	1.32	0.54	0.27	0.40	1.20	1.60
3200-9	3.200	0.014	1.5	0.0009	1.20	0.90	2.31	3.91	4.46	0.52	1.38	0.57	0.30	0.40	1.20	1.60
3200-10	3.200	0.014	1.5	0.0010	1.20	0.88	2.23	3.85	4.38	0.51	1.44	0.60	0.27	0.40	1.15	1.55
3200-11	3.200	0.014	1.5	0.0011	1.20	0.86	2.15	3.79	4.31	0.50	1.49	0.63	0.29	0.40	1.15	1.55
3200-12	3.200	0.014	1.5	0.0012	1.20	0.84	2.08	3.73	4.24	0.49	1.54	0.66	0.26	0.40	1.10	1.50
3200-13	3.200	0.014	1.5	0.0013	1.20	0.83	2.02	3.68	4.18	0.48	1.58	0.68	0.27	0.40	1.10	1.50
3200-14	3.200	0.014	1.5	0.0014	1.20	0.81	1.96	3.64	4.13	0.48	1.63	0.71	0.29	0.40	1.10	1.50
3200-15	3.200	0.015	1.5	0.0006	1.50	0.97	2.85	4.40	4.98	0.57	1.12	0.45	0.28	0.40	1.25	1.65
3200-16	3.200	0.015	1.5	0.0007	1.50	0.93	2.69	4.29	4.85	0.55	1.19	0.48	0.27	0.40	1.20	1.60
3200-17	3.200	0.015	1.5	0.0008	1.50	0.90	2.56	4.20	4.74	0.54	1.25	0.51	0.25	0.40	1.15	1.55
3200-18	3.200	0.015	1.5	0.0009	1.50	0.87	2.45	4.12	4.65	0.53	1.31	0.54	0.28	0.40	1.15	1.55
3200-19	3.200	0.015	1.5	0.0010	1.50	0.85	2.36	4.05	4.56	0.52	1.36	0.57	0.25	0.40	1.10	1.50
3200-20	3.200	0.015	1.5	0.0011	1.50	0.83	2.28	3.99	4.49	0.51	1.41	0.59	0.27	0.40	1.10	1.50

TYPE	Q (m^3/sec)	n	Z	S	b (m)	d (m)	A (m)	T (m)	P (m)	R (m)	V (m/s)	Fr	Fbc (m)	Fbe (m)	Hl (m)	HT (m)
3200-21	3.200	0.015	1.5	0.0012	1.50	0.81	2.20	3.93	4.43	0.50	1.45	0.62	0.29	0.40	1.10	1.50
3200-22	3.200	0.015	1.5	0.0013	1.50	0.80	2.14	3.89	4.37	0.49	1.49	0.64	0.25	0.40	1.05	1.45
3200-23	3.200	0.015	1.5	0.0014	1.50	0.78	2.08	3.84	4.31	0.48	1.54	0.67	0.27	0.40	1.05	1.45
3200-24	3.200	0.015	1.5	0.0015	1.50	0.77	2.03	3.80	4.26	0.48	1.58	0.69	0.28	0.40	1.05	1.45
3200-25	3.200	0.015	1.5	0.0016	1.50	0.75	1.98	3.76	4.22	0.47	1.61	0.71	0.30	0.40	1.05	1.45
3200-26	3.200	0.015	1.5	0.0002	2.00	1.15	4.31	5.46	6.16	0.70	0.74	0.27	0.30	0.40	1.45	1.85
3200-27	3.200	0.015	1.5	0.0003	2.00	1.04	3.71	5.13	5.76	0.64	0.86	0.32	0.26	0.40	1.30	1.70
3300-1	3.300	0.014	1.5	0.0014	0.90	0.89	2.00	3.58	4.12	0.49	1.65	0.71	0.26	0.40	1.15	1.55
3300-2	3.300	0.014	1.5	0.0003	1.20	1.19	3.56	4.78	5.50	0.65	0.93	0.34	0.26	0.40	1.45	1.85
3300-3	3.300	0.014	1.5	0.0004	1.20	1.11	3.20	4.54	5.22	0.61	1.03	0.39	0.29	0.40	1.40	1.80
3300-4	3.300	0.014	1.5	0.0005	1.20	1.06	2.95	4.37	5.01	0.59	1.12	0.44	0.29	0.40	1.35	1.75
3300-5	3.300	0.014	1.5	0.0006	1.20	1.01	2.75	4.24	4.85	0.57	1.20	0.48	0.29	0.40	1.30	1.70
3300-6	3.300	0.014	1.5	0.0007	1.20	0.98	2.60	4.13	4.72	0.55	1.27	0.51	0.27	0.40	1.25	1.65
3300-7	3.300	0.014	1.5	0.0008	1.20	0.94	2.47	4.03	4.61	0.54	1.33	0.54	0.26	0.40	1.20	1.60
3300-8	3.300	0.014	1.5	0.0009	1.20	0.92	2.37	3.96	4.51	0.52	1.39	0.58	0.28	0.40	1.20	1.60
3300-9	3.300	0.014	1.5	0.0010	1.20	0.90	2.28	3.89	4.43	0.51	1.45	0.60	0.25	0.40	1.15	1.55
3300-10	3.300	0.014	1.5	0.0011	1.20	0.87	2.20	3.82	4.35	0.50	1.50	0.63	0.28	0.40	1.15	1.55
3300-11	3.300	0.014	1.5	0.0012	1.20	0.86	2.13	3.77	4.29	0.50	1.55	0.66	0.29	0.40	1.15	1.55
3300-12	3.300	0.014	1.5	0.0013	1.20	0.84	2.07	3.72	4.23	0.49	1.60	0.68	0.26	0.40	1.10	1.50
3300-13	3.300	0.014	1.5	0.0014	1.20	0.82	2.01	3.67	4.17	0.48	1.64	0.71	0.28	0.40	1.10	1.50
3300-14	3.300	0.015	1.5	0.0006	1.50	0.98	2.91	4.44	5.03	0.58	1.13	0.45	0.27	0.40	1.25	1.65
3300-15	3.300	0.015	1.5	0.0007	1.50	0.94	2.75	4.33	4.90	0.56	1.20	0.48	0.26	0.40	1.20	1.60
3300-16	3.300	0.015	1.5	0.0008	1.50	0.91	2.62	4.24	4.79	0.55	1.26	0.51	0.29	0.40	1.20	1.60
3300-17	3.300	0.015	1.5	0.0009	1.50	0.89	2.51	4.16	4.69	0.53	1.32	0.54	0.26	0.40	1.15	1.55
3300-18	3.300	0.015	1.5	0.0010	1.50	0.86	2.41	4.09	4.61	0.52	1.37	0.57	0.29	0.40	1.15	1.55
3300-19	3.300	0.015	1.5	0.0011	1.50	0.84	2.33	4.03	4.54	0.51	1.42	0.60	0.26	0.40	1.10	1.50
3300-20	3.300	0.015	1.5	0.0012	1.50	0.82	2.26	3.97	4.47	0.50	1.46	0.62	0.28	0.40	1.10	1.50
3300-21	3.300	0.015	1.5	0.0013	1.50	0.81	2.19	3.92	4.41	0.50	1.51	0.64	0.29	0.40	1.10	1.50
3300-22	3.300	0.015	1.5	0.0014	1.50	0.79	2.13	3.88	4.36	0.49	1.55	0.67	0.26	0.40	1.05	1.45
3300-23	3.300	0.015	1.5	0.0015	1.50	0.78	2.08	3.84	4.31	0.48	1.59	0.69	0.27	0.40	1.05	1.45
3300-24	3.300	0.015	1.5	0.0016	1.50	0.77	2.03	3.80	4.26	0.48	1.63	0.71	0.28	0.40	1.05	1.45
3300-25	3.300	0.015	1.5	0.0002	2.00	1.17	4.41	5.52	6.23	0.71	0.75	0.27	0.28	0.40	1.45	1.85
3300-26	3.300	0.015	1.5	0.0003	2.00	1.06	3.80	5.18	5.82	0.65	0.87	0.32	0.29	0.40	1.35	1.75
3400-1	3.400	0.014	1.5	0.0004	1.20	1.13	3.27	4.59	5.27	0.62	1.04	0.39	0.27	0.40	1.40	1.80
3400-2	3.400	0.014	1.5	0.0005	1.20	1.07	3.01	4.42	5.07	0.59	1.13	0.44	0.28	0.40	1.35	1.75
3400-3	3.400	0.014	1.5	0.0006	1.20	1.03	2.81	4.28	4.90	0.57	1.21	0.48	0.27	0.40	1.30	1.70
3400-4	3.400	0.014	1.5	0.0007	1.20	0.99	2.66	4.17	4.77	0.56	1.28	0.51	0.26	0.40	1.25	1.65
3400-5	3.400	0.014	1.5	0.0008	1.20	0.96	2.53	4.08	4.66	0.54	1.34	0.55	0.29	0.40	1.25	1.65
3400-6	3.400	0.014	1.5	0.0009	1.20	0.93	2.42	4.00	4.56	0.53	1.40	0.58	0.27	0.40	1.20	1.60
3400-7	3.400	0.014	1.5	0.0010	1.20	0.91	2.33	3.92	4.47	0.52	1.46	0.61	0.29	0.40	1.20	1.60

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی

بخش دوم: **مقاطع عرضی تیپ و مشخصات هیدرولیکی و سازه‌ای کانالها**

عنوان نقشه: **مشخصات هیدرولیکی کانالها در جریانهای زیربحرانی**

شماره نقشه: II-2 — شماره شیت: 7 — مقیاس:

بازنگری شماره: 0 — تاریخ: — تصویب:

توضیحات:

TYPE	Q (m^3/sec)	n	Z	S	b (m)	d (m)	A (m)	T (m)	P (m)	R (m)	V (m/s)	Fr	Fbc (m)	Fbe (m)	Hl (m)	HT (m)
3400-8	3.400	0.014	1.5	0.0011	1.20	0.89	2.25	3.86	4.40	0.51	1.51	0.63	0.26	0.40	1.15	1.55
3400-9	3.400	0.014	1.5	0.0012	1.20	0.87	2.18	3.81	4.33	0.50	1.56	0.66	0.28	0.40	1.15	1.55
3400-10	3.400	0.014	1.5	0.0013	1.20	0.85	2.11	3.76	4.27	0.49	1.61	0.69	0.30	0.40	1.15	1.55
3400-11	3.400	0.014	1.5	0.0014	1.20	0.84	2.05	3.71	4.22	0.49	1.65	0.71	0.26	0.40	1.10	1.50
3400-12	3.400	0.015	1.5	0.0006	1.50	0.99	2.98	4.48	5.09	0.59	1.14	0.45	0.26	0.40	1.25	1.65
3400-13	3.400	0.015	1.5	0.0007	1.50	0.96	2.81	4.37	4.95	0.57	1.21	0.48	0.29	0.40	1.25	1.65
3400-14	3.400	0.015	1.5	0.0008	1.50	0.93	2.68	4.28	4.84	0.55	1.27	0.51	0.27	0.40	1.20	1.60
3400-15	3.400	0.015	1.5	0.0009	1.50	0.90	2.56	4.20	4.74	0.54	1.33	0.54	0.25	0.40	1.15	1.55
3400-16	3.400	0.015	1.5	0.0010	1.50	0.88	2.47	4.13	4.66	0.53	1.38	0.57	0.27	0.40	1.15	1.55
3400-17	3.400	0.015	1.5	0.0011	1.50	0.86	2.38	4.07	4.58	0.52	1.43	0.60	0.29	0.40	1.15	1.55
3400-18	3.400	0.015	1.5	0.0012	1.50	0.84	2.31	4.01	4.52	0.51	1.47	0.62	0.26	0.40	1.10	1.50
3400-19	3.400	0.015	1.5	0.0013	1.50	0.82	2.24	3.96	4.46	0.50	1.52	0.64	0.28	0.40	1.10	1.50
3400-20	3.400	0.015	1.5	0.0014	1.50	0.80	2.18	3.91	4.40	0.49	1.56	0.67	0.30	0.40	1.10	1.50
3400-21	3.400	0.015	1.5	0.0015	1.50	0.79	2.12	3.87	4.35	0.49	1.60	0.69	0.26	0.40	1.05	1.45
3400-22	3.400	0.015	1.5	0.0016	1.50	0.78	2.07	3.83	4.30	0.48	1.64	0.71	0.27	0.40	1.05	1.45
3400-23	3.400	0.015	1.5	0.0002	2.00	1.19	4.51	5.57	6.29	0.72	0.75	0.27	0.26	0.40	1.45	1.85
3400-24	3.400	0.015	1.5	0.0003	2.00	1.07	3.88	5.22	5.87	0.66	0.88	0.32	0.28	0.40	1.35	1.75
3500-1	3.500	0.014	1.5	0.0004	1.20	1.15	3.34	4.64	5.33	0.63	1.05	0.39	0.25	0.40	1.40	1.80
3500-2	3.500	0.014	1.5	0.0005	1.20	1.09	3.08	4.46	5.12	0.60	1.14	0.44	0.26	0.40	1.35	1.75
3500-3	3.500	0.014	1.5	0.0006	1.20	1.04	2.88	4.32	4.95	0.58	1.22	0.48	0.26	0.40	1.30	1.70
3500-4	3.500	0.014	1.5	0.0007	1.20	1.00	2.71	4.21	4.82	0.56	1.29	0.51	0.30	0.40	1.30	1.70
3500-5	3.500	0.014	1.5	0.0008	1.20	0.97	2.58	4.12	4.70	0.55	1.35	0.55	0.28	0.40	1.25	1.65
3500-6	3.500	0.014	1.5	0.0009	1.20	0.94	2.47	4.03	4.61	0.54	1.42	0.58	0.26	0.40	1.20	1.60
3500-7	3.500	0.014	1.5	0.0010	1.20	0.92	2.38	3.96	4.52	0.53	1.47	0.61	0.28	0.40	1.20	1.60
3500-8	3.500	0.014	1.5	0.0011	1.20	0.90	2.30	3.90	4.45	0.52	1.52	0.63	0.30	0.40	1.20	1.60
3500-9	3.500	0.014	1.5	0.0012	1.20	0.88	2.22	3.84	4.38	0.51	1.57	0.66	0.27	0.40	1.15	1.55
3500-10	3.500	0.014	1.5	0.0013	1.20	0.86	2.16	3.79	4.32	0.50	1.62	0.69	0.29	0.40	1.15	1.55
3500-11	3.500	0.014	1.5	0.0014	1.20	0.85	2.10	3.75	4.26	0.49	1.67	0.71	0.25	0.40	1.10	1.50
3500-12	3.500	0.015	1.5	0.0007	1.50	0.97	2.87	4.41	5.00	0.57	1.22	0.48	0.28	0.40	1.25	1.65
3500-13	3.500	0.015	1.5	0.0008	1.50	0.94	2.73	4.32	4.89	0.56	1.28	0.51	0.26	0.40	1.20	1.60
3500-14	3.500	0.015	1.5	0.0009	1.50	0.91	2.62	4.24	4.79	0.55	1.34	0.54	0.29	0.40	1.20	1.60
3500-15	3.500	0.015	1.5	0.0010	1.50	0.89	2.52	4.17	4.70	0.54	1.39	0.57	0.26	0.40	1.15	1.55
3500-16	3.500	0.015	1.5	0.0011	1.50	0.87	2.43	4.10	4.63	0.53	1.44	0.60	0.28	0.40	1.15	1.55
3500-17	3.500	0.015	1.5	0.0012	1.50	0.85	2.35	4.05	4.56	0.52	1.49	0.62	0.25	0.40	1.10	1.50
3500-18	3.500	0.015	1.5	0.0013	1.50	0.83	2.29	4.00	4.50	0.51	1.53	0.65	0.27	0.40	1.10	1.50
3500-19	3.500	0.015	1.5	0.0014	1.50	0.82	2.23	3.95	4.44	0.50	1.57	0.67	0.28	0.40	1.10	1.50
3500-20	3.500	0.015	1.5	0.0015	1.50	0.80	2.17	3.91	4.39	0.49	1.61	0.69	0.30	0.40	1.10	1.50
3500-21	3.500	0.015	1.5	0.0016	1.50	0.79	2.12	3.87	4.35	0.49	1.65	0.71	0.26	0.40	1.05	1.45
3500-22	3.500	0.015	1.5	0.0002	2.00	1.21	4.60	5.62	6.35	0.72	0.76	0.27	0.29	0.40	1.50	1.90
3500-23	3.500	0.015	1.5	0.0003	2.00	1.09	3.96	5.27	5.93	0.67	0.88	0.32	0.26	0.40	1.35	1.75

TYPE	Q (m^3/sec)	n	Z	S	b (m)	d (m)	A (m)	T (m)	P (m)	R (m)	V (m/s)	Fr	Fbc (m)	Fbe (m)	Hl (m)	HT (m)
3500-24	3.500	0.015	1.5	0.0004	2.00	1.01	3.57	5.04	5.65	0.63	0.98	0.37	0.29	0.40	1.30	1.70
3600-1	3.600	0.014	1.5	0.0004	1.20	1.16	3.41	4.68	5.39	0.63	1.05	0.39	0.29	0.40	1.45	1.85
3600-2	3.600	0.014	1.5	0.0005	1.20	1.10	3.14	4.50	5.17	0.61	1.15	0.44	0.30	0.40	1.40	1.80
3600-3	3.600	0.014	1.5	0.0006	1.20	1.06	2.94	4.37	5.00	0.59	1.23	0.48	0.29	0.40	1.35	1.75
3600-4	3.600	0.014	1.5	0.0007	1.20	1.02	2.77	4.25	4.87	0.57	1.30	0.51	0.28	0.40	1.30	1.70
3600-5	3.600	0.014	1.5	0.0008	1.20	0.99	2.64	4.16	4.75	0.56	1.36	0.55	0.26	0.40	1.25	1.65
3600-6	3.600	0.014	1.5	0.0009	1.20	0.96	2.53	4.07	4.65	0.54	1.43	0.58	0.29	0.40	1.25	1.65
3600-7	3.600	0.014	1.5	0.0010	1.20	0.93	2.43	4.00	4.57	0.53	1.48	0.61	0.27	0.40	1.20	1.60
3600-8	3.600	0.014	1.5	0.0011	1.20	0.91	2.34	3.94	4.49	0.52	1.54	0.64	0.29	0.40	1.20	1.60
3600-9	3.600	0.014	1.5	0.0012	1.20	0.89	2.27	3.88	4.42	0.51	1.59	0.66	0.26	0.40	1.15	1.55
3600-10	3.600	0.014	1.5	0.0013	1.20	0.88	2.20	3.83	4.36	0.51	1.63	0.69	0.27	0.40	1.15	1.55
3600-11	3.600	0.014	1.5	0.0014	1.20	0.86	2.14	3.78	4.30	0.50	1.68	0.71	0.29	0.40	1.15	1.55
3600-12	3.600	0.015	1.5	0.0007	1.50	0.98	2.93	4.45	5.05	0.58	1.23	0.48	0.27	0.40	1.25	1.65
3600-13	3.600	0.015	1.5	0.0008	1.50	0.95	2.79	4.36	4.94	0.57	1.29	0.51	0.30	0.40	1.25	1.65
3600-14	3.600	0.015	1.5	0.0009	1.50	0.93	2.67	4.28	4.84	0.55	1.35	0.54	0.27	0.40	1.20	1.60
3600-15	3.600	0.015	1.5	0.0010	1.50	0.90	2.57	4.20	4.75	0.54	1.40	0.57	0.30	0.40	1.20	1.60
3600-16	3.600	0.015	1.5	0.0011	1.50	0.88	2.48	4.14	4.67	0.53	1.45	0.60	0.27	0.40	1.15	1.55
3600-17	3.600	0.015	1.5	0.0012	1.50	0.86	2.40	4.08	4.61	0.52	1.50	0.62	0.29	0.40	1.15	1.55
3600-18	3.600	0.015	1.5	0.0013	1.50	0.84	2.33	4.03	4.54	0.51	1.54	0.65	0.26	0.40	1.10	1.50
3600-19	3.600	0.015	1.5	0.0014	1.50	0.83	2.27	3.99	4.49	0.51	1.58	0.67	0.27	0.40	1.10	1.50
3600-20	3.600	0.015	1.5	0.0015	1.50	0.81	2.21	3.94	4.43	0.50	1.63	0.69	0.29	0.40	1.10	1.50
3600-21	3.600	0.015	1.5	0.0016	1.50	0.80	2.16	3.90	4.39	0.49	1.66	0.71	0.30	0.40	1.10	1.50
3600-22	3.600	0.015	1.5	0.0002	2.00	1.22	4.70	5.67	6.42	0.73	0.77	0.27	0.28	0.40	1.50	1.90
3600-23	3.600	0.015	1.5	0.0003	2.00	1.11	4.05	5.32	5.99	0.68	0.89	0.33	0.29	0.40	1.40	1.80
3600-24	3.600	0.015	1.5	0.0004	2.00	1.03	3.64	5.08	5.71	0.64	0.99	0.37	0.27	0.40	1.30	1.70
3700-1	3.700	0.014	1.5	0.0004	1.20	1.18	3.49	4.73	5.44	0.64	1.06	0.39	0.27	0.40	1.45	1.85
3700-2	3.700	0.014	1.5	0.0005	1.20	1.12	3.21	4.55	5.22	0.61	1.15	0.44	0.28	0.40	1.40	1.80
3700-3	3.700	0.014	1.5	0.0006	1.20	1.07	3.00	4.41	5.05	0.59	1.23	0.48	0.28	0.40	1.35	1.75
3700-4	3.700	0.014	1.5	0.0007	1.20	1.03	2.83	4.29	4.92	0.58	1.31	0.51	0.27	0.40	1.30	1.70
3700-5	3.700	0.014	1.5	0.0008	1.20	1.00	2.69	4.19	4.80	0.56	1.37	0.55	0.25	0.40	1.25	1.65
3700-6	3.700	0.014	1.5	0.0009	1.20	0.97	2.58	4.11	4.70	0.55	1.44	0.58	0.28	0.40	1.25	1.65
3700-7	3.700	0.014	1.5	0.0010	1.20	0.95	2.48	4.04	4.61	0.54	1.49	0.61	0.25	0.40	1.20	1.60
3700-8	3.700	0.014	1.5	0.0011	1.20	0.92	2.39	3.97	4.53	0.53	1.55	0.64	0.28	0.40	1.20	1.60
3700-9	3.700	0.014	1.5	0.0012	1.20	0.91	2.32	3.92	4.46	0.52	1.60	0.66	0.29	0.40	1.20	1.60
3700-10	3.700	0.014	1.5	0.0013	1.20	0.89	2.25	3.86	4.40	0.51	1.65	0.69	0.26	0.40	1.15	1.55
3700-11	3.700	0.014	1.5	0.0014	1.20	0.87	2.19	3.82	4.34	0.50	1.69	0.71	0.28	0.40	1.15	1.55
3700-12	3.700	0.015	1.5	0.0007	1.50	1.00	2.99	4.50	5.10	0.59	1.24	0.48	0.25	0.40	1.25	1.65
3700-13	3.700	0.015	1.5	0.0008	1.50	0.97	2.85	4.40	4.98	0.57	1.30	0.52	0.28	0.40	1.25	1.65
3700-14	3.700	0.015	1.5	0.0009	1.50	0.94	2.73	4.31	4.88	0.56	1.36	0.54	0.26	0.40	1.20	1.60
3700-15	3.700	0.015	1.5	0.0010	1.50	0.91	2.62	4.24	4.80	0.55	1.41	0.57	0.29	0.40	1.20	1.60

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی

بخش دوم: **مقاطع عرضی تیپ و مشخصات هیدرولیکی و سازه‌ای کانالها**

عنوان نقشه: **مشخصات هیدرولیکی کانالها در جریانهای زیربحرانی**

شماره نقشه: II-2 — شماره شیت: 8 — مقیاس:

بازنگری شماره: 0 — تاریخ: — تصویب:

توضیحات:

TYPE	Q (m^3/sec)	n	Z	S	b (m)	d (m)	A (m)	T (m)	P (m)	R (m)	V (m/s)	Fr	Fbc (m)	Fbe (m)	Hl (m)	HT (m)
3700-16	3.700	0.015	1.5	0.0011	1.50	0.89	2.53	4.18	4.72	0.54	1.46	0.60	0.26	0.40	1.15	1.55
3700-17	3.700	0.015	1.5	0.0012	1.50	0.87	2.45	4.12	4.65	0.53	1.51	0.62	0.28	0.40	1.15	1.55
3700-18	3.700	0.015	1.5	0.0013	1.50	0.86	2.38	4.07	4.59	0.52	1.55	0.65	0.29	0.40	1.15	1.55
3700-19	3.700	0.015	1.5	0.0014	1.50	0.84	2.32	4.02	4.53	0.51	1.60	0.67	0.26	0.40	1.10	1.50
3700-20	3.700	0.015	1.5	0.0015	1.50	0.83	2.26	3.98	4.48	0.50	1.64	0.69	0.27	0.40	1.10	1.50
3700-21	3.700	0.015	1.5	0.0016	1.50	0.81	2.21	3.94	4.43	0.50	1.68	0.71	0.29	0.40	1.10	1.50
3700-22	3.700	0.015	1.5	0.0002	2.00	1.24	4.80	5.72	6.48	0.74	0.77	0.27	0.26	0.40	1.50	1.90
3700-23	3.700	0.015	1.5	0.0003	2.00	1.12	4.13	5.36	6.04	0.68	0.90	0.33	0.28	0.40	1.40	1.80
3700-24	3.700	0.015	1.5	0.0004	2.00	1.04	3.72	5.13	5.76	0.65	1.00	0.37	0.26	0.40	1.30	1.70
3800-1	3.800	0.014	1.5	0.0004	1.20	1.19	3.56	4.77	5.49	0.65	1.07	0.40	0.26	0.40	1.45	1.85
3800-2	3.800	0.014	1.5	0.0005	1.20	1.13	3.27	4.59	5.27	0.62	1.16	0.44	0.27	0.40	1.40	1.80
3800-3	3.800	0.014	1.5	0.0006	1.20	1.08	3.06	4.45	5.10	0.60	1.24	0.48	0.27	0.40	1.35	1.75
3800-4	3.800	0.014	1.5	0.0007	1.20	1.04	2.89	4.33	4.96	0.58	1.32	0.51	0.26	0.40	1.30	1.70
3800-5	3.800	0.014	1.5	0.0008	1.20	1.01	2.75	4.23	4.85	0.57	1.38	0.55	0.29	0.40	1.30	1.70
3800-6	3.800	0.014	1.5	0.0009	1.20	0.98	2.63	4.15	4.74	0.55	1.45	0.58	0.27	0.40	1.25	1.65
3800-7	3.800	0.014	1.5	0.0010	1.20	0.96	2.53	4.08	4.66	0.54	1.50	0.61	0.29	0.40	1.25	1.65
3800-8	3.800	0.014	1.5	0.0011	1.20	0.94	2.44	4.01	4.58	0.53	1.56	0.64	0.26	0.40	1.20	1.60
3800-9	3.800	0.014	1.5	0.0012	1.20	0.92	2.36	3.95	4.51	0.52	1.61	0.66	0.28	0.40	1.20	1.60
3800-10	3.800	0.014	1.5	0.0013	1.20	0.90	2.29	3.90	4.44	0.52	1.66	0.69	0.25	0.40	1.15	1.55
3800-11	3.800	0.014	1.5	0.0014	1.20	0.88	2.23	3.85	4.39	0.51	1.70	0.71	0.27	0.40	1.15	1.55
3800-12	3.800	0.015	1.5	0.0008	1.50	0.98	2.91	4.44	5.03	0.58	1.31	0.52	0.27	0.40	1.25	1.65
3800-13	3.800	0.015	1.5	0.0009	1.50	0.95	2.78	4.35	4.93	0.56	1.37	0.55	0.30	0.40	1.25	1.65
3800-14	3.800	0.015	1.5	0.0010	1.50	0.93	2.68	4.28	4.84	0.55	1.42	0.57	0.27	0.40	1.20	1.60
3800-15	3.800	0.015	1.5	0.0011	1.50	0.90	2.58	4.21	4.76	0.54	1.47	0.60	0.30	0.40	1.20	1.60
3800-16	3.800	0.015	1.5	0.0012	1.50	0.88	2.50	4.15	4.69	0.53	1.52	0.62	0.27	0.40	1.15	1.55
3800-17	3.800	0.015	1.5	0.0013	1.50	0.87	2.43	4.10	4.63	0.53	1.56	0.65	0.28	0.40	1.15	1.55
3800-18	3.800	0.015	1.5	0.0014	1.50	0.85	2.36	4.05	4.57	0.52	1.61	0.67	0.30	0.40	1.15	1.55
3800-19	3.800	0.015	1.5	0.0015	1.50	0.84	2.30	4.01	4.52	0.51	1.65	0.69	0.26	0.40	1.10	1.50
3800-20	3.800	0.015	1.5	0.0016	1.50	0.82	2.25	3.97	4.47	0.50	1.69	0.72	0.28	0.40	1.10	1.50
3800-21	3.800	0.015	1.5	0.0002	2.00	1.26	4.89	5.77	6.54	0.75	0.78	0.27	0.29	0.40	1.55	1.95
3800-22	3.800	0.015	1.5	0.0003	2.00	1.14	4.21	5.41	6.10	0.69	0.90	0.33	0.26	0.40	1.40	1.80
3800-23	3.800	0.015	1.5	0.0004	2.00	1.06	3.79	5.17	5.81	0.65	1.00	0.37	0.29	0.40	1.35	1.75
3900-1	3.900	0.014	1.5	0.0005	1.20	1.14	3.34	4.63	5.32	0.63	1.17	0.44	0.26	0.40	1.40	1.80
3900-2	3.900	0.014	1.5	0.0006	1.20	1.10	3.12	4.49	5.15	0.60	1.25	0.48	0.25	0.40	1.35	1.75
3900-3	3.900	0.014	1.5	0.0007	1.20	1.06	2.94	4.37	5.01	0.59	1.33	0.52	0.29	0.40	1.35	1.75
3900-4	3.900	0.014	1.5	0.0008	1.20	1.02	2.80	4.27	4.89	0.57	1.39	0.55	0.28	0.40	1.30	1.70
3900-5	3.900	0.014	1.5	0.0009	1.20	1.00	2.68	4.19	4.79	0.56	1.46	0.58	0.25	0.40	1.25	1.65
3900-6	3.900	0.014	1.5	0.0010	1.20	0.97	2.58	4.11	4.70	0.55	1.51	0.61	0.28	0.40	1.25	1.65
3900-7	3.900	0.014	1.5	0.0011	1.20	0.95	2.49	4.05	4.62	0.54	1.57	0.64	0.25	0.40	1.20	1.60
3900-8	3.900	0.014	1.5	0.0012	1.20	0.93	2.41	3.99	4.55	0.53	1.62	0.67	0.27	0.40	1.20	1.60

TYPE	Q (m^3/sec)	n	Z	S	b (m)	d (m)	A (m)	T (m)	P (m)	R (m)	V (m/s)	Fr	Fbc (m)	Fbe (m)	Hl (m)	HT (m)
3900-9	3.900	0.014	1.5	0.0013	1.20	0.91	2.34	3.93	4.48	0.52	1.67	0.69	0.29	0.40	1.20	1.60
3900-10	3.900	0.014	1.5	0.0014	1.20	0.89	2.27	3.88	4.43	0.51	1.71	0.72	0.26	0.40	1.15	1.55
3900-11	3.900	0.015	1.5	0.0008	1.50	0.99	2.96	4.47	5.07	0.58	1.32	0.52	0.26	0.40	1.25	1.65
3900-12	3.900	0.015	1.5	0.0009	1.50	0.96	2.84	4.39	4.97	0.57	1.38	0.55	0.29	0.40	1.25	1.65
3900-13	3.900	0.015	1.5	0.0010	1.50	0.94	2.73	4.31	4.88	0.56	1.43	0.57	0.26	0.40	1.20	1.60
3900-14	3.900	0.015	1.5	0.0011	1.50	0.92	2.63	4.25	4.80	0.55	1.48	0.60	0.28	0.40	1.20	1.60
3900-15	3.900	0.015	1.5	0.0012	1.50	0.90	2.55	4.19	4.73	0.54	1.53	0.63	0.25	0.40	1.15	1.55
3900-16	3.900	0.015	1.5	0.0013	1.50	0.88	2.48	4.14	4.67	0.53	1.58	0.65	0.27	0.40	1.15	1.55
3900-17	3.900	0.015	1.5	0.0014	1.50	0.86	2.41	4.09	4.61	0.52	1.62	0.67	0.29	0.40	1.15	1.55
3900-18	3.900	0.015	1.5	0.0015	1.50	0.85	2.35	4.04	4.56	0.52	1.66	0.70	0.25	0.40	1.10	1.50
3900-19	3.900	0.015	1.5	0.0016	1.50	0.83	2.29	4.00	4.51	0.51	1.70	0.72	0.27	0.40	1.10	1.50
3900-20	3.900	0.015	1.5	0.0002	2.00	1.27	4.99	5.82	6.59	0.76	0.78	0.27	0.28	0.40	1.55	1.95
3900-21	3.900	0.015	1.5	0.0003	2.00	1.15	4.29	5.46	6.15	0.70	0.91	0.33	0.30	0.40	1.45	1.85
3900-22	3.900	0.015	1.5	0.0004	2.00	1.07	3.86	5.21	5.86	0.66	1.01	0.37	0.28	0.40	1.35	1.75
3900-23	3.900	0.015	1.5	0.0005	2.00	1.01	3.56	5.04	5.65	0.63	1.10	0.42	0.29	0.40	1.30	1.70
4000-1	4.000	0.014	1.5	0.0005	1.20	1.16	3.40	4.67	5.37	0.63	1.18	0.44	0.29	0.40	1.45	1.85
4000-2	4.000	0.014	1.5	0.0006	1.20	1.11	3.18	4.53	5.20	0.61	1.26	0.48	0.29	0.40	1.40	1.80
4000-3	4.000	0.014	1.5	0.0007	1.20	1.07	3.00	4.41	5.06	0.59	1.33	0.52	0.28	0.40	1.35	1.75
4000-4	4.000	0.014	1.5	0.0008	1.20	1.04	2.85	4.31	4.94	0.58	1.40	0.55	0.26	0.40	1.30	1.70
4000-5	4.000	0.014	1.5	0.0009	1.20	1.01	2.73	4.22	4.83	0.57	1.46	0.58	0.29	0.40	1.30	1.70
4000-6	4.000	0.014	1.5	0.0010	1.20	0.98	2.63	4.15	4.74	0.55	1.52	0.61	0.27	0.40	1.25	1.65
4000-7	4.000	0.014	1.5	0.0011	1.20	0.96	2.53	4.08	4.66	0.54	1.58	0.64	0.29	0.40	1.25	1.65
4000-8	4.000	0.014	1.5	0.0012	1.20	0.94	2.45	4.02	4.59	0.53	1.63	0.67	0.26	0.40	1.20	1.60
4000-9	4.000	0.014	1.5	0.0013	1.20	0.92	2.38	3.97	4.52	0.53	1.68	0.69	0.28	0.40	1.20	1.60
4000-10	4.000	0.014	1.5	0.0014	1.20	0.91	2.32	3.92	4.47	0.52	1.73	0.72	0.29	0.40	1.20	1.60
4000-11	4.000	0.015	1.5	0.0009	1.50	0.98	2.89	4.43	5.02	0.58	1.38	0.55	0.27	0.40	1.25	1.65
4000-12	4.000	0.015	1.5	0.0010	1.50	0.95	2.78	4.35	4.93	0.56	1.44	0.58	0.30	0.40	1.25	1.65
4000-13	4.000	0.015	1.5	0.0011	1.50	0.93	2.68	4.28	4.85	0.55	1.49	0.60	0.27	0.40	1.20	1.60
4000-14	4.000	0.015	1.5	0.0012	1.50	0.91	2.60	4.22	4.77	0.54	1.54	0.63	0.29	0.40	1.20	1.60
4000-15	4.000	0.015	1.5	0.0013	1.50	0.89	2.52	4.17	4.71	0.54	1.59	0.65	0.26	0.40	1.15	1.55
4000-16	4.000	0.015	1.5	0.0014	1.50	0.87	2.45	4.12	4.65	0.53	1.63	0.67	0.28	0.40	1.15	1.55
4000-17	4.000	0.015	1.5	0.0015	1.50	0.86	2.39	4.08	4.60	0.52	1.67	0.70	0.29	0.40	1.15	1.55
4000-18	4.000	0.015	1.5	0.0016	1.50	0.84	2.34	4.03	4.55	0.51	1.71	0.72	0.26	0.40	1.10	1.50
4000-19	4.000	0.015	1.5	0.0002	2.00	1.29	5.08	5.87	6.65	0.76	0.79	0.27	0.26	0.40	1.55	1.95
4000-20	4.000	0.015	1.5	0.0003	2.00	1.17	4.37	5.50	6.21	0.70	0.91	0.33	0.28	0.40	1.45	1.85
4000-21	4.000	0.015	1.5	0.0004	2.00	1.08	3.94	5.25	5.91	0.67	1.02	0.38	0.27	0.40	1.35	1.75
4000-22	4.000	0.015	1.5	0.0005	2.00	1.02	3.63	5.07	5.70	0.64	1.10	0.42	0.28	0.40	1.30	1.70
4100-1	4.100	0.014	1.5	0.0005	1.20	1.17	3.46	4.71	5.42	0.64	1.18	0.44	0.28	0.40	1.45	1.85
4100-2	4.100	0.014	1.5	0.0006	1.20	1.12	3.23	4.57	5.25	0.62	1.27	0.48	0.28	0.40	1.40	1.80
4100-3	4.100	0.014	1.5	0.0007	1.20	1.08	3.05	4.45	5.10	0.60	1.34	0.52	0.27	0.40	1.35	1.75

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی

بخش دوم: **مقاطع عرضی تیپ و مشخصات هیدرولیکی و سازه‌ای کانالها**

عنوان نقشه: **مشخصات هیدرولیکی کانالها در جریانهای زیربحرانی**

شماره نقشه: II-2 — شماره شیت: 9 — مقیاس:

بازنگری شماره: 0 — تاریخ: — تصویب:

توضیحات:

TYPE	Q (m^3/sec)	n	Z	S	b (m)	d (m)	A (m)	T (m)	P (m)	R (m)	V (m/s)	Fr	Fbc (m)	Fbe (m)	Hl (m)	HT (m)
4100-4	4.100	0.014	1.5	0.0008	1.20	1.05	2.91	4.34	4.98	0.58	1.41	0.55	0.25	0.40	1.30	1.70
4100-5	4.100	0.014	1.5	0.0009	1.20	1.02	2.78	4.26	4.87	0.57	1.47	0.58	0.28	0.40	1.30	1.70
4100-6	4.100	0.014	1.5	0.0010	1.20	0.99	2.67	4.18	4.78	0.56	1.53	0.61	0.26	0.40	1.25	1.65
4100-7	4.100	0.014	1.5	0.0011	1.20	0.97	2.58	4.11	4.70	0.55	1.59	0.64	0.28	0.40	1.25	1.65
4100-8	4.100	0.014	1.5	0.0012	1.20	0.95	2.50	4.05	4.63	0.54	1.64	0.67	0.30	0.40	1.25	1.65
4100-9	4.100	0.014	1.5	0.0013	1.20	0.93	2.43	4.00	4.56	0.53	1.69	0.69	0.27	0.40	1.20	1.60
4100-10	4.100	0.015	1.5	0.0009	1.50	0.99	2.94	4.46	5.06	0.58	1.39	0.55	0.26	0.40	1.25	1.65
4100-11	4.100	0.015	1.5	0.0010	1.50	0.96	2.83	4.39	4.97	0.57	1.45	0.58	0.29	0.40	1.25	1.65
4100-12	4.100	0.015	1.5	0.0011	1.50	0.94	2.73	4.32	4.89	0.56	1.50	0.60	0.26	0.40	1.20	1.60
4100-13	4.100	0.015	1.5	0.0012	1.50	0.92	2.65	4.26	4.81	0.55	1.55	0.63	0.28	0.40	1.20	1.60
4100-14	4.100	0.015	1.5	0.0013	1.50	0.90	2.57	4.20	4.75	0.54	1.60	0.65	0.30	0.40	1.20	1.60
4100-15	4.100	0.015	1.5	0.0014	1.50	0.88	2.50	4.15	4.69	0.53	1.64	0.67	0.27	0.40	1.15	1.55
4100-16	4.100	0.015	1.5	0.0015	1.50	0.87	2.44	4.11	4.63	0.53	1.68	0.70	0.28	0.40	1.15	1.55
4100-17	4.100	0.015	1.5	0.0016	1.50	0.86	2.38	4.07	4.58	0.52	1.72	0.72	0.29	0.40	1.15	1.55
4100-18	4.100	0.015	1.5	0.0002	2.00	1.31	5.17	5.92	6.71	0.77	0.79	0.27	0.29	0.40	1.60	2.00
4100-19	4.100	0.015	1.5	0.0003	2.00	1.18	4.45	5.54	6.26	0.71	0.92	0.33	0.27	0.40	1.45	1.85
4100-20	4.100	0.015	1.5	0.0004	2.00	1.10	4.01	5.30	5.96	0.67	1.02	0.38	0.25	0.40	1.35	1.75
4100-21	4.100	0.015	1.5	0.0005	2.00	1.04	3.69	5.11	5.74	0.64	1.11	0.42	0.26	0.40	1.30	1.70
4200-1	4.200	0.014	1.5	0.0005	1.20	1.18	3.52	4.75	5.47	0.64	1.19	0.44	0.27	0.40	1.45	1.85
4200-2	4.200	0.014	1.5	0.0006	1.20	1.13	3.29	4.60	5.29	0.62	1.28	0.48	0.27	0.40	1.40	1.80
4200-3	4.200	0.014	1.5	0.0007	1.20	1.09	3.11	4.48	5.15	0.60	1.35	0.52	0.26	0.40	1.35	1.75
4200-4	4.200	0.014	1.5	0.0008	1.20	1.06	2.96	4.38	5.02	0.59	1.42	0.55	0.29	0.40	1.35	1.75
4200-5	4.200	0.014	1.5	0.0009	1.20	1.03	2.83	4.29	4.92	0.58	1.48	0.58	0.27	0.40	1.30	1.70
4200-6	4.200	0.014	1.5	0.0010	1.20	1.01	2.72	4.22	4.83	0.56	1.54	0.61	0.29	0.40	1.30	1.70
4200-7	4.200	0.014	1.5	0.0011	1.20	0.98	2.63	4.15	4.74	0.55	1.60	0.64	0.27	0.40	1.25	1.65
4200-8	4.200	0.014	1.5	0.0012	1.20	0.96	2.54	4.09	4.67	0.54	1.65	0.67	0.29	0.40	1.25	1.65
4200-9	4.200	0.014	1.5	0.0013	1.20	0.94	2.47	4.03	4.60	0.54	1.70	0.69	0.26	0.40	1.20	1.60
4200-10	4.200	0.015	1.5	0.0009	1.50	1.00	3.00	4.50	5.10	0.59	1.40	0.55	0.25	0.40	1.25	1.65
4200-11	4.200	0.015	1.5	0.0010	1.50	0.97	2.88	4.42	5.01	0.58	1.46	0.58	0.28	0.40	1.25	1.65
4200-12	4.200	0.015	1.5	0.0011	1.50	0.95	2.78	4.35	4.93	0.56	1.51	0.60	0.30	0.40	1.25	1.65
4200-13	4.200	0.015	1.5	0.0012	1.50	0.93	2.69	4.29	4.85	0.55	1.56	0.63	0.27	0.40	1.20	1.60
4200-14	4.200	0.015	1.5	0.0013	1.50	0.91	2.62	4.24	4.79	0.55	1.61	0.65	0.29	0.40	1.20	1.60
4200-15	4.200	0.015	1.5	0.0014	1.50	0.90	2.54	4.19	4.73	0.54	1.65	0.68	0.25	0.40	1.15	1.55
4200-16	4.200	0.015	1.5	0.0015	1.50	0.88	2.48	4.14	4.67	0.53	1.69	0.70	0.27	0.40	1.15	1.55
4200-17	4.200	0.015	1.5	0.0016	1.50	0.87	2.42	4.10	4.62	0.52	1.73	0.72	0.28	0.40	1.15	1.55
4200-18	4.200	0.015	1.5	0.0002	2.00	1.32	5.27	5.97	6.77	0.78	0.80	0.27	0.28	0.40	1.60	2.00
4200-19	4.200	0.015	1.5	0.0003	2.00	1.20	4.53	5.59	6.31	0.72	0.93	0.33	0.25	0.40	1.45	1.85
4200-20	4.200	0.015	1.5	0.0004	2.00	1.11	4.08	5.34	6.01	0.68	1.03	0.38	0.29	0.40	1.40	1.80
4200-21	4.200	0.015	1.5	0.0005	2.00	1.05	3.76	5.15	5.79	0.65	1.12	0.42	0.30	0.40	1.35	1.75
4200-22	4.200	0.015	1.5	0.0006	2.00	1.00	3.52	5.01	5.62	0.63	1.19	0.46	0.30	0.40	1.30	1.70

TYPE	Q (m^3/sec)	n	Z	S	b (m)	d (m)	A (m)	T (m)	P (m)	R (m)	V (m/s)	Fr	Fbc (m)	Fbe (m)	Hl (m)	HT (m)
4300-1	4.300	0.014	1.5	0.0005	1.20	1.20	3.59	4.79	5.52	0.65	1.20	0.44	0.25	0.40	1.45	1.85
4300-2	4.300	0.014	1.5	0.0006	1.20	1.15	3.35	4.64	5.34	0.63	1.28	0.48	0.25	0.40	1.40	1.80
4300-3	4.300	0.014	1.5	0.0007	1.20	1.11	3.16	4.52	5.19	0.61	1.36	0.52	0.29	0.40	1.40	1.80
4300-4	4.300	0.014	1.5	0.0008	1.20	1.07	3.01	4.42	5.07	0.59	1.43	0.55	0.28	0.40	1.35	1.75
4300-5	4.300	0.014	1.5	0.0009	1.20	1.04	2.88	4.33	4.96	0.58	1.49	0.58	0.26	0.40	1.30	1.70
4300-6	4.300	0.014	1.5	0.0010	1.20	1.02	2.77	4.25	4.87	0.57	1.55	0.61	0.28	0.40	1.30	1.70
4300-7	4.300	0.014	1.5	0.0011	1.20	0.99	2.67	4.18	4.78	0.56	1.61	0.64	0.26	0.40	1.25	1.65
4300-8	4.300	0.014	1.5	0.0012	1.20	0.97	2.59	4.12	4.71	0.55	1.66	0.67	0.28	0.40	1.25	1.65
4300-9	4.300	0.014	1.5	0.0013	1.20	0.95	2.51	4.06	4.64	0.54	1.71	0.69	0.30	0.40	1.25	1.65
4300-10	4.300	0.015	1.5	0.0010	1.50	0.98	2.93	4.45	5.05	0.58	1.47	0.58	0.27	0.40	1.25	1.65
4300-11	4.300	0.015	1.5	0.0011	1.50	0.96	2.83	4.39	4.97	0.57	1.52	0.60	0.29	0.40	1.25	1.65
4300-12	4.300	0.015	1.5	0.0012	1.50	0.94	2.74	4.32	4.89	0.56	1.57	0.63	0.26	0.40	1.20	1.60
4300-13	4.300	0.015	1.5	0.0013	1.50	0.92	2.66	4.27	4.83	0.55	1.62	0.65	0.28	0.40	1.20	1.60
4300-14	4.300	0.015	1.5	0.0014	1.50	0.91	2.59	4.22	4.77	0.54	1.66	0.68	0.29	0.40	1.20	1.60
4300-15	4.300	0.015	1.5	0.0015	1.50	0.89	2.52	4.17	4.71	0.54	1.70	0.70	0.26	0.40	1.15	1.55
4300-16	4.300	0.015	1.5	0.0016	1.50	0.88	2.46	4.13	4.66	0.53	1.74	0.72	0.27	0.40	1.15	1.55
4300-17	4.300	0.015	1.5	0.0003	2.00	1.21	4.61	5.63	6.36	0.73	0.93	0.33	0.29	0.40	1.50	1.90
4300-18	4.300	0.015	1.5	0.0004	2.00	1.13	4.15	5.38	6.06	0.69	1.04	0.38	0.27	0.40	1.40	1.80
4300-19	4.300	0.015	1.5	0.0005	2.00	1.06	3.82	5.19	5.83	0.66	1.12	0.42	0.29	0.40	1.35	1.75
4300-20	4.300	0.015	1.5	0.0006	2.00	1.02	3.58	5.05	5.66	0.63	1.20	0.46	0.28	0.40	1.30	1.70
4400-1	4.400	0.014	1.5	0.0006	1.20	1.16	3.41	4.68	5.38	0.63	1.29	0.48	0.29	0.40	1.45	1.85
4400-2	4.400	0.014	1.5	0.0007	1.20	1.12	3.22	4.56	5.23	0.62	1.37	0.52	0.28	0.40	1.40	1.80
4400-3	4.400	0.014	1.5	0.0008	1.20	1.08	3.06	4.45	5.11	0.60	1.44	0.55	0.27	0.40	1.35	1.75
4400-4	4.400	0.014	1.5	0.0009	1.20	1.05	2.93	4.36	5.00	0.59	1.50	0.58	0.30	0.40	1.35	1.75
4400-5	4.400	0.014	1.5	0.0010	1.20	1.03	2.82	4.28	4.91	0.57	1.56	0.61	0.27	0.40	1.30	1.70
4400-6	4.400	0.014	1.5	0.0011	1.20	1.00	2.72	4.21	4.82	0.56	1.62	0.64	0.30	0.40	1.30	1.70
4400-7	4.400	0.014	1.5	0.0012	1.20	0.98	2.63	4.15	4.75	0.55	1.67	0.67	0.27	0.40	1.25	1.65
4400-8	4.400	0.014	1.5	0.0013	1.20	0.97	2.56	4.10	4.68	0.55	1.72	0.70	0.28	0.40	1.25	1.65
4400-9	4.400	0.015	1.5	0.0010	1.50	1.00	2.98	4.49	5.09	0.59	1.48	0.58	0.25	0.40	1.25	1.65
4400-10	4.400	0.015	1.5	0.0011	1.50	0.97	2.88	4.42	5.01	0.57	1.53	0.60	0.28	0.40	1.25	1.65
4400-11	4.400	0.015	1.5	0.0012	1.50	0.95	2.79	4.36	4.93	0.57	1.58	0.63	0.30	0.40	1.25	1.65
4400-12	4.400	0.015	1.5	0.0013	1.50	0.93	2.71	4.30	4.86	0.56	1.63	0.65	0.27	0.40	1.20	1.60
4400-13	4.400	0.015	1.5	0.0014	1.50	0.92	2.63	4.25	4.80	0.55	1.67	0.68	0.28	0.40	1.20	1.60
4400-14	4.400	0.015	1.5	0.0015	1.50	0.90	2.57	4.20	4.75	0.54	1.71	0.70	0.30	0.40	1.20	1.60
4400-15	4.400	0.015	1.5	0.0016	1.50	0.89	2.51	4.16	4.69	0.53	1.76	0.72	0.26	0.40	1.15	1.55
4400-16	4.400	0.015	1.5	0.0003	2.00	1.22	4.69	5.67	6.41	0.73	0.94	0.33	0.28	0.40	1.50	1.90
4400-17	4.400	0.015	1.5	0.0004	2.00	1.14	4.22	5.42	6.10	0.69	1.04	0.38	0.26	0.40	1.40	1.80
4400-18	4.400	0.015	1.5	0.0005	2.00	1.08	3.89	5.23	5.88	0.66	1.13	0.42	0.27	0.40	1.35	1.75
4400-19	4.400	0.015	1.5	0.0006	2.00	1.03	3.64	5.08	5.70	0.64	1.21	0.46	0.27	0.40	1.30	1.70
4400-20	4.400	0.015	1.5	0.0002	2.50	1.25	5.50	6.26	7.02	0.78	0.80	0.27	0.30	0.40	1.55	1.95

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی

بخش دوم: **مقاطع عرضی تیپ و مشخصات هیدرولیکی سازه‌ای کانالها**

عنوان نقشه : **مشخصات هیدرولیکی کانالها در جریانهای زیربحرانی**

شماره نقشه : II-2

شماره شیت : 10

مقیاس :

بازنگری شماره : 0

تاریخ :

تصویب :

توضیحات :

TYPE	Q (m^3/sec)	n	Z	S	b (m)	d (m)	A (m)	T (m)	P (m)	R (m)	V (m/s)	Fr	Fbc (m)	Fbe (m)	Hl (m)	HT (m)
4500-1	4.500	0.014	1.5	0.0006	1.20	1.17	3.47	4.72	5.43	0.64	1.30	0.48	0.28	0.40	1.45	1.85
4500-2	4.500	0.014	1.5	0.0007	1.20	1.13	3.27	4.59	5.28	0.62	1.37	0.52	0.27	0.40	1.40	1.80
4500-3	4.500	0.014	1.5	0.0008	1.20	1.10	3.11	4.49	5.15	0.60	1.44	0.55	0.25	0.40	1.35	1.75
4500-4	4.500	0.014	1.5	0.0009	1.20	1.07	2.98	4.40	5.04	0.59	1.51	0.59	0.28	0.40	1.35	1.75
4500-5	4.500	0.014	1.5	0.0010	1.20	1.04	2.87	4.32	4.95	0.58	1.57	0.62	0.26	0.40	1.30	1.70
4500-6	4.500	0.014	1.5	0.0011	1.20	1.02	2.77	4.25	4.86	0.57	1.63	0.64	0.28	0.40	1.30	1.70
4500-7	4.500	0.014	1.5	0.0012	1.20	0.99	2.68	4.18	4.79	0.56	1.68	0.67	0.26	0.40	1.25	1.65
4500-8	4.500	0.014	1.5	0.0013	1.20	0.98	2.60	4.13	4.72	0.55	1.73	0.70	0.27	0.40	1.25	1.65
4500-9	4.500	0.015	1.5	0.0011	1.50	0.98	2.93	4.45	5.05	0.58	1.54	0.61	0.27	0.40	1.25	1.65
4500-10	4.500	0.015	1.5	0.0012	1.50	0.96	2.83	4.39	4.97	0.57	1.59	0.63	0.29	0.40	1.25	1.65
4500-11	4.500	0.015	1.5	0.0013	1.50	0.94	2.75	4.33	4.90	0.56	1.64	0.66	0.26	0.40	1.20	1.60
4500-12	4.500	0.015	1.5	0.0014	1.50	0.93	2.68	4.28	4.84	0.55	1.68	0.68	0.27	0.40	1.20	1.60
4500-13	4.500	0.015	1.5	0.0015	1.50	0.91	2.61	4.23	4.78	0.55	1.72	0.70	0.29	0.40	1.20	1.60
4500-14	4.500	0.015	1.5	0.0016	1.50	0.90	2.55	4.19	4.73	0.54	1.77	0.72	0.25	0.40	1.15	1.55
4500-15	4.500	0.015	1.5	0.0003	2.00	1.24	4.77	5.71	6.46	0.74	0.94	0.33	0.26	0.40	1.50	1.90
4500-16	4.500	0.015	1.5	0.0004	2.00	1.15	4.29	5.45	6.15	0.70	1.05	0.38	0.30	0.40	1.45	1.85
4500-17	4.500	0.015	1.5	0.0005	2.00	1.09	3.95	5.26	5.92	0.67	1.14	0.42	0.26	0.40	1.35	1.75
4500-18	4.500	0.015	1.5	0.0006	2.00	1.04	3.70	5.12	5.75	0.64	1.22	0.46	0.26	0.40	1.30	1.70
4500-19	4.500	0.015	1.5	0.0002	2.50	1.27	5.59	6.31	7.07	0.79	0.81	0.27	0.28	0.40	1.55	1.95
4600-1	4.600	0.014	1.5	0.0006	1.20	1.18	3.52	4.75	5.47	0.64	1.31	0.48	0.27	0.40	1.45	1.85
4600-2	4.600	0.014	1.5	0.0007	1.20	1.14	3.33	4.63	5.32	0.63	1.38	0.52	0.26	0.40	1.40	1.80
4600-3	4.600	0.014	1.5	0.0008	1.20	1.11	3.17	4.52	5.19	0.61	1.45	0.55	0.29	0.40	1.40	1.80
4600-4	4.600	0.014	1.5	0.0009	1.20	1.08	3.03	4.43	5.08	0.60	1.52	0.59	0.27	0.40	1.35	1.75
4600-5	4.600	0.014	1.5	0.0010	1.20	1.05	2.91	4.35	4.99	0.58	1.58	0.62	0.25	0.40	1.30	1.70
4600-6	4.600	0.014	1.5	0.0011	1.20	1.03	2.81	4.28	4.90	0.57	1.64	0.64	0.27	0.40	1.30	1.70
4600-7	4.600	0.014	1.5	0.0012	1.20	1.01	2.72	4.22	4.82	0.56	1.69	0.67	0.29	0.40	1.30	1.70
4600-8	4.600	0.014	1.5	0.0013	1.20	0.99	2.64	4.16	4.76	0.56	1.74	0.70	0.26	0.40	1.25	1.65
4600-9	4.600	0.015	1.5	0.0011	1.50	0.99	2.97	4.48	5.09	0.58	1.55	0.61	0.26	0.40	1.25	1.65
4600-10	4.600	0.015	1.5	0.0012	1.50	0.97	2.88	4.42	5.01	0.58	1.60	0.63	0.28	0.40	1.25	1.65
4600-11	4.600	0.015	1.5	0.0013	1.50	0.95	2.80	4.36	4.94	0.57	1.64	0.66	0.30	0.40	1.25	1.65
4600-12	4.600	0.015	1.5	0.0014	1.50	0.94	2.72	4.31	4.88	0.56	1.69	0.68	0.26	0.40	1.20	1.60
4600-13	4.600	0.015	1.5	0.0015	1.50	0.92	2.65	4.26	4.82	0.55	1.73	0.70	0.28	0.40	1.20	1.60
4600-14	4.600	0.015	1.5	0.0016	1.50	0.91	2.59	4.22	4.77	0.54	1.78	0.72	0.29	0.40	1.20	1.60
4600-15	4.600	0.015	1.5	0.0003	2.00	1.25	4.85	5.75	6.51	0.74	0.95	0.33	0.30	0.40	1.55	1.95
4600-16	4.600	0.015	1.5	0.0004	2.00	1.16	4.36	5.49	6.20	0.70	1.05	0.38	0.29	0.40	1.45	1.85
4600-17	4.600	0.015	1.5	0.0005	2.00	1.10	4.02	5.30	5.97	0.67	1.15	0.42	0.30	0.40	1.40	1.80
4600-18	4.600	0.015	1.5	0.0006	2.00	1.05	3.76	5.15	5.79	0.65	1.22	0.46	0.30	0.40	1.35	1.75
4600-19	4.600	0.015	1.5	0.0007	2.00	1.01	3.55	5.03	5.64	0.63	1.30	0.49	0.29	0.40	1.30	1.70
4600-20	4.600	0.015	1.5	0.0002	2.50	1.28	5.68	6.35	7.13	0.80	0.81	0.27	0.27	0.40	1.55	1.95
4700-1	4.700	0.014	1.5	0.0006	1.20	1.20	3.58	4.79	5.51	0.65	1.31	0.48	0.25	0.40	1.45	1.85

TYPE	Q (m^3/sec)	n	Z	S	b (m)	d (m)	A (m)	T (m)	P (m)	R (m)	V (m/s)	Fr	Fbc (m)	Fbe (m)	Hl (m)	HT (m)
4700-2	4.700	0.014	1.5	0.0007	1.20	1.15	3.38	4.66	5.36	0.63	1.39	0.52	0.30	0.40	1.45	1.85
4700-3	4.700	0.014	1.5	0.0008	1.20	1.12	3.22	4.55	5.23	0.61	1.46	0.55	0.28	0.40	1.40	1.80
4700-4	4.700	0.014	1.5	0.0009	1.20	1.09	3.08	4.46	5.12	0.60	1.53	0.59	0.26	0.40	1.35	1.75
4700-5	4.700	0.014	1.5	0.0010	1.20	1.06	2.96	4.38	5.02	0.59	1.59	0.62	0.29	0.40	1.35	1.75
4700-6	4.700	0.014	1.5	0.0011	1.20	1.04	2.86	4.31	4.94	0.58	1.64	0.65	0.26	0.40	1.30	1.70
4700-7	4.700	0.014	1.5	0.0012	1.20	1.02	2.77	4.25	4.86	0.57	1.70	0.67	0.28	0.40	1.30	1.70
4700-8	4.700	0.014	1.5	0.0013	1.20	1.00	2.69	4.19	4.79	0.56	1.75	0.70	0.25	0.40	1.25	1.65
4700-9	4.700	0.015	1.5	0.0012	1.50	0.98	2.93	4.45	5.05	0.58	1.61	0.63	0.27	0.40	1.25	1.65
4700-10	4.700	0.015	1.5	0.0013	1.50	0.96	2.84	4.39	4.98	0.57	1.65	0.66	0.29	0.40	1.25	1.65
4700-11	4.700	0.015	1.5	0.0014	1.50	0.95	2.76	4.34	4.91	0.56	1.70	0.68	0.25	0.40	1.20	1.60
4700-12	4.700	0.015	1.5	0.0015	1.50	0.93	2.70	4.29	4.86	0.56	1.74	0.70	0.27	0.40	1.20	1.60
4700-13	4.700	0.015	1.5	0.0016	1.50	0.92	2.63	4.25	4.80	0.55	1.79	0.72	0.28	0.40	1.20	1.60
4700-14	4.700	0.015	1.5	0.0003	2.00	1.26	4.93	5.79	6.56	0.75	0.95	0.33	0.29	0.40	1.55	1.95
4700-15	4.700	0.015	1.5	0.0004	2.00	1.18	4.43	5.53	6.24	0.71	1.06	0.38	0.27	0.40	1.45	1.85
4700-16	4.700	0.015	1.5	0.0005	2.00	1.11	4.08	5.34	6.01	0.68	1.15	0.42	0.29	0.40	1.40	1.80
4700-17	4.700	0.015	1.5	0.0006	2.00	1.06	3.82	5.19	5.83	0.65	1.23	0.46	0.29	0.40	1.35	1.75
4700-18	4.700	0.015	1.5	0.0007	2.00	1.02	3.61	5.06	5.68	0.63	1.30	0.49	0.28	0.40	1.30	1.70
4700-19	4.700	0.015	1.5	0.0002	2.50	1.30	5.77	6.39	7.18	0.80	0.81	0.27	0.25	0.40	1.55	1.95
4800-1	4.800	0.014	1.5	0.0007	1.20	1.17	3.43	4.70	5.40	0.64	1.40	0.52	0.28	0.40	1.45	1.85
4800-2	4.800	0.014	1.5	0.0008	1.20	1.13	3.27	4.59	5.27	0.62	1.47	0.56	0.27	0.40	1.40	1.80
4800-3	4.800	0.014	1.5	0.0009	1.20	1.10	3.13	4.50	5.16	0.61	1.53	0.59	0.25	0.40	1.35	1.75
4800-4	4.800	0.014	1.5	0.0010	1.20	1.07	3.01	4.41	5.06	0.59	1.60	0.62	0.28	0.40	1.35	1.75
4800-5	4.800	0.014	1.5	0.0011	1.20	1.05	2.90	4.34	4.98	0.58	1.65	0.65	0.25	0.40	1.30	1.70
4800-6	4.800	0.014	1.5	0.0012	1.20	1.03	2.81	4.28	4.90	0.57	1.71	0.67	0.27	0.40	1.30	1.70
4800-7	4.800	0.014	1.5	0.0013	1.20	1.01	2.73	4.22	4.83	0.56	1.76	0.70	0.29	0.40	1.30	1.70
4800-8	4.800	0.015	1.5	0.0012	1.50	0.99	2.97	4.48	5.08	0.58	1.61	0.63	0.26	0.40	1.25	1.65
4800-9	4.800	0.015	1.5	0.0013	1.50	0.97	2.89	4.42	5.01	0.58	1.66	0.66	0.28	0.40	1.25	1.65
4800-10	4.800	0.015	1.5	0.0014	1.50	0.96	2.81	4.37	4.95	0.57	1.71	0.68	0.29	0.40	1.25	1.65
4800-11	4.800	0.015	1.5	0.0015	1.50	0.94	2.74	4.32	4.89	0.56	1.75	0.70	0.26	0.40	1.20	1.60
4800-12	4.800	0.015	1.5	0.0016	1.50	0.93	2.67	4.28	4.84	0.55	1.80	0.73	0.27	0.40	1.20	1.60
4800-13	4.800	0.015	1.5	0.0003	2.00	1.28	5.00	5.83	6.61	0.76	0.96	0.33	0.27	0.40	1.55	1.95
4800-14	4.800	0.015	1.5	0.0004	2.00	1.19	4.50	5.57	6.29	0.72	1.07	0.38	0.26	0.40	1.45	1.85
4800-15	4.800	0.015	1.5	0.0005	2.00	1.12	4.14	5.37	6.05	0.68	1.16	0.42	0.28	0.40	1.40	1.80
4800-16	4.800	0.015	1.5	0.0006	2.00	1.07	3.88	5.22	5.87	0.66	1.24	0.46	0.28	0.40	1.35	1.75
4800-17	4.800	0.015	1.5	0.0007	2.00	1.03	3.66	5.10	5.72	0.64	1.31	0.49	0.27	0.40	1.30	1.70
4800-18	4.800	0.015	1.5	0.0002	2.50	1.31	5.86	6.43	7.23	0.81	0.82	0.27	0.29	0.40	1.60	2.00
4900-1	4.900	0.014	1.5	0.0007	1.20	1.18	3.49	4.73	5.44	0.64	1.40	0.52	0.27	0.40	1.45	1.85
4900-2	4.900	0.014	1.5	0.0008	1.20	1.14	3.32	4.62	5.31	0.62	1.48	0.56	0.26	0.40	1.40	1.80
4900-3	4.900	0.014	1.5	0.0009	1.20	1.11	3.18	4.53	5.20	0.61	1.54	0.59	0.29	0.40	1.40	1.80
4900-4	4.900	0.014	1.5	0.0010	1.20	1.08	3.05	4.45	5.10	0.60	1.60	0.62	0.27	0.40	1.35	1.75

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی

بخش دوم: **مقاطع عرضی تیپ و مشخصات هیدرولیکی و سازه‌ای کانالها**

عنوان نقشه: **مشخصات هیدرولیکی کانالها در جریانهای زیربحرانی**

شماره نقشه: II-2 — شماره شیت: 11 — مقیاس:

بازنگری شماره: 0 — تاریخ: — تصویب:

توضیحات:

TYPE	Q (m^3/sec)	n	Z	S	b (m)	d (m)	A (m)	T (m)	P (m)	R (m)	V (m/s)	Fr	Fbc (m)	Fbe (m)	Hl (m)	HT (m)
4900-5	4.900	0.014	1.5	0.0011	1.20	1.06	2.95	4.37	5.01	0.59	1.66	0.65	0.29	0.40	1.35	1.75
4900-6	4.900	0.014	1.5	0.0012	1.20	1.04	2.85	4.31	4.94	0.58	1.72	0.67	0.26	0.40	1.30	1.70
4900-7	4.900	0.014	1.5	0.0013	1.20	1.02	2.77	4.25	4.87	0.57	1.77	0.70	0.28	0.40	1.30	1.70
4900-8	4.900	0.015	1.5	0.0013	1.50	0.98	2.93	4.45	5.05	0.58	1.67	0.66	0.27	0.40	1.25	1.65
4900-9	4.900	0.015	1.5	0.0014	1.50	0.97	2.85	4.40	4.98	0.57	1.72	0.68	0.28	0.40	1.25	1.65
4900-10	4.900	0.015	1.5	0.0015	1.50	0.95	2.78	4.35	4.93	0.56	1.76	0.70	0.30	0.40	1.25	1.65
4900-11	4.900	0.015	1.5	0.0016	1.50	0.94	2.71	4.31	4.87	0.56	1.81	0.73	0.26	0.40	1.20	1.60
4900-12	4.900	0.015	1.5	0.0003	2.00	1.29	5.08	5.87	6.65	0.76	0.96	0.33	0.26	0.40	1.55	1.95
4900-13	4.900	0.015	1.5	0.0004	2.00	1.20	4.57	5.60	6.33	0.72	1.07	0.38	0.30	0.40	1.50	1.90
4900-14	4.900	0.015	1.5	0.0005	2.00	1.14	4.21	5.41	6.10	0.69	1.16	0.42	0.26	0.40	1.40	1.80
4900-15	4.900	0.015	1.5	0.0006	2.00	1.08	3.94	5.25	5.91	0.67	1.25	0.46	0.27	0.40	1.35	1.75
4900-16	4.900	0.015	1.5	0.0007	2.00	1.04	3.72	5.13	5.76	0.65	1.32	0.49	0.26	0.40	1.30	1.70
4900-17	4.900	0.015	1.5	0.0008	2.00	1.01	3.54	5.03	5.64	0.63	1.38	0.53	0.29	0.40	1.30	1.70
4900-18	4.900	0.015	1.5	0.0002	2.50	1.33	5.95	6.48	7.28	0.82	0.82	0.27	0.27	0.40	1.60	2.00
5000-1	5.000	0.014	1.5	0.0007	1.20	1.19	3.54	4.76	5.48	0.65	1.41	0.52	0.26	0.40	1.45	1.85
5000-2	5.000	0.014	1.5	0.0008	1.20	1.15	3.37	4.65	5.35	0.63	1.48	0.56	0.30	0.40	1.45	1.85
5000-3	5.000	0.014	1.5	0.0009	1.20	1.12	3.22	4.56	5.24	0.62	1.55	0.59	0.28	0.40	1.40	1.80
5000-4	5.000	0.014	1.5	0.0010	1.20	1.09	3.10	4.48	5.14	0.60	1.61	0.62	0.26	0.40	1.35	1.75
5000-5	5.000	0.014	1.5	0.0011	1.20	1.07	2.99	4.40	5.05	0.59	1.67	0.65	0.28	0.40	1.35	1.75
5000-6	5.000	0.014	1.5	0.0012	1.20	1.05	2.90	4.34	4.97	0.58	1.73	0.67	0.25	0.40	1.30	1.70
5000-7	5.000	0.014	1.5	0.0013	1.20	1.03	2.81	4.28	4.90	0.57	1.78	0.70	0.27	0.40	1.30	1.70
5000-8	5.000	0.015	1.5	0.0013	1.50	0.99	2.97	4.48	5.08	0.58	1.68	0.66	0.26	0.40	1.25	1.65
5000-9	5.000	0.015	1.5	0.0014	1.50	0.98	2.89	4.43	5.02	0.58	1.73	0.68	0.27	0.40	1.25	1.65
5000-10	5.000	0.015	1.5	0.0015	1.50	0.96	2.82	4.38	4.96	0.57	1.77	0.71	0.29	0.40	1.25	1.65
5000-11	5.000	0.015	1.5	0.0016	1.50	0.94	2.75	4.33	4.91	0.56	1.82	0.73	0.26	0.40	1.20	1.60
5000-12	5.000	0.015	1.5	0.0003	2.00	1.30	5.16	5.91	6.70	0.77	0.97	0.33	0.30	0.40	1.60	2.00
5000-13	5.000	0.015	1.5	0.0004	2.00	1.21	4.64	5.64	6.38	0.73	1.08	0.38	0.29	0.40	1.50	1.90
5000-14	5.000	0.015	1.5	0.0005	2.00	1.15	4.27	5.44	6.14	0.70	1.17	0.42	0.25	0.40	1.40	1.80
5000-15	5.000	0.015	1.5	0.0006	2.00	1.10	3.99	5.29	5.95	0.67	1.25	0.46	0.25	0.40	1.35	1.75
5000-16	5.000	0.015	1.5	0.0007	2.00	1.05	3.77	5.16	5.80	0.65	1.32	0.49	0.30	0.40	1.35	1.75
5000-17	5.000	0.015	1.5	0.0008	2.00	1.02	3.59	5.06	5.67	0.63	1.39	0.53	0.28	0.40	1.30	1.70
5000-18	5.000	0.015	1.5	0.0002	2.50	1.34	6.04	6.52	7.33	0.82	0.83	0.27	0.26	0.40	1.60	2.00

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو
امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی

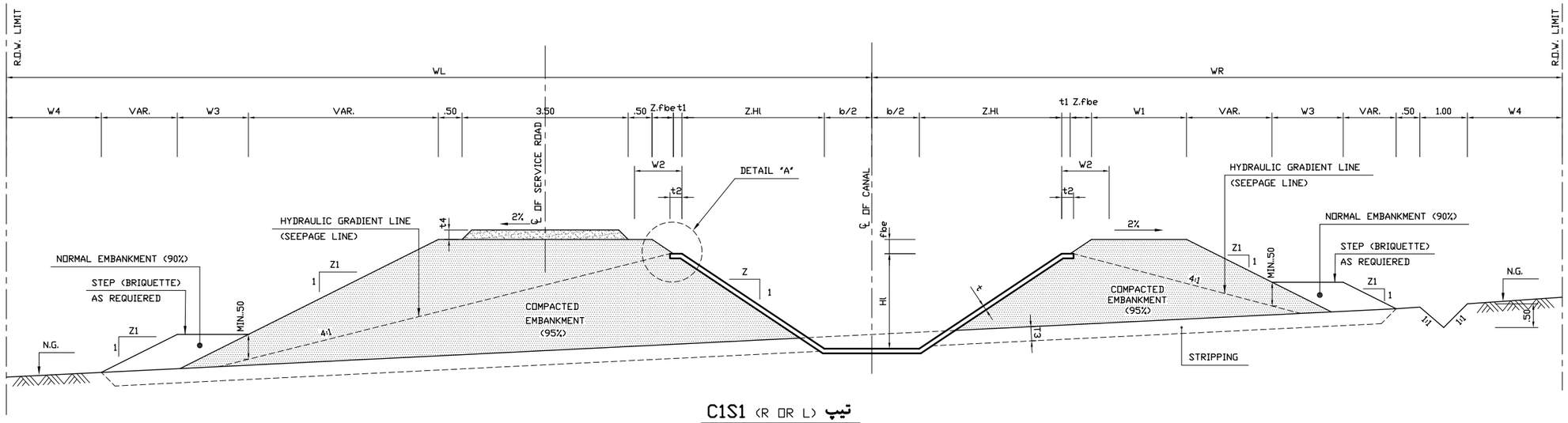
بخش دوم: **مقاطع عرضی تیپ و مشخصات هیدرولیکی و سازه‌ای کانالها**

عنوان نقشه : **مشخصات هیدرولیکی کانالها در جریانهای زیربحرانی**

شماره نقشه : II-2 | شماره شیت : 12 | مقیاس :

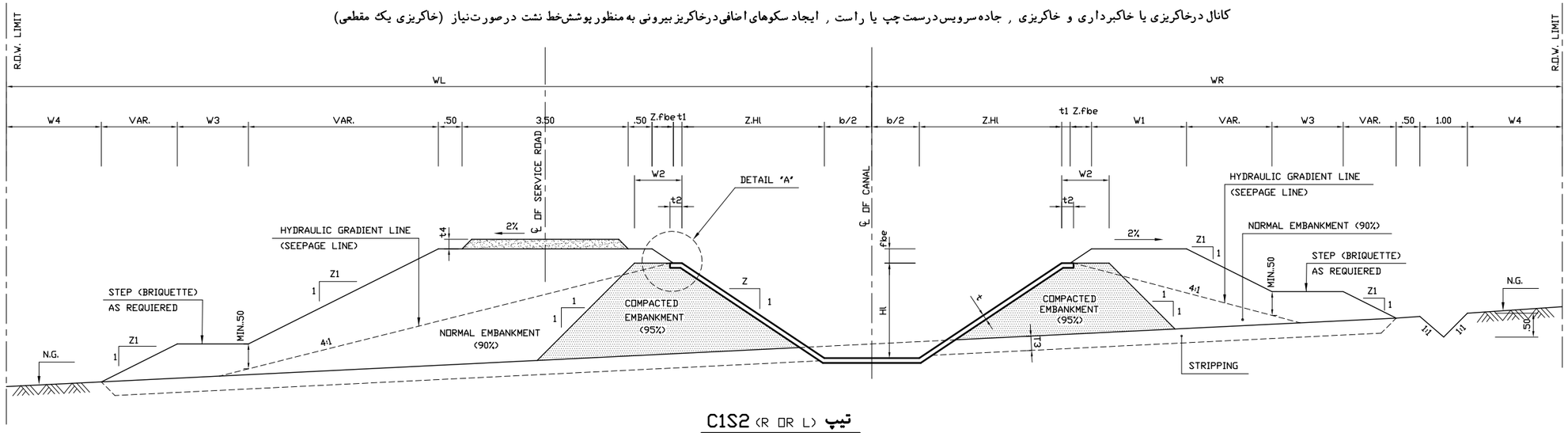
بازنگری شماره : 0 | تاریخ : | تصویب :

توضیحات :



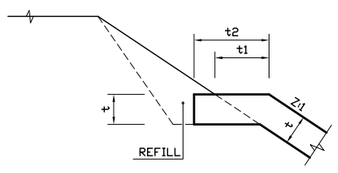
تیپ C1S1 (R ☐R L)

کانال درخاکریزی یا خاکبرداری و خاکریزی , جاده‌سرویس‌درسمت‌چپ یا راست , ایجاد سکوهای‌اضافی‌درخاکریزبیرونی به‌منظورپوشش‌خط نشت درصورت‌نیاز (خاکریزی یک مقطعی)



تیپ C1S2 (R ☐R L)

کانال درخاکریزی یا خاکبرداری و خاکریزی , جاده‌سرویس‌درسمت‌چپ یا راست , ایجاد سکوهای‌اضافی‌درخاکریزبیرونی به‌منظورپوشش‌خط نشت درصورت‌نیاز (خاکریزی دو مقطعی)



DETAIL "A"

نکات اجرائی گوشواره پوشش بتنی

۱ - کانال کنی در کانالهای کوچک عمدتا بوسیله باکت های (BUCKET) با عرض کف کانال ، شیب جداره و ارتفاع متناسب طراحی شده انجام می پذیرد .

۱-۱- لبه گوشواره با روش دستی و با دقت برداشته شده و سطح کل مقطع برداشت شده به ضخامت مورد نیاز لاینینگ می گردد .

۱-۲- در زمان ساخت باکت (BUCKET) ، شاخک متناسب با میزان گوشواره به ارتفاع مورد نیاز جوش داده شده ، بنابراین در زمان کانال کنی ، لبه گوشواره نیز برداشته شده است و سطح کل مقطع برداشت شده به ضخامت مورد نیاز لاینینگ می گردد .

۲ - روش اجرای گوشواره مطابق (DETAIL "A") در هر صورت فضای نشان داده شده ، بایستی پس از اجرای لاینینگ کانال به یکی از روشهای زیر پر شود .

۲-۱- خاکریزی با مصالح مناسب با کوبیدگی ۹۵٪ .

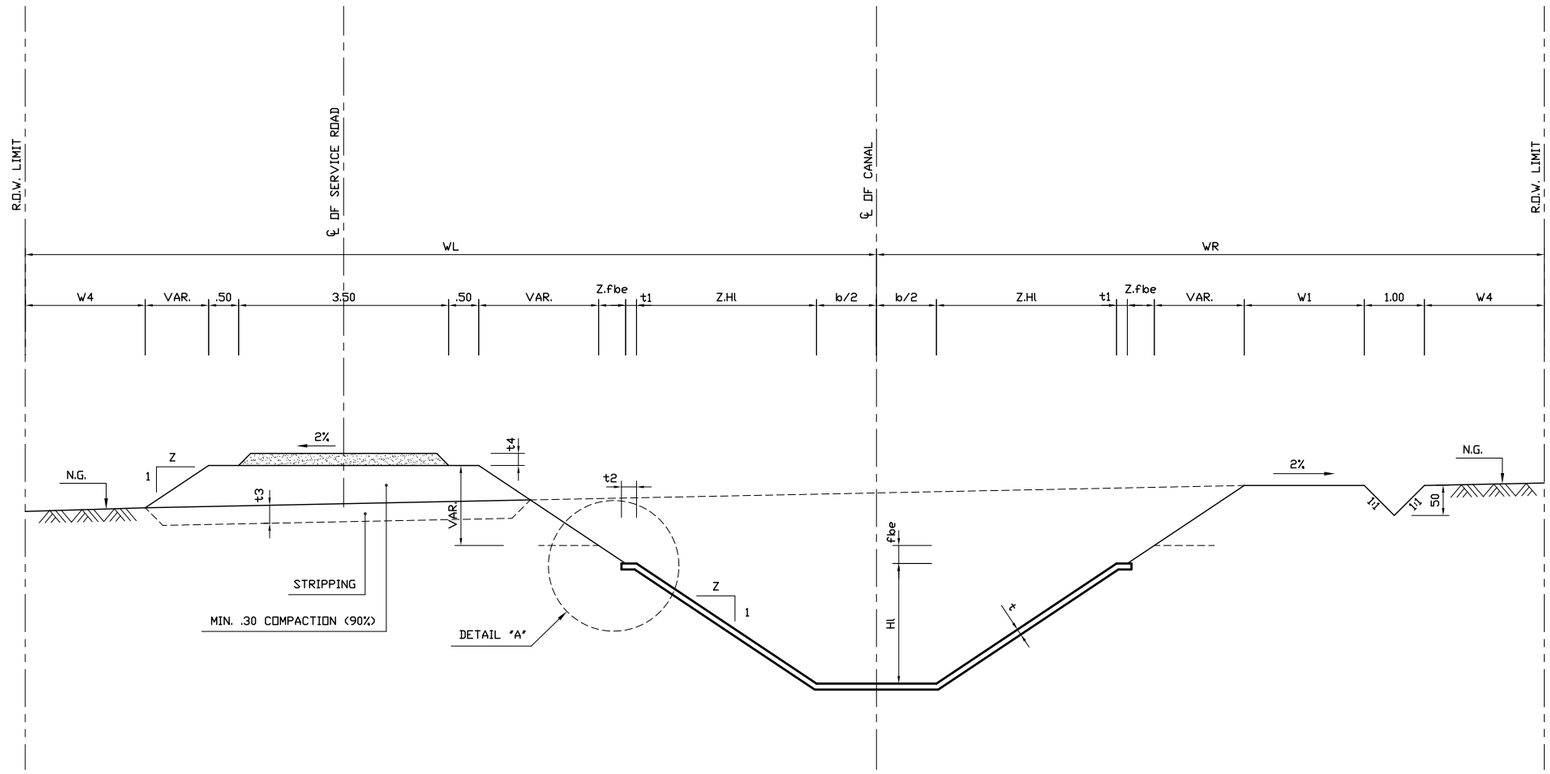
۲-۲- استفاده از شفته آهک (میزان درصد آهک در هر منطقه ، نسبت به آب و هوای همان ناحیه تعیین می گردد) .

۲-۳- استفاده از شفته سیمان (میزان درصد سیمان در هر منطقه ، نسبت به آب و هوای همان ناحیه تعیین می گردد) .

جمهوری اسلامی ایران			
معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی امور نظام فنی و اجرایی کشور	وزارت نیرو دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا		
سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : II-3	بازنگری شماره : 0	
بخش دوم : **مقاطع عرضی تیپ و مشخصات هیدرولیکی و سازه‌ای کانالها**	شماره شیت : 1	تاریخ :	
عنوان نقشه : **مقاطع عرضی تیپ**	مقیاس :	تصویب :	

توضیحات :

- برای انتخاب مقطع قابل توصیه برای طرح ، لزوم بررسیهای فنی و اقتصادی مقاطع با توجه به نتایج مطالعات منابع قرضه الزامیست .



تیپ C2N ‹R □R L›

کانال درخاکبرداری‌معمولی , جاده‌سرویس‌درسمت چپ یا راست , جاده‌سرویس‌برروی زمین‌طبیعی یا پائین ترازآن

نکات اجرائی گوشواره پوشش بتنی

۱ - کانال کنی در کانالهای کوچک عمدتا بوسیله باکت های (BUCKET) با عرض کف کانال ، شیب جداره و ارتفاع متناسب طراحی شده انجام می پذیرد .

۱-۱- لبه گوشواره با روش دستی و با دقت برداشته شده و سطح کل مقطع برداشت شده به ضخامت مورد نیاز لاینینگ می گردد .

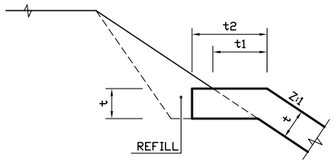
۱-۲- در زمان ساخت باکت (BUCKET) ، شاخک متناسب با میزان گوشواره به ارتفاع مورد نیاز جوش داده شده ، بنابراین در زمان کانال کنی ، لبه گوشواره نیز برداشته شده است و سطح کل مقطع برداشت شده به ضخامت مورد نیاز لاینینگ می گردد .

۲ - روش اجرای گوشواره مطابق (DETAIL "A") در هر صورت فضای نشان داده شده ، بایستی پس از اجرای لاینینگ کانال به یکی از روشهای زیر پر شود .

۲-۱- خاکریزی با مصالح مناسب با کوبیدگی ۹۵٪ .

۲-۲- استفاده از شفته آهک (میزان درصد آهک در هر منطقه ، نسبت به آب و هوای همان ناحیه تعیین می گردد) .

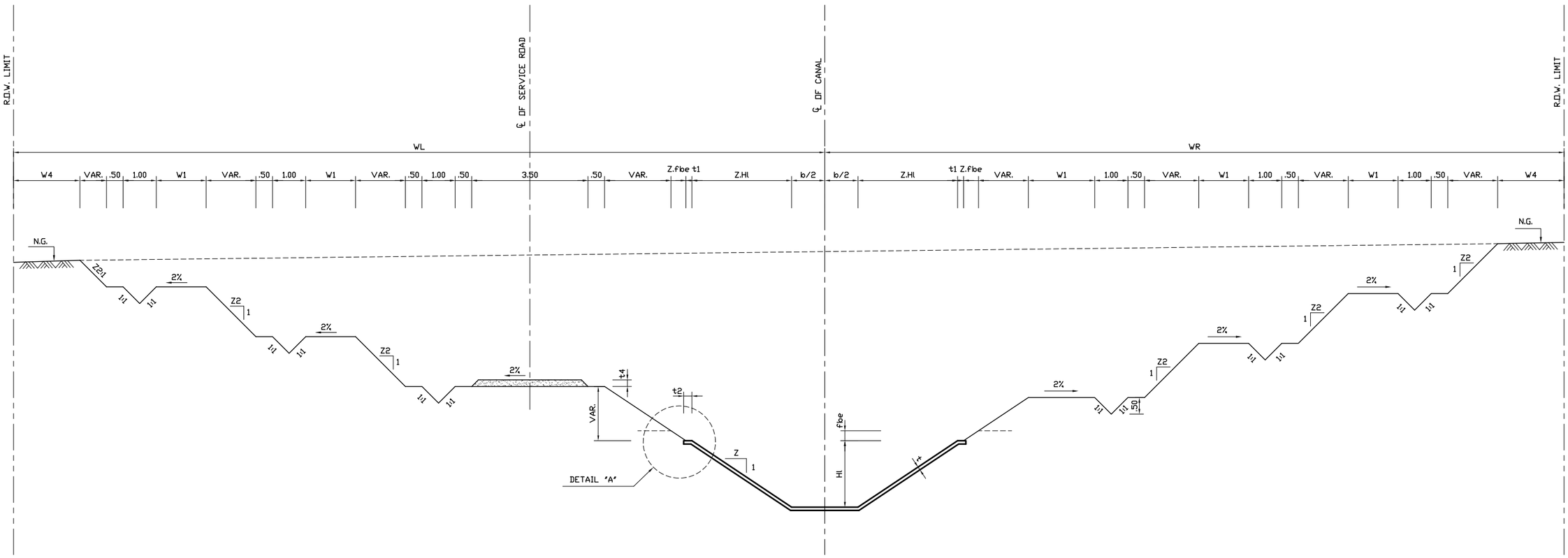
۲-۳- استفاده از شفته سیمان (میزان درصد سیمان در هر منطقه ، نسبت به آب و هوای همان ناحیه تعیین می گردد) .



DETAIL "A"

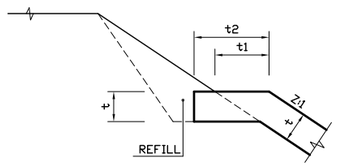
جمهوری اسلامی ایران	**سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی**	شماره نقشه : II-3	بازنگری شماره : 0
معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا	بخش دوم: **مقاطع عرضی تیپ و مشخصات هیدرولیکی و سازه‌ای کانالها**	شماره شیت : 2	تاریخ :
	عنوان نقشه : **مقـــــاطع عرضی تیپ**	مقیاس :	تصویب :

توضیحات :



تیپ C2D (R ☐R L)

کانال درخاکبرداری عمیق , جاده‌سرویس‌درسمت‌چپ یا راست بر روی ارتفاع آزاد خاکی یا بالاتر



DETAIL "A"

نکات اجرائی گوشواره پوشش بتنی

۱ - کانال کنی در کانالهای کوچک عمدتا بوسیله باکت های (BUCKET) با عرض کف کانال ، شیب جداره و ارتفاع متناسب طراحی شده انجام می پذیرد .

۱-۱- لبه گوشواره با روش دستی و با دقت برداشته شده و سطح کل مقطع برداشت شده به ضخامت مورد نیاز لاینینگ می گردد .

۱-۲- در زمان ساخت باکت (BUCKET) ، شاخک متناسب با میزان گوشواره به ارتفاع مورد نیاز جوش داده شده ، بنابراین در زمان کانال کنی ، لبه گوشواره نیز برداشته شده است و سطح کل مقطع برداشت شده به ضخامت مورد نیاز لاینینگ می گردد .

۲ - روش اجرای گوشواره مطابق (DETAIL "A") در هر صورت فضای نشان داده شده ، بایستی پس از اجرای لاینینگ کانال به یکی از روشهای زیر پر شود .

۲-۱- خاکریزی با مصالح مناسب با کوبیدگی ۹۵٪ .

۲-۲- استفاده از شفته آهک (میزان درصد آهک در هر منطقه ، نسبت به آب و هوای همان ناحیه تعیین می گردد) .

۲-۳- استفاده از شفته سیمان (میزان درصد سیمان در هر منطقه ، نسبت به آب و هوای همان ناحیه تعیین می گردد) .

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی

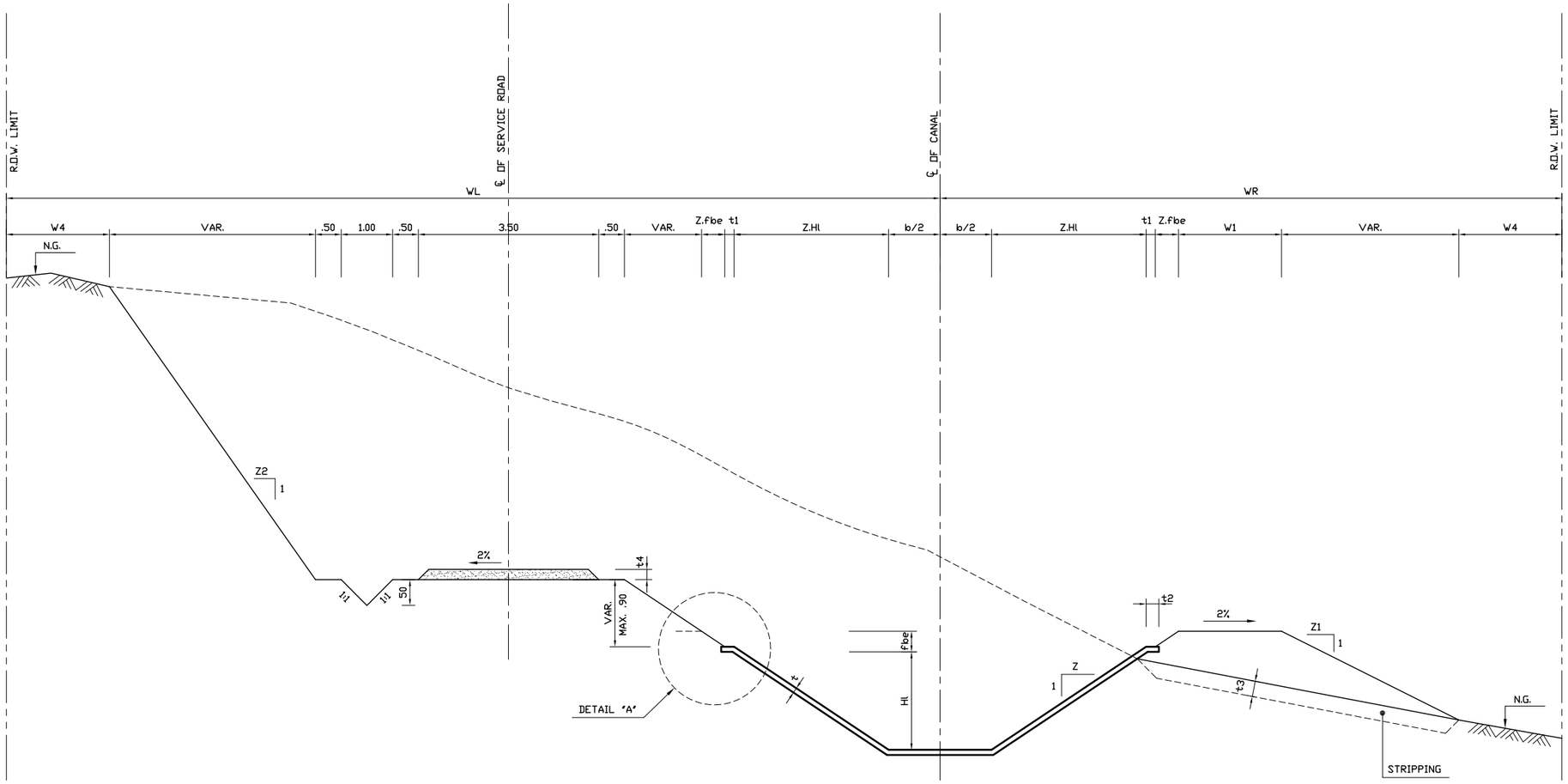
بخش دوم: **مقاطع عرضی تیپ ومشخصات هیدرولیکی وسازه‌ای کانالها**

عنوان نقشه : **مقـــــاطع عرضی تیپ**

شماره نقشه : II-3 — شماره شیت : 3 — مقیاس :

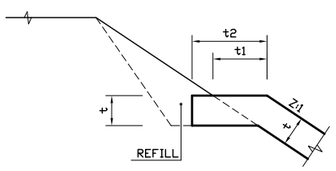
بازنگری شماره : 0 — تاریخ : — تصویب :

توضیحات :



تیپ C3 (R OR L)

کانال دردامنه تپه , جاده سرویس درسمت چپ یا راست بر روی ارتفاع آزاد خاکی یا بالاتر , ترانشه درسمت چپ یا راست



DETAIL "A"

نکات اجرائی گوشواره پوشش بتنی

۱ - کانال کنی در کانالهای کوچک عمدتا بوسیله باکت های (BUCKET) با عرض کف کانال ، شیب جداره و ارتفاع متناسب طراحی شده انجام می پذیرد .

۱-۱- لبه گوشواره با روش دستی و با دقت برداشته شده و سطح کل مقطع برداشت شده به ضخامت مورد نیاز لاینینگ می گردد .

۱-۲- در زمان ساخت باکت (BUCKET) ، شاخک متناسب با میزان گوشواره به ارتفاع مورد نیاز جوش داده شده ، بنابراین در زمان کانال کنی ، لبه گوشواره نیز برداشته شده است و سطح کل مقطع برداشت شده به ضخامت مورد نیاز لاینینگ می گردد .

۲ - روش اجرای گوشواره مطابق (DETAIL "A") در هر صورت فضای نشان داده شده ، بایستی پس از اجرای لاینینگ کانال به یکی از روشهای زیر پر شود .

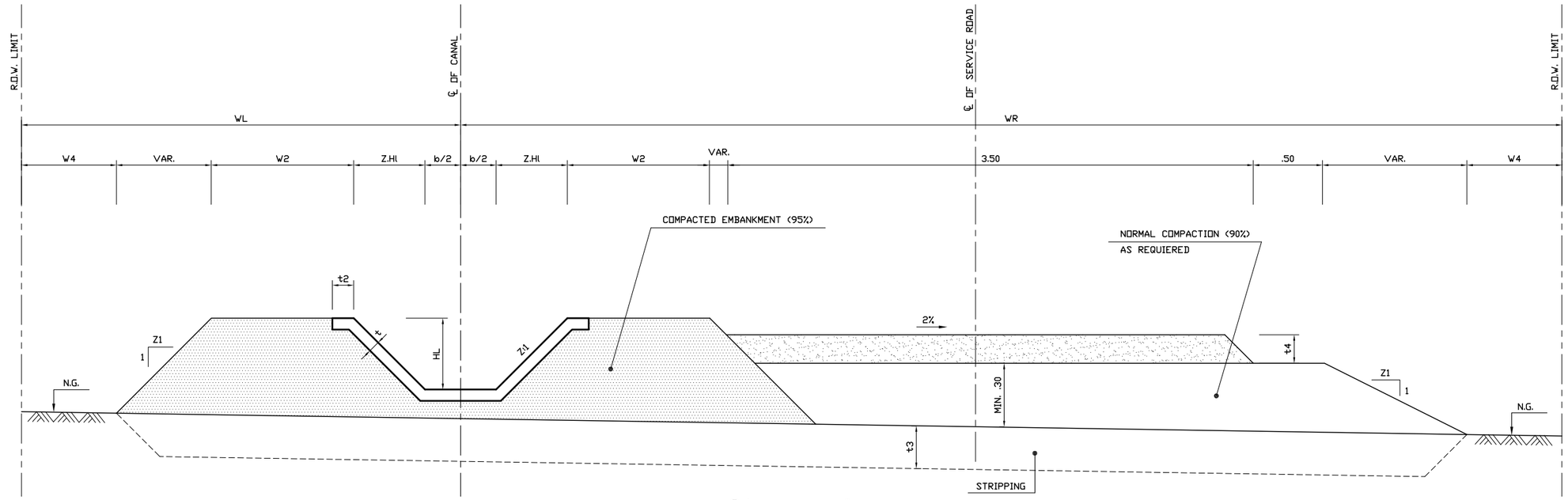
۲-۱- خاکریزی با مصالح مناسب با کوبیدگی ۹۵% .

۲-۲- استفاده از شفته آهک (میزان درصد آهک در هر منطقه ، نسبت به آب و هوای همان ناحیه تعیین می گردد) .

۲-۳- استفاده از شفته سیمان (میزان درصد سیمان در هر منطقه ، نسبت به آب و هوای همان ناحیه تعیین می گردد) .

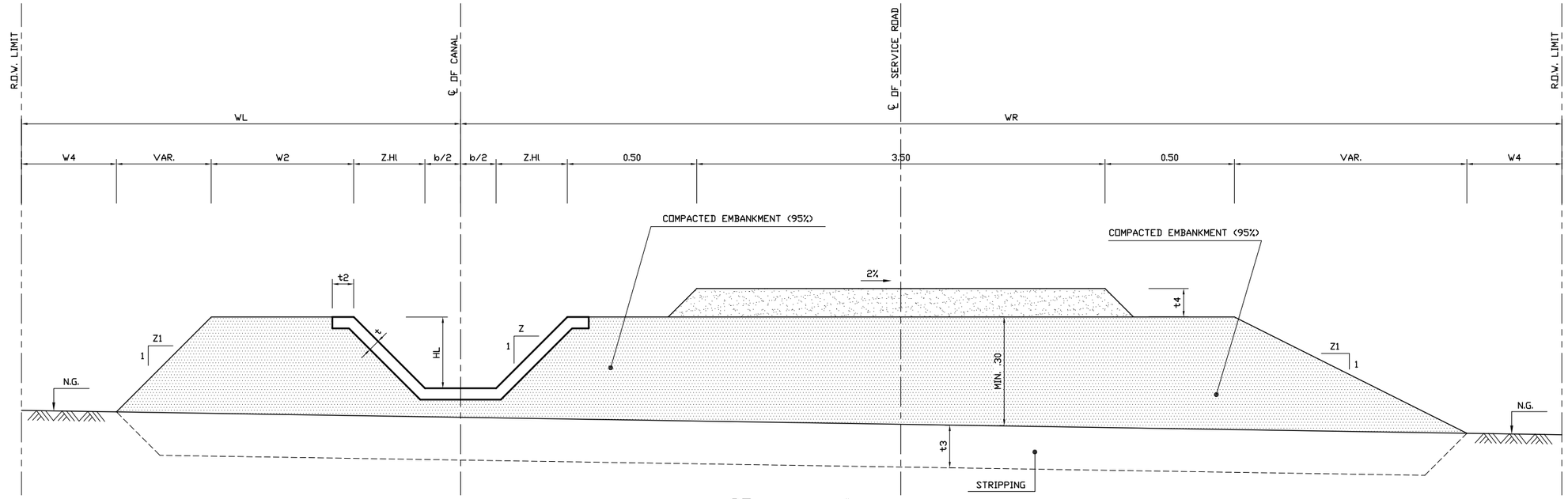
جمهوری اسلامی ایران	سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : II-3	بازنگری شماره : 0
معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو	بخش دوم: مقاطع عرضی تیپ و مشخصات هیدرولیکی و سازه‌ای کانالها	شماره شیت : 4	تاریخ :
امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا	عنوان نقشه : مقاطع عرضی تیپ	مقیاس :	تصویب :

توضیحات :



تیپ C4 (R OR L)

کانال در خاکریزی، بدون ارتفاع آزاد خاکی , جاده سرویس درسمت راست یا چپ



تیپ C5 (R OR L)

کانال در خاکریزی، بدون ارتفاع آزاد خاکی , جاده سرویس درسمت راست یا چپ

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی

بخش دوم: **مقاطع عرضی تیپ و مشخصات هیدرولیکی و سازه‌ای کانالها**

عنوان نقشه : **مقـــــاطع عرضی تیپ**

شماره نقشه : II-3 — شماره شیت : 5 — مقیاس :

بازنگری شماره : 0 — تاریخ : — تصویب :

توضیحـــات :

- برای انتخاب مقطع قابل توصیه برای طرح ، لزوم بررسیهای فنی و اقتصادی مقاطع با توجه به نتایج مطالعات منابع قرضه الزامیست .

بخش سوم

سازه های انتقال جریان آب

بخش سوم

سازه های انتقال جریان آب

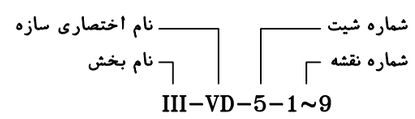
آبشار های قائم

بخش سوم : سازه های انتقال جریان آب (آبشار های قائم)

فهرست مطالب آبشار های قائم :

	شماره نقشه ها
- مبانی طراحی هیدرولیکی وسازه ای	III-VD-1-1~6
- جداول انتخاب آبشار های قائم	III-VD-2-1~7
- آبشار قائم بدون بلوک (پلان و مقاطع)	III-VD-3-1~3
- نمونه برآورد احجام و مقادیر آبشار قائم بدون بلوک	III-VD-4-1~2
- مشخصات سازه‌ای تیپ‌های آبشارهای قائم بدون بلوک (۰٫۵۰ ، ۰٫۷۵ و ۱٫۰۰ متری)	III-VD-5-1~3
- آبشار قائم با بلوک (پلان و مقاطع)	III-VD-6-1~3
- نمونه برآورد احجام و مقادیر آبشار قائم با بلوک	III-VD-7-1~2
- مشخصات سازه‌ای تیپ‌های آبشارهای قائم با بلوک (۰٫۵۰ ، ۰٫۷۵ و ۱٫۰۰ متری)	III-VD-8-1~3

توضیحـــات : شماره گذاری نقشه ها بصورت ذیل انجام گرفته است :



سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه :	بازنگری شماره :
بخش سوم : سازه های انتقال جریان آب (آبشار های قائم)	شماره شیت :	تـاریخ :
عنـوان نقشـه : فهرست مطالب	مقیـاس :	تصـویب :

جمهوری‌اسلامی‌ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو
امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

۱- تعریف سازه

آبشار قائم سازه‌ای است که برای انتقال آب از ارتفاعی بالاتر به پائین‌تر (حداکثر یک متر) و از بین بردن انرژی اضافی ناشی از این سقوط در کانال بصورت با بلوک و یا بدون بلوک بکار برده می‌شود.

۲- اجزاء سازه

اجزاء تشکیل دهنده سازه آبشار قائم شامل پاشنه ابتدائی(CUT OFF)، تبدیل ورودی ، حوضچه انرژی‌گیر (با بلوک و یا بدون بلوک) ، تبدیل خروجی ، پاشنه انتهائی می‌باشد .

۳- کاربرد سازه

در مسیرهای پرشیب که جریان در کانال بصورت زیر بحرانی در نظر گرفته می شود با توجه به محدودیت شیب کانال در این نوع جریانها از سازه آبشار قائم برای از بین بردن اختلاف ارتفاع های ۰٫۵ ، ۰٫۷۵ و ۱ متر استفاده خواهد شد . دراین آلبوم محاسبات و جداول مرتبط با آبشار قائم تا ارتفاع یک متر آورده شده است و طراحی آبشار قائم تا ارتفاع ۲ متر با نظر کارشناس طراح از روابط ارائه شده انجام می گیرد . فاصله بین استقرار دو آبشار متوالی در مسیر کانال می بایست حداقل ۵۰ متر باشد .

در انتخاب آبشار قائم بدون بلوک و یا با بلوک ، محدودیتی که از نظر طول سازه در حین طـراحی ممکن است وجود داشته باشد ملاک قرارخواهد گرفت. مشخصات سازه ای تیپ‌های مختلف سازه آبشار قائم بدون بلوک در نقشه‌های شماره (1~3)IIIVD-5 و آبشار قائم با بلوک در نقشه‌های شماره (1~3)IIIVD-7 ارائه شده است. آبشار قائم مورد نظرطراح براساس مشخصه کانال ،(جداول نقشه‌های شماره (1~12)II-2) از جداول انتخاب آبشار قائم (نقشه‌های شماره (1~7)IIIVD-2)انتخاب وارائه خواهدشد.

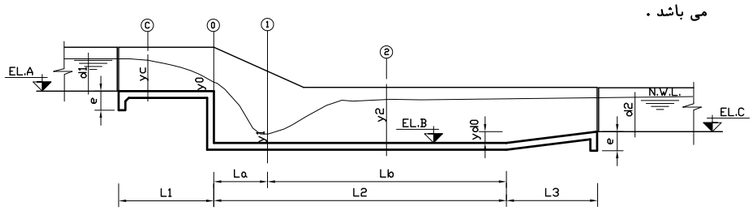
۴- طراحی هیدرولیکی‌آبشارقائم

۴-۱- کلیات

برای طراحی هیدرولیکی آبشار قائم در این استاندارد از روش انرژی استفاده شده است. در این روش با استفاده از روابط انرژی و برنولی پارامترهای هیدرولیکی در نقاط مختلف آبشار محاسبه و با توجه به اختلاف ارتفاع مورد نظر ابعاد سازه به نحوی تعیین می گردد که نوع جریان در این سازه بصورت آزاد باشد . کلیه ابعاد و اندازه‌ها در روند محاسبات بر حسب مترمی‌باشد در غیراینصورت واحد آن ذکر خواهد شد .

۴-۲- فرضیات طراحی

پارامترهای مورد نیاز جهت طرح آبشار قائم ، ارتفاع آبشار (h) یا میزان اختلاف ارتفاع کف کانال در بالادست و پائین دست و مشخصات هیدرولیکی و سازه ای کانال (Q,b,Z,d,T,HL,HT) می باشد که با توجه به میزان ظرفیت و شیب خط کف از جداول مندرج در نقشه‌های شماره (1~12)II-2 قابل استخراج می باشد .



شکل شماره ۱ : مقطع طولی آبشارقائم

۴-۳- روش گام به‌گام‌طراحی هیدرولیکی

گام اول - تعیین عرض حوضچه (B)

عرض حوضچه با توجه به میزان دبی توسط یکی از روابط زیر تعیین می گردد :

الف : $Q \leqslant 2.8\ m^3/s$

$$B = \left(\frac{360\times\sqrt{35.315Q}}{350+35.315Q}\right)\times 0.3048 = \frac{18.5\sqrt{Q}}{10+Q} \qquad (۱-۱)$$

ب : $Q > 2.8\ m^3/s$

$$B = \left(\frac{35.315Q}{15}\right)\times 0.3048 = \frac{Q}{1.4} \qquad (۲-۱)$$

توضیح : حداقل عرض اجرائی برای B در این استاندارد معادل ۱ متر در نظر گرفته شده است.

گام دوم - تعیین طول حوضچه (L2)

طول حوضچه از مجموع دو طول ریزش (La) و جهش (Lb) تعیین می گردد :

$$L2 = La + Lb \qquad (۱-۲)$$

الف : طول ریزش (La)

برای تعیین طول ریزش ابتدا عمق آب و سرعت جریان در مقاطع C و 0 (شکل شماره ۱) با استفاده از روابط زیر محاسبه می شود.

$$Yc = \sqrt[3]{\frac{q^2}{g}} \qquad (۲-۲)$$

$$Y0 = 0.715\,yc \qquad (۳-۲)$$

$$V = Q/A \qquad (۴-۲)$$

توضیح : q عبارتست از میزان دبی در واحد عرض حوضچه ($q=\frac{Q}{B}$)

عمق آب در مقاطع 1 و 2 (شکل شماره ۱) به ترتیب از روابط زیر و سرعت در این مقاطع از رابطه برنولی تعیین میگردد .

$$h + y0 + \frac{V_0^2}{2g} = y1 + \frac{V_1^2}{2g} \qquad (۵-۲)$$

$$y2 = -\frac{y1}{2} + \sqrt{\left(\frac{y1}{2}\right)^2 + 2v_1^2 y1/g} \qquad (۶-۲)$$

نظر به اینکه همواره باید Y2>d باشد لذا حداقل عمق شکستگی مورد نیاز در انتهای حوضچه جهت تشکیل پرش در آبشار بیشترین مقدار از سه حالت زیر خواهد بود.

$$yd0 = \frac{y2}{6} \qquad (۱-۷-۲)$$

$$yd0 = \frac{y0}{2} \qquad (۲-۷-۲)$$

$$yd0 = y2 + 0.05 - d2 \quad \text{و یا} \quad yd0 = 1.05\,y2 - d2 \qquad (۳-۷-۲)$$

توضیح : اندازه Yd0 انتخابی با اعمال رُند افزایشی ، همواره مضربی از ۵ سانتی متر انتخاب خواهد شد. بعد از مشخص شدن میزان Yd0 مجددا با استفاده از رابطه انرژی در دو نقطه 0 و 1 میزان واقعی y1 و y2 تعیین و با استفاده از رابطه زیر میزان طول ریزش محاسبه می گردد :

$$La = V0\times\sqrt{\frac{2\times(h+yd0)}{g}} \qquad (۸-۲)$$

ب : طول جهش (Lb)

طول جهش بسته به نوع آبشار با استفاده از روابط زیر بدست می آید .

حوضچه آرامش بدون بلوک

$$Lb = 6.9(y2 - y1) \qquad (۹-۲)$$

حوضچه آرامش با بلوک

$$Lb = 4\times y2 \qquad (۱۰-۲)$$

توضیح : برای سهولت عملیات اجرائی ، طول کلی محاسبه شده آبشار (L2) با رُند کردن افزایشی همواره مضربی از ۰٫۵ انتخاب می گردد.

گام سوم - تعیین مشخصات بلوک

الف - ارتفاع بلوک (h1)

ارتفاع بلوک از رابطه زیر محاسبه می شود.

$$h1 = y1\times(0.175\,Fr1 + 0.55) \qquad (۱-۳)$$

توضیح : Fr1 عدد فرود در مقطع ۱ می باشد.

$$\left(Fr1 = \frac{V1}{\sqrt{gy1}}\right)$$

ب: اضلاع قاعده بلوک (a)

قاعده بلوک به شکل مربع و اندازه هر ضلع آن از طریق رابطه زیر تعیین می گردد.

$$a = 0.75\,h1 \qquad (۲-۳)$$

ج : تعداد بلوک (N.B)

تعداد بلوکها با توجه به خارج قسمت $\frac{B}{a}$ به شرح زیر محاسبه می گردد.

۱- اگر خارج قسمت $\frac{B}{a}$ زوج باشد از رابطه

$$N.B = \frac{B}{2a} \qquad (۳-۳)$$

۲- اگر خارج قسمت $\frac{B}{a}$ فرد باشد از رابطه

$$N.B = \left(\frac{B}{a}-1\right)/2 \qquad (۴-۳)$$

د : جانمایی بلوکها

بلوکها در داخل حوضچه آرامش در انتهای طول ریزش (La)مستقر و فاصله آنها از یکدیگر معادل a می‌باشد . فاصله بلوکهای کناری از دیواره آبشار (a1) نیز از رابطه زیر تعیین خواهد شد:

$$a1 = [B - (2N-1)\times a]/2 \qquad (۵-۳)$$

توضیح : حداقل ابعاد بلوک (طول ، عرض و ارتفاع) معادل0.20 و همواره با اعمال رُند افزایشی ، مضربی از ۵ سانتی متر خواهد بود.

گام چهارم - تعیین طول تبدیل ورودی و خروجی

طول تبدیل ورودی (L1) با توجه به زاویه انحراف تبدیل سطح آب کانال به سطح آب داخل حوضچه (22.5°) و طول تبدیل خروجی (L3) با توجه به زاویه انحراف سطح آب داخل حوضچه به سطح آب داخل کانال (27.5°) با استفاده از روابط زیر تعیین می گردد:

سطح‌آب کانال (T)

$$L1 = \frac{T - B}{2tg\,22.5^\circ} \qquad (۱-۴)$$

$$L3 = \frac{-(B - T)}{2tg\,27.5^\circ} \qquad (۲-۴)$$

جمهوری‌اسلامی‌ایران			
معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی امور نظام فنی و اجرایی کشور	وزارت نیرو دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا		
سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-VD-1	بازنگری شماره :	0
بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای قائم)**	شماره شیت : 1	تاریخ :	
عنوان نقشه : **مبانی طراحی هیدرولیکی و سازه ای**	مقیاس :	تصویب :	

توضیحات :

در این استاندارد به منظور سهولت عملیات اجرائی طول تبدیلهای ورودی و خروجی با توجه به زاویه انحراف 25° مساوی و از رابطه زیر تعیین می گردد :

$$L1 = L3 = \frac{|T - B|}{2 tg\ 25°} \qquad (۳-۴)$$

توضیح : طول حداقل اجرائی برای این قسمت از سازه معادل ۱٫۵ متر و برای طولهای بزرگتر طول تبدیل با ملحوظ داشتن روند افزایشی ، همواره مضربی از ۰٫۵ خواهد بود.

گام پنجم – تعیین ارتفاع دیواره آبشار باارتفاع h

ارتفاع دیواره آبشار در ابتدا (H1) و انتهای حوضچه (H2) از روابط زیر تعیین می گردد :

$$H1 = HL + h + yd0 \qquad (۱-۵)$$

$$H2 = HT + yd0 \qquad (۲-۵)$$

توضیح : حداقل فاصله (WEEP HOLES) معادل ۱٫۵ متر در نظر گرفته شده است .

گام ششم – تعیین رقوم ارتفاعی آبشار

رقوم ارتفاعی آبشار با توجه به شکل مقطع طولی آبشار به شرح زیر تعریف و یا تعیین می گردد :

الف : ELA ، رقوم کف کانال در بالادست

ب : ELB ، رقوم کف حوضچه آبشار که از روابط زیر تعیین می گردد :

$$ELB = ELA + HL - H1 \qquad (۱-۶)$$

$$ELB = ELC + HT - H2 \qquad (۲-۶)$$

ج : ELC ، رقوم کف کانال در پائین دست

توضیح : بدیهی است اختلاف رقوم ELA-ELC همواره بایستی برابر ارتفاع آبشار (۰٫۷۵،۰٫۵ و یا ۱ متر) باشد .

۴-۴- مثال

فرضیات طراحی

با داشتن میزان دبی و شیب انتخابی برای کف کانال با استفاده از جداول مندرج در نقشه‌های شماره II-2 تیپ و مشخصات هیدرولیکی کانال استخراج می گردد .

$Q = 2.3 m^3/s$

$S = 0.0001$

برای دبی معادل ۲٫۳ متر مکعب در ثانیه و شیب کف کانال 0.0001 تیپ هیدرولیکی کانال با استفاده از جداول مندرج در نقشه‌های II-2 معادل 2300-1 می‌باشد که با مشخص شدن این تیپ مشخصات هیدرولیکی و سازه ای کانال به شرح زیر از جداول مذکور استخراج می گردد.

$b = 0.90$

$Z = 1.50$

$d1 = 0.89$

$d2 = 0.89$

$T = 3.56$

$HL = 1.10$

$HT = 1.40$

در این مثال ارتفاع آبشار معادل ۱ متر در نظر گرفته شده و رقوم ارتفاع کف کانال در بالادست و پائین دست به شرح زیر می باشد .

$h = 1 m$

$ELA = 102.55$

$ELC = 101.55$

۴-۳-۱- حل از طریق فرمولهای ارائه شده

حـــــل :

- محاسبه عرض حوضچه

$$B = \frac{360\sqrt{35.315Q}}{350 + 35.315Q} \times 0.3048$$

$$B = \frac{360\sqrt{35.315 \times 2.3}}{350 + 35.315 \times 2.3} \times 0.3048$$

$$B = 2.29 \simeq 2.5 m$$

- محاسبه طول حوضچه

$$q = \frac{Q}{B} \Rightarrow q = \frac{2.30}{2.50} \Rightarrow q = 0.92 \ m^3/sec/m$$

$$yc = \sqrt[3]{\frac{q^2}{g}} \Rightarrow yc = \sqrt[3]{\frac{0.92^2}{9.81}} \Rightarrow yc = 0.44 m$$

$$Vc = \frac{q}{yc} \Rightarrow Vc = \frac{0.92}{0.44} \Rightarrow Vc = 2.09 m/Sec$$

$$y0 = 0.715 \times yc \Rightarrow y0 = 0.715 \times 0.44 \Rightarrow y0 = 0.31 m$$

$$V0 = \frac{q}{y0} \Rightarrow V0 = \frac{0.92}{0.31} \Rightarrow V0 = 2.97 m/Sec$$

$$y0 + \frac{V0^2}{2g} + h = y1 + \frac{Q^2}{y1^2 \times B^2 \times 2g}$$

$$0.31 + \frac{2.97}{2g} + 1.0 = y_1 + \frac{2.3^2}{y1^2 \times 2.5^2 \times 2 \times 9.81}$$

$$y1 = 0.16 m$$

$$V1 = \frac{Q}{B \times y1} \Rightarrow V1 = \frac{2.3}{2.5 \times 0.16} \Rightarrow V1 = 5.59 m/sec$$

$$y2 = -\frac{y1}{2} + \sqrt{\frac{y1^2}{4} + \frac{2 \times V1^2 \times y1}{g}}$$

$$y2 = -\frac{0.16}{2} + \sqrt{\frac{0.16^2}{4} + \frac{2 \times 5.59^2 \times 0.16}{9.81}}$$

$$y2 = 0.94 m$$

I) $yd0 = \frac{y2}{6} \Rightarrow yd0 = \frac{0.94}{6} \Rightarrow yd0 = 0.16 m$

II) $yd0 = \frac{y0}{2} \Rightarrow yd0 = \frac{0.31}{2} \Rightarrow yd0 = 0.16 m$

III) $yd0 = y2 + 0.05 - d2 \Rightarrow yd0 = 0.94 + 0.05 - 0.89 = 0.10 m$

$yd0 = 0.16 \simeq 0.20$

مجددا با گذشتن رابطه انرژی بین نقاط 0 و 1 و اعمال پائین افتادگی واقعی کف حوضچه آبشار (h+0.20) مقادیر واقعی Y1 و Y2 تعیین می گردد.

$y1 = 0.15 m, V1 = 5.95 m/sec$

$y2 = 0.98 m$

طول ریزش برای سازه معادل :

$$La = V0 \times \sqrt{\frac{2 \times (h + yd0)}{g}}$$

$$La = 2.97 \times \sqrt{\frac{2 \times (1 + 0.20)}{9.81}}$$

$$La = 1.47 \simeq 1.50 m$$

طول جهش برای آبشار قائم بدون بلوک برابر خواهد بود با :

$Lb = 6.9(y2 - y1)$

$Lb = 6.9(0.98 - 0.15)$

$Lb = 5.73 \simeq 6.0$

طول کلی برای آبشار بدون بلوک :

$L2 = La + Lb \Rightarrow L2 = 1.50 + 6.0 \Rightarrow L2 = 7.50 m$

طول جهش برای آبشار قائم با بلوک برابر است با :

$Lb = 4 \times y2 \Rightarrow Lb = 4 \times 0.98 = 3.92 \Rightarrow Lb = 3.92 \simeq 4.00 m$

طول کلی آبشار با بلوک :

$L2 = La + Lb \Rightarrow L2 = 1.50 + 4.0 \Rightarrow L2 = 5.50 m$

مشخصات بلوک برای آبشار قائم با بلوک به شرح زیر خواهد بود :

$$Fr1 = \frac{V1}{\sqrt{g \times y1}} \Rightarrow Fr1 = \frac{5.95}{\sqrt{9.81 \times 0.15}} \Rightarrow Fr1 = 4.90$$

$h1 = y1 \times (0.175\ Fr1 + 0.55)$

$h1 = 0.15 \times (0.175 \times 4.90 + 0.55)$

$h1 = 0.21 \simeq 0.25$

جمهوری اسلامی ایران			
معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی امور نظام فنی و اجرایی کشور	وزارت نیرو دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا		
سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-VD-1	بازنگری شماره : 0	
بخش سوم: **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای قائم)**	شماره شیت : 2	تاریخ :	
عنوان نقشه : **مبانی طراحی هیدرولیکی و سازه ای**	مقیاس :	تصویب :	

توضیحات :

$a = 0.75xh1$

$a = 0.75x0.25 \Rightarrow \underline{a = 0.19 \simeq 0.20}$

بعلت زوج بودن خارج قسمت $\frac{B}{a}$

$N□.B = \frac{B}{2xa}$

$N□.B = \frac{2.50}{2x.20} = 6.25 \Rightarrow \underline{N \simeq 6}$

$a1 = [B-(2xN□.B-1)xa]/2$

$a1 = [2.50-(2x6-1)xa]/2 = 0.15$

طول تبدیل

$L1=L3= \frac{|T-B|}{2tg25^\circ}$

$L1=L3= \frac{|3.56-2.50|}{2tg25^\circ}$

$\underline{L1=L3=1.14 \simeq 1.50}$

ارتفاع دیواره آبشار برابر خواهد بود با :

$H1 = HL+h+Ydo$

$H1 = 1.10+1.00+0.20 \Rightarrow \underline{H1 = 2.30}$

$H2 = HT+Ydo$

$H2 = 1.40+0.20 \Rightarrow \underline{H2 = 1.60}$

و در نهایت رقوم ارتفاعی کف حوضچه آبشار به دو طریق از روابط زیر تعیین میگردد :

$ELB = ELA+HL-H1$

$ELB = 102.55+1.10-2.30$

$\underline{ELB = 101.35}$

$ELB = ELC+HT-H2$

$ELB = 101.55+1.40-1.60$

$\underline{ELB = 101.35}$

۴-۳-۲- حل از طریق جداول ارائه شده

با داشتن مشخصه یا تیپ کانال و مراجعه به جداول مندرج در نقشه های III-VD-2 تیپ های آبشار قائم بدون بلوک و یا با بلوک با ارتفاع 1 متر را مشخص می نماییم . برای کانال با تیپ 1-2300 در شیت 3 نقشه‌های مذکور ، آبشارهای تیپ D 1.00 N 35 و D 1.00 B 38 به ترتیب برای آبشار قائم بدون بلوک و یا با بلوک توصیه شده است .

مشخصات سازه ای آبشار قائم بدون بلوک تیپ D 1.00 N 35 با استفاده از جداول مندرج در نقشه های III-VD-5 به شرح زیر میباشد .

B = 2.50

L1 = 1.50

L2 = 7.50

L3 = 1.50

H1 = 2.30

H2 = 1.60

مشخصات سازه ای آبشار قائم با بلوک تیپ D 1.00 B 38 نیز با استفاده از جداول مندرج در نقشه های III-VD-8 برابر خواهد بود :

B = 2.50

L1 = 1.50

L2 = 5.50

L3 = 1.50

La = 1.40

H1 = 2.30

H2 = 1.60

h1 = 0.25

N□.B = 6

a = 0.20

a1 = 0.15

در نهایت با استفاده از روابط مربوط به ارتفاع کف حوضچه (ELB) ، رقوم ارتفاعی کف نیز مانند راه حل قبل تعیین خواهد شد .

۵- طراحی‌سازه‌ای‌آبشارقائم :

۵-۱- کلیات

برای طراحی سازه ای آبشار قائم در این استاندارد از روش تنش مجاز(WORKING STRESS)استفاده شده است که با توجه به فرضیات طراحی، ضخامت و میزان میلگرد مورد نیاز سازه تعیین می‌گردد.

توضیح : ضوابط طراحی نشریه (312) و روش مقاومت نهایی به عنوان روش قابل قبول طراحی می باشند و انتخاب روش طراحی با نظر طراح تعیین می گردد .

۵-۲- فرضیات طراحی

پارامترهای مورد نیاز جهت طرح سازه ای آبشار قائم شامل ارتفاع H1 (حداکثر ارتفاع دیوار حوضچه) H2 (حداقل ارتفاع دیوار حوضچه) ، عمق آب (d) ، ضرایب فشار محرک (Ka) وفنریت (Ks) خاک ، وزن مخصوص خاک مرطوب (δ_{wet}) ، بتن (δ_{con}) ، و آب (δ_w) و میزان ارتفاع سربار (a) با اعمال وزن مخصوص مرتبط (δ_{sur}) و مشخصات هیدرولیکی کانال و سازه می باشند .

۵-۳- روش‌گام‌به‌گام‌طراحی‌سازه‌ای

۵-۳-۱- طراحی سازه ای برای حداکثر ارتفاع دیوار حوضچه

گام اول - تعیین ضخامت کف و دیواره ها

ضخامت کف و دیواره ها (t) با توجه به ارتفاع دیواره ها(H) ازجدول زیر انتخاب می شود :

H(m)	t(Cm)
H<1.5	15
1.5≤H<1.7	20
1.7≤H<2.5	25
2.5≤H<3.0	30

توضیح : ارتفاع دیواره ها (H) در آبشار قائم (H1) یا (H2) خواهد بود .

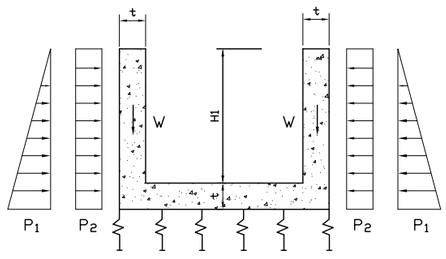
گام دوم - بارگذاری سازه در حالت خالی از آب

در این حالت نیروهای جانبی ناشی از فشار محرک خاک ، سربار و بار قائم ناشی از وزن دیواره ها مطابق شکل شماره ۲ و روابط زیر تعیین می گردند.

$W = \delta_{con}.H1.t$

$P_1 = K_a.\delta_{wet}.H1$

$P_2 = K_a.\delta_{sur}.a$



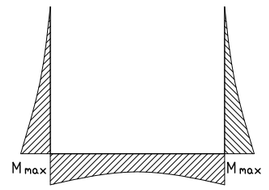
شکل شماره ۲- بارهای ناشی ازفشارجانبی‌خاک ،سرباروزن دیوارها

توضیح : از وزن کف سازه به دلیل خنثی شدن با عکس العمل خاک صرف نظر می گردد.

گام سوم - تحلیل سازه و تعیین لنگر خمشی (سازه خالی از آب)

در این حالت بستری که سازه روی آن قرار می گیرد به صورت انعطاف پذیر مدل شده و فنرهای فرضی در محل تماس کف سازه با خاک در نظر گرفته می شود. ضریب سختی فنر از حاصلضرب سطح باربری هر فنر در ضریب فنریت خاک (Ks) بدست می آید. پس از تحلیل سازه نمودار لنگر خمشی مطابق شکل شماره ۳ ترسیم و میزان لنگر خمشی حداکثر (Mmax) تعیین می گردد .

جمهوری‌اسلامی‌ایران			
معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی امور نظام فنی و اجرایی کشور	وزارت نیرو دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا		
سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-VD-1	بازنگری شماره : 0	توضیحـــات :
بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای قائم)**	شماره شیت : 3	تـاریخ :	
عنـوان نقشه : **مبانی طراحی هیدرولیکی و سازه ای**	مقیـاس :	تصـویب :	



شکل‌شماره ۳- نمودارلنگرخمشی برای اولین بارگذاری بحرانی

توضیح ۱ : برای تحلیل سازه در این استاندارد از نرم افزار (SAP 2000) استفاده شده است.

توضیح ۲ : ضریب فنریت خاک با توجه به جنس خاک از جدول زیر قابل استخراج می باشد :

نوع خـــــاک		Ks(t/m³)
LOOSE SAND	(ماسه غیر متراکم)	480-1600
MEDIUM DENSE SAND	(ماسه نیمه متراکم)	960-8000
DENSE SAND	(ماسه متراکم)	6400-12800
CLAYEY MEDIUM DENSE SAND	(ماسه نیمه متراکم رس دار)	3200-8000
SILTY MEDIUM DENSE SAND	(ماسه نیمه متراکم لای دار)	2400-4800
CLAYEY SOIL :	(خاک رسی)	
$q_a \leqslant 2$ Kg/Cm²		1200-2400
$2 < q_a \leqslant 4$ Kg/Cm²		2400-4800
$q_a > 4$ Kg/Cm²		>4800
q_a ظرفیت مجاز باربری خاک		

گام چهارم - طراحی میلگرد (سازه خالی از آب)

در این مرحله میلگردهای مورد نیاز به شرح زیر تعیین می گردند :

الف) میلگردهای خمشی در دو حالت زیر تعیین و عدد بزرگتر ملاک طراحی قرار خواهد گرفت :

۱- تعیین میلگرد بر اساس بیشترین لنگر خمشی با استفاده از رابطه زیر :

$$A_{sreq} = \frac{M_{max}}{f_s \cdot (7/8) \cdot d_e}$$

که در آن :

M_{max} : بیشترین لنگر خمشی بر حسب کیلوگرم سانتی متر

f_s : تنش مجاز فولاد بر حسب کیلوگرم بر سانتی متر مربع

d_e : عمق موثر مقطع بتن بر حسب سانتی متر

A_s : سطح مقطع میلگرد مورد نیاز بر حسب سانتی متر مربع

۲- تعیین حداقل میلگرد خمشی با استفاده از رابطه زیر :

$$A_{smin} = \frac{14}{f_Y} b_e \cdot d_e$$

که در آن :

f_Y : تنش تسلیم فولاد بر حسب کیلوگرم بر سانتی متر مربع

b_e : عرض مقطع (معادل ۱۰۰ سانتی متر در نظر گرفته خواهد شد)

d_e : عمق موثر مقطع بتن بر حسب سانتی متر

توضیح ۱ : در صورتیکه فولاد تعبیه شده در مقطع از $\frac{4}{3}$ فولاد خمشی بیشتر باشد رعایت حداقل فولادخمشی ضروری نیست.

توضیح ۲ : عمق موثر مقطع بتن (d_e) از رابطه زیر تعیین میگردد .

$$d_e = t - 6$$

در این رابطه (t) ضخامت بتن میباشد .

ب) تعیین میلگردهای حرارتی

میلگردهای حرارتی (A_{st}) برای کنترل عرض ترک براساس ضوابط زیر تعیین می شوند.

- در میلگردگذاری یک لایه ، ۰،۴ درصد سطح مقطع بتن
- در میلگردگذاری دو لایه ، ۰،۲ درصد سطح مقطع بتن

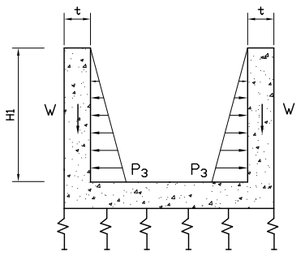
توضیح ۱ : برای بتن با ضخامت ۲۰ سانتی‌متر از یک لایه میلگرد و برای ضخامت های بیشتر ، از دو لایه میلگرد استفاده می شود.

توضیح ۲ : مشخصات میلگرد بر اساس سطح مقطع محاسبه شده برای تیپ‌های مختلف آبشار قائم‌درنقشه‌های شماره (III-VD-5(1~3 و III-VD-8(1~3 ارائه گردیده و در صورت نیاز به تغییر مشخصات میلگرد طراح میتواند با توجه به سطح مقطع محاسبه شده ، معادل سازی نماید .

گام پنجم - بارگذاری سازه در حالت پر از آب

در این حالت فشار هیدرواستاتیک آب داخل سازه و بار قائم (مطابق شکل شماره ۴) از رابطه زیر تعیین خواهد شد :

$$P_3 = \delta_w \cdot H1$$



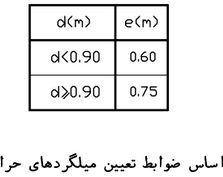
شکل‌شماره۴- بارهای ناشی از فشارهیدرواستاتیک آب و وزن دیواره‌ها

توضیح ۱ : از نیروی محرک جانبی خاک صرفنظر خواهد شد.

توضیح ۲ : وزن کف سازه و آب داخل آن به دلیل خنثی شدن با عکس العمل خاک مد نظر قرار نخواهد گرفت .

گام ششم - تحلیل سازه و تعیین لنگر خمشی (سازه پر از آب)

دراین مرحله تحلیل سازه مطابق گام سوم انجام و نمودار لنگر خمشی مطابق شکل شماره ۵ ترسیم ومیزان لنگر خمشی حداکثر (M_{max}) تعیین می گردد.



شکل‌شماره ۵- نمودارلنگرخمشی برای دومین بارگذاری بحرانی

گام هفتم - طراحی میلگرد (سازه پر از آب)

در این مرحله نیز میلگردهای مورد نیاز مطابق مباحث گام چهارم انتخاب می گردد.

۵-۳-۲- طراحی سازه‌ای برای حداقل ارتفاع دیوار حوضچه

- ضخامت کف و دیوارها در این حالت همان ضخامت تعیین شده در بند ۵ - ۳ - ۱ خواهد بود .
- سایر پارامترهای‌سازه با توجه به ارتفاع(H2)مطابق گامهای دوم تا هفتم مندرج در بند ۵-۳-۱ طراحی می‌گردد.

توضیح : مشخصات میلگردهای مورد استفاده در حد فاصل ارتفاع(H1)و(H2)مطابق میلگردهای انتخابی برای ارتفاع(H1)در نظر گرفته می شود.

۵-۳-۳- طراحی سازه ای تبدیل های ورودی و خروجی

- ضخامت تبدیلها معادل ضخامت تعیین شده در بند ۵ - ۳ - ۱ (H1) انتخاب می شود.
- میلگردهای مورد نیاز این تبدیلها مطابق مشخصات انتخابی در بند ۵ - ۳ - ۲ در نظر گرفته می شود.

۵-۳-۴- طراحی سازه ای پاشنه های (CUTOFF) ورودی و خروجی

- ضخامت پاشنه معادل ضخامت‌تعیین شده در بند ۵ - ۳ - ۱ انتخاب می شود.
- عمق پاشنه با توجه به ارتفاع آب از جدول زیر تعیین می گردد.

d(m)	e(m)
d<0.90	0.60
d⩾0.90	0.75

- میلگردهای مورد نیاز پاشنه براساس ضوابط تعیین میلگردهای حرارتی مندرج در گام چهارم بند ۵-۳-۱ انتخاب خواهد شد.

۵-۳-۵- طراحی سازه ای بلوک در آبشارهای قائم با بلوک

- نحوه تعیین ابعاد بلوکهای داخل حوضچه در محاسبات هیدرولیکی ارائه شده است.
- در کلیه بلوکها دو ردیف میلگرد حرارتی تعبیه خواهد شد.

جمهوری‌اسلامی‌ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-VD-1	بازنگری شماره :	0
بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای قائم)**	شماره شیت : 4	تـاریخ :	
عنـوان نقشـه : **مبانی طراحی هیدرولیکی و سازه ای**	مقیـاس :	تصـویب :	

توضیحـــات :

۵-۴- مثال

فرضیات طراحی :

با توجه به تیپ انتخابی کانال(2300-1) وطرح هیدرولیکی آبشار قائم پارامترهای مورد نیاز طرح سازه‌ای آبشار به شرح زیر در نظر گرفته می شود :

$d = 0.89$ m

$H1 = 2.30$ m

$H2 = 1.60$ m

$Ka = 0.33$

$Ks = 1000$ Ton/m^3

$\gamma_{wet} = 1.9$ Ton/m^3

$\gamma_{con} = 2.5$ Ton/m^3

$\gamma_w = 1$ Ton/m^3

$a = 0.9$ m

$\gamma_{sur} = 1.8$ Ton/m^3

$fy = 3000$ kg/cm^2

$fs = 1500$ kg/cm^2

۵-۴-۱- حل از طریق فرمولهای ارائه شده

طراحی سازه ای برای حداکثر ارتفاع دیوار حوضچه (H1)

ضخامت کف و دیواره با استفاده از جدول مندرج در بند ۵-۳-۱ تعیین خواهد شد :

$2.00 \leqslant H1 < 2.5 \Rightarrow t = 0.25$ m

با بارگذاری سازه در حالت خالی از آب پارامترهای زیر را تعیین مینمائیم :

$W = \gamma_{con}.H1.t \Rightarrow W = 2.5 \times 2.3 \times 0.25 \Rightarrow W = 1.44$ Ton/m

$P_1 = Ka.\gamma_{wet}.H1 \Rightarrow P1 = 0.33 \times 1.9 \times 2.3 \Rightarrow P1 = 1.44$ Ton/m

$P_2 = Ka.\gamma_{sur}.a \Rightarrow P2 = 0.33 \times 1.8 \times 0.9 \Rightarrow P2 = 0.53$ Ton/m

با تحلیل سازه توسط نرم افزار (SAP 2000) و ترسیم نمودار لنگر خمشی ، میزان حداکثر لنگر خمشی برابر خواهد بود با :

$M_{max} = 2.85$ Ton. m

میلگردهای مورد نیاز با استفاده از روابط زیر برآورد میگردد :

- میلگرد خمشی

$$A_{sreq} = \frac{M_{max}}{fs.(7/8).de}$$

$de = t - 6 \Rightarrow de = 25 - 6 \Rightarrow de = 19$ Cm

$$A_{sreq} = \frac{.285 \times 10^5}{1500 \times (7/8) \times 19} \Rightarrow As = 11.4 \text{ Cm}^2/\text{m}$$

$$A_{smin} = \frac{14}{fy}\, be.de \Rightarrow A_{smin} = \frac{14}{3000} \times 100 \times 19 \Rightarrow A_{smin} = 9 \text{ cm}^2$$

$A_{smin} < A_{sreq} \Rightarrow As = 11.4$ cm^2/m

همانگونه که در جداول مندرج در نقشه های (III-VD-5(1~3 و (III-VD-8(1~3 آرایش میلگردها برای تیپ‌های مختلف آبشار قائم ارائه شده ، آرایش پیشنهادی در وجه خاک برای این تیپ معادل Ø16@15c/c محاسبه شده است .

- میلگرد حرارتی :

با توجه به ضخامت ، میلگردهای حرارتی بصورت دو لایه برای دو حالت بارگذاری طراحی خواهد شد .

$A_{st} = 0.002.be.t \Rightarrow A_{st} = 0.002 \times 100 \times 25 \Rightarrow A_{st} = 5 \text{ cm}^2/\text{m}$

آرایش میلگردهای حرارتی با توجه به آنچه در جداول مندرج در نقشه هـــــای (III-VD-5(1~3 و (III-VD-8(1~3 ارائه شده در دو وجه سازه معادل Ø12@20c/c برآورد شده است .

- بارگذاری سازه در حالت پر از آب به شرح زیر انجام خواهد شد .

$P_3 = \gamma_w.H1 \Rightarrow P_3 = 1 \times 2.3 \Rightarrow P_3 = 2.3$ Ton/m

پس از تحلیل سازه و ترسیم نمودار لنگر خمشی ، میزان ماکزیمم لنگر مزبور برابر خواهد بود با :

$M_{max} = 3.24$ Ton. m

میلگردهای خمشی مورد نیاز برای حالت سازه پر از آب برابر خواهد بود با :

$$A_{sreq} = \frac{M_{max}}{fs.(7/8).de} \Rightarrow A_{sreq} = \frac{3.2 \times 10^5}{1500 \times (7/8) \times 19} \Rightarrow A_{sreq} = 13 \text{ Cm}^2/\text{m}$$

$A_{sreq} > A_{smin} \Rightarrow As = 13$ Cm^2/m

آرایش میلگردها مطابق آنچه در جداول مندرج در نقشه های (III-VD-5(1~3 و (III-VD-8(1~3 آورده شده در وجه آب معادل Ø16@15c/c خواهد بود .

طراحی سازه ای برای حداقل ارتفاع دیوار حوضچه (H2)

- ضخامت کف و دیواره برابر خواهد بود با :

$t = 0.25$ m

با تکرار بارگذاری در دو حالت و تحلیل سازه میزان میلگردهای مورد نیاز تعیین و نحوه آرایش آنها با توجه به آنچه در جداول مندرج در نقشه های (III-VD-5(1~3 و (III-VD-8(1~3 ارائه شده برابر خواهد بود با :

- میلگردهای خمشی در وجه خاک Ø16@25c/c
- میلگردهای خمشی‌در وجه آب Ø16@25c/c
- میلگردهای حرارتی در دو وجه Ø12@20c/c

نحوه آرایش میلگردهای حد فاصل (H1) و (H2) برابر توضیح مندرج در بند ۵-۳-۲ برابر خواهد بود با :

- میلگردهای خمشی در وجه خاک Ø16@25c/c
- میلگردهای خمشی‌در وجه آب Ø16@25c/c
- میلگردهای حرارتی در دو وجه Ø12@20c/c

طراحی سازه ای تبدیلهای ورودی و خروجی

- ضخامت تبدیلها برابر خواهد بود با :

$t = 0.25$ m

آرایش میلگردها مانند آرایش توصیه شده برای دیوار با ارتفاع حداقل (H2) برابر خواهد بود با :

- میلگردهای خمشی در وجه خاک Ø16@25c/c
- میلگردهای خمشی‌در وجه آب Ø16@25c/c
- میلگردهای حرارتی در دو وجه Ø12@20c/c

طراحی سازه ای پاشنه های ورودی و خروجی

- ضخامت پاشنه ها معادل $t = 0.25$m در نظر گرفته خواهد شد .
- عمق پاشنه ها با استفاده از جدول مندرج در بند ۵-۳-۴ با توجه به $d = 0.89$ m برابر خواهد بود با :

$e = 0.60$ m

آرایش میلگردهای مورد نیاز پاشنه ها که همان میلگردهای حرارتی هستند Ø12@20c/c در نظر گرفته شده و در صورت نیاز یک ردیف اضافه میشود .

جمهوری‌اسلامی‌ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-VD-1	بازنگری شماره : 0
بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای قائم)**	شماره شیت : 5	تاریخ :
عنوان نقشه : **مبانی طراحی هیدرولیکی و سازه ای**	مقیاس :	تصویب :

توضیحات :

طراحی سازه ای بلوکها

در صورت استفاده از آبشار قائم با بلوک ابعاد بلوکهای مستقر در حوضچه از محاسبات هیدرولیکی آبشار قائم با بلوک تعیین شده است .

h1 = 0.25 m

a = 0.20 m

- آرایش میلگردها در بلوکها حداقل ۲ ردیف میلگرد حرارتی (⌀12@20c/c) خواهد بود .

۵-۴-۲- حل از طریق جداول ارائه شده

همانگونه که در بخش مبانی طراحی هیرولیکی اشاره شد با داشتن مشخصه یا تیپ کانال (1-2300) و مراجعه به جداول مندرج در نقشه های (IIIVD-2) آبشارهای تیپ D 1.00 N 35 و D 1.00 B 38 به ترتیب برای آبشار قائم بدون بلوک و آبشار قائم با بلوک توصیه شده است .

- مشخصات سازه ای آبشار قائم بدون بلوک تیپD 1.00 N 35 با استفاده از جداول مندرج در نقشه‌های IIIVD-5 به شرح زیر می باشد :

t = 0.25 m

e = 0.60 m

POS ①	⌀16@25c/c
POS ②	⌀16@25c/c
POS ③	⌀12@20c/c
POS ④	⌀16@15c/c
POS ⑤	⌀16@15c/c

با توجه به آرایشهای ارائه شده ، نحوه میلگردگذاری بصورت ۲ لایه خواهد بود .

- مشخصات سازه ای آبشار قائم با بلوک تیپ D 1.00 B 38نیز با استفاده از جداول مندرج در نقشه‌های IIIVD-8 برابر خواهد بود با :

t = 0.25 m

e = 0.60 m

POS ①	⌀16@25c/c
POS ②	⌀16@25c/c
POS ③	⌀12@20c/c
POS ④	⌀16@15c/c
POS ⑤	⌀16@15c/c

با توجه به آرایشهای ارائه شده ، نحوه میلگردگذاری بصورت ۲ لایه خواهد بود .

٦- متره و احجام

به منظور هماهنگی درمتره وتعیین احجام این سازه محاسبات مربوط به عملیات بتن‌مگر،بتن‌ریزی ،قالب بندی ومیلگرد به صورت نمونه درنقشه های شماره (III-VD-4(1~2 و (III-VD-7(1~2 ارائه شده است .

جمهوری‌اسلامی‌ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی

بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای قائم)**

عنـوان نقشـه : **مبانی طراحی هیدرولیکی و سازه ای**

شماره نقشـه : III-VD-1 — بازنگری شماره : 0

شماره شیت : 6 — تـاریخ :

مقیـاس : — تصـویب :

توضیحـــات :

No	TYPE OF CANAL	TYPE OF DROPS					
1	100-1	D 0.50 N 1	D 0.75 N 1	D 1.00 N 1	D 0.50 B 1	D 0.75 B 1	D 1.00 B 1
2	100-2	D 0.50 N 1	D 0.75 N 1	D 1.00 N 1	D 0.50 B 1	D 0.75 B 1	D 1.00 B 1
3	100-3	D 0.50 N 1	D 0.75 N 1	D 1.00 N 1	D 0.50 B 1	D 0.75 B 1	D 1.00 B 1
4	100-4	D 0.50 N 1	D 0.75 N 1	D 1.00 N 1	D 0.50 B 1	D 0.75 B 1	D 1.00 B 1
5	100-5	D 0.50 N 1	D 0.75 N 1	D 1.00 N 1	D 0.50 B 1	D 0.75 B 1	D 1.00 B 1
6	100-6	D 0.50 N 1	D 0.75 N 1	D 1.00 N 1	D 0.50 B 1	D 0.75 B 1	D 1.00 B 1
7	100-7	D 0.50 N 1	D 0.75 N 1	D 1.00 N 1	D 0.50 B 1	D 0.75 B 1	D 1.00 B 1
8	100-8	D 0.50 N 1	D 0.75 N 1	D 1.00 N 1	D 0.50 B 1	D 0.75 B 1	D 1.00 B 1
9	100-9	D 0.50 N 1	D 0.75 N 1	D 1.00 N 1	D 0.50 B 1	D 0.75 B 1	D 1.00 B 1
10	100-10	D 0.50 N 1	D 0.75 N 1	D 1.00 N 1	D 0.50 B 1	D 0.75 B 1	D 1.00 B 1
11	100-11	D 0.50 N 1	D 0.75 N 1	D 1.00 N 1	D 0.50 B 1	D 0.75 B 1	D 1.00 B 1
12	100-12	D 0.50 N 1	D 0.75 N 1	D 1.00 N 1	D 0.50 B 1	D 0.75 B 1	D 1.00 B 1
13	100-13	D 0.50 N 1	D 0.75 N 1	D 1.00 N 1	D 0.50 B 1	D 0.75 B 1	D 1.00 B 1
14	100-14	D 0.50 N 1	D 0.75 N 1	D 1.00 N 1	D 0.50 B 1	D 0.75 B 1	D 1.00 B 1
15	100-15	D 0.50 N 1	D 0.75 N 1	D 1.00 N 1	D 0.50 B 1	D 0.75 B 1	D 1.00 B 1
16	100-16	D 0.50 N 1	D 0.75 N 1	D 1.00 N 1	D 0.50 B 1	D 0.75 B 1	D 1.00 B 1
17	100-17	D 0.50 N 1	D 0.75 N 1	D 1.00 N 1	D 0.50 B 1	D 0.75 B 1	D 1.00 B 1
18	100-18	D 0.50 N 1	D 0.75 N 1	D 1.00 N 1	D 0.50 B 1	D 0.75 B 1	D 1.00 B 1
19	100-19	D 0.50 N 1	D 0.75 N 1	D 1.00 N 1	D 0.50 B 1	D 0.75 B 1	D 1.00 B 1
20	200-1	D 0.50 N 2	D 0.75 N 3	D 1.00 N 2	D 0.50 B 2	D 0.75 B 3	D 1.00 B 2
21	200-2	D 0.50 N 2	D 0.75 N 3	D 1.00 N 2	D 0.50 B 2	D 0.75 B 3	D 1.00 B 2
22	200-3	D 0.50 N 2	D 0.75 N 2	D 1.00 N 2	D 0.50 B 2	D 0.75 B 2	D 1.00 B 2
23	200-4	D 0.50 N 2	D 0.75 N 2	D 1.00 N 2	D 0.50 B 2	D 0.75 B 2	D 1.00 B 2
24	200-5	D 0.50 N 2	D 0.75 N 2	D 1.00 N 2	D 0.50 B 2	D 0.75 B 2	D 1.00 B 2
25	200-6	D 0.50 N 2	D 0.75 N 2	D 1.00 N 2	D 0.50 B 3	D 0.75 B 2	D 1.00 B 2
26	200-7	D 0.50 N 2	D 0.75 N 2	D 1.00 N 2	D 0.50 B 3	D 0.75 B 2	D 1.00 B 2
27	200-8	D 0.50 N 2	D 0.75 N 2	D 1.00 N 2	D 0.50 B 3	D 0.75 B 2	D 1.00 B 2
28	200-9	D 0.50 N 2	D 0.75 N 2	D 1.00 N 2	D 0.50 B 3	D 0.75 B 2	D 1.00 B 2
29	200-10	D 0.50 N 2	D 0.75 N 2	D 1.00 N 2	D 0.50 B 3	D 0.75 B 2	D 1.00 B 2
30	200-11	D 0.50 N 2	D 0.75 N 2	D 1.00 N 2	D 0.50 B 2	D 0.75 B 2	D 1.00 B 2
31	200-12	D 0.50 N 2	D 0.75 N 2	D 1.00 N 2	D 0.50 B 2	D 0.75 B 2	D 1.00 B 2
32	200-13	D 0.50 N 2	D 0.75 N 3	D 1.00 N 2	D 0.50 B 2	D 0.75 B 3	D 1.00 B 2
33	200-14	D 0.50 N 2	D 0.75 N 3	D 1.00 N 2	D 0.50 B 2	D 0.75 B 3	D 1.00 B 2
34	300-1	D 0.50 N 3	D 0.75 N 4	D 1.00 N 3	D 0.50 B 4	D 0.75 B 4	D 1.00 B 3
35	300-2	D 0.50 N 3	D 0.75 N 4	D 1.00 N 3	D 0.50 B 4	D 0.75 B 4	D 1.00 B 3
36	300-3	D 0.50 N 3	D 0.75 N 4	D 1.00 N 3	D 0.50 B 4	D 0.75 B 4	D 1.00 B 3
37	300-4	D 0.50 N 3	D 0.75 N 4	D 1.00 N 3	D 0.50 B 4	D 0.75 B 4	D 1.00 B 3
38	300-5	D 0.50 N 3	D 0.75 N 4	D 1.00 N 3	D 0.50 B 4	D 0.75 B 4	D 1.00 B 3
39	300-6	D 0.50 N 3	D 0.75 N 4	D 1.00 N 3	D 0.50 B 4	D 0.75 B 4	D 1.00 B 3
40	300-7	D 0.50 N 3	D 0.75 N 4	D 1.00 N 3	D 0.50 B 4	D 0.75 B 4	D 1.00 B 3
41	300-8	D 0.50 N 3	D 0.75 N 4	D 1.00 N 3	D 0.50 B 4	D 0.75 B 4	D 1.00 B 3
42	300-9	D 0.50 N 3	D 0.75 N 4	D 1.00 N 3	D 0.50 B 4	D 0.75 B 4	D 1.00 B 3
43	300-10	D 0.50 N 3	D 0.75 N 4	D 1.00 N 3	D 0.50 B 4	D 0.75 B 4	D 1.00 B 3
44	300-11	D 0.50 N 3	D 0.75 N 4	D 1.00 N 3	D 0.50 B 4	D 0.75 B 4	D 1.00 B 3
45	300-12	D 0.50 N 3	D 0.75 N 4	D 1.00 N 3	D 0.50 B 5	D 0.75 B 4	D 1.00 B 3
46	300-13	D 0.50 N 3	D 0.75 N 4	D 1.00 N 3	D 0.50 B 4	D 0.75 B 4	D 1.00 B 3

No	TYPE OF CANAL	TYPE OF DROPS					
47	300-14	D 0.50 N 3	D 0.75 N 4	D 1.00 N 3	D 0.50 B 4	D 0.75 B 4	D 1.00 B 3
48	300-15	D 0.50 N 4	D 0.75 N 5	D 1.00 N 4	D 0.50 B 6	D 0.75 B 5	D 1.00 B 4
49	300-16	D 0.50 N 4	D 0.75 N 5	D 1.00 N 3	D 0.50 B 5	D 0.75 B 5	D 1.00 B 3
50	300-17	D 0.50 N 4	D 0.75 N 4	D 1.00 N 3	D 0.50 B 5	D 0.75 B 4	D 1.00 B 3
51	300-18	D 0.50 N 3	D 0.75 N 4	D 1.00 N 3	D 0.50 B 4	D 0.75 B 4	D 1.00 B 3
52	300-19	D 0.50 N 3	D 0.75 N 4	D 1.00 N 3	D 0.50 B 4	D 0.75 B 4	D 1.00 B 3
53	300-20	D 0.50 N 3	D 0.75 N 4	D 1.00 N 3	D 0.50 B 4	D 0.75 B 4	D 1.00 B 3
54	400-1	D 0.50 N 5	D 0.75 N 6	D 1.00 N 5	D 0.50 B 7	D 0.75 B 6	D 1.00 B 5
55	400-2	D 0.50 N 5	D 0.75 N 6	D 1.00 N 5	D 0.50 B 7	D 0.75 B 6	D 1.00 B 5
56	400-3	D 0.50 N 5	D 0.75 N 6	D 1.00 N 5	D 0.50 B 7	D 0.75 B 6	D 1.00 B 5
57	400-4	D 0.50 N 5	D 0.75 N 6	D 1.00 N 5	D 0.50 B 7	D 0.75 B 6	D 1.00 B 5
58	400-5	D 0.50 N 5	D 0.75 N 6	D 1.00 N 5	D 0.50 B 7	D 0.75 B 6	D 1.00 B 5
59	400-6	D 0.50 N 5	D 0.75 N 7	D 1.00 N 5	D 0.50 B 8	D 0.75 B 6	D 1.00 B 5
60	400-7	D 0.50 N 5	D 0.75 N 7	D 1.00 N 5	D 0.50 B 8	D 0.75 B 6	D 1.00 B 5
61	400-8	D 0.50 N 6	D 0.75 N 7	D 1.00 N 6	D 0.50 B 9	D 0.75 B 7	D 1.00 B 6
62	400-9	D 0.50 N 6	D 0.75 N 7	D 1.00 N 6	D 0.50 B 9	D 0.75 B 7	D 1.00 B 6
63	400-10	D 0.50 N 6	D 0.75 N 7	D 1.00 N 5	D 0.50 B 8	D 0.75 B 7	D 1.00 B 5
64	400-11	D 0.50 N 6	D 0.75 N 6	D 1.00 N 5	D 0.50 B 8	D 0.75 B 6	D 1.00 B 5
65	400-12	D 0.50 N 6	D 0.75 N 6	D 1.00 N 5	D 0.50 B 8	D 0.75 B 6	D 1.00 B 5
66	400-13	D 0.50 N 6	D 0.75 N 7	D 1.00 N 5	D 0.50 B 8	D 0.75 B 6	D 1.00 B 5
67	400-14	D 0.50 N 5	D 0.75 N 6	D 1.00 N 5	D 0.50 B 7	D 0.75 B 6	D 1.00 B 5
68	400-15	D 0.50 N 5	D 0.75 N 6	D 1.00 N 5	D 0.50 B 7	D 0.75 B 6	D 1.00 B 5
69	400-16	D 0.50 N 5	D 0.75 N 6	D 1.00 N 5	D 0.50 B 7	D 0.75 B 6	D 1.00 B 5
70	400-17	D 0.50 N 5	D 0.75 N 6	D 1.00 N 5	D 0.50 B 7	D 0.75 B 6	D 1.00 B 5
71	400-18	D 0.50 N 5	D 0.75 N 7	D 1.00 N 5	D 0.50 B 8	D 0.75 B 6	D 1.00 B 5
72	500-1	D 0.50 N 9	D 0.75 N 9	D 1.00 N 8	D 0.50 B 12	D 0.75 B 9	D 1.00 B 8
73	500-2	D 0.50 N 9	D 0.75 N 9	D 1.00 N 8	D 0.50 B 12	D 0.75 B 9	D 1.00 B 8
74	500-3	D 0.50 N 8	D 0.75 N 9	D 1.00 N 7	D 0.50 B 11	D 0.75 B 9	D 1.00 B 7
75	500-4	D 0.50 N 8	D 0.75 N 9	D 1.00 N 7	D 0.50 B 11	D 0.75 B 9	D 1.00 B 7
76	500-5	D 0.50 N 8	D 0.75 N 9	D 1.00 N 8	D 0.50 B 11	D 0.75 B 9	D 1.00 B 8
77	500-6	D 0.50 N 8	D 0.75 N 8	D 1.00 N 7	D 0.50 B 11	D 0.75 B 8	D 1.00 B 7
78	500-7	D 0.50 N 8	D 0.75 N 8	D 1.00 N 7	D 0.50 B 11	D 0.75 B 8	D 1.00 B 7
79	500-8	D 0.50 N 8	D 0.75 N 9	D 1.00 N 7	D 0.50 B 11	D 0.75 B 9	D 1.00 B 7
80	500-9	D 0.50 N 8	D 0.75 N 9	D 1.00 N 8	D 0.50 B 11	D 0.75 B 9	D 1.00 B 7
81	500-10	D 0.50 N 7	D 0.75 N 8	D 1.00 N 7	D 0.50 B 10	D 0.75 B 8	D 1.00 B 7
82	500-11	D 0.50 N 7	D 0.75 N 8	D 1.00 N 7	D 0.50 B 10	D 0.75 B 8	D 1.00 B 7
83	500-12	D 0.50 N 8	D 0.75 N 8	D 1.00 N 7	D 0.50 B 10	D 0.75 B 8	D 1.00 B 7
84	500-13	D 0.50 N 8	D 0.75 N 8	D 1.00 N 7	D 0.50 B 10	D 0.75 B 8	D 1.00 B 7
85	500-14	D 0.50 N 8	D 0.75 N 9	D 1.00 N 7	D 0.50 B 11	D 0.75 B 9	D 1.00 B 7
86	500-15	D 0.50 N 8	D 0.75 N 9	D 1.00 N 8	D 0.50 B 11	D 0.75 B 9	D 1.00 B 7
87	600-1	D 0.50 N 9	D 0.75 N 11	D 1.00 N 9	D 0.50 B 12	D 0.75 B 9	D 1.00 B 9
88	600-2	D 0.50 N 9	D 0.75 N 11	D 1.00 N 9	D 0.50 B 12	D 0.75 B 9	D 1.00 B 9
89	600-3	D 0.50 N 9	D 0.75 N 11	D 1.00 N 9	D 0.50 B 12	D 0.75 B 9	D 1.00 B 9
90	600-4	D 0.50 N 8	D 0.75 N 10	D 1.00 N 9	D 0.50 B 11	D 0.75 B 9	D 1.00 B 9
91	600-5	D 0.50 N 8	D 0.75 N 10	D 1.00 N 9	D 0.50 B 11	D 0.75 B 9	D 1.00 B 9
92	600-6	D 0.50 N 8	D 0.75 N 10	D 1.00 N 9	D 0.50 B 11	D 0.75 B 9	D 1.00 B 9

No	TYPE OF CANAL	TYPE OF DROPS					
93	600-7	D 0.50 N 8	D 0.75 N 10	D 1.00 N 9	D 0.50 B 11	D 0.75 B 9	D 1.00 B 9
94	600-8	D 0.50 N 8	D 0.75 N 10	D 1.00 N 9	D 0.50 B 11	D 0.75 B 9	D 1.00 B 9
95	600-9	D 0.50 N 8	D 0.75 N 10	D 1.00 N 9	D 0.50 B 11	D 0.75 B 9	D 1.00 B 9
96	600-10	D 0.50 N 8	D 0.75 N 10	D 1.00 N 9	D 0.50 B 11	D 0.75 B 9	D 1.00 B 9
97	600-11	D 0.50 N 8	D 0.75 N 10	D 1.00 N 9	D 0.50 B 11	D 0.75 B 9	D 1.00 B 9
98	600-12	D 0.50 N 8	D 0.75 N 10	D 1.00 N 9	D 0.50 B 11	D 0.75 B 9	D 1.00 B 9
99	600-13	D 0.50 N 8	D 0.75 N 10	D 1.00 N 9	D 0.50 B 11	D 0.75 B 9	D 1.00 B 9
100	600-14	D 0.50 N 9	D 0.75 N 11	D 1.00 N 9	D 0.50 B 12	D 0.75 B 10	D 1.00 B 9
101	700-1	D 0.50 N 11	D 0.75 N 11	D 1.00 N 10	D 0.50 B 14	D 0.75 B 10	D 1.00 B 9
102	700-2	D 0.50 N 11	D 0.75 N 11	D 1.00 N 10	D 0.50 B 14	D 0.75 B 10	D 1.00 B 9
103	700-3	D 0.50 N 11	D 0.75 N 11	D 1.00 N 10	D 0.50 B 14	D 0.75 B 10	D 1.00 B 9
104	700-4	D 0.50 N 11	D 0.75 N 11	D 1.00 N 10	D 0.50 B 14	D 0.75 B 10	D 1.00 B 9
105	700-5	D 0.50 N 11	D 0.75 N 10	D 1.00 N 10	D 0.50 B 14	D 0.75 B 11	D 1.00 B 9
106	700-6	D 0.50 N 11	D 0.75 N 10	D 1.00 N 10	D 0.50 B 14	D 0.75 B 11	D 1.00 B 9
107	700-7	D 0.50 N 11	D 0.75 N 11	D 1.00 N 10	D 0.50 B 14	D 0.75 B 10	D 1.00 B 9
108	700-8	D 0.50 N 11	D 0.75 N 11	D 1.00 N 10	D 0.50 B 14	D 0.75 B 10	D 1.00 B 9
109	700-9	D 0.50 N 11	D 0.75 N 11	D 1.00 N 10	D 0.50 B 14	D 0.75 B 10	D 1.00 B 9
110	700-10	D 0.50 N 10	D 0.75 N 10	D 1.00 N 10	D 0.50 B 13	D 0.75 B 11	D 1.00 B 9
111	700-11	D 0.50 N 10	D 0.75 N 10	D 1.00 N 10	D 0.50 B 13	D 0.75 B 11	D 1.00 B 9
112	700-12	-	D 0.75 N 11	D 1.00 N 11	-	D 0.75 B 10	D 1.00 B 10
113	700-13	D 0.50 N 12	D 0.75 N 11	D 1.00 N 10	D 0.50 B 14	D 0.75 B 10	D 1.00 B 9
114	800-1	D 0.50 N 11	D 0.75 N 11	D 1.00 N 11	D 0.50 B 14	D 0.75 B 10	D 1.00 B 10
115	800-2	D 0.50 N 11	D 0.75 N 11	D 1.00 N 11	D 0.50 B 14	D 0.75 B 10	D 1.00 B 10
116	800-3	D 0.50 N 11	D 0.75 N 11	D 1.00 N 11	D 0.50 B 14	D 0.75 B 10	D 1.00 B 10
117	800-4	D 0.50 N 11	D 0.75 N 11	D 1.00 N 11	D 0.50 B 14	D 0.75 B 10	D 1.00 B 10
118	800-5	D 0.50 N 11	D 0.75 N 11	D 1.00 N 11	D 0.50 B 14	D 0.75 B 10	D 1.00 B 10
119	800-6	D 0.50 N 11	D 0.75 N 11	D 1.00 N 11	D 0.50 B 14	D 0.75 B 10	D 1.00 B 10
120	800-7	D 0.50 N 11	D 0.75 N 11	D 1.00 N 11	D 0.50 B 14	D 0.75 B 10	D 1.00 B 10
121	800-8	-	D 0.75 N 12	D 1.00 N 11	-	D 0.75 B 12	D 1.00 B 10
122	800-9	D 0.50 N 12	D 0.75 N 12	D 1.00 N 11	D 0.50 B 15	D 0.75 B 10	D 1.00 B 10
123	800-10	D 0.50 N 12	D 0.75 N 11	D 1.00 N 11	D 0.50 B 15	D 0.75 B 10	D 1.00 B 10
124	900-1	D 0.50 N 13	D 0.75 N 13	D 1.00 N 12	D 0.50 B 16	D 0.75 B 13	D 1.00 B 11
125	900-2	D 0.50 N 13	D 0.75 N 13	D 1.00 N 12	D 0.50 B 16	D 0.75 B 13	D 1.00 B 11
126	900-3	D 0.50 N 13	D 0.75 N 13	D 1.00 N 12	D 0.50 B 16	D 0.75 B 13	D 1.00 B 11
127	900-4	D 0.50 N 13	D 0.75 N 13	D 1.00 N 12	D 0.50 B 16	D 0.75 B 13	D 1.00 B 11
128	900-5	-	D 0.75 N 14	D 1.00 N 13	-	D 0.75 B 14	D 1.00 B 12
129	900-6	-	D 0.75 N 14	D 1.00 N 13	-	D 0.75 B 13	D 1.00 B 11
130	900-7	D 0.50 N 13	D 0.75 N 13	D 1.00 N 12	D 0.50 B 16	D 0.75 B 13	D 1.00 B 11
131	900-8	D 0.50 N 13	D 0.75 N 13	D 1.00 N 12	D 0.50 B 16	D 0.75 B 13	D 1.00 B 11
132	1000-1	D 0.50 N 14	D 0.75 N 15	D 1.00 N 14	D 0.50 B 17	D 0.75 B 15	D 1.00 B 13
133	1000-2	-	D 0.75 N 16	D 1.00 N 15	-	D 0.75 B 17	D 1.00 B 15
134	1000-3	-	D 0.75 N 16	D 1.00 N 14	-	D 0.75 B 16	D 1.00 B 14
135	1000-4	D 0.50 N 14	D 0.75 N 15	D 1.00 N 14	D 0.50 B 17	D 0.75 B 16	D 1.00 B 14
136	1000-5	D 0.50 N 14	D 0.75 N 15	D 1.00 N 14	D 0.50 B 17	D 0.75 B 16	D 1.00 B 13
137	1000-6	D 0.50 N 14	D 0.75 N 15	D 1.00 N 14	D 0.50 B 17	D 0.75 B 16	D 1.00 B 14
138	1100-1	-	D 0.75 N 18	D 1.00 N 17	-	D 0.75 B 19	D 1.00 B 17

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو
امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی

بخش سوم: **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای قائم)**

عنوان نقشه : **جداول انتخاب آبشارهای قائم**

شماره نقشه : III-VD-2 — شماره شیت : 1 — مقیاس :

بازنگری شماره : 0 — تاریخ : — تصویب :

توضیحات :

۱- با توجه به مشخصات هیدرولیکی و سازه ای کانال از جداول مندرج در نقشه های شماره II-2(1~12) قابل استخراج است . (TYPE OF CANAL)

۲- با استفاده از مشخصه هیدرولیکی و سازه ای کانال و با در نظر گرفتن نوع و ارتفاع آبشار میتوان آبشار مناسب را از ستونهای (TYPE OF DROPS) انتخاب کرد .

۳- با مشخص شدن تیپ آبشار انتخابی ، مشخصات آبشارها از جداول III-VD-5(1~3) و III-VD-8(1~3) استخراج خواهد شد .

۴- مشخصات مربوط به کانال و آبشارها در جداول خام نقشه های شماره III-VD-3 و III-VD-6 درج خواهد شد .

No	TYPE OF CANAL	TYPE OF DROPS					
139	1100-2	-	D 0.75 N 18	D 1.00 N 16	-	D 0.75 B 19	D 1.00 B 16
140	1100-3	-	D 0.75 N 18	D 1.00 N 16	-	D 0.75 B 19	D 1.00 B 16
141	1100-4	D 0.50 N 16	D 0.75 N 17	D 1.00 N 16	D 0.50 B 18	D 0.75 B 18	D 1.00 B 16
142	1100-5	D 0.50 N 15	D 0.75 N 17	D 1.00 N 16	D 0.50 B 18	D 0.75 B 18	D 1.00 B 16
143	1100-6	D 0.50 N 15	D 0.75 N 17	D 1.00 N 16	D 0.50 B 18	D 0.75 B 18	D 1.00 B 16
144	1100-7	D 0.50 N 15	D 0.75 N 17	D 1.00 N 16	D 0.50 B 18	D 0.75 B 18	D 1.00 B 16
145	1200-1	-	D 0.75 N 19	D 1.00 N 17	-	D 0.75 B 22	D 1.00 B 17
146	1200-2	-	D 0.75 N 18	D 1.00 N 16	-	D 0.75 B 21	D 1.00 B 16
147	1200-3	-	D 0.75 N 18	D 1.00 N 16	-	D 0.75 B 21	D 1.00 B 16
148	1200-4	-	D 0.75 N 18	D 1.00 N 16	-	D 0.75 B 21	D 1.00 B 16
149	1200-5	D 0.50 N 16	D 0.75 N 17	D 1.00 N 16	D 0.50 B 19	D 0.75 B 20	D 1.00 B 16
150	1200-6	D 0.50 N 16	D 0.75 N 17	D 1.00 N 16	D 0.50 B 19	D 0.75 B 20	D 1.00 B 16
151	1200-7	D 0.50 N 15	D 0.75 N 17	D 1.00 N 16	D 0.50 B 19	D 0.75 B 20	D 1.00 B 16
152	1200-8	D 0.50 N 15	D 0.75 N 17	D 1.00 N 16	D 0.50 B 19	D 0.75 B 20	D 1.00 B 16
153	1200-9	-	D 0.75 N 19	D 1.00 N 17	-	D 0.75 B 22	D 1.00 B 17
154	1200-10	-	D 0.75 N 19	D 1.00 N 17	-	D 0.75 B 22	D 1.00 B 17
155	1300-1	-	D 0.75 N 19	D 1.00 N 19	-	D 0.75 B 22	D 1.00 B 17
156	1300-2	-	D 0.75 N 18	D 1.00 N 19	-	D 0.75 B 21	D 1.00 B 16
157	1300-3	-	D 0.75 N 18	D 1.00 N 18	-	D 0.75 B 21	D 1.00 B 16
158	1300-4	D 0.50 N 16	D 0.75 N 18	D 1.00 N 18	D 0.50 B 20	D 0.75 B 21	D 1.00 B 16
159	1300-5	D 0.50 N 16	D 0.75 N 17	D 1.00 N 18	D 0.50 B 20	D 0.75 B 20	D 1.00 B 16
160	1300-6	D 0.50 N 16	D 0.75 N 17	D 1.00 N 18	D 0.50 B 20	D 0.75 B 20	D 1.00 B 16
161	1300-7	D 0.50 N 15	D 0.75 N 17	D 1.00 N 18	D 0.50 B 19	D 0.75 B 20	D 1.00 B 16
162	1300-8	D 0.50 N 15	D 0.75 N 17	D 1.00 N 18	D 0.50 B 19	D 0.75 B 20	D 1.00 B 16
163	1300-9	D 0.50 N 15	D 0.75 N 17	D 1.00 N 18	D 0.50 B 19	D 0.75 B 20	D 1.00 B 16
164	1300-10	-	D 0.75 N 19	D 1.00 N 19	-	D 0.75 B 22	D 1.00 B 17
165	1300-11	-	D 0.75 N 19	D 1.00 N 19	-	D 0.75 B 22	D 1.00 B 17
166	1400-1	-	D 0.75 N 22	D 1.00 N 19	-	D 0.75 B 22	D 1.00 B 21
167	1400-2	-	D 0.75 N 22	D 1.00 N 19	-	D 0.75 B 22	D 1.00 B 19
168	1400-3	-	D 0.75 N 21	D 1.00 N 18	-	D 0.75 B 21	D 1.00 B 19
169	1400-4	-	D 0.75 N 21	D 1.00 N 18	-	D 0.75 B 21	D 1.00 B 18
170	1400-5	D 0.50 N 16	D 0.75 N 21	D 1.00 N 20	D 0.50 B 20	D 0.75 B 21	D 1.00 B 19
171	1400-6	D 0.50 N 16	D 0.75 N 20	D 1.00 N 18	D 0.50 B 20	D 0.75 B 20	D 1.00 B 18
172	1400-7	D 0.50 N 16	D 0.75 N 21	D 1.00 N 18	D 0.50 B 20	D 0.75 B 21	D 1.00 B 19
173	1400-8	D 0.50 N 15	D 0.75 N 20	D 1.00 N 18	D 0.50 B 19	D 0.75 B 20	D 1.00 B 18
174	1400-9	D 0.50 N 15	D 0.75 N 20	D 1.00 N 18	D 0.50 B 19	D 0.75 B 20	D 1.00 B 18
175	1400-10	D 0.50 N 16	D 0.75 N 21	D 1.00 N 18	D 0.50 B 20	D 0.75 B 21	D 1.00 B 19
176	1400-11	D 0.50 N 16	D 0.75 N 21	D 1.00 N 18	D 0.50 B 20	D 0.75 B 21	D 1.00 B 19
177	1400-12	-	D 0.75 N 22	D 1.00 N 19	-	D 0.75 B 22	D 1.00 B 21
178	1400-13	-	D 0.75 N 22	D 1.00 N 19	-	D 0.75 B 22	D 1.00 B 20
179	1400-14	-	D 0.75 N 22	D 1.00 N 19	-	D 0.75 B 22	D 1.00 B 20
180	1500-1	-	D 0.75 N 22	D 1.00 N 21	-	D 0.75 B 22	D 1.00 B 21
181	1500-2	-	D 0.75 N 22	D 1.00 N 20	-	D 0.75 B 22	D 1.00 B 19
182	1500-3	-	D 0.75 N 21	D 1.00 N 20	-	D 0.75 B 21	D 1.00 B 19
183	1500-4	-	D 0.75 N 21	D 1.00 N 20	-	D 0.75 B 21	D 1.00 B 19
184	1500-5	D 0.50 N 17	D 0.75 N 21	D 1.00 N 20	D 0.50 B 22	D 0.75 B 21	D 1.00 B 19
185	1500-6	D 0.50 N 17	D 0.75 N 21	D 1.00 N 22	D 0.50 B 22	D 0.75 B 21	D 1.00 B 19
186	1500-7	D 0.50 N 17	D 0.75 N 21	D 1.00 N 22	D 0.50 B 22	D 0.75 B 21	D 1.00 B 19
187	1500-8	D 0.50 N 17	D 0.75 N 21	D 1.00 N 22	D 0.50 B 22	D 0.75 B 21	D 1.00 B 19
188	1500-9	D 0.50 N 17	D 0.75 N 21	D 1.00 N 22	D 0.50 B 21	D 0.75 B 20	D 1.00 B 18
189	1500-10	D 0.50 N 17	D 0.75 N 21	D 1.00 N 22	D 0.50 B 21	D 0.75 B 21	D 1.00 B 19
190	1500-11	D 0.50 N 17	D 0.75 N 21	D 1.00 N 22	D 0.50 B 22	D 0.75 B 21	D 1.00 B 19
191	1500-12	D 0.50 N 17	D 0.75 N 21	D 1.00 N 22	D 0.50 B 22	D 0.75 B 21	D 1.00 B 19
192	1500-13	D 0.50 N 17	D 0.75 N 21	D 1.00 N 22	D 0.50 B 22	D 0.75 B 21	D 1.00 B 19
193	1500-14	-	D 0.75 N 22	D 1.00 N 21	-	D 0.75 B 23	D 1.00 B 21
194	1500-15	-	D 0.75 N 22	D 1.00 N 21	-	D 0.75 B 22	D 1.00 B 20
195	1500-16	-	D 0.75 N 22	D 1.00 N 21	-	D 0.75 B 22	D 1.00 B 21
196	1500-17	-	D 0.75 N 22	D 1.00 N 21	-	D 0.75 B 22	D 1.00 B 20
197	1600-1	-	D 0.75 N 24	D 1.00 N 23	-	D 0.75 B 22	D 1.00 B 21
198	1600-2	-	D 0.75 N 24	D 1.00 N 23	-	D 0.75 B 22	D 1.00 B 19
199	1600-3	-	D 0.75 N 23	D 1.00 N 22	-	D 0.75 B 21	D 1.00 B 19
200	1600-4	-	D 0.75 N 23	D 1.00 N 22	-	D 0.75 B 21	D 1.00 B 19
201	1600-5	D 0.50 N 17	D 0.75 N 23	D 1.00 N 22	D 0.50 B 22	D 0.75 B 21	D 1.00 B 19
202	1600-6	D 0.50 N 17	D 0.75 N 23	D 1.00 N 22	D 0.50 B 22	D 0.75 B 21	D 1.00 B 19
203	1600-7	D 0.50 N 17	D 0.75 N 23	D 1.00 N 22	D 0.50 B 22	D 0.75 B 21	D 1.00 B 19
204	1600-8	D 0.50 N 17	D 0.75 N 23	D 1.00 N 22	D 0.50 B 22	D 0.75 B 21	D 1.00 B 19
205	1600-9	D 0.50 N 17	D 0.75 N 23	D 1.00 N 22	D 0.50 B 22	D 0.75 B 21	D 1.00 B 19
206	1600-10	D 0.50 N 17	D 0.75 N 23	D 1.00 N 22	D 0.50 B 22	D 0.75 B 21	D 1.00 B 19
207	1600-11	D 0.50 N 17	D 0.75 N 23	D 1.00 N 22	D 0.50 B 22	D 0.75 B 21	D 1.00 B 19
208	1600-12	D 0.50 N 17	D 0.75 N 23	D 1.00 N 22	D 0.50 B 22	D 0.75 B 21	D 1.00 B 19
209	1600-13	-	D 0.75 N 25	D 1.00 N 24	-	D 0.75 B 23	D 1.00 B 21
210	1600-14	-	D 0.75 N 24	D 1.00 N 23	-	D 0.75 B 22	D 1.00 B 20
211	1600-15	-	D 0.75 N 25	D 1.00 N 24	-	D 0.75 B 22	D 1.00 B 21
212	1600-16	-	D 0.75 N 24	D 1.00 N 24	-	D 0.75 B 22	D 1.00 B 20
213	1600-17	-	D 0.75 N 24	D 1.00 N 23	-	D 0.75 B 22	D 1.00 B 20
214	1700-1	-	D 0.75 N 27	D 1.00 N 26	-	D 0.75 B 25	D 1.00 B 23
215	1700-2	-	D 0.75 N 27	D 1.00 N 25	-	D 0.75 B 25	D 1.00 B 22
216	1700-3	-	D 0.75 N 26	D 1.00 N 25	-	D 0.75 B 24	D 1.00 B 22
217	1700-4	-	D 0.75 N 26	D 1.00 N 25	-	D 0.75 B 24	D 1.00 B 22
218	1700-5	-	D 0.75 N 26	D 1.00 N 25	-	D 0.75 B 24	D 1.00 B 22
219	1700-6	D 0.50 N 18	D 0.75 N 26	D 1.00 N 25	D 0.50 B 23	D 0.75 B 24	D 1.00 B 22
220	1700-7	D 0.50 N 18	D 0.75 N 26	D 1.00 N 25	D 0.50 B 23	D 0.75 B 24	D 1.00 B 22
221	1700-8	D 0.50 N 18	D 0.75 N 26	D 1.00 N 25	D 0.50 B 23	D 0.75 B 24	D 1.00 B 22
222	1700-9	D 0.50 N 18	D 0.75 N 26	D 1.00 N 25	D 0.50 B 23	D 0.75 B 24	D 1.00 B 22
223	1700-10	D 0.50 N 18	D 0.75 N 26	D 1.00 N 25	D 0.50 B 23	D 0.75 B 24	D 1.00 B 22
224	1700-11	D 0.50 N 18	D 0.75 N 26	D 1.00 N 25	D 0.50 B 23	D 0.75 B 24	D 1.00 B 22
225	1700-12	D 0.50 N 18	D 0.75 N 26	D 1.00 N 25	D 0.50 B 23	D 0.75 B 24	D 1.00 B 22
226	1700-13	-	D 0.75 N 27	D 1.00 N 27	-	D 0.75 B 27	D 1.00 B 26
227	1700-14	-	D 0.75 N 27	D 1.00 N 27	-	D 0.75 B 26	D 1.00 B 25
228	1700-15	-	D 0.75 N 27	D 1.00 N 25	-	D 0.75 B 25	D 1.00 B 22
229	1700-16	-	D 0.75 N 27	D 1.00 N 28	-	D 0.75 B 27	D 1.00 B 26
230	1700-17	-	D 0.75 N 27	D 1.00 N 27	-	D 0.75 B 26	D 1.00 B 24
231	1700-18	-	D 0.75 N 26	D 1.00 N 27	-	D 0.75 B 26	D 1.00 B 24
232	1800-1	-	D 0.75 N 29	D 1.00 N 26	-	D 0.75 B 25	D 1.00 B 23
233	1800-2	-	D 0.75 N 29	D 1.00 N 26	-	D 0.75 B 25	D 1.00 B 22
234	1800-3	-	D 0.75 N 29	D 1.00 N 25	-	D 0.75 B 24	D 1.00 B 22
235	1800-4	-	D 0.75 N 29	D 1.00 N 25	-	D 0.75 B 24	D 1.00 B 22
236	1800-5	D 0.50 N 18	D 0.75 N 28	D 1.00 N 25	D 0.50 B 23	D 0.75 B 24	D 1.00 B 22
237	1800-6	D 0.50 N 18	D 0.75 N 28	D 1.00 N 25	D 0.50 B 23	D 0.75 B 24	D 1.00 B 22
238	1800-7	D 0.50 N 18	D 0.75 N 28	D 1.00 N 25	D 0.50 B 23	D 0.75 B 24	D 1.00 B 22
239	1800-8	D 0.50 N 18	D 0.75 N 28	D 1.00 N 25	D 0.50 B 23	D 0.75 B 24	D 1.00 B 22
240	1800-9	D 0.50 N 18	D 0.75 N 28	D 1.00 N 25	D 0.50 B 23	D 0.75 B 24	D 1.00 B 22
241	1800-10	D 0.50 N 18	D 0.75 N 28	D 1.00 N 25	D 0.50 B 23	D 0.75 B 24	D 1.00 B 22
242	1800-11	D 0.50 N 18	D 0.75 N 28	D 1.00 N 25	D 0.50 B 23	D 0.75 B 24	D 1.00 B 22
243	1800-12	-	D 0.75 N 30	D 1.00 N 29	-	D 0.75 B 27	D 1.00 B 26
244	1800-13	-	D 0.75 N 30	D 1.00 N 27	-	D 0.75 B 26	D 1.00 B 25
245	1800-14	-	D 0.75 N 29	D 1.00 N 26	-	D 0.75 B 25	D 1.00 B 22
246	1800-15	-	D 0.75 N 30	D 1.00 N 29	-	D 0.75 B 27	D 1.00 B 26
247	1800-16	-	D 0.75 N 30	D 1.00 N 27	-	D 0.75 B 26	D 1.00 B 25
248	1800-17	-	D 0.75 N 30	D 1.00 N 27	-	D 0.75 B 26	D 1.00 B 24
249	1800-18	-	D 0.75 N 29	D 1.00 N 25	-	D 0.75 B 26	D 1.00 B 24
250	1900-1	-	D 0.75 N 29	D 1.00 N 26	-	D 0.75 B 29	D 1.00 B 28
251	1900-2	-	D 0.75 N 29	D 1.00 N 26	-	D 0.75 B 29	D 1.00 B 28
252	1900-3	-	D 0.75 N 29	D 1.00 N 26	-	D 0.75 B 29	D 1.00 B 28
253	1900-4	-	D 0.75 N 29	D 1.00 N 25	-	D 0.75 B 29	D 1.00 B 27
254	1900-5	-	D 0.75 N 29	D 1.00 N 25	-	D 0.75 B 29	D 1.00 B 27
255	1900-6	D 0.50 N 19	D 0.75 N 28	D 1.00 N 25	D 0.50 B 24	D 0.75 B 28	D 1.00 B 27
256	1900-7	D 0.50 N 19	D 0.75 N 28	D 1.00 N 25	D 0.50 B 24	D 0.75 B 28	D 1.00 B 27
257	1900-8	D 0.50 N 19	D 0.75 N 28	D 1.00 N 25	D 0.50 B 24	D 0.75 B 28	D 1.00 B 27
258	1900-9	D 0.50 N 19	D 0.75 N 28	D 1.00 N 25	D 0.50 B 24	D 0.75 B 28	D 1.00 B 27
259	1900-10	D 0.50 N 19	D 0.75 N 28	D 1.00 N 25	D 0.50 B 24	D 0.75 B 24	D 1.00 B 27
260	1900-11	D 0.50 N 19	D 0.75 N 28	D 1.00 N 25	D 0.50 B 24	D 0.75 B 24	D 1.00 B 27
261	1900-12	-	-	D 1.00 N 29	-	-	D 1.00 B 31
262	1900-13	-	D 0.75 N 30	D 1.00 N 27	-	D 0.75 B 31	D 1.00 B 30
263	1900-14	-	D 0.75 N 30	D 1.00 N 27	-	D 0.75 B 31	D 1.00 B 30
264	1900-15	-	D 0.75 N 29	D 1.00 N 26	-	D 0.75 B 29	D 1.00 B 28
265	1900-16	-	D 0.75 N 30	D 1.00 N 29	-	D 0.75 B 32	D 1.00 B 31
266	1900-17	-	D 0.75 N 30	D 1.00 N 27	-	D 0.75 B 31	D 1.00 B 30
267	1900-18	-	D 0.75 N 30	D 1.00 N 27	-	D 0.75 B 30	D 1.00 B 30
268	1900-19	-	D 0.75 N 29	D 1.00 N 27	-	D 0.75 B 30	D 1.00 B 29
269	2000-1	-	D 0.75 N 29	D 1.00 N 26	-	D 0.75 B 29	D 1.00 B 33
270	2000-2	-	D 0.75 N 29	D 1.00 N 26	-	D 0.75 B 29	D 1.00 B 33
271	2000-3	-	D 0.75 N 29	D 1.00 N 26	-	D 0.75 B 29	D 1.00 B 33
272	2000-4	-	D 0.75 N 29	D 1.00 N 26	-	D 0.75 B 29	D 1.00 B 33
273	2000-5	-	D 0.75 N 29	D 1.00 N 26	-	D 0.75 B 29	D 1.00 B 32
274	2000-6	-	D 0.75 N 29	D 1.00 N 26	-	D 0.75 B 29	D 1.00 B 33
275	2000-7	D 0.50 N 19	D 0.75 N 28	D 1.00 N 25	D 0.50 B 24	D 0.75 B 28	D 1.00 B 32
276	2000-8	D 0.50 N 19	D 0.75 N 28	D 1.00 N 26	D 0.50 B 24	D 0.75 B 28	D 1.00 B 32

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی

بخش سوم: **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای قائم)**

عنوان نقشه : **جداول انتخاب آبشارهای قائم**

شماره نقشه : III-VD-2

شماره شیت : 2

مقیاس :

بازنگری شماره : 0

تاریخ :

تصویب :

توضیحات :

۱- با توجه به مشخصات هیدرولیکی و سازه ای کانال از جداول مندرج در نقشه های شماره II-2(1~12) (TYPE OF CANAL) قابل استخراج است .

۲- با استفاده از مشخصه هیدرولیکی و سازه ای کانال و با در نظر گرفتن نوع و ارتفاع آبشار میتوان آبشار مناسب را از ستونهای (TYPE OF DROPS) انتخاب کرد .

۳- با مشخص شدن تیپ آبشار انتخابی ، مشخصات آبشارها از جداول III-VD-5(1~3) و III-VD-8(1~3) استخراج خواهد شد .

۴- مشخصات مربوط به کانال و آبشارها در جداول خام نقشه های شماره III-VD-3 و III-VD-6 درج خواهد شد .

No	TYPE OF CANAL	TYPE OF DROPS					
277	2000-9	D 0.50 N 19	D 0.75 N 29	D 1.00 N 26	D 0.50 B 24	D 0.75 B 29	D 1.00 B 33
278	2000-10	D 0.50 N 19	D 0.75 N 29	D 1.00 N 26	D 0.50 B 24	D 0.75 B 29	D 1.00 B 33
279	2000-11	D 0.50 N 19	D 0.75 N 28	D 1.00 N 25	D 0.50 B 24	D 0.75 B 28	D 1.00 B 32
280	2000-12	-	-	D 1.00 N 29	-	-	D 1.00 B 36
281	2000-13	-	D 0.75 N 30	D 1.00 N 27	-	D 0.75 B 31	D 1.00 B 35
282	2000-14	-	D 0.75 N 30	D 1.00 N 27	-	D 0.75 B 31	D 1.00 B 35
283	2000-15	-	D 0.75 N 29	D 1.00 N 26	-	D 0.75 B 29	D 1.00 B 33
284	2000-16	-	D 0.75 N 30	D 1.00 N 29	-	D 0.75 B 31	D 1.00 B 36
285	2000-17	-	D 0.75 N 30	D 1.00 N 27	-	D 0.75 B 30	D 1.00 B 35
286	2000-18	-	D 0.75 N 30	D 1.00 N 27	-	D 0.75 B 30	D 1.00 B 34
287	2000-19	-	D 0.75 N 29	D 1.00 N 27	-	D 0.75 B 30	D 1.00 B 35
288	2100-1	-	D 0.75 N 31	D 1.00 N 26	-	D 0.75 B 29	D 1.00 B 33
289	2100-2	-	D 0.75 N 31	D 1.00 N 26	-	D 0.75 B 29	D 1.00 B 33
290	2100-3	-	D 0.75 N 31	D 1.00 N 26	-	D 0.75 B 29	D 1.00 B 33
291	2100-4	-	D 0.75 N 31	D 1.00 N 26	-	D 0.75 B 29	D 1.00 B 33
292	2100-5	-	D 0.75 N 31	D 1.00 N 26	-	D 0.75 B 29	D 1.00 B 33
293	2100-6	D 0.50 N 20	D 0.75 N 31	D 1.00 N 26	D 0.50 B 25	D 0.75 B 29	D 1.00 B 33
294	2100-7	D 0.50 N 20	D 0.75 N 31	D 1.00 N 26	D 0.50 B 25	D 0.75 B 28	D 1.00 B 33
295	2100-8	D 0.50 N 20	D 0.75 N 31	D 1.00 N 26	D 0.50 B 25	D 0.75 B 29	D 1.00 B 33
296	2100-9	D 0.50 N 20	D 0.75 N 31	D 1.00 N 26	D 0.50 B 25	D 0.75 B 29	D 1.00 B 33
297	2100-10	D 0.50 N 20	D 0.75 N 31	D 1.00 N 26	D 0.50 B 25	D 0.75 B 29	D 1.00 B 33
298	2100-11	-	-	D 1.00 N 30	-	-	D 1.00 B 36
299	2100-12	-	D 0.75 N 32	D 1.00 N 29	-	D 0.75 B 32	D 1.00 B 36
300	2100-13	-	D 0.75 N 32	D 1.00 N 27	-	D 0.75 B 31	D 1.00 B 35
301	2100-14	-	D 0.75 N 32	D 1.00 N 27	-	D 0.75 B 31	D 1.00 B 35
302	2100-15	-	D 0.75 N 31	D 1.00 N 26	-	D 0.75 B 29	D 1.00 B 33
303	2100-16	-	D 0.75 N 32	D 1.00 N 29	-	D 0.75 B 31	D 1.00 B 36
304	2100-17	-	D 0.75 N 32	D 1.00 N 27	-	D 0.75 B 31	D 1.00 B 35
305	2100-18	-	D 0.75 N 32	D 1.00 N 27	-	D 0.75 B 30	D 1.00 B 35
306	2100-19	-	D 0.75 N 31	D 1.00 N 27	-	D 0.75 B 30	D 1.00 B 35
307	2100-20	D 0.50 N 20	D 0.75 N 31	D 1.00 N 27	D 0.50 B 26	D 0.75 B 30	D 1.00 B 35
308	2200-1	-	D 0.75 N 33	D 1.00 N 32	-	D 0.75 B 35	D 1.00 B 38
309	2200-2	-	D 0.75 N 33	D 1.00 N 32	-	D 0.75 B 34	D 1.00 B 38
310	2200-3	-	D 0.75 N 33	D 1.00 N 32	-	D 0.75 B 34	D 1.00 B 38
311	2200-4	-	D 0.75 N 33	D 1.00 N 31	-	D 0.75 B 34	D 1.00 B 37
312	2200-5	-	D 0.75 N 33	D 1.00 N 31	-	D 0.75 B 34	D 1.00 B 37
313	2200-6	-	D 0.75 N 33	D 1.00 N 32	-	D 0.75 B 34	D 1.00 B 38
314	2200-7	D 0.50 N 21	D 0.75 N 33	D 1.00 N 32	D 0.50 B 27	D 0.75 B 34	D 1.00 B 38
315	2200-8	D 0.50 N 21	D 0.75 N 33	D 1.00 N 31	D 0.50 B 27	D 0.75 B 33	D 1.00 B 37
316	2200-9	D 0.50 N 21	D 0.75 N 33	D 1.00 N 32	D 0.50 B 27	D 0.75 B 33	D 1.00 B 38
317	2200-10	-	-	D 1.00 N 34	-	-	D 1.00 B 41
318	2200-11	-	D 0.75 N 34	D 1.00 N 33	-	D 0.75 B 38	D 1.00 B 40
319	2200-12	-	D 0.75 N 34	D 1.00 N 33	-	D 0.75 B 37	D 1.00 B 40
320	2200-13	-	D 0.75 N 33	D 1.00 N 32	-	D 0.75 B 35	D 1.00 B 38
321	2200-14	-	D 0.75 N 33	D 1.00 N 32	-	D 0.75 B 34	D 1.00 B 38
322	2200-15	-	D 0.75 N 33	D 1.00 N 32	-	D 0.75 B 34	D 1.00 B 38

No	TYPE OF CANAL	TYPE OF DROPS					
323	2200-16	-	D 0.75 N 34	D 1.00 N 33	-	D 0.75 B 38	D 1.00 B 40
324	2200-17	-	D 0.75 N 34	D 1.00 N 33	-	D 0.75 B 37	D 1.00 B 39
325	2200-18	-	D 0.75 N 33	D 1.00 N 32	-	D 0.75 B 36	D 1.00 B 39
326	2200-19	-	D 0.75 N 33	D 1.00 N 31	-	D 0.75 B 34	D 1.00 B 37
327	2200-20	-	D 0.75 N 33	D 1.00 N 32	-	D 0.75 B 34	D 1.00 B 38
328	2300-1	-	D 0.75 N 35	D 1.00 N 35	-	D 0.75 B 35	D 1.00 B 38
329	2300-2	-	D 0.75 N 35	D 1.00 N 35	-	D 0.75 B 35	D 1.00 B 38
330	2300-3	-	D 0.75 N 35	D 1.00 N 35	-	D 0.75 B 34	D 1.00 B 38
331	2300-4	-	D 0.75 N 35	D 1.00 N 35	-	D 0.75 B 34	D 1.00 B 38
332	2300-5	-	D 0.75 N 35	D 1.00 N 35	-	D 0.75 B 34	D 1.00 B 37
333	2300-6	-	D 0.75 N 35	D 1.00 N 35	-	D 0.75 B 34	D 1.00 B 38
334	2300-7	-	D 0.75 N 35	D 1.00 N 35	-	D 0.75 B 34	D 1.00 B 38
335	2300-8	D 0.50 N 21	D 0.75 N 35	D 1.00 N 35	D 0.50 B 28	D 0.75 B 34	D 1.00 B 38
336	2300-9	D 0.50 N 21	D 0.75 N 35	D 1.00 N 35	D 0.50 B 28	D 0.75 B 34	D 1.00 B 38
337	2300-10	-	-	D 1.00 N 37	-	-	D 1.00 B 41
338	2300-11	-	D 0.75 N 37	D 1.00 N 36	-	D 0.75 B 38	D 1.00 B 40
339	2300-12	-	D 0.75 N 36	D 1.00 N 36	-	D 0.75 B 37	D 1.00 B 40
340	2300-13	-	D 0.75 N 35	D 1.00 N 35	-	D 0.75 B 35	D 1.00 B 38
341	2300-14	-	D 0.75 N 35	D 1.00 N 35	-	D 0.75 B 35	D 1.00 B 38
342	2300-15	-	D 0.75 N 35	D 1.00 N 35	-	D 0.75 B 34	D 1.00 B 38
343	2300-16	-	D 0.75 N 37	D 1.00 N 36	-	D 0.75 B 38	D 1.00 B 40
344	2300-17	-	D 0.75 N 36	D 1.00 N 36	-	D 0.75 B 37	D 1.00 B 40
345	2300-18	-	D 0.75 N 36	D 1.00 N 36	-	D 0.75 B 37	D 1.00 B 39
346	2300-19	-	D 0.75 N 35	D 1.00 N 35	-	D 0.75 B 36	D 1.00 B 39
347	2300-20	-	D 0.75 N 35	D 1.00 N 35		D 0.75 B 34	D 1.00 B 38
348	2300-21	D 0.50 N 21	D 0.75 N 35	D 1.00 N 35	D 0.50 B 28	D 0.75 B 34	D 1.00 B 38
349	2400-1	-	D 0.75 N 35	D 1.00 N 35	-	D 0.75 B 35	D 1.00 B 38
350	2400-2	-	D 0.75 N 35	D 1.00 N 35	-	D 0.75 B 35	D 1.00 B 38
351	2400-3	-	D 0.75 N 35	D 1.00 N 35	-	D 0.75 B 34	D 1.00 B 38
352	2400-4	-	D 0.75 N 35	D 1.00 N 35	-	D 0.75 B 34	D 1.00 B 38
353	2400-5	-	D 0.75 N 35	D 1.00 N 35	-	D 0.75 B 34	D 1.00 B 38
354	2400-6	-	D 0.75 N 35	D 1.00 N 35	-	D 0.75 B 34	D 1.00 B 38
355	2400-7	D 0.50 N 21	D 0.75 N 35	D 1.00 N 35	D 0.50 B 28	D 0.75 B 34	D 1.00 B 38
356	2400-8	D 0.50 N 21	D 0.75 N 35	D 1.00 N 35	D 0.50 B 28	D 0.75 B 34	D 1.00 B 38
357	2400-9	-	-	D 1.00 N 37	-	-	D 1.00 B 41
358	2400-10	-	-	D 1.00 N 36	-	-	D 1.00 B 40
359	2400-11	-	D 0.75 N 37	D 1.00 N 36	-	D 0.75 B 38	D 1.00 B 40
360	2400-12	-	D 0.75 N 36	D 1.00 N 35	-	D 0.75 B 35	D 1.00 B 38
361	2400-13	-	D 0.75 N 36	D 1.00 N 35	-	D 0.75 B 35	D 1.00 B 38
362	2400-14	-	D 0.75 N 35	D 1.00 N 35	-	D 0.75 B 34	D 1.00 B 38
363	2400-15	-	D 0.75 N 35	D 1.00 N 35	-	D 0.75 B 34	D 1.00 B 38
364	2400-16	-	D 0.75 N 37	D 1.00 N 36	-	D 0.75 B 38	D 1.00 B 41
365	2400-17	-	D 0.75 N 36	D 1.00 N 36	-	D 0.75 B 37	D 1.00 B 40
366	2400-18	-	D 0.75 N 36	D 1.00 N 36	-	D 0.75 B 37	D 1.00 B 39
367	2400-19	-	D 0.75 N 35	D 1.00 N 35	-	D 0.75 B 36	D 1.00 B 39
368	2400-20	-	D 0.75 N 35	D 1.00 N 35	-	D 0.75 B 34	D 1.00 B 38

No	TYPE OF CANAL	TYPE OF DROPS					
369	2400-21		D 0.75 N 35	D 1.00 N 35		D 0.75 B 34	D 1.00 B 38
370	2400-22	D 0.50 N 21	D 0.75 N 35	D 1.00 N 35	D 0.50 B 28	D 0.75 B 39	D 1.00 B 38
371	2500-1	-	D 0.75 N 35	D 1.00 N 35	-	D 0.75 B 41	D 1.00 B 42
372	2500-2	-	D 0.75 N 35	D 1.00 N 35	-	D 0.75 B 41	D 1.00 B 42
373	2500-3	-	D 0.75 N 35	D 1.00 N 35	-	D 0.75 B 39	D 1.00 B 42
374	2500-4	-	D 0.75 N 35	D 1.00 N 35	-	D 0.75 B 39	D 1.00 B 42
375	2500-5	-	D 0.75 N 35	D 1.00 N 35	-	D 0.75 B 39	D 1.00 B 42
376	2500-6	-	D 0.75 N 35	D 1.00 N 35	-	D 0.75 B 39	D 1.00 B 42
377	2500-7	D 0.50 N 21	D 0.75 N 35	D 1.00 N 35	D 0.50 B 28	D 0.75 B 39	D 1.00 B 42
378	2500-8	-	-	D 1.00 N 37	-	-	D 1.00 B 46
379	2500-9	-	-	D 1.00 N 36	-	-	D 1.00 B 45
380	2500-10	-	D 0.75 N 37	D 1.00 N 36	-	D 0.75 B 44	D 1.00 B 44
381	2500-11	-	D 0.75 N 36	D 1.00 N 36	-	D 0.75 B 43	D 1.00 B 44
382	2500-12	-	D 0.75 N 35	D 1.00 N 35	-	D 0.75 B 41	D 1.00 B 42
383	2500-13	-	D 0.75 N 35	D 1.00 N 35	-	D 0.75 B 41	D 1.00 B 42
384	2500-14	-	D 0.75 N 35	D 1.00 N 35	-	D 0.75 B 39	D 1.00 B 42
385	2500-15	-	D 0.75 N 35	D 1.00 N 35	-	D 0.75 B 39	D 1.00 B 42
386	2500-16	-	D 0.75 N 36	D 1.00 N 36	-	D 0.75 B 43	D 1.00 B 44
387	2500-17	-	D 0.75 N 36	D 1.00 N 36	-	D 0.75 B 43	D 1.00 B 43
388	2500-18	-	D 0.75 N 36	D 1.00 N 36	-	D 0.75 B 43	D 1.00 B 43
389	2500-19	-	D 0.75 N 35	D 1.00 N 35	-	D 0.75 B 42	D 1.00 B 43
390	2500-20	-	D 0.75 N 35	D 1.00 N 35	-	D 0.75 B 39	D 1.00 B 42
391	2500-21	D 0.50 N 21	D 0.75 N 35	D 1.00 N 35	D 0.50 B 28	D 0.75 B 39	D 1.00 B 42
392	2500-22	-	D 0.75 N 38	D 1.00 N 37	-	D 0.75 B 40	D 1.00 B 47
393	2600-1	-	D 0.75 N 35	D 1.00 N 38	-	D 0.75 B 41	D 1.00 B 42
394	2600-2	-	D 0.75 N 35	D 1.00 N 38	-	D 0.75 B 41	D 1.00 B 42
395	2600-3	-	D 0.75 N 35	D 1.00 N 38	-	D 0.75 B 39	D 1.00 B 42
396	2600-4	-	D 0.75 N 35	D 1.00 N 38	-	D 0.75 B 39	D 1.00 B 42
397	2600-5	-	D 0.75 N 35	D 1.00 N 38	-	D 0.75 B 39	D 1.00 B 42
398	2600-6	-	D 0.75 N 35	D 1.00 N 38	-	D 0.75 B 39	D 1.00 B 42
399	2600-7	-	-	D 1.00 N 40	-	-	D 1.00 B 46
400	2600-8	-	-	D 1.00 N 40	-	-	D 1.00 B 45
401	2600-9	-	D 0.75 N 37	D 1.00 N 39	-	D 0.75 B 44	D 1.00 B 44
402	2600-10	-	D 0.75 N 36	D 1.00 N 39	-	D 0.75 B 43	D 1.00 B 44
403	2600-11	-	D 0.75 N 36	D 1.00 N 38	-	D 0.75 B 41	D 1.00 B 48
404	2600-12	-	D 0.75 N 35	D 1.00 N 38	-	D 0.75 B 41	D 1.00 B 42
405	2600-13	-	D 0.75 N 35	D 1.00 N 38	-	D 0.75 B 39	D 1.00 B 42
406	2600-14	-	D 0.75 N 35	D 1.00 N 38	-	D 0.75 B 39	D 1.00 B 42
407	2600-15	-	D 0.75 N 37	D 1.00 N 39	-	D 0.75 B 44	D 1.00 B 44
408	2600-16	-	D 0.75 N 36	D 1.00 N 39	-	D 0.75 B 43	D 1.00 B 44
409	2600-17	-	D 0.75 N 35	D 1.00 N 39	-	D 0.75 B 43	D 1.00 B 43
410	2600-18	-	D 0.75 N 35	D 1.00 N 38	-	D 0.75 B 42	D 1.00 B 43
411	2600-19	-	D 0.75 N 35	D 1.00 N 38	-	D 0.75 B 39	D 1.00 B 42
412	2600-20	-	D 0.75 N 35	D 1.00 N 38	-	D 0.75 B 39	D 1.00 B 42
413	2600-21	D 0.50 N 22	D 0.75 N 35	D 1.00 N 38	D 0.50 B 28	D 0.75 B 39	D 1.00 B 42
414	2600-22	-	-	D 1.00 N 41	-	-	D 1.00 B 47

توضیحـــات :

۱- (TYPE OF CANAL) با توجه به مشخصات هیدرولیکی و سازه ای کانال از جداول مندرج در نقشه های شماره II-2(1~12) قابل استخراج است .

۲- با استفاده از مشخصه هیدرولیکی و سازه ای کانال و با در نظر گرفتن نوع و ارتفاع آبشار میتوان آبشار مناسب را از ستونهای (TYPE OF DROPS) انتخاب کرد .

۳- با مشخص شدن تیپ آبشار انتخابی ، مشخصات آبشارها از جداول III-VD-5(1~3) و III-VD-8(1~3) استخراج خواهد شد .

۴- مشخصات مربوط به کانال و آبشارها در جداول خام نقشه های شماره III-VD-3 و III-VD-6 درج خواهد شد .

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-VD-2	بازنگری شماره : 0
بخش سوم: **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای قائم)**	شماره شیت : 3	تاریخ :
عنوان نقشه : **جداول انتخاب آبشارهای قائم**	مقیاس :	تصویب :

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

No	TYPE OF CANAL	TYPE OF DROPS					
415	2700-1	-	D 0.75 N 39	D 1.00 N 38	-	D 0.75 B 41	D 1.00 B 42
416	2700-2	-	D 0.75 N 39	D 1.00 N 38	-	D 0.75 B 41	D 1.00 B 48
417	2700-3	-	D 0.75 N 39	D 1.00 N 38	-	D 0.75 B 39	D 1.00 B 42
418	2700-4	-	D 0.75 N 39	D 1.00 N 38	-	D 0.75 B 39	D 1.00 B 42
419	2700-5	-	D 0.75 N 39	D 1.00 N 38	-	D 0.75 B 41	D 1.00 B 48
420	2700-6	-	-	D 1.00 N 40	-	-	D 1.00 B 46
421	2700-7	-	-	D 1.00 N 40	-	-	D 1.00 B 46
422	2700-8	-	D 0.75 N 41	D 1.00 N 39	-	D 0.75 B 44	D 1.00 B 45
423	2700-9	-	D 0.75 N 41	D 1.00 N 39	-	D 0.75 B 44	D 1.00 B 44
424	2700-10	-	D 0.75 N 39	D 1.00 N 39	-	D 0.75 B 43	D 1.00 B 44
425	2700-11	-	D 0.75 N 39	D 1.00 N 38	-	D 0.75 B 41	D 1.00 B 42
426	2700-12	-	D 0.75 N 39	D 1.00 N 38	-	D 0.75 B 41	D 1.00 B 48
427	2700-13	-	D 0.75 N 39	D 1.00 N 38	-	D 0.75 B 39	D 1.00 B 42
428	2700-14	-	D 0.75 N 39	D 1.00 N 38	-	D 0.75 B 41	D 1.00 B 48
429	2700-15	-	D 0.75 N 41	D 1.00 N 39	-	D 0.75 B 44	D 1.00 B 44
430	2700-16	-	D 0.75 N 40	D 1.00 N 39	-	D 0.75 B 43	D 1.00 B 44
431	2700-17	-	D 0.75 N 40	D 1.00 N 39	-	D 0.75 B 43	D 1.00 B 43
432	2700-18	-	D 0.75 N 40	D 1.00 N 39	-	D 0.75 B 43	D 1.00 B 44
433	2700-19	-	D 0.75 N 39	D 1.00 N 38	-	D 0.75 B 42	D 1.00 B 43
434	2700-20	-	D 0.75 N 39	D 1.00 N 38	-	D 0.75 B 41	D 1.00 B 48
435	2700-21	D 0.50 N 22	D 0.75 N 39	D 1.00 N 38	D 0.50 B 28	D 0.75 B 39	D 1.00 B 42
436	2700-22	D 0.50 N 22	D 0.75 N 39	D 1.00 N 38	D 0.50 B 28	D 0.75 B 41	D 1.00 B 48
437	2700-23	-	-	D 1.00 N 41	-	-	D 1.00 B 47
438	2800-1	-	D 0.75 N 39	D 1.00 N 42	-	D 0.75 B 41	D 1.00 B 48
439	2800-2	-	D 0.75 N 39	D 1.00 N 42	-	D 0.75 B 41	D 1.00 B 48
440	2800-3	-	D 0.75 N 39	D 1.00 N 42	-	D 0.75 B 41	D 1.00 B 48
441	2800-4	-	D 0.75 N 39	D 1.00 N 42	-	D 0.75 B 39	D 1.00 B 48
442	2800-5	-	D 0.75 N 39	D 1.00 N 42	-	D 0.75 B 41	D 1.00 B 48
443	2800-6	-	-	D 1.00 N 40	-	-	D 1.00 B 46
444	2800-7	-	D 0.75 N 41	D 1.00 N 39	-	D 0.75 B 44	D 1.00 B 45
445	2800-8	-	D 0.75 N 41	D 1.00 N 39	-	D 0.75 B 44	D 1.00 B 44
446	2800-9	-	D 0.75 N 39	D 1.00 N 39	-	D 0.75 B 43	D 1.00 B 44
447	2800-10	-	D 0.75 N 39	D 1.00 N 42	-	D 0.75 B 41	D 1.00 B 48
448	2800-11	-	D 0.75 N 39	D 1.00 N 42	-	D 0.75 B 41	D 1.00 B 48
449	2800-12	-	D 0.75 N 39	D 1.00 N 42	-	D 0.75 B 39	D 1.00 B 42
450	2800-13	-	D 0.75 N 39	D 1.00 N 42	-	D 0.75 B 41	D 1.00 B 48
451	2800-14	-	D 0.75 N 39	D 1.00 N 42	-	D 0.75 B 41	D 1.00 B 48
452	2800-15	-	D 0.75 N 41	D 1.00 N 39	-	D 0.75 B 44	D 1.00 B 44
453	2800-16	-	D 0.75 N 40	D 1.00 N 39	-	D 0.75 B 43	D 1.00 B 44
454	2800-17	-	D 0.75 N 40	D 1.00 N 39	-	D 0.75 B 43	D 1.00 B 44
455	2800-18	-	D 0.75 N 40	D 1.00 N 39	-	D 0.75 B 43	D 1.00 B 44
456	2800-19	-	D 0.75 N 39	D 1.00 N 39	-	D 0.75 B 43	D 1.00 B 44
457	2800-20	-	D 0.75 N 39	D 1.00 N 39	-	D 0.75 B 43	D 1.00 B 44
458	2800-21	D 0.50 N 22	D 0.75 N 39	D 1.00 N 42	D 0.50 B 29	D 0.75 B 39	D 1.00 B 48
459	2800-22	D 0.50 N 22	D 0.75 N 39	D 1.00 N 42	D 0.50 B 29	D 0.75 B 41	D 1.00 B 48
460	2800-23	D 0.50 N 22	D 0.75 N 39	D 1.00 N 42	D 0.50 B 29	D 0.75 B 41	D 1.00 B 48

No	TYPE OF CANAL	TYPE OF DROPS					
461	2800-24	-	-	D 1.00 N 41	-	-	D 1.00 B 47
462	2900-1	-	D 0.75 N 39	D 1.00 N 42	-	D 0.75 B 45	D 1.00 B 48
463	2900-2	-	D 0.75 N 39	D 1.00 N 42	-	D 0.75 B 45	D 1.00 B 48
464	2900-3	-	D 0.75 N 39	D 1.00 N 42	-	D 0.75 B 45	D 1.00 B 48
465	2900-4	-	D 0.75 N 39	D 1.00 N 42	-	D 0.75 B 45	D 1.00 B 48
466	2900-5	-	-	D 1.00 N 40	-	-	D 1.00 B 46
467	2900-6	-	D 0.75 N 41	D 1.00 N 39	-	D 0.75 B 47	D 1.00 B 45
468	2900-7	-	D 0.75 N 41	D 1.00 N 39	-	D 0.75 B 47	D 1.00 B 44
469	2900-8	-	D 0.75 N 41	D 1.00 N 39	-	D 0.75 B 47	D 1.00 B 44
470	2900-9	-	D 0.75 N 39	D 1.00 N 39	-	D 0.75 B 46	D 1.00 B 44
471	2900-10	-	D 0.75 N 39	D 1.00 N 42	-	D 0.75 B 45	D 1.00 B 48
472	2900-11	-	D 0.75 N 39	D 1.00 N 42	-	D 0.75 B 45	D 1.00 B 48
473	2900-12	-	D 0.75 N 39	D 1.00 N 42	-	D 0.75 B 45	D 1.00 B 48
474	2900-13	-	D 0.75 N 39	D 1.00 N 42	-	D 0.75 B 45	D 1.00 B 48
475	2900-14	D 0.50 N 23	D 0.75 N 39	D 1.00 N 42	D 0.50 B 30	D 0.75 B 41	D 1.00 B 48
476	2900-15	-	D 0.75 N 41	D 1.00 N 39	-	D 0.75 B 47	D 1.00 B 44
477	2900-16	-	D 0.75 N 40	D 1.00 N 39	-	D 0.75 B 46	D 1.00 B 44
478	2900-17	-	D 0.75 N 40	D 1.00 N 39	-	D 0.75 B 46	D 1.00 B 44
479	2900-18	-	D 0.75 N 40	D 1.00 N 39	-	D 0.75 B 46	D 1.00 B 44
480	2900-19	-	D 0.75 N 39	D 1.00 N 39	-	D 0.75 B 46	D 1.00 B 44
481	2900-20	D 0.50 N 23	D 0.75 N 39	D 1.00 N 42	D 0.50 B 30	D 0.75 B 45	D 1.00 B 48
482	2900-21	D 0.50 N 23	D 0.75 N 39	D 1.00 N 42	D 0.50 B 30	D 0.75 B 41	D 1.00 B 48
483	2900-22	D 0.50 N 23	D 0.75 N 39	D 1.00 N 42	D 0.50 B 30	D 0.75 B 41	D 1.00 B 48
484	2900-23	D 0.50 N 23	D 0.75 N 39	D 1.00 N 42	D 0.50 B 30	D 0.75 B 41	D 1.00 B 48
485	2900-24	-	-	D 1.00 N 41	-	-	D 1.00 B 47
486	3000-1	-	D 0.75 N 42	D 1.00 N 43	-	D 0.75 B 48	D 1.00 B 50
487	3000-2	-	D 0.75 N 42	D 1.00 N 43	-	D 0.75 B 49	D 1.00 B 51
488	3000-3	-	D 0.75 N 42	D 1.00 N 43	-	D 0.75 B 49	D 1.00 B 51
489	3000-4	-	-	D 1.00 N 45	-	-	D 1.00 B 55
490	3000-5	-	-	D 1.00 N 45	-	-	D 1.00 B 55
491	3000-6	-	D 0.75 N 43	D 1.00 N 44	-	D 0.75 B 52	D 1.00 B 53
492	3000-7	-	D 0.75 N 43	D 1.00 N 44	-	D 0.75 B 51	D 1.00 B 53
493	3000-8	-	D 0.75 N 42	D 1.00 N 44	-	D 0.75 B 51	D 1.00 B 53
494	3000-9	-	D 0.75 N 42	D 1.00 N 43	-	D 0.75 B 49	D 1.00 B 51
495	3000-10	-	D 0.75 N 42	D 1.00 N 43	-	D 0.75 B 48	D 1.00 B 51
496	3000-11	-	D 0.75 N 42	D 1.00 N 43	-	D 0.75 B 49	D 1.00 B 51
497	3000-12	-	D 0.75 N 44	D 1.00 N 43	-	D 0.75 B 48	D 1.00 B 51
498	3000-13	-	D 0.75 N 44	D 1.00 N 43	-	D 0.75 B 49	D 1.00 B 51
499	3000-14	D 0.50 N 24	D 0.75 N 44	D 1.00 N 43	D 0.50 B 31	D 0.75 B 49	D 1.00 B 51
500	3000-15	-	D 0.75 N 43	D 1.00 N 44	-	D 0.75 B 52	D 1.00 B 54
501	3000-16	-	D 0.75 N 43	D 1.00 N 44	-	D 0.75 B 51	D 1.00 B 53
502	3000-17	-	D 0.75 N 43	D 1.00 N 44	-	D 0.75 B 50	D 1.00 B 52
503	3000-18	-	D 0.75 N 43	D 1.00 N 44	-	D 0.75 B 51	D 1.00 B 53
504	3000-19	-	D 0.75 N 42	D 1.00 N 44	-	D 0.75 B 50	D 1.00 B 52
505	3000-20	-	D 0.75 N 44	D 1.00 N 44	-	D 0.75 B 51	D 1.00 B 53
506	3000-21	D 0.50 N 25	D 0.75 N 44	D 1.00 N 43	D 0.50 B 31	D 0.75 B 49	D 1.00 B 51

No	TYPE OF CANAL	TYPE OF DROPS					
507	3000-22	D 0.50 N 24	D 0.75 N 44	D 1.00 N 43	D 0.50 B 31	D 0.75 B 48	D 1.00 B 50
508	3000-23	D 0.50 N 24	D 0.75 N 44	D 1.00 N 43	D 0.50 B 31	D 0.75 B 49	D 1.00 B 51
509	3000-24	D 0.50 N 25	D 0.75 N 44	D 1.00 N 43	D 0.50 B 31	D 0.75 B 49	D 1.00 B 51
510	3000-25	-	-	D 1.00 N 46	-	-	D 1.00 B 57
511	3000-26	-	D 0.75 N 45	D 1.00 N 46	-	D 0.75 B 53	D 1.00 B 54
512	3100-1	-	D 0.75 N 42	D 1.00 N 43	-	D 0.75 B 48	D 1.00 B 51
513	3100-2	-	D 0.75 N 42	D 1.00 N 43	-	D 0.75 B 49	D 1.00 B 51
514	3100-3	-	D 0.75 N 42	D 1.00 N 43	-	D 0.75 B 49	D 1.00 B 51
515	3100-4	-	-	D 1.00 N 45	-	-	D 1.00 B 56
516	3100-5	-	-	D 1.00 N 45	-	-	D 1.00 B 55
517	3100-6	-	D 0.75 N 46	D 1.00 N 44	-	D 0.75 B 52	D 1.00 B 53
518	3100-7	-	D 0.75 N 43	D 1.00 N 44	-	D 0.75 B 51	D 1.00 B 53
519	3100-8	-	D 0.75 N 43	D 1.00 N 44	-	D 0.75 B 51	D 1.00 B 53
520	3100-9	-	D 0.75 N 42	D 1.00 N 44	-	D 0.75 B 51	D 1.00 B 53
521	3100-10	-	D 0.75 N 42	D 1.00 N 43	-	D 0.75 B 49	D 1.00 B 51
522	3100-11	-	D 0.75 N 42	D 1.00 N 43	-	D 0.75 B 49	D 1.00 B 51
523	3100-12	-	D 0.75 N 42	D 1.00 N 43	-	D 0.75 B 48	D 1.00 B 51
524	3100-13	-	D 0.75 N 44	D 1.00 N 43	-	D 0.75 B 49	D 1.00 B 51
525	3100-14	D 0.50 N 24	D 0.75 N 44	D 1.00 N 43	D 0.50 B 31	D 0.75 B 49	D 1.00 B 51
526	3100-15	-	D 0.75 N 43	D 1.00 N 44	-	D 0.75 B 52	D 1.00 B 54
527	3100-16	-	D 0.75 N 43	D 1.00 N 44	-	D 0.75 B 51	D 1.00 B 53
528	3100-17	-	D 0.75 N 43	D 1.00 N 44	-	D 0.75 B 51	D 1.00 B 53
529	3100-18	-	D 0.75 N 43	D 1.00 N 44	-	D 0.75 B 51	D 1.00 B 53
530	3100-19	-	D 0.75 N 43	D 1.00 N 44	-	D 0.75 B 51	D 1.00 B 53
531	3100-20	-	D 0.75 N 44	D 1.00 N 44	-	D 0.75 B 51	D 1.00 B 53
532	3100-21	D 0.50 N 24	D 0.75 N 44	D 1.00 N 44	D 0.50 B 31	D 0.75 B 51	D 1.00 B 53
533	3100-22	D 0.50 N 24	D 0.75 N 44	D 1.00 N 43	D 0.50 B 31	D 0.75 B 48	D 1.00 B 51
534	3100-23	D 0.50 N 24	D 0.75 N 44	D 1.00 N 43	D 0.50 B 31	D 0.75 B 49	D 1.00 B 51
535	3100-24	D 0.50 N 24	D 0.75 N 44	D 1.00 N 43	D 0.50 B 31	D 0.75 B 49	D 1.00 B 51
536	3100-25	D 0.50 N 24	D 0.75 N 44	D 1.00 N 43	D 0.50 B 31	D 0.75 B 49	D 1.00 B 51
537	3100-26	-	-	D 1.00 N 46	-	-	D 1.00 B 57
538	3100-27	-	D 0.75 N 45	D 1.00 N 46	-	D 0.75 B 53	D 1.00 B 54
539	3200-1	-	D 0.75 N 44	D 1.00 N 43	-	D 0.75 B 49	D 1.00 B 51
540	3200-2	-	D 0.75 N 44	D 1.00 N 47	-	D 0.75 B 49	D 1.00 B 51
541	3200-3	-	-	D 1.00 N 45	-	-	D 1.00 B 56
542	3200-4	-	-	D 1.00 N 45	-	-	D 1.00 B 55
543	3200-5	-	D 0.75 N 46	D 1.00 N 44	-	D 0.75 B 53	D 1.00 B 53
544	3200-6	-	D 0.75 N 46	D 1.00 N 44	-	D 0.75 B 51	D 1.00 B 53
545	3200-7	-	D 0.75 N 46	D 1.00 N 44	-	D 0.75 B 51	D 1.00 B 53
546	3200-8	-	D 0.75 N 44	D 1.00 N 44	-	D 0.75 B 51	D 1.00 B 53
547	3200-9	-	D 0.75 N 44	D 1.00 N 43	-	D 0.75 B 49	D 1.00 B 51
548	3200-10	-	D 0.75 N 44	D 1.00 N 47	-	D 0.75 B 49	D 1.00 B 51
549	3200-11	-	D 0.75 N 44	D 1.00 N 47	-	D 0.75 B 54	D 1.00 B 51
550	3200-12	-	D 0.75 N 44	D 1.00 N 47	-	D 0.75 B 54	D 1.00 B 51
551	3200-13	D 0.50 N 24	D 0.75 N 44	D 1.00 N 47	D 0.50 B 32	D 0.75 B 54	D 1.00 B 51
552	3200-14	D 0.50 N 24	D 0.75 N 44	D 1.00 N 47	D 0.50 B 32	D 0.75 B 54	D 1.00 B 59

توضیحـــات :

۱- (TYPE OF CANAL) با توجه به مشخصات هیدرولیکی و سازه ای کانال از جداول مندرج در نقشه های شماره II-2(1~12) قابل استخراج است .

۲- با استفاده از مشخصه هیدرولیکی و سازه ای کانال و با در نظر گرفتن نوع و ارتفاع آبشار میتوان آبشار مناسب را از ستونهای (TYPE OF DROPS) انتخاب کرد .

۳- با مشخص شدن تیپ آبشار انتخابی ، مشخصات آبشارها از جداول III-VD-5(1~3) و III-VD-8(1~3) استخراج خواهد شد .

۴- مشخصات مربوط به کانال و آبشارها در جداول خام نقشه های شماره III-VD-3 و III-VD-6 درج خواهد شد .

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی

بخش سوم: **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای قائم)**

عنـوان نقشـه : **جداول انتخاب آبشارهای قائم**

شماره نقشـه : III-VD-2

شماره شیت : 4

مقیـاس :

بازنگری شماره : 0

تـاریخ :

تصـویب :

No	TYPE OF CANAL	TYPE OF DROPS					
553	3200-15	-	D 0.75 N 46	D 1.00 N 44	-	D 0.75 B 51	D 1.00 B 53
554	3200-16	-	D 0.75 N 46	D 1.00 N 44	-	D 0.75 B 51	D 1.00 B 53
555	3200-17	-	D 0.75 N 46	D 1.00 N 44	-	D 0.75 B 51	D 1.00 B 53
556	3200-18	-	D 0.75 N 46	D 1.00 N 48	-	D 0.75 B 51	D 1.00 B 53
557	3200-19	-	D 0.75 N 46	D 1.00 N 48	-	D 0.75 B 55	D 1.00 B 53
558	3200-20	D 0.50 N 24	D 0.75 N 44	D 1.00 N 48	D 0.50 B 32	D 0.75 B 55	D 1.00 B 53
559	3200-21	D 0.50 N 24	D 0.75 N 44	D 1.00 N 47	D 0.50 B 32	D 0.75 B 54	D 1.00 B 59
560	3200-22	D 0.50 N 24	D 0.75 N 44	D 1.00 N 47	D 0.50 B 32	D 0.75 B 54	D 1.00 B 59
561	3200-23	D 0.50 N 24	D 0.75 N 44	D 1.00 N 47	D 0.50 B 32	D 0.75 B 54	D 1.00 B 59
562	3200-24	D 0.50 N 24	D 0.75 N 44	D 1.00 N 47	D 0.50 B 32	D 0.75 B 54	D 1.00 B 59
563	3200-25	D 0.50 N 24	D 0.75 N 44	D 1.00 N 47	D 0.50 B 32	D 0.75 B 54	D 1.00 B 59
564	3200-26	-	-	D 1.00 N 49	-	-	D 1.00 B 58
565	3200-27	-	D 0.75 N 47	D 1.00 N 46	-	D 0.75 B 53	D 1.00 B 54
566	3300-1	-	D 0.75 N 44	D 1.00 N 47	-	D 0.75 B 54	D 1.00 B 59
567	3300-2	-	-	D 1.00 N 45	-	-	D 1.00 B 56
568	3300-3	-	-	D 1.00 N 45	-	-	D 1.00 B 55
569	3300-4	-	D 0.75 N 46	D 1.00 N 45	-	D 0.75 B 56	D 1.00 B 55
570	3300-5	-	D 0.75 N 46	D 1.00 N 44	-	D 0.75 B 56	D 1.00 B 53
571	3300-6	-	D 0.75 N 46	D 1.00 N 44	-	D 0.75 B 56	D 1.00 B 53
572	3300-7	-	D 0.75 N 44	D 1.00 N 48	-	D 0.75 B 55	D 1.00 B 53
573	3300-8	-	D 0.75 N 44	D 1.00 N 48	-	D 0.75 B 55	D 1.00 B 53
574	3300-9	-	D 0.75 N 44	D 1.00 N 47	-	D 0.75 B 54	D 1.00 B 51
575	3300-10	-	D 0.75 N 44	D 1.00 N 47	-	D 0.75 B 54	D 1.00 B 59
576	3300-11	-	D 0.75 N 44	D 1.00 N 47	-	D 0.75 B 54	D 1.00 B 59
577	3300-12	-	D 0.75 N 44	D 1.00 N 47	-	D 0.75 B 54	D 1.00 B 59
578	3300-13	D 0.50 N 24	D 0.75 N 44	D 1.00 N 47	D 0.50 B 32	D 0.75 B 54	D 1.00 B 59
579	3300-14	-	D 0.75 N 46	D 1.00 N 44	-	D 0.75 B 57	D 1.00 B 54
580	3300-15	-	D 0.75 N 46	D 1.00 N 48	-	D 0.75 B 55	D 1.00 B 53
581	3300-16	-	D 0.75 N 46	D 1.00 N 48	-	D 0.75 B 55	D 1.00 B 53
582	3300-17	-	D 0.75 N 46	D 1.00 N 48	-	D 0.75 B 55	D 1.00 B 60
583	3300-18	-	D 0.75 N 46	D 1.00 N 48	-	D 0.75 B 55	D 1.00 B 60
584	3300-19	-	D 0.75 N 44	D 1.00 N 48	-	D 0.75 B 55	D 1.00 B 60
585	3300-20	D 0.50 N 24	D 0.75 N 44	D 1.00 N 48	D 0.50 B 32	D 0.75 B 55	D 1.00 B 60
586	3300-21	D 0.50 N 26	D 0.75 N 44	D 1.00 N 47	D 0.50 B 32	D 0.75 B 54	D 1.00 B 59
587	3300-22	D 0.50 N 26	D 0.75 N 44	D 1.00 N 47	D 0.50 B 32	D 0.75 B 54	D 1.00 B 59
588	3300-23	D 0.50 N 26	D 0.75 N 44	D 1.00 N 47	D 0.50 B 32	D 0.75 B 54	D 1.00 B 59
589	3300-24	D 0.50 N 26	D 0.75 N 44	D 1.00 N 47	D 0.50 B 32	D 0.75 B 54	D 1.00 B 59
590	3300-25	-	-	D 1.00 N 49	-	-	D 1.00 B 58
591	3300-26	-	D 0.75 N 47	D 1.00 N 49	-	D 0.75 B 57	D 1.00 B 55
592	3400-1	-	-	D 1.00 N 50	-	-	D 1.00 B 55
593	3400-2	-	D 0.75 N 46	D 1.00 N 50	-	D 0.75 B 56	D 1.00 B 55
594	3400-3	-	D 0.75 N 46	D 1.00 N 48	-	D 0.75 B 56	D 1.00 B 53
595	3400-4	-	D 0.75 N 46	D 1.00 N 48	-	D 0.75 B 56	D 1.00 B 53
596	3400-5	-	D 0.75 N 46	D 1.00 N 48	-	D 0.75 B 56	D 1.00 B 60
597	3400-6	-	D 0.75 N 44	D 1.00 N 48	-	D 0.75 B 55	D 1.00 B 60
598	3400-7	-	D 0.75 N 44	D 1.00 N 47	-	D 0.75 B 54	D 1.00 B 59

No	TYPE OF CANAL	TYPE OF DROPS					
599	3400-8	-	D 0.75 N 44	D 1.00 N 47	-	D 0.75 B 54	D 1.00 B 59
600	3400-9	-	D 0.75 N 44	D 1.00 N 47	-	D 0.75 B 54	D 1.00 B 59
601	3400-10	-	D 0.75 N 48	D 1.00 N 47	-	D 0.75 B 54	D 1.00 B 59
602	3400-11	D 0.50 N 26	D 0.75 N 48	D 1.00 N 47	D 0.50 B 32	D 0.75 B 54	D 1.00 B 59
603	3400-12	-	D 0.75 N 46	D 1.00 N 48	-	D 0.75 B 57	D 1.00 B 54
604	3400-13	-	D 0.75 N 46	D 1.00 N 48	-	D 0.75 B 56	D 1.00 B 60
605	3400-14	-	D 0.75 N 46	D 1.00 N 48	-	D 0.75 B 55	D 1.00 B 60
606	3400-15	-	D 0.75 N 46	D 1.00 N 48	-	D 0.75 B 55	D 1.00 B 60
607	3400-16	-	D 0.75 N 46	D 1.00 N 48	-	D 0.75 B 55	D 1.00 B 60
608	3400-17	-	D 0.75 N 46	D 1.00 N 48	-	D 0.75 B 55	D 1.00 B 60
609	3400-18	D 0.50 N 26	D 0.75 N 48	D 1.00 N 48	D 0.50 B 32	D 0.75 B 55	D 1.00 B 60
610	3400-19	D 0.50 N 26	D 0.75 N 48	D 1.00 N 48	D 0.50 B 32	D 0.75 B 55	D 1.00 B 60
611	3400-20	D 0.50 N 26	D 0.75 N 48	D 1.00 N 47	D 0.50 B 32	D 0.75 B 54	D 1.00 B 59
612	3400-21	D 0.50 N 26	D 0.75 N 48	D 1.00 N 47	D 0.50 B 32	D 0.75 B 54	D 1.00 B 59
613	3400-22	D 0.50 N 26	D 0.75 N 48	D 1.00 N 47	D 0.50 B 32	D 0.75 B 54	D 1.00 B 59
614	3400-23	-	-	D 1.00 N 49	-	-	D 1.00 B 58
615	3400-24	-	D 0.75 N 47	D 1.00 N 49	-	D 0.75 B 57	D 1.00 B 55
616	3500-1	-	-	D 1.00 N 50	-	-	D 1.00 B 61
617	3500-2	-	D 0.75 N 46	D 1.00 N 50	-	D 0.75 B 57	D 1.00 B 61
618	3500-3	-	D 0.75 N 46	D 1.00 N 48	-	D 0.75 B 56	D 1.00 B 60
619	3500-4	-	D 0.75 N 46	D 1.00 N 48	-	D 0.75 B 56	D 1.00 B 60
620	3500-5	-	D 0.75 N 46	D 1.00 N 48	-	D 0.75 B 56	D 1.00 B 60
621	3500-6	-	D 0.75 N 44	D 1.00 N 48	-	D 0.75 B 55	D 1.00 B 60
622	3500-7	-	D 0.75 N 48	D 1.00 N 48	-	D 0.75 B 56	D 1.00 B 60
623	3500-8	-	D 0.75 N 48	D 1.00 N 47	-	D 0.75 B 56	D 1.00 B 59
624	3500-9	-	D 0.75 N 48	D 1.00 N 47	-	D 0.75 B 54	D 1.00 B 59
625	3500-10	-	D 0.75 N 48	D 1.00 N 47	-	D 0.75 B 56	D 1.00 B 59
626	3500-11	-	D 0.75 N 48	D 1.00 N 47	-	D 0.75 B 54	D 1.00 B 59
627	3500-12	-	D 0.75 N 46	D 1.00 N 48	-	D 0.75 B 56	D 1.00 B 60
628	3500-13	-	D 0.75 N 46	D 1.00 N 48	-	D 0.75 B 55	D 1.00 B 60
629	3500-14	-	D 0.75 N 49	D 1.00 N 48	-	D 0.75 B 56	D 1.00 B 60
630	3500-15	-	D 0.75 N 49	D 1.00 N 48	-	D 0.75 B 55	D 1.00 B 60
631	3500-16	-	D 0.75 N 49	D 1.00 N 48	-	D 0.75 B 56	D 1.00 B 60
632	3500-17	-	D 0.75 N 49	D 1.00 N 48	-	D 0.75 B 55	D 1.00 B 60
633	3500-18	D 0.50 N 26	D 0.75 N 48	D 1.00 N 48	D 0.50 B 32	D 0.75 B 55	D 1.00 B 60
634	3500-19	D 0.50 N 26	D 0.75 N 48	D 1.00 N 48	D 0.50 B 32	D 0.75 B 56	D 1.00 B 60
635	3500-20	D 0.50 N 26	D 0.75 N 48	D 1.00 N 47	D 0.50 B 32	D 0.75 B 56	D 1.00 B 59
636	3500-21	D 0.50 N 26	D 0.75 N 48	D 1.00 N 47	D 0.50 B 32	D 0.75 B 54	D 1.00 B 59
637	3500-22	-	-	D 1.00 N 49	-	-	D 1.00 B 62
638	3500-23	-	D 0.75 N 47	D 1.00 N 49	-	D 0.75 B 57	D 1.00 B 61
639	3500-24	-	D 0.75 N 47	D 1.00 N 50	-	D 0.75 B 57	D 1.00 B 61
640	3600-1	-	-	D 1.00 N 54	-	-	D 1.00 B 66
641	3600-2	-	-	D 1.00 N 53	-	-	D 1.00 B 65
642	3600-3	-	D 0.75 N 51	D 1.00 N 53	-	D 0.75 B 62	D 1.00 B 65
643	3600-4	-	D 0.75 N 51	D 1.00 N 52	-	D 0.75 B 61	D 1.00 B 65
644	3600-5	-	D 0.75 N 50	D 1.00 N 51	-	D 0.75 B 59	D 1.00 B 63

No	TYPE OF CANAL	TYPE OF DROPS					
645	3600-6	-	D 0.75 N 50	D 1.00 N 51	-	D 0.75 B 59	D 1.00 B 63
646	3600-7	-	D 0.75 N 50	D 1.00 N 51	-	D 0.75 B 58	D 1.00 B 63
647	3600-8	-	D 0.75 N 50	D 1.00 N 51	-	D 0.75 B 58	D 1.00 B 63
648	3600-9	-	D 0.75 N 50	D 1.00 N 51	-	D 0.75 B 58	D 1.00 B 63
649	3600-10	-	D 0.75 N 50	D 1.00 N 51	-	D 0.75 B 58	D 1.00 B 63
650	3600-11	-	D 0.75 N 50	D 1.00 N 51	-	D 0.75 B 58	D 1.00 B 63
651	3600-12	-	D 0.75 N 51	D 1.00 N 52	-	D 0.75 B 61	D 1.00 B 64
652	3600-13	-	D 0.75 N 51	D 1.00 N 52	-	D 0.75 B 61	D 1.00 B 64
653	3600-14	-	D 0.75 N 51	D 1.00 N 52	-	D 0.75 B 60	D 1.00 B 64
654	3600-15	-	D 0.75 N 50	D 1.00 N 52	-	D 0.75 B 60	D 1.00 B 64
655	3600-16	-	D 0.75 N 50	D 1.00 N 51	-	D 0.75 B 58	D 1.00 B 63
656	3600-17	-	D 0.75 N 50	D 1.00 N 51	-	D 0.75 B 58	D 1.00 B 63
657	3600-18	-	D 0.75 N 50	D 1.00 N 51	-	D 0.75 B 58	D 1.00 B 63
658	3600-19	D 0.50 N 27	D 0.75 N 50	D 1.00 N 51	D 0.50 B 33	D 0.75 B 58	D 1.00 B 67
659	3600-20	D 0.50 N 27	D 0.75 N 50	D 1.00 N 51	D 0.50 B 33	D 0.75 B 58	D 1.00 B 67
660	3600-21	D 0.50 N 27	D 0.75 N 50	D 1.00 N 51	D 0.50 B 33	D 0.75 B 58	D 1.00 B 67
661	3600-22	-	-	D 1.00 N 54	-	-	D 1.00 B 66
662	3600-23	-	-	D 1.00 N 54	-	-	D 1.00 B 66
663	3600-24	-	D 0.75 N 52	D 1.00 N 53	-	D 0.75 B 63	D 1.00 B 65
664	3700-1	-	-	D 1.00 N 54	-	-	D 1.00 B 66
665	3700-2	-	-	D 1.00 N 53	-	-	D 1.00 B 65
666	3700-3	-	D 0.75 N 51	D 1.00 N 53	-	D 0.75 B 61	D 1.00 B 65
667	3700-4	-	D 0.75 N 51	D 1.00 N 52	-	D 0.75 B 61	D 1.00 B 65
668	3700-5	-	D 0.75 N 51	D 1.00 N 52	-	D 0.75 B 61	D 1.00 B 64
669	3700-6	-	D 0.75 N 50	D 1.00 N 51	-	D 0.75 B 59	D 1.00 B 63
670	3700-7	-	D 0.75 N 50	D 1.00 N 51	-	D 0.75 B 58	D 1.00 B 67
671	3700-8	-	D 0.75 N 50	D 1.00 N 51	-	D 0.75 B 58	D 1.00 B 67
672	3700-9	-	D 0.75 N 50	D 1.00 N 51	-	D 0.75 B 58	D 1.00 B 67
673	3700-10	-	D 0.75 N 50	D 1.00 N 51	-	D 0.75 B 58	D 1.00 B 67
674	3700-11	-	D 0.75 N 50	D 1.00 N 51	-	D 0.75 B 58	D 1.00 B 67
675	3700-12	-	D 0.75 N 51	D 1.00 N 52	-	D 0.75 B 61	D 1.00 B 64
676	3700-13	-	D 0.75 N 51	D 1.00 N 52	-	D 0.75 B 61	D 1.00 B 64
677	3700-14	-	D 0.75 N 51	D 1.00 N 52	-	D 0.75 B 60	D 1.00 B 68
678	3700-15	-	D 0.75 N 50	D 1.00 N 52	-	D 0.75 B 60	D 1.00 B 68
679	3700-16	-	D 0.75 N 50	D 1.00 N 51	-	D 0.75 B 58	D 1.00 B 67
680	3700-17	-	D 0.75 N 50	D 1.00 N 51	-	D 0.75 B 58	D 1.00 B 67
681	3700-18	-	D 0.75 N 50	D 1.00 N 51	-	D 0.75 B 58	D 1.00 B 67
682	3700-19	D 0.50 N 27	D 0.75 N 50	D 1.00 N 51	D 0.50 B 33	D 0.75 B 58	D 1.00 B 67
683	3700-20	D 0.50 N 27	D 0.75 N 50	D 1.00 N 51	D 0.50 B 33	D 0.75 B 58	D 1.00 B 67
684	3700-21	D 0.50 N 27	D 0.75 N 50	D 1.00 N 51	D 0.50 B 33	D 0.75 B 58	D 1.00 B 67
685	3700-22	-	-	D 1.00 N 54	-	-	D 1.00 B 66
686	3700-23	-	-	D 1.00 N 54	-	-	D 1.00 B 66
687	3700-24	-	D 0.75 N 52	D 1.00 N 53	-	D 0.75 B 63	D 1.00 B 65
688	3800-1	-	-	D 1.00 N 54	-	-	D 1.00 B 70
689	3800-2	-	-	D 1.00 N 53	-	-	D 1.00 B 69
690	3800-3	-	D 0.75 N 51	D 1.00 N 53	-	D 0.75 B 61	D 1.00 B 69

توضیحـــات :

۱- (TYPE OF CANAL) با توجه به مشخصات هیدرولیکی و سازه ای کانال از جداول مندرج در نقشه های شماره II-2(1~12) قابل استخراج است .

۲- با استفاده از مشخصه هیدرولیکی و سازه ای کانال و با در نظر گرفتن نوع و ارتفاع آبشار میتوان آبشار مناسب را از ستونهای (TYPE OF DROPS) انتخاب کرد .

۳- با مشخص شدن تیپ آبشار انتخابی ، مشخصات آبشارها از جداول III-VD-5(1~3) و III-VD-8(1~3) استخراج خواهد شد .

۴- مشخصات مربوط به کانال و آبشارها در جداول خام نقشه های شماره III-VD-3 و III-VD-6 درج خواهد شد .

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی

بخش سوم: **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای قائم)**

عنـوان نقشـه : **جداول انتخاب آبشارهای قائم**

شماره نقشـه : III-VD-2 — شماره شیت : 5 — مقیـاس :

بازنگری شماره : 0 — تـاریخ : — تصـویب :

No	TYPE OF CANAL	TYPE OF DROPS					
691	3800-4	-	D 0.75 N 51	D 1.00 N 52	-	D 0.75 B 61	D 1.00 B 69
692	3800-5	-	D 0.75 N 51	D 1.00 N 52	-	D 0.75 B 61	D 1.00 B 69
693	3800-6	-	D 0.75 N 50	D 1.00 N 51	-	D 0.75 B 59	D 1.00 B 67
694	3800-7	-	D 0.75 N 50	D 1.00 N 51	-	D 0.75 B 59	D 1.00 B 67
695	3800-8	-	D 0.75 N 50	D 1.00 N 51	-	D 0.75 B 58	D 1.00 B 67
696	3800-9	-	D 0.75 N 50	D 1.00 N 51	-	D 0.75 B 58	D 1.00 B 67
697	3800-10	-	D 0.75 N 50	D 1.00 N 51	-	D 0.75 B 58	D 1.00 B 67
698	3800-11	-	D 0.75 N 50	D 1.00 N 51	-	D 0.75 B 58	D 1.00 B 67
699	3800-12	-	D 0.75 N 51	D 1.00 N 52	-	D 0.75 B 61	D 1.00 B 68
700	3800-13	-	D 0.75 N 51	D 1.00 N 52	-	D 0.75 B 61	D 1.00 B 69
701	3800-14	-	D 0.75 N 51	D 1.00 N 52	-	D 0.75 B 60	D 1.00 B 68
702	3800-15	-	D 0.75 N 51	D 1.00 N 52	-	D 0.75 B 61	D 1.00 B 69
703	3800-16	-	D 0.75 N 50	D 1.00 N 51	-	D 0.75 B 58	D 1.00 B 67
704	3800-17	-	D 0.75 N 50	D 1.00 N 51	-	D 0.75 B 58	D 1.00 B 67
705	3800-18	-	D 0.75 N 50	D 1.00 N 51	-	D 0.75 B 59	D 1.00 B 67
706	3800-19	D 0.50 N 27	D 0.75 N 50	D 1.00 N 51	D 0.50 B 33	D 0.75 B 58	D 1.00 B 67
707	3800-20	D 0.50 N 27	D 0.75 N 50	D 1.00 N 51	D 0.50 B 33	D 0.75 B 58	D 1.00 B 67
708	3800-21	-	-	D 1.00 N 55	-	-	D 1.00 B 71
709	3800-22	-	-	D 1.00 N 54	-	-	D 1.00 B 70
710	3800-23	-	D 0.75 N 52	D 1.00 N 53	-	D 0.75 B 63	D 1.00 B 70
711	3900-1	-	-	D 1.00 N 57	-	-	D 1.00 B 73
712	3900-2	-	-	D 1.00 N 57	-	-	D 1.00 B 73
713	3900-3	-	D 0.75 N 54	D 1.00 N 57	-	D 0.75 B 65	D 1.00 B 73
714	3900-4	-	D 0.75 N 54	D 1.00 N 56	-	D 0.75 B 65	D 1.00 B 72
715	3900-5	-	D 0.75 N 54	D 1.00 N 56	-	D 0.75 B 65	D 1.00 B 72
716	3900-6	-	D 0.75 N 54	D 1.00 N 56	-	D 0.75 B 65	D 1.00 B 72
717	3900-7	-	D 0.75 N 53	D 1.00 N 56	-	D 0.75 B 64	D 1.00 B 72
718	3900-8	-	D 0.75 N 53	D 1.00 N 56	-	D 0.75 B 64	D 1.00 B 72
719	3900-9	-	D 0.75 N 53	D 1.00 N 56	-	D 0.75 B 64	D 1.00 B 72
720	3900-10	-	D 0.75 N 53	D 1.00 N 56	-	D 0.75 B 64	D 1.00 B 72
721	3900-11	-	D 0.75 N 54	D 1.00 N 56	-	D 0.75 B 65	D 1.00 B 72
722	3900-12	-	D 0.75 N 54	D 1.00 N 56	-	D 0.75 B 65	D 1.00 B 72
723	3900-13	-	D 0.75 N 53	D 1.00 N 56	-	D 0.75 B 64	D 1.00 B 72
724	3900-14	-	D 0.75 N 53	D 1.00 N 56	-	D 0.75 B 64	D 1.00 B 72
725	3900-15	-	D 0.75 N 53	D 1.00 N 56	-	D 0.75 B 64	D 1.00 B 72
726	3900-16	-	D 0.75 N 53	D 1.00 N 56	-	D 0.75 B 64	D 1.00 B 72
727	3900-17	-	D 0.75 N 53	D 1.00 N 56	-	D 0.75 B 64	D 1.00 B 72
728	3900-18	-	D 0.75 N 53	D 1.00 N 56	-	D 0.75 B 64	D 1.00 B 72
729	3900-19	D 0.50 N 28	D 0.75 N 53	D 1.00 N 56	D 0.50 B 34	D 0.75 B 64	D 1.00 B 72
730	3900-20	-	-	D 1.00 N 59	-	-	D 1.00 B 75
731	3900-21	-	-	D 1.00 N 59	-	-	D 1.00 B 75
732	3900-22	-	D 0.75 N 55	D 1.00 N 58	-	D 0.75 B 66	D 1.00 B 74
733	3900-23	-	D 0.75 N 55	D 1.00 N 58	-	D 0.75 B 66	D 1.00 B 74
734	4000-1	-	-	D 1.00 N 57	-	-	D 1.00 B 75
735	4000-2	-	-	D 1.00 N 57	-	-	D 1.00 B 73
736	4000-3	-	D 0.75 N 54	D 1.00 N 57	-	D 0.75 B 65	D 1.00 B 73

No	TYPE OF CANAL	TYPE OF DROPS					
737	4000-4	-	D 0.75 N 54	D 1.00 N 56	-	D 0.75 B 65	D 1.00 B 72
738	4000-5	-	D 0.75 N 54	D 1.00 N 56	-	D 0.75 B 65	D 1.00 B 72
739	4000-6	-	D 0.75 N 54	D 1.00 N 56	-	D 0.75 B 65	D 1.00 B 72
740	4000-7	-	D 0.75 N 54	D 1.00 N 56	-	D 0.75 B 65	D 1.00 B 72
741	4000-8	-	D 0.75 N 53	D 1.00 N 60	-	D 0.75 B 64	D 1.00 B 72
742	4000-9	-	D 0.75 N 53	D 1.00 N 60	-	D 0.75 B 64	D 1.00 B 72
743	4000-10	-	D 0.75 N 53	D 1.00 N 60	-	D 0.75 B 64	D 1.00 B 72
744	4000-11	-	D 0.75 N 54	D 1.00 N 56	-	D 0.75 B 65	D 1.00 B 72
745	4000-12	-	D 0.75 N 54	D 1.00 N 60	-	D 0.75 B 65	D 1.00 B 72
746	4000-13	-	D 0.75 N 53	D 1.00 N 60	-	D 0.75 B 64	D 1.00 B 72
747	4000-14	-	D 0.75 N 53	D 1.00 N 60	-	D 0.75 B 64	D 1.00 B 72
748	4000-15	-	D 0.75 N 53	D 1.00 N 60	-	D 0.75 B 64	D 1.00 B 72
749	4000-16	-	D 0.75 N 53	D 1.00 N 60	-	D 0.75 B 64	D 1.00 B 72
750	4000-17	-	D 0.75 N 53	D 1.00 N 60	-	D 0.75 B 64	D 1.00 B 72
751	4000-18	-	D 0.75 N 53	D 1.00 N 60	-	D 0.75 B 64	D 1.00 B 72
752	4000-19	-	-	D 1.00 N 59	-	-	D 1.00 B 75
753	4000-20	-	-	D 1.00 N 59	-	-	D 1.00 B 75
754	4000-21	-	D 0.75 N 55	D 1.00 N 58	-	D 0.75 B 66	D 1.00 B 74
755	4000-22	-	D 0.75 N 55	D 1.00 N 58	-	D 0.75 B 66	D 1.00 B 74
756	4100-1	-	-	D 1.00 N 61	-	-	D 1.00 B 77
757	4100-2	-	-	D 1.00 N 61	-	-	D 1.00 B 77
758	4100-3	-	D 0.75 N 54	D 1.00 N 61	-	D 0.75 B 65	D 1.00 B 77
759	4100-4	-	D 0.75 N 54	D 1.00 N 60	-	D 0.75 B 65	D 1.00 B 76
760	4100-5	-	D 0.75 N 54	D 1.00 N 60	-	D 0.75 B 65	D 1.00 B 76
761	4100-6	-	D 0.75 N 54	D 1.00 N 60	-	D 0.75 B 65	D 1.00 B 76
762	4100-7	-	D 0.75 N 54	D 1.00 N 60	-	D 0.75 B 65	D 1.00 B 76
763	4100-8	-	D 0.75 N 54	D 1.00 N 60	-	D 0.75 B 65	D 1.00 B 76
764	4100-9	-	D 0.75 N 53	D 1.00 N 60	-	D 0.75 B 64	D 1.00 B 76
765	4100-10	-	D 0.75 N 54	D 1.00 N 60	-	D 0.75 B 65	D 1.00 B 76
766	4100-11	-	D 0.75 N 54	D 1.00 N 60	-	D 0.75 B 65	D 1.00 B 76
767	4100-12	-	D 0.75 N 53	D 1.00 N 60	-	D 0.75 B 64	D 1.00 B 76
768	4100-13	-	D 0.75 N 53	D 1.00 N 60	-	D 0.75 B 64	D 1.00 B 76
769	4100-14	-	D 0.75 N 54	D 1.00 N 60	-	D 0.75 B 65	D 1.00 B 76
770	4100-15	-	D 0.75 N 53	D 1.00 N 60	-	D 0.75 B 64	D 1.00 B 76
771	4100-16	-	D 0.75 N 53	D 1.00 N 60	-	D 0.75 B 64	D 1.00 B 76
772	4100-17	-	D 0.75 N 53	D 1.00 N 60	-	D 0.75 B 64	D 1.00 B 76
773	4100-18	-	-	D 1.00 N 63	-	-	D 1.00 B 79
774	4100-19	-	-	D 1.00 N 63	-	-	D 1.00 B 79
775	4100-20	-	-	D 1.00 N 62	-	-	D 1.00 B 78
776	4100-21	-	D 0.75 N 55	D 1.00 N 62	-	D 0.75 B 66	D 1.00 B 78
777	4200-1	-	-	D 1.00 N 61	-	-	D 1.00 B 77
778	4200-2	-	-	D 1.00 N 61	-	-	D 1.00 B 77
779	4200-3	-	D 0.75 N 54	D 1.00 N 61	-	D 0.75 B 65	D 1.00 B 77
780	4200-4	-	D 0.75 N 54	D 1.00 N 61	-	D 0.75 B 65	D 1.00 B 77
781	4200-5	-	D 0.75 N 54	D 1.00 N 60	-	D 0.75 B 65	D 1.00 B 76
782	4200-6	-	D 0.75 N 54	D 1.00 N 60	-	D 0.75 B 65	D 1.00 B 76

No	TYPE OF CANAL	TYPE OF DROPS					
783	4200-7	-	D 0.75 N 54	D 1.00 N 60	-	D 0.75 B 65	D 1.00 B 76
784	4200-8	-	D 0.75 N 54	D 1.00 N 60	-	D 0.75 B 65	D 1.00 B 76
785	4200-9	-	D 0.75 N 53	D 1.00 N 60	-	D 0.75 B 64	D 1.00 B 76
786	4200-10	-	D 0.75 N 54	D 1.00 N 60	-	D 0.75 B 65	D 1.00 B 76
787	4200-11	-	D 0.75 N 54	D 1.00 N 60	-	D 0.75 B 65	D 1.00 B 76
788	4200-12	-	D 0.75 N 54	D 1.00 N 60	-	D 0.75 B 65	D 1.00 B 76
789	4200-13	-	D 0.75 N 53	D 1.00 N 60	-	D 0.75 B 64	D 1.00 B 76
790	4200-14	-	D 0.75 N 54	D 1.00 N 60	-	D 0.75 B 65	D 1.00 B 76
791	4200-15	-	D 0.75 N 53	D 1.00 N 60	-	D 0.75 B 64	D 1.00 B 76
792	4200-16	-	D 0.75 N 53	D 1.00 N 60	-	D 0.75 B 64	D 1.00 B 76
793	4200-17	-	D 0.75 N 54	D 1.00 N 60	-	D 0.75 B 65	D 1.00 B 76
794	4200-18	-	-	D 1.00 N 63	-	-	D 1.00 B 79
795	4200-19	-	-	D 1.00 N 63	-	-	D 1.00 B 79
796	4200-20	-	-	D 1.00 N 62	-	-	D 1.00 B 77
797	4200-21	-	D 0.75 N 55	D 1.00 N 62	-	D 0.75 B 66	D 1.00 B 78
798	4200-22	-	D 0.75 N 55	D 1.00 N 62	-	D 0.75 B 66	D 1.00 B 78
799	4300-1	-	-	D 1.00 N 67	-	-	D 1.00 B 84
800	4300-2	-	-	D 1.00 N 65	-	-	D 1.00 B 82
801	4300-3	-	-	D 1.00 N 65	-	-	D 1.00 B 82
802	4300-4	-	D 0.75 N 57	D 1.00 N 65	-	D 0.75 B 68	D 1.00 B 81
803	4300-5	-	D 0.75 N 57	D 1.00 N 65	-	D 0.75 B 68	D 1.00 B 81
804	4300-6	-	D 0.75 N 57	D 1.00 N 65	-	D 0.75 B 68	D 1.00 B 81
805	4300-7	-	D 0.75 N 57	D 1.00 N 64	-	D 0.75 B 68	D 1.00 B 80
806	4300-8	-	D 0.75 N 57	D 1.00 N 64	-	D 0.75 B 68	D 1.00 B 80
807	4300-9	-	D 0.75 N 57	D 1.00 N 65	-	D 0.75 B 68	D 1.00 B 80
808	4300-10	-	D 0.75 N 57	D 1.00 N 64	-	D 0.75 B 68	D 1.00 B 80
809	4300-11	-	D 0.75 N 57	D 1.00 N 64	-	D 0.75 B 68	D 1.00 B 80
810	4300-12	-	D 0.75 N 56	D 1.00 N 64	-	D 0.75 B 67	D 1.00 B 80
811	4300-13	-	D 0.75 N 56	D 1.00 N 64	-	D 0.75 B 67	D 1.00 B 80
812	4300-14	-	D 0.75 N 56	D 1.00 N 64	-	D 0.75 B 67	D 1.00 B 80
813	4300-15	-	D 0.75 N 56	D 1.00 N 64	-	D 0.75 B 67	D 1.00 B 86
814	4300-16	-	D 0.75 N 56	D 1.00 N 64	-	D 0.75 B 67	D 1.00 B 86
815	4300-17	-	-	D 1.00 N 67	-	-	D 1.00 B 85
816	4300-18	-	-	D 1.00 N 67	-	-	D 1.00 B 84
817	4300-19	-	D 0.75 N 58	D 1.00 N 67	-	D 0.75 B 69	D 1.00 B 83
818	4300-20	-	D 0.75 N 58	D 1.00 N 66	-	D 0.75 B 69	D 1.00 B 83
819	4400-1	-	-	D 1.00 N 67	-	-	D 1.00 B 84
820	4400-2	-	-	D 1.00 N 65	-	-	D 1.00 B 81
821	4400-3	-	D 0.75 N 57	D 1.00 N 65	-	D 0.75 B 68	D 1.00 B 81
822	4400-4	-	D 0.75 N 57	D 1.00 N 65	-	D 0.75 B 68	D 1.00 B 81
823	4400-5	-	D 0.75 N 57	D 1.00 N 65	-	D 0.75 B 68	D 1.00 B 81
824	4400-6	-	D 0.75 N 57	D 1.00 N 65	-	D 0.75 B 68	D 1.00 B 81
825	4400-7	-	D 0.75 N 57	D 1.00 N 64	-	D 0.75 B 68	D 1.00 B 80
826	4400-8	-	D 0.75 N 57	D 1.00 N 64	-	D 0.75 B 68	D 1.00 B 80
827	4400-9	-	D 0.75 N 57	D 1.00 N 64	-	D 0.75 B 68	D 1.00 B 80
828	4400-10	-	D 0.75 N 57	D 1.00 N 64	-	D 0.75 B 68	D 1.00 B 80

توضیحـــات :

۱-(TYPE OF CANAL) با توجه به مشخصات هیدرولیکی و سازه ای کانال از جداول مندرج در نقشه های شماره II-2(1~12) قابل استخراج است .

۲- با استفاده از مشخصه هیدرولیکی و سازه ای کانال و با در نظر گرفتن نوع و ارتفاع آبشار میتوان‌آبشار مناسب را از ستونهای (TYPE OF DROPS) انتخاب کرد .

۳- با مشخص شدن تیپ آبشار انتخابی ، مشخصات آبشارها از جداول III-VD-5(1~3) و III-VD-8(1~3) استخراج خواهد شد .

۴- مشخصات مربوط به کانال و آبشارها در جداول خام نقشه های شماره III-VD-3 و III-VD-6 درج خواهد شد .

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-VD-2	بازنگری شماره :	0
بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای قائم)**	شماره شیت : 6	تـاریخ :	
عنـوان نقشـه : **جداول انتخاب آبشارهای قائم**	مقیـاس :	تصـویب :	

جمهوری‌اسلامی‌ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

No	TYPE OF CANAL	TYPE OF DROPS					
829	4400-11	-	D 0.75 N 57	D 1.00 N 65	-	D 0.75 B 68	D 1.00 B 86
830	4400-12	-	D 0.75 N 56	D 1.00 N 64	-	D 0.75 B 67	D 1.00 B 86
831	4400-13	-	D 0.75 N 56	D 1.00 N 64	-	D 0.75 B 67	D 1.00 B 86
832	4400-14	-	D 0.75 N 57	D 1.00 N 65	-	D 0.75 B 67	D 1.00 B 86
833	4400-15	-	D 0.75 N 56	D 1.00 N 64	-	D 0.75 B 67	D 1.00 B 86
834	4400-16	-	-	D 1.00 N 68	-	-	D 1.00 B 85
835	4400-17	-	-	D 1.00 N 67	-	-	D 1.00 B 84
836	4400-18	-	D 0.75 N 58	D 1.00 N 66	-	D 0.75 B 69	D 1.00 B 84
837	4400-19	-	D 0.75 N 58	D 1.00 N 66	-	D 0.75 B 69	D 1.00 B 83
838	4400-20	-	-	D 1.00 N 68	-	-	D 1.00 B 85
839	4500-1	-	-	D 1.00 N 67	-	-	D 1.00 B 88
840	4500-2	-	-	D 1.00 N 65	-	-	D 1.00 B 87
841	4500-3	-	-	D 1.00 N 65	-	-	D 1.00 B 87
842	4500-4	-	D 0.75 N 57	D 1.00 N 65	-	D 0.75 B 68	D 1.00 B 87
843	4500-5	-	D 0.75 N 57	D 1.00 N 65	-	D 0.75 B 68	D 1.00 B 87
844	4500-6	-	D 0.75 N 57	D 1.00 N 65	-	D 0.75 B 68	D 1.00 B 87
845	4500-7	-	D 0.75 N 57	D 1.00 N 64	-	D 0.75 B 68	D 1.00 B 86
846	4500-8	-	D 0.75 N 57	D 1.00 N 64	-	D 0.75 B 68	D 1.00 B 86
847	4500-9	-	D 0.75 N 57	D 1.00 N 64	-	D 0.75 B 68	D 1.00 B 86
848	4500-10	-	D 0.75 N 57	D 1.00 N 65	-	D 0.75 B 68	D 1.00 B 87
849	4500-11	-	D 0.75 N 56	D 1.00 N 64	-	D 0.75 B 67	D 1.00 B 86
850	4500-12	-	D 0.75 N 56	D 1.00 N 64	-	D 0.75 B 67	D 1.00 B 86
851	4500-13	-	D 0.75 N 57	D 1.00 N 65	-	D 0.75 B 68	D 1.00 B 87
852	4500-14	-	D 0.75 N 56	D 1.00 N 64	-	D 0.75 B 67	D 1.00 B 86
853	4500-15	-	-	D 1.00 N 68	-	-	D 1.00 B 89
854	4500-16	-	-	D 1.00 N 67	-	-	D 1.00 B 88
855	4500-17	-	D 0.75 N 58	D 1.00 N 66	-	D 0.75 B 69	D 1.00 B 88
856	4500-18	-	D 0.75 N 58	D 1.00 N 66	-	D 0.75 B 69	D 1.00 B 87
857	4500-19	-	-	D 1.00 N 68	-	-	D 1.00 B 89
858	4600-1	-	-	D 1.00 N 71	-	-	D 1.00 B 93
859	4600-2	-	-	D 1.00 N 70	-	-	D 1.00 B 91
860	4600-3	-	-	D 1.00 N 70	-	-	D 1.00 B 91
861	4600-4	-	D 0.75 N 60	D 1.00 N 70	-	D 0.75 B 71	D 1.00 B 91
862	4600-5	-	D 0.75 N 60	D 1.00 N 70	-	D 0.75 B 71	D 1.00 B 91
863	4600-6	-	D 0.75 N 60	D 1.00 N 70	-	D 0.75 B 71	D 1.00 B 91
864	4600-7	-	D 0.75 N 60	D 1.00 N 70	-	D 0.75 B 71	D 1.00 B 91
865	4600-8	-	D 0.75 N 60	D 1.00 N 69	-	D 0.75 B 71	D 1.00 B 90
866	4600-9	-	D 0.75 N 60	D 1.00 N 69	-	D 0.75 B 71	D 1.00 B 90
867	4600-10	-	D 0.75 N 60	D 1.00 N 69	-	D 0.75 B 71	D 1.00 B 90
868	4600-11	-	D 0.75 N 60	D 1.00 N 69	-	D 0.75 B 71	D 1.00 B 90
869	4600-12	-	D 0.75 N 59	D 1.00 N 69	-	D 0.75 B 70	D 1.00 B 90
870	4600-13	-	D 0.75 N 59	D 1.00 N 69	-	D 0.75 B 70	D 1.00 B 90
871	4600-14	-	D 0.75 N 59	D 1.00 N 69	-	D 0.75 B 70	D 1.00 B 90
872	4600-15	-	-	D 1.00 N 72	-	-	D 1.00 B 94
873	4600-16	-	-	D 1.00 N 71	-	-	D 1.00 B 93
874	4600-17	-	-	D 1.00 N 71	-	-	D 1.00 B 93

No	TYPE OF CANAL	TYPE OF DROPS					
875	4600-18	-	D 0.75 N 61	D 1.00 N 71	-	D 0.75 B 72	D 1.00 B 92
876	4600-19	-	D 0.75 N 61	D 1.00 N 70	-	D 0.75 B 72	D 1.00 B 92
877	4600-20	-	-	D 1.00 N 73	-	-	D 1.00 B 94
878	4700-1	-	-	D 1.00 N 71	-	-	D 1.00 B 93
879	4700-2	-	-	D 1.00 N 71	-	-	D 1.00 B 93
880	4700-3	-	-	D 1.00 N 70	-	-	D 1.00 B 91
881	4700-4	-	D 0.75 N 60	D 1.00 N 70	-	D 0.75 B 71	D 1.00 B 91
882	4700-5	-	D 0.75 N 60	D 1.00 N 70	-	D 0.75 B 71	D 1.00 B 91
883	4700-6	-	D 0.75 N 60	D 1.00 N 70	-	D 0.75 B 71	D 1.00 B 91
884	4700-7	-	D 0.75 N 60	D 1.00 N 70	-	D 0.75 B 71	D 1.00 B 91
885	4700-8	-	D 0.75 N 60	D 1.00 N 69	-	D 0.75 B 71	D 1.00 B 90
886	4700-9	-	D 0.75 N 60	D 1.00 N 69	-	D 0.75 B 71	D 1.00 B 90
887	4700-10	-	D 0.75 N 60	D 1.00 N 69	-	D 0.75 B 71	D 1.00 B 90
888	4700-11	-	D 0.75 N 59	D 1.00 N 74	-	D 0.75 B 70	D 1.00 B 95
889	4700-12	-	D 0.75 N 59	D 1.00 N 74	-	D 0.75 B 70	D 1.00 B 95
890	4700-13	-	D 0.75 N 59	D 1.00 N 74	-	D 0.75 B 70	D 1.00 B 95
891	4700-14	-	-	D 1.00 N 72	-	-	D 1.00 B 94
892	4700-15	-	-	D 1.00 N 72	-	-	D 1.00 B 93
893	4700-16	-	-	D 1.00 N 71	-	-	D 1.00 B 93
894	4700-17	-	D 0.75 N 61	D 1.00 N 71	-	D 0.75 B 72	D 1.00 B 92
895	4700-18	-	D 0.75 N 61	D 1.00 N 70	-	D 0.75 B 72	D 1.00 B 92
896	4700-19	-	-	D 1.00 N 73	-	-	D 1.00 B 94
897	4800-1	-	-	D 1.00 N 76	-	-	D 1.00 B 98
898	4800-2	-	-	D 1.00 N 75	-	-	D 1.00 B 96
899	4800-3	-	-	D 1.00 N 75	-	-	D 1.00 B 96
900	4800-4	-	D 0.75 N 60	D 1.00 N 75	-	D 0.75 B 71	D 1.00 B 96
901	4800-5	-	D 0.75 N 60	D 1.00 N 75	-	D 0.75 B 71	D 1.00 B 96
902	4800-6	-	D 0.75 N 60	D 1.00 N 75	-	D 0.75 B 71	D 1.00 B 96
903	4800-7	-	D 0.75 N 60	D 1.00 N 75	-	D 0.75 B 71	D 1.00 B 96
904	4800-8	-	D 0.75 N 60	D 1.00 N 74	-	D 0.75 B 71	D 1.00 B 95
905	4800-9	-	D 0.75 N 60	D 1.00 N 75	-	D 0.75 B 71	D 1.00 B 95
906	4800-10	-	D 0.75 N 60	D 1.00 N 75	-	D 0.75 B 71	D 1.00 B 96
907	4800-11	-	D 0.75 N 59	D 1.00 N 74	-	D 0.75 B 70	D 1.00 B 95
908	4800-12	-	D 0.75 N 59	D 1.00 N 74	-	D 0.75 B 70	D 1.00 B 95
909	4800-13	-	-	D 1.00 N 77	-	-	D 1.00 B 99
910	4800-14	-	-	D 1.00 N 77	-	-	D 1.00 B 98
911	4800-15	-	-	D 1.00 N 76	-	-	D 1.00 B 98
912	4800-16	-	D 0.75 N 61	D 1.00 N 76	-	D 0.75 B 72	D 1.00 B 97
913	4800-17	-	D 0.75 N 61	D 1.00 N 75	-	D 0.75 B 72	D 1.00 B 97
914	4800-18	-	-	D 1.00 N 78	-	-	D 1.00 B 99
915	4900-1	-	-	D 1.00 N 76	-	-	D 1.00 B 98
916	4900-2	-	-	D 1.00 N 75	-	-	D 1.00 B 96
917	4900-3	-	-	D 1.00 N 75	-	-	D 1.00 B 96
918	4900-4	-	D 0.75 N 60	D 1.00 N 75	-	D 0.75 B 71	D 1.00 B 96
919	4900-5	-	D 0.75 N 60	D 1.00 N 75	-	D 0.75 B 71	D 1.00 B 96
920	4900-6	-	D 0.75 N 60	D 1.00 N 75	-	D 0.75 B 71	D 1.00 B 96

No	TYPE OF CANAL	TYPE OF DROPS					
921	4900-7	-	D 0.75 N 60	D 1.00 N 75	-	D 0.75 B 71	D 1.00 B 96
922	4900-8	-	D 0.75 N 60	D 1.00 N 75	-	D 0.75 B 71	D 1.00 B 96
923	4900-9	-	D 0.75 N 60	D 1.00 N 75	-	D 0.75 B 71	D 1.00 B 96
924	4900-10	-	D 0.75 N 60	D 1.00 N 75	-	D 0.75 B 71	D 1.00 B 96
925	4900-11	-	D 0.75 N 59	D 1.00 N 74	-	D 0.75 B 70	D 1.00 B 95
926	4900-12	-	-	D 1.00 N 77	-	-	D 1.00 B 99
927	4900-13	-	-	D 1.00 N 77	-	-	D 1.00 B 99
928	4900-14	-	-	D 1.00 N 76	-	-	D 1.00 B 98
929	4900-15	-	D 0.75 N 61	D 1.00 N 76	-	D 0.75 B 72	D 1.00 B 97
930	4900-16	-	D 0.75 N 61	D 1.00 N 75	-	D 0.75 B 72	D 1.00 B 97
931	4900-17	-	D 0.75 N 61	D 1.00 N 75	-	D 0.75 B 72	D 1.00 B 97
932	4900-18	-	-	D 1.00 N 78	-	-	D 1.00 B 99
933	5000-1	-	-	D 1.00 N 81	-	-	D 1.00 B 102
934	5000-2	-	-	D 1.00 N 81	-	-	D 1.00 B 102
935	5000-3	-	-	D 1.00 N 80	-	-	D 1.00 B 102
936	5000-4	-	-	D 1.00 N 80	-	-	D 1.00 B 101
937	5000-5	-	D 0.75 N 62	D 1.00 N 80	-	D 0.75 B 74	D 1.00 B 101
938	5000-6	-	D 0.75 N 62	D 1.00 N 80	-	D 0.75 B 74	D 1.00 B 101
939	5000-7	-	D 0.75 N 62	D 1.00 N 80	-	D 0.75 B 74	D 1.00 B 101
940	5000-8	-	D 0.75 N 62	D 1.00 N 79	-	D 0.75 B 74	D 1.00 B 100
941	5000-9	-	D 0.75 N 62	D 1.00 N 79	-	D 0.75 B 74	D 1.00 B 100
942	5000-10	-	D 0.75 N 62	D 1.00 N 79	-	D 0.75 B 74	D 1.00 B 100
943	5000-11	-	D 0.75 N 62	D 1.00 N 79	-	D 0.75 B 73	D 1.00 B 100
944	5000-12	-	-	D 1.00 N 82	-	-	D 1.00 B 104
945	5000-13	-	-	D 1.00 N 81	-	-	D 1.00 B 104
946	5000-14	-	-	D 1.00 N 81	-	-	D 1.00 B 103
947	5000-15	-	-	D 1.00 N 81	-	-	D 1.00 B 103
948	5000-16	-	D 0.75 N 62	D 1.00 N 80	-	D 0.75 B 74	D 1.00 B 101
949	5000-17	-	D 0.75 N 62	D 1.00 N 80	-	D 0.75 B 74	D 1.00 B 101
950	5000-18	-	-	-	-	-	-

توضیحـــات :

۱- (TYPE OF CANAL) با توجه به مشخصات هیدرولیکی و سازه ای کانال از جداول مندرج در نقشه های شماره II-2(1~12) قابل استخراج است .

۲- با استفاده از مشخصه هیدرولیکی و سازه ای کانال و با در نظر گرفتن نوع و ارتفاع آبشار میتوان آبشار مناسب را از ستونهای (TYPE OF DROPS) انتخاب کرد .

۳- با مشخص شدن تیپ آبشار انتخابی ، مشخصات آبشارها از جداول III-VD-5(1~3) و III-VD-8(1~3) استخراج خواهد شد .

۴- مشخصات مربوط به کانال و آبشارها در جداول خام نقشه های شماره III-VD-3 و III-VD-6 درج خواهد شد .

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی

بخش سوم: **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای قائم)**

عنـوان نقشـه : **جداول انتخاب آبشارهای قائم**

شماره نقشـه : III-VD-2

شماره شیت : 7

مقیـاس :

بازنگری شماره : 0

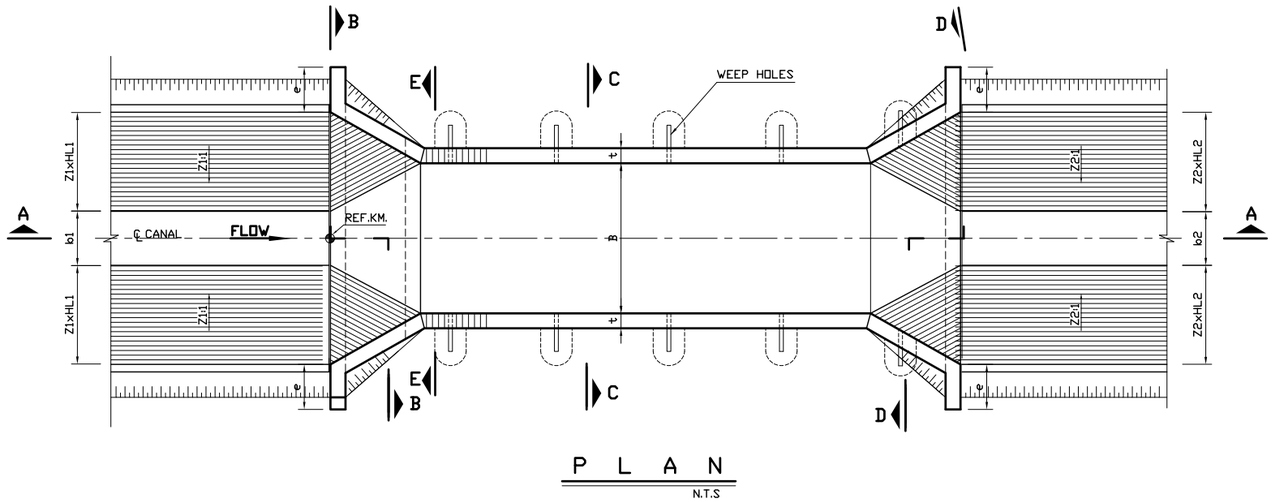
تـاریخ :

تصـویب :

جمهوری اسلامی ایران

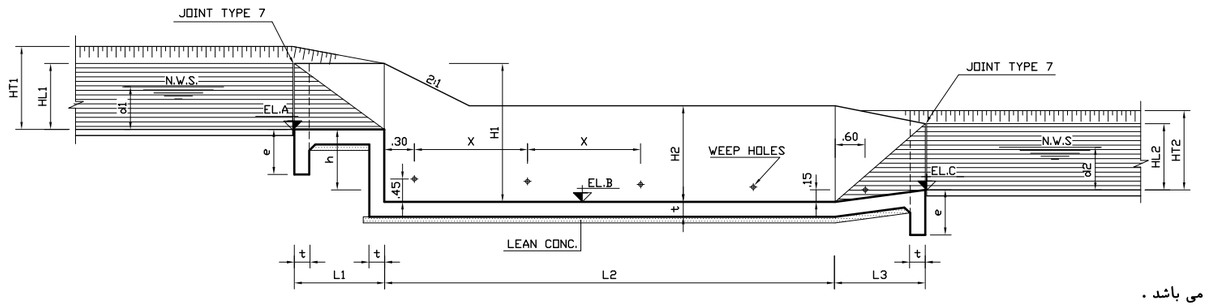
معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا



P L A N

N.T.S



SECTION A - A

N.T.S

توضیحـات :

۱ – کلیه ابعاد و اندازه های این نقشه بر حسب متر میباشد ، در غیر اینصورت واحد آن ذکر گردیده است .
۲ – بتن سازه از نوع C25 با مقاومت ۲۸ روزه ۲۵۰ کیلوگرم بر سانتی متر مربع بر روی نمونه استوانه ای بقطر ۱۵ و ارتفاع ۳۰ سانتی متر می باشد .
۳ – بتن مگر زیر سازه با عیار ۱۵۰ کیلوگرم سیمان در متر مکعب می باشد .
۴ – میلگرد بکار رفته تیپ (II) آجدار با (F_y =3000KG/Cm^2) می باشد .
۵ – برای توضیحات عمومی و جزئیات میلگردگذاری و آبرو دیوار و درزها به نقشه های شماره I-(1~15) استاندارد مراجعه شود .
٦ – فاصله (X) با توجه به نتایج مطالعات ژئوتکنیک و حجم آب زه آب اطراف سازه و یا حجم آب زیرزمینی در حین طراحی تعیین می گردد .
۷ – برای ارتفاع دیوار بیش از ۱٫۷۵ متر WEEP HOLE در نظر گرفته می شود .
۸ – در شرایط برخورد با آب زیرزمینی در هر ارتفاعی ، WEEP HOLE منظور میشود .

DATA TABLE

No	NAME OF CANAL	REF.Km.	DIMENSIONS																		ELEVATIONS			REINFORCEMENTS						LEAN CONCRETE (m^3)	CONCRETE (m^3)	WEIGHT OF REINF (Kg)	FORM WORKS (m^2)
			b1	Z1	d1	HL1	HT1	b2	Z2	d2	HL2	HT2	h	B	L1	L2	L3	H1	H2	t	e	X	EL.A	EL.B	EL.C	POS.①	POS.②	POS.③	POS.④	POS.⑤	LAYER				

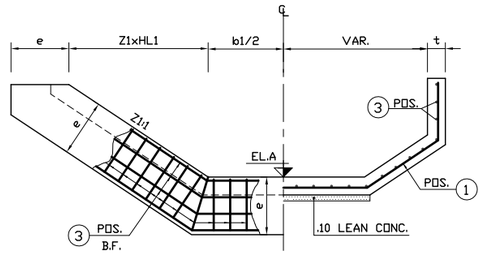
توضیحـات :

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو
امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

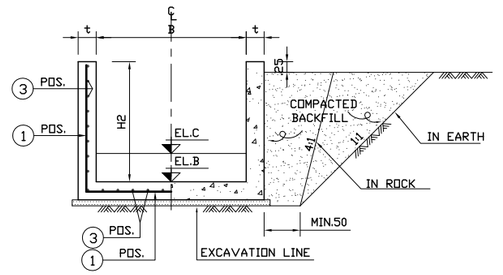
سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-VD-3	بازنگری شماره : 0
بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای قائم)**	شماره شیت : 1	تـاریخ :
عنـوان نقشـه : **آبشار قائم بدون بلوک (پلان و مقطع طولی)**	مقیـاس :	تصـویب :

SINGLE LAYER REINFORCEMENT



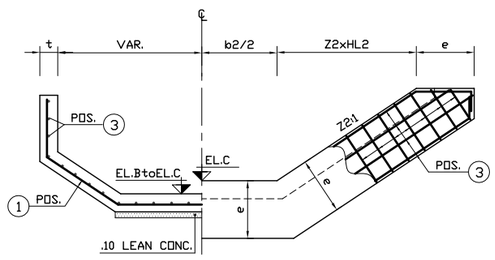
SECTION B - B

N.T.S



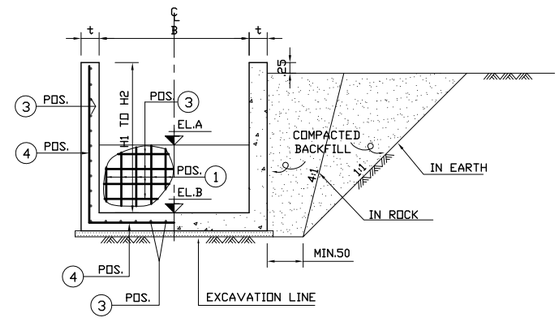
SECTION C - C

N.T.S



SECTION D - D

N.T.S



SECTION E - E

N.T.S

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی

بخش سوم: **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای قائم)**

عنوان نقشه : **آبشار قائم بدون بلوک (مقاطع)**

شماره نقشه : III-VD-3

شماره شیت : 2

مقیاس :

بازنگری شماره : 0

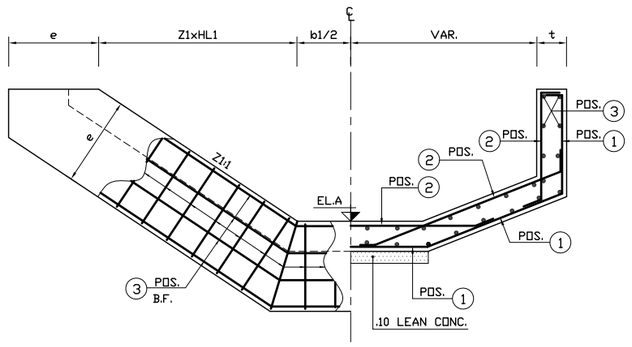
تاریخ :

تصویب :

توضیحات :

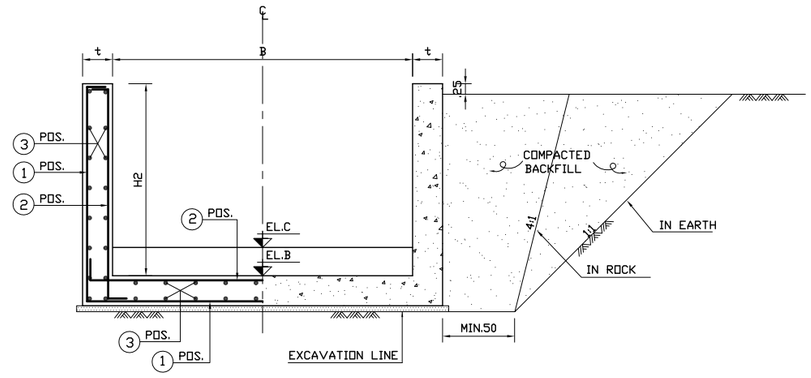
برای ملاحظه پلان و مقطع طولی و توضیحات به نقشه شماره III-VD-3(1) مراجعه شود .

DOUBLE LAYERS REINFORCMENT



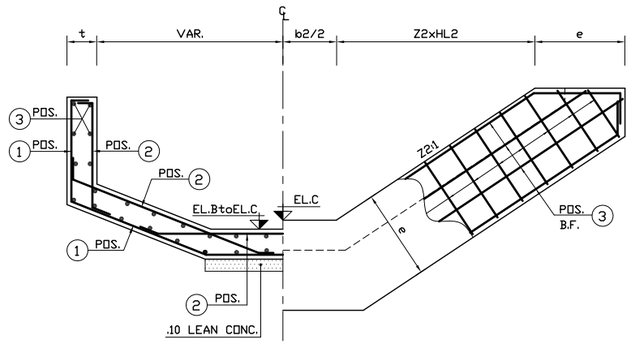
SECTION B - B

N.T.S



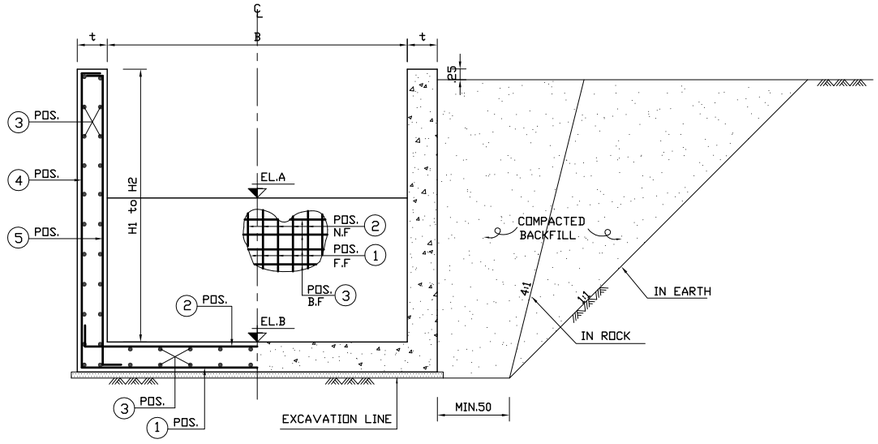
SECTION C - C

N.T.S



SECTION D - D

N.T.S



SECTION E - E

N.T.S

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی

بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای قائم)**

عنوان نقشه : **آبشار قائم بدون بلوک (مقاطع)**

شماره نقشه : III-VD-3

شماره شیت : 3

مقیاس :

بازنگری شماره : 0

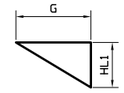
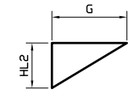
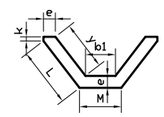
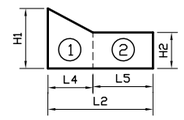
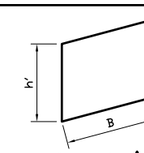
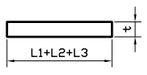
تاریخ :

تصویب :

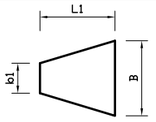
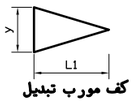
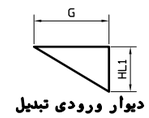
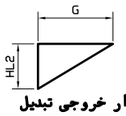
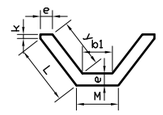
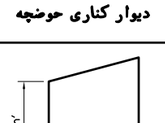
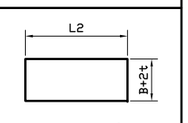
توضیحات :

برای ملاحظه پلان و مقطع طولی و توضیحات به نقشه شماره III-VD-3(1) مراجعه شود .

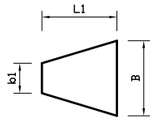
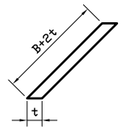
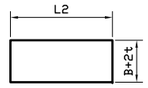
عملیات قالب بندی (m^2)

شکل اجزاء سازه	مجموع (m^2)	تعداد مشابه	جمع‌واحد (m^2)	عملیات
 دیوار ورودی تبدیل	3.8	4	0.95	$\frac{HL_1 \times G}{2}$ $\frac{1.1 \times 1.72}{2} = 0.946$
 دیوار خروجی تبدیل	5.52	4	1.38	$\frac{HL_2 \times G}{2}$ $\frac{1.6 \times 1.72}{2} = 1.376$
 پشت بند	15.52	4	3.88	$\frac{[(e+y)\times 2+b_1]+[(K+L)\times 2+M]}{2} \times e$ $[(0.6+1.98)\times 2+0.9]+[(0.18+2.48)\times 2$ $+1.54] \times \frac{1}{2} \times 0.6 = 3.88$
 دیوار کناری حوضچه	10.92 39.04	4 4	2.73 9.76	① $(\frac{H_1+H_2}{2}) \times L_4$ $\frac{2.3+1.6}{2} \times 1.4 = 2.73$ ② $H_2 \times L_5$ $1.6 \times 6.1 = 9.76$
 دیوار پشت حوضچه	6.00	2	3.00	$h' \times B$ $1.2 \times 2.5 = 3.00$
 نوار زیر دیوارهای کناری	5.25	2	2.625	$(L_1+L_2+L_3) \times t$ $(1.5+7.5+1.5) \times 0.25 = 2.625$
جمع کل = 86.05 m^2				

حجم عملیات بتن ریزی (m^3)

شکل اجزاء سازه	مجموع (m^3)	تعداد مشابه	جمع‌واحد (m^3)	ضخامت (m)	عملیات
 کف تبدیل	1.28	2	0.64	0.25	$\frac{b_1+B}{2} \times L_1$ $(\frac{0.9+2.5}{2}) \times 1.5 = 2.55$
 کف مورب تبدیل	1.48	4	0.37	0.25	$\frac{y \times L_1}{2}$ $y = \sqrt{(HL_1)^2 + (Z \times HL_1)^2}$ $y = \sqrt{1.1^2 + (1.5 \times 1.1)^2} = 1.98$ $1.98 \times 1.5 \times \frac{1}{2} = 1.485$
 دیوار ورودی تبدیل	0.48	2	0.24	0.25	$G = \sqrt{(b_1+2Z \times HL_1 - B)^2/2^2 + L_1^2}$ $G = \sqrt{(0.9+2\times 1.5\times 1.10-2.5)^2/4+1.5^2}$ $G = 1.72$ $\frac{HL_1 \times G}{2}$ $\frac{1.1 \times 1.72}{2} = 0.946$
 دیوار خروجی تبدیل	0.70	2	0.35	0.25	$\frac{HL_2 \times G}{2}$ $\frac{1.6 \times 1.72}{2} = 1.38$
 پشت بند	1.94	2	0.97	0.25	$\frac{[(e+y)\times 2+b_1]+[(k+L)\times 2+M]}{2} \times e$ $(\frac{[(0.6+1.98)\times 2+0.9]}{2} +$ $\frac{[(0.18+2.48)\times 2+1.54]}{2}) \times 0.6 = 3.88$
دیوار کناری حوضچه	1.36 4.88	2 2	0.68 2.44	0.25 0.25	① $\frac{H_1+H_2}{2} \times L_4$ $(\frac{2.3+1.6}{2}) \times 1.4 = 2.73$ ② $H_2 \times L_5$ $1.6 \times 6.1 = 9.76$
 دیوار پشت حوضچه	0.75	1	0.75	0.25	$h' \times B$ $1.2 \times 2.5 = 3.00$
 کف حوضچه	5.63	1	5.63	0.25	$L_2 \times (B+2t)$ $7.5 \times 3 = 22.5$
جمع کل = 18.50 m^3					

حجم عملیات بتن مگر (m^3)

شکل اجزاء سازه	مجموع (m^3)	تعداد مشابه	جمع‌واحد (m^3)	ضخامت (m)	عملیات
 کف تبدیل	0.58	2	0.29	0.10	$\frac{(b_1+0.20)+(B+0.20)}{2} \times L_1$ $\frac{(0.90+0.20)+(2.5+0.20)}{2} \times 1.5 = 2.85$
 دیوار پشت حوضچه	0.11	1	0.11	0.10	$(0.20+B+2t)\times(t+0.10)$ $(0.20+2.5+2\times 0.25)\times(0.25+0.10) = 1.12$
 کف حوضچه	2.40	1	2.40	0.10	$((0.20+B)+2t)\times L_2$ $3.2 \times 7.5 = 24$
جمع کل = 3.09 m^3					

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو
امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی

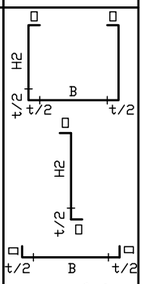
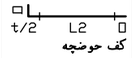
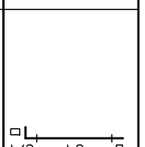
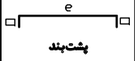
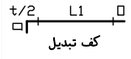
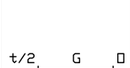
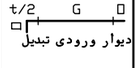
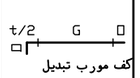
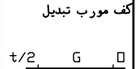
بخش سوم: **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای قائم)**

عنوان نقشه : **نمونه‌برآورد احجام و مقادیر آبشار قائم بدون بلوک**

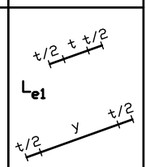
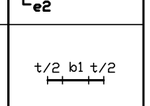
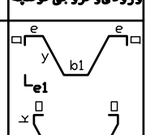
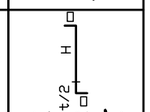
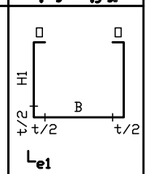
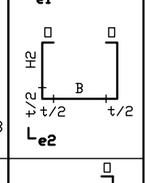
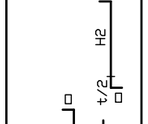
شماره نقشه : III-VD-4 — بازنگری شماره : 0
شماره شیت : 1 — تاریخ :
مقیاس : — تصویب :

توضیحات :

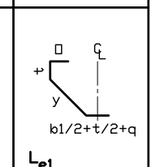
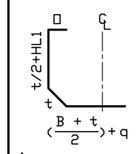
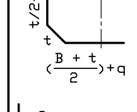
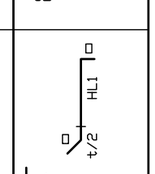
عملیات میلگرد گذاری

خـــم میلگرد	مجموع (Kg)	طول کل (m)	وزن واحد (Kg)	تعداد	طول (m)	قطر (mm)	POS	عملیات
 دیواروکف حوضچه	252.80	160.00	1.58	25	6.40	16	1	② میلگرد خارجی (□ + H_2 + $\frac{t}{2}$ + $\frac{t}{2}$)×2 + B (0.1+1.6+$\frac{0.25+0.25}{2}$)×2+2.5= 6.4 میلگرد داخلی
	76.24	48.25	1.58	25	1.93	16	2	□ + $\frac{t}{2}$ + H_2 + □ 0.1 + $\frac{0.25}{2}$ + 1.6 + 0.1 = 1.925
	116.52	73.75	1.58	25	2.95	16	2	(□ + $\frac{t}{2}$)×2 + B (0.1 + $\frac{0.25}{2}$)×2 + 2.5 = 2.95
 کف حوضچه	180.78	203.58	0.888	2×13	7.83	12	3	2×□ + $\frac{t}{2}$ + L2 2×0.1 + $\frac{0.25}{2}$ + 7.5 = 7.825
 دیوار حوضچه	222.50	250.56	0.888	2×2×8	7.83	12	3	③ 2×□ + $\frac{t}{2}$ + L2 2×0.1 + $\frac{0.25}{2}$ + 7.5 = 7.825
 دیوار حوضچه	14.56	16.40	0.888	2×2×4	VAR.	12	3	④ ave= $\frac{0+L_4}{2}$ = $\frac{0+1.4}{2}$ = 0.7 □ + $\frac{t}{2}$ + ave + □ 0.1 + $\frac{0.25}{2}$ + 0.7 + 0.1 = 1.025
کف و دیوار حوضچه								
 پشت‌بند	102.30	115.20	0.888	2×2×36	0.80	12	3	□ × 2 + e 0.1 × 2 + 0.6 = 0.8
 کف تبدیل	58.34	65.70	0.888	2×2×9	1.82	12	3	□ + $\frac{t}{2}$ + L_1 + □ 0.1 + $\frac{0.25}{2}$ + 1.5 + 0.1 = 1.825
 دیوار ورودی تبدیل	29.13	32.80	0.888	2×2×4	2.05	12	3	□ + $\frac{t}{2}$ + G + □ 0.1 + $\frac{0.25}{2}$ + 1.72 + 0.1 = 2.045
 کف مورب تبدیل	87.38	98.40	0.888	2×4×6	2.05	12	3	□ + $\frac{t}{2}$ + G + □ 0.1 + $\frac{0.25}{2}$ + 1.72 + 0.1 = 2.045
 دیوار خروجی تبدیل	29.13	32.80	0.888	2×2×4	2.05	12	3	□ + $\frac{t}{2}$ + G + □ 0.1 + $\frac{0.25}{2}$ + 1.72 + 0.1 = 2.045
 دیوار پشت حوضچه	26.19	29.70	0.888	2×5	2.97	12	3	(□ + $\frac{t}{2}$)×2 + B (0.1 + $\frac{0.25}{2}$)×2 + 2.5 = 2.95
جمع‌کل = 1877.06 Kg								

عملیات میلگرد گذاری

خـــم میلگرد	مجموع (Kg)	طول کل (m)	وزن واحد (Kg)	تعداد	طول (m)	قطر (mm)	POS	عملیات
	51.95	32.88	1.58	4×6	VAR.	16	2	L_{e1} = $\frac{t}{2}$ + t + $\frac{t}{2}$ L_{e1} = $\frac{0.25}{2}$ + 0.25 + $\frac{0.25}{2}$ = 0.5 L_{e2} = $\frac{t}{2}$ + y + $\frac{t}{2}$ میلگرد داخلی L_{e2} = $\frac{0.25}{2}$ + 1.98 + $\frac{0.25}{2}$ = 2.23 طول نهایی L_{var} = $\frac{2.23+0.5}{2}$ = 1.37
 ورودی‌وخروجی‌حوضچه	41.71	26.40	1.58	2×6	VAR.	16	2	L_{e1} = $\frac{t}{2}$ + b_1 + $\frac{t}{2}$ L_{e1} = $\frac{0.25}{2}$ + 0.9 + $\frac{0.25}{2}$ = 1.15 L_{e2} = $\frac{t}{2}$ + B + $\frac{t}{2}$ L_{e2} = $\frac{0.25}{2}$ + 2.50 + $\frac{0.25}{2}$ = 2.75 طول نهایی L_{var} = $\frac{1.15+2.75}{2}$ = 1.95
 پشت‌بند	94.63	106.56	0.888	2×2×4	VAR.	12	3	درهردووجه L_{e1} = (□ + e + y)×2 + b_1 L_{e1} = (0.1 + 0.6 + 1.98)×2 + 0.9 = 6.26 L_{e2} = (□ + K + L)×2 + M L_{e2} = (0.1 + 0.18 + 2.48)×2 + 1.54 = 7.06 طول نهایی L_{var} = $\frac{7.06+6.26}{2}$ = 6.66
 دیوارپشت‌حوضچه	42.03	26.60	1.58	2×10	1.33	16	خاک 1 آب 2	□ + $\frac{t}{2}$ + H + □ 0.1 + $\frac{0.25}{2}$ + 1.0 + 0.1 = 1.325
	120.08	76.00	1.58	10	VAR.	16	4	میلگرد خارجی ① ② ① L_{e1} = ($\frac{t}{2}$ + $\frac{t}{2}$ + □ + H_1)×2 + B L_{e1} = ($\frac{0.25+0.25}{2}$ + 0.1 + 2.3)×2 + 2.5 = 8.3 L_{e2} = (□ + H_2 + $\frac{t}{2}$ + $\frac{t}{2}$)×2 + B L_{e2} = (0.1 + 1.6 + $\frac{0.25+0.25}{2}$)×2 + 2.5 = 6.9 طول نهایی L_{var} = $\frac{6.9+8.3}{2}$ = 7.6
	71.89	45.50	1.58	2×10	VAR.	16	5	میلگرد داخلی ① L_{e1} = □ + $\frac{t}{2}$ + H_2 + □ L_{e1} = 0.1 + $\frac{0.25}{2}$ + 1.6 + 0.1 = 1.925 L_{e2} = □ + $\frac{t}{2}$ + H_1 + □ L_{e2} = 0.1 + $\frac{0.25}{2}$ + 2.3 + 0.1 = 2.625 طول نهایی L_{var} = $\frac{1.925+2.625}{2}$ = 2.275
	46.61	29.50	1.58	10	2.95	16	5	($\frac{t}{2}$ + □) × 2 + B (0.1 + $\frac{0.25}{2}$)×2 + 2.5 = 2.95

عملیات میلگرد گذاری

خـــم میلگرد	مجموع (Kg)	طول کل (m)	وزن واحد (Kg)	تعداد	طول (m)	قطر (mm)	POS	عملیات
	61.43	38.88	1.58	2×6	VAR.	16	1	میلگرد خارجی - ورودی L_{var} = $\frac{L_{e1}+L_{e2}}{2}$ L_{e1} = □ + t + y + (b_1/2 + $\frac{t}{2}$ + q) L_{e1} = 0.1 + 0.25 + 1.98 + $\frac{(0.9+0.25)}{2}$ + 0.3 = 3.23 L_{e2} = □ + (HL_1 + $\frac{t}{2}$) + t + ($\frac{B+t}{2}$) + q L_{e2} = 0.1 + (1.1 + $\frac{0.25}{2}$) + 0.25 + ($\frac{2.5+0.25}{2}$ + 0.3) = 3.25 L_{var} = $\frac{3.23+3.25}{2}$ = 3.24
	66.17	41.88	1.58	2×6	VAR.	16	1	- خروجی L_{e1} = ($\frac{b_1}{2}$ + $\frac{t}{2}$ + q) + □ + t + y L_{e1} = ($\frac{0.9}{2}$ + $\frac{0.25}{2}$ + 0.3) + 0.1 + 0.25 + 2.0 = 3.23 L_{e2} = □ + (HL_2 + $\frac{t}{2}$) + t + ($\frac{B+t}{2}$) + q L_{e2} = 0.1 + (1.6 + $\frac{0.25}{2}$) + 0.25 + ($\frac{2.5+0.25}{2}$ + 0.3) = 3.75 L_{var} = $\frac{3.23+3.75}{2}$ = 3.49
	18.96	12.00	1.58	2×6	VAR.	16	2	میلگرد داخلی - ورودی L_{e1} = □ + $\frac{t}{2}$ + HL_1 + □ L_{e1} = 0.1 + $\frac{0.25}{2}$ + 1.1 + 0.1 = 1.425 L_{e2} = □ + t + $\frac{t}{2}$ + □ L_{e2} = 0.1 + 0.25 + $\frac{0.25}{2}$ + 0.1 = 0.575 طول نهایی L_{var} = $\frac{1.425+0.575}{2}$ = 1
	23.70	15.00	1.58	2×6	VAR.	16	2	- خروجی L_{e1} = □ + t + $\frac{t}{2}$ + □ L_{e1} = 0.1 + 0.25 + $\frac{0.25}{2}$ + 0.1 = 0.575 L_{e2} = □ + $\frac{t}{2}$ + HL_2 + □ L_{e2} = 0.1 + $\frac{0.25}{2}$ + 1.6 + 0.1 = 1.925 طول نهایی L_{var} = $\frac{1.925+0.575}{2}$ = 1.25

توضیحـــات :

۱- استفاده از فرمول L_{var} = $\frac{L_{e1}+L_{e2}}{2}$ برای تمامی ردیفهای محاسباتی که دارای طول متغیر (VAR.) میباشند الزامی است .

۲- برای ملاحظه محل و تعیین طول میلگردهای محاسبه شده در جدول به نقشه‌های شماره III-VD-3(1~3) مراجعه شود .

۳- در ستون تعداد ، مقادیر آورده شده (بطور مثال 2×2×4) بقرار زیر میباشند .

- 2 میلگرد حرارتی در دو وجه
- 2 تعداد مشابه
- 4 تعداد میلگرد در مسیر

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-VD-4	بازنگری شماره : 0
بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای قائم)**	شماره شیت : 2	تاریخ :
عنوان نقشه : **نمونه‌برآورد احجام و مقادیر آبشار قائم بدون بلوک**	مقیاس :	تصویب :

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

DATA TABLE

No	TYPE OF DROP	DIMENSIONS								REINFORCEMENTS					
		B	L1	L2	L3	H1	H2	t	e	POS. ①	POS. ②	POS. ③	POS. ④	POS. ⑤	LAYER
1	D 0.5 N 1	1.00	1.50	2.50	1.50	1.10	0.60	0.15	0.60	Ø12@20c/c	-	Ø12@20c/c	Ø12@20c/c	-	SINGLE
2	D 0.5 N 2	1.00	1.50	3.00	1.50	1.20	0.90	0.15	0.60	Ø12@15c/c	-	Ø12@20c/c	Ø12@15c/c	-	SINGLE
3	D 0.5 N 3	1.00	1.50	3.50	1.50	1.20	0.90	0.15	0.60	Ø12@15c/c	-	Ø12@20c/c	Ø12@15c/c	-	SINGLE
4	D 0.5 N 4	1.00	1.50	3.50	1.50	1.40	1.10	0.15	0.60	Ø14@15c/c	-	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	-	SINGLE
5	D 0.5 N 5	1.25	1.50	3.50	1.50	1.20	0.90	0.15	0.60	Ø12@15c/c	-	Ø12@20c/c	Ø12@15c/c	-	SINGLE
6	D 0.5 N 6	1.25	1.50	3.50	1.50	1.40	1.10	0.15	0.60	Ø14@15c/c	-	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	-	SINGLE
7	D 0.5 N 7	1.50	1.50	4.00	1.50	1.20	0.90	0.15	0.60	Ø12@15c/c	-	Ø12@20c/c	Ø12@15c/c	-	SINGLE
8	D 0.5 N 8	1.50	1.50	4.00	1.50	1.30	1.00	0.15	0.60	Ø14@15c/c	-	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	-	SINGLE
9	D 0.5 N 9	1.50	1.50	4.00	1.50	1.40	1.10	0.15	0.60	Ø14@15c/c	-	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	-	SINGLE
10	D 0.5 N 10	1.50	1.50	4.50	1.50	1.30	1.00	0.15	0.60	Ø14@15c/c	-	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	-	SINGLE
11	D 0.5 N 11	1.50	1.50	4.50	1.50	1.40	1.10	0.15	0.60	Ø14@15c/c	-	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	-	SINGLE
12	D 0.5 N 12	1.50	1.50	4.50	1.50	1.50	1.20	0.20	0.60	Ø16@15c/c	-	Ø14@20c/c	Ø16@15c/c	-	SINGLE
13	D 0.5 N 13	1.75	1.50	4.50	1.50	1.40	1.10	0.15	0.60	Ø14@15c/c	-	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	-	SINGLE
14	D 0.5 N 14	1.75	1.50	5.00	1.50	1.50	1.30	0.20	0.60	Ø16@15c/c	-	Ø14@20c/c	Ø16@15c/c	-	SINGLE
15	D 0.5 N 15	2.00	1.50	5.00	1.50	1.50	1.30	0.20	0.60	Ø16@15c/c	-	Ø14@20c/c	Ø16@15c/c	-	SINGLE
16	D 0.5 N 16	2.00	1.50	5.00	1.50	1.60	1.40	0.20	0.60	Ø16@15c/c	-	Ø14@20c/c	Ø16@15c/c	-	SINGLE
17	D 0.5 N 17	2.00	1.50	5.50	1.50	1.60	1.40	0.20	0.60	Ø16@15c/c	-	Ø14@20c/c	Ø16@15c/c	-	SINGLE
18	D 0.5 N 18	2.25	1.50	5.50	1.50	1.60	1.40	0.20	0.60	Ø16@15c/c	-	Ø14@20c/c	Ø16@15c/c	-	SINGLE
19	D 0.5 N 19	2.25	1.50	6.00	1.50	1.60	1.40	0.20	0.60	Ø16@15c/c	-	Ø14@20c/c	Ø16@15c/c	-	SINGLE
20	D 0.5 N 20	2.25	1.50	6.00	1.50	1.70	1.50	0.25	0.60	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE
21	D 0.5 N 21	2.50	1.50	6.00	1.50	1.70	1.50	0.25	0.60	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE
22	D 0.5 N 22	2.50	1.50	6.50	1.50	1.70	1.50	0.25	0.60	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE
23	D 0.5 N 23	2.50	1.50	7.00	1.50	1.80	1.60	0.25	0.60	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE
24	D 0.5 N 24	2.50	1.50	7.00	1.50	1.80	1.70	0.25	0.60	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE
25	D 0.5 N 25	2.50	1.50	7.00	1.50	1.90	1.80	0.25	0.60	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
26	D 0.5 N 26	2.50	1.50	7.50	1.50	1.90	1.80	0.25	0.60	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
27	D 0.5 N 27	2.75	1.50	7.50	1.50	1.90	1.80	0.25	0.60	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
28	D 0.5 N 28	3.00	1.50	7.00	1.50	1.90	1.80	0.25	0.60	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE

توضیحـــات :

۱- در ستون (TYPE OF DROP) مشخصه D 0.5 N 12 معرف نوع آبشار میباشد :

- D - معرف آبشار قائم
- 0.5 - ارتفاع آبشار (h)
- N - مشخصه آبشار قائم بدون بلوک
- 12 - آخرین عدد سمت راست ، شماره تیپ

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-VD-5	بازنگری شماره : 0
بخش‌سوم : **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای قائم)**	شماره شیت : 1	تـاریخ :
عنـوان نقشـه : **مشخصات‌سازه‌ای‌تیپ‌های‌آبشارهای قائم بدون‌بلوک(۰٫۵متری)**	مقیـاس :	تصـویب :

جمهوری‌اسلامی‌ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

DATA TABLE

No	TYPE OF DROP	DIMENSIONS								REINFORCEMENTS					
		B	L1	L2	L3	H1	H2	t	e	POS. ①	POS. ②	POS. ③	POS. ④	POS. ⑤	LAYER
1	D 0.75 N 1	1.00	1.50	2.50	1.50	1.40	0.65	0.15	0.60	Ø14@15c/c	-	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	-	SINGLE
2	D 0.75 N 2	1.00	1.50	3.50	1.50	1.40	0.85	0.15	0.60	Ø14@15c/c	-	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	-	SINGLE
3	D 0.75 N 3	1.00	1.50	3.50	1.50	1.50	0.95	0.20	0.60	Ø16@15c/c	-	Ø14@20c/c	Ø16@15c/c	-	SINGLE
4	D 0.75 N 4	1.00	1.50	4.00	1.50	1.50	0.95	0.20	0.60	Ø16@15c/c	-	Ø14@20c/c	Ø16@15c/c	-	SINGLE
5	D 0.75 N 5	1.00	1.50	4.00	1.50	1.60	1.05	0.20	0.60	Ø16@15c/c	-	Ø14@20c/c	Ø16@15c/c	-	SINGLE
6	D 0.75 N 6	1.25	1.50	4.00	1.50	1.50	0.95	0.20	0.60	Ø16@15c/c	-	Ø14@20c/c	Ø16@15c/c	-	SINGLE
7	D 0.75 N 7	1.25	1.50	4.00	1.50	1.60	1.05	0.20	0.60	Ø16@15c/c	-	Ø14@20c/c	Ø16@15c/c	-	SINGLE
8	D 0.75 N 8	1.50	1.50	4.50	1.50	1.50	0.95	0.20	0.60	Ø16@15c/c	-	Ø14@20c/c	Ø16@15c/c	-	SINGLE
9	D 0.75 N 9	1.50	1.50	4.50	1.50	1.60	1.05	0.20	0.60	Ø16@15c/c	-	Ø14@20c/c	Ø16@15c/c	-	SINGLE
10	D 0.75 N 10	1.50	1.50	5.00	1.50	1.60	1.05	0.20	0.60	Ø16@15c/c	-	Ø12@25c/c	Ø16@15c/c	-	SINGLE
11	D 0.75 N 11	1.50	1.50	5.00	1.50	1.70	1.15	0.25	0.60	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE
12	D 0.75 N 12	1.50	1.50	5.00	1.50	1.80	1.25	0.25	0.60	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE
13	D 0.75 N 13	1.75	1.50	5.00	1.50	1.70	1.15	0.25	0.60	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE
14	D 0.75 N 14	1.75	1.50	5.00	1.50	1.80	1.25	0.25	0.60	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
15	D 0.75 N 15	1.75	1.50	5.50	1.50	1.80	1.35	0.25	0.60	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
16	D 0.75 N 16	1.75	1.50	5.50	1.50	1.90	1.45	0.25	0.60	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
17	D 0.75 N 17	2.00	1.50	5.50	1.50	1.80	1.35	0.25	0.60	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
18	D 0.75 N 18	2.00	1.50	5.50	1.50	1.90	1.45	0.25	0.60	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
19	D 0.75 N 19	2.00	2.00	5.00	2.00	2.00	1.55	0.25	0.60	Ø14@25c/c	Ø14@25c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
20	D 0.75 N 20	2.00	1.50	6.00	1.50	1.80	1.35	0.25	0.60	Ø14@20c/c	Ø12@25c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
21	D 0.75 N 21	2.00	1.50	6.00	1.50	1.90	1.45	0.25	0.60	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
22	D 0.75 N 22	2.00	2.00	6.00	2.00	2.00	1.55	0.25	0.60	Ø14@25c/c	Ø14@25c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
23	D 0.75 N 23	2.00	1.50	6.50	1.50	1.90	1.45	0.25	0.60	Ø14@15c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
24	D 0.75 N 24	2.00	2.00	6.50	2.00	2.00	1.55	0.25	0.60	Ø14@25c/c	Ø14@25c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
25	D 0.75 N 25	2.00	2.00	6.50	2.00	2.10	1.65	0.25	0.60	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
26	D 0.75 N 26	2.25	1.50	6.00	1.50	1.90	1.45	0.25	0.60	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
27	D 0.75 N 27	2.25	2.00	6.00	2.00	2.10	1.65	0.25	0.60	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
28	D 0.75 N 28	2.25	1.50	6.50	1.50	1.90	1.45	0.25	0.60	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
29	D 0.75 N 29	2.25	1.50	6.50	1.50	2.00	1.55	0.25	0.60	Ø14@25c/c	Ø14@25c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
30	D 0.75 N 30	2.25	2.00	6.50	2.00	2.10	1.65	0.25	0.60	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
31	D 0.75 N 31	2.25	1.50	7.00	1.50	2.00	1.55	0.25	0.60	Ø14@25c/c	Ø14@25c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
32	D 0.75 N 32	2.25	2.00	7.00	2.00	2.10	1.65	0.25	0.60	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
33	D 0.75 N 33	2.50	1.50	6.50	1.50	2.00	1.55	0.25	0.60	Ø14@25c/c	Ø14@25c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
34	D 0.75 N 34	2.50	2.00	6.50	2.00	2.10	1.65	0.25	0.60	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
35	D 0.75 N 35	2.50	1.50	7.00	1.50	2.00	1.55	0.25	0.60	Ø14@25c/c	Ø14@25c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
36	D 0.75 N 36	2.50	2.00	7.00	2.00	2.10	1.65	0.25	0.75	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
37	D 0.75 N 37	2.50	2.00	7.00	2.00	2.20	1.75	0.25	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
38	D 0.75 N 38	2.50	3.00	7.00	3.00	2.20	1.75	0.25	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
39	D 0.75 N 39	2.50	1.50	7.50	1.50	2.10	1.65	0.25	0.60	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
40	D 0.75 N 40	2.50	2.00	7.50	2.00	2.10	1.65	0.25	0.75	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
41	D 0.75 N 41	2.50	2.00	7.50	2.00	2.20	1.75	0.25	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
42	D 0.75 N 42	2.50	1.50	7.50	1.50	2.20	1.85	0.25	0.60	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
43	D 0.75 N 43	2.50	2.00	7.50	2.00	2.20	1.85	0.25	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
44	D 0.75 N 44	2.50	1.50	8.00	1.50	2.20	1.85	0.25	0.60	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
45	D 0.75 N 45	2.50	3.00	7.50	3.00	2.30	1.95	0.25	0.75	Ø16@20c/c	Ø16@20c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE

DATA TABLE

No	TYPE OF DROP	DIMENSIONS								REINFORCEMENTS					
		B	L1	L2	L3	H1	H2	t	e	POS. ①	POS. ②	POS. ③	POS. ④	POS. ⑤	LAYER
46	D 0.75 N 46	2.50	2.00	8.00	2.00	2.30	1.95	0.25	0.75	Ø16@20c/c	Ø16@20c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
47	D 0.75 N 47	2.50	3.00	8.00	3.00	2.30	1.95	0.25	0.75	Ø16@20c/c	Ø16@20c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
48	D 0.75 N 48	2.50	1.50	8.50	1.50	2.20	1.85	0.25	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
49	D 0.75 N 49	2.50	2.00	8.50	2.00	2.30	1.95	0.25	0.75	Ø16@20c/c	Ø16@20c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
50	D 0.75 N 50	2.75	1.50	8.00	1.50	2.20	1.85	0.25	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
51	D 0.75 N 51	2.75	2.00	8.00	2.00	2.30	1.95	0.25	0.75	Ø16@20c/c	Ø16@20c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
52	D 0.75 N 52	2.75	2.50	8.00	2.50	2.30	1.95	0.25	0.75	Ø16@20c/c	Ø16@20c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
53	D 0.75 N 53	3.00	1.50	8.00	1.50	2.20	1.85	0.25	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
54	D 0.75 N 54	3.00	1.50	8.00	1.50	2.30	1.95	0.25	0.75	Ø16@20c/c	Ø16@20c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
55	D 0.75 N 55	3.00	2.50	8.00	2.50	2.30	1.95	0.25	0.75	Ø16@20c/c	Ø16@20c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
56	D 0.75 N 56	3.25	1.50	8.00	1.50	2.20	1.85	0.25	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
57	D 0.75 N 57	3.25	1.50	8.00	1.50	2.30	1.95	0.25	0.75	Ø16@20c/c	Ø16@20c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
58	D 0.75 N 58	3.25	2.00	8.00	2.00	2.30	1.95	0.25	0.75	Ø16@20c/c	Ø16@20c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
59	D 0.75 N 59	3.50	1.50	8.00	1.50	2.20	1.85	0.25	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
60	D 0.75 N 60	3.50	1.50	8.00	1.50	2.30	1.95	0.25	0.75	Ø16@20c/c	Ø16@20c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
61	D 0.75 N 61	3.50	2.00	8.00	2.00	2.30	1.95	0.25	0.75	Ø16@20c/c	Ø16@20c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
62	D 0.75 N 62	3.75	1.50	8.00	1.50	2.30	1.95	0.25	0.75	Ø16@20c/c	Ø16@20c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE

توضیحـــات : ۱- در ستون (TYPE OF DROP) مشخصه D 0.75 N 12 معرف نوع آبشار میباشد :

- D - معرف آبشار قائم
- 0.75 ارتفاع آبشار (h)
- N - مشخصه آبشار قائم بدون بلوک
- 12 - آخرین عدد سمت راست ، شماره تیپ

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-VD-5	بازنگری شماره :	0
بخش‌سوم : **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای قائم)**	شماره شیت : 2	تـاریخ :	
عنـوان نقشـه : **مشخصات‌سازه‌ای‌تیپ‌های‌آبشارقائم بدون‌بلوک(۰٫۷۵متری)**	مقیـاس :	تصـویب :	

جمهوری‌اسلامی‌ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

DATA TABLE

No	TYPE OF DROP	DIMENSIONS								REINFORCEMENTS					
		B	L1	L2	L3	H1	H2	t	e	POS. ①	POS. ②	POS. ③	POS. ④	POS. ⑤	LAYER
1	D 1.00 N 1	1.00	1.50	3.00	1.50	1.60	0.60	0.20	0.60	Ø16@15c/c	-	Ø14@20c/c	Ø16@15c/c	-	SINGLE
2	D 1.00 N 2	1.00	1.50	4.00	1.50	1.70	0.90	0.25	0.60	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE
3	D 1.00 N 3	1.00	1.50	4.50	1.50	1.80	1.00	0.25	0.60	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE
4	D 1.00 N 4	1.00	1.50	4.50	1.50	1.90	1.10	0.25	0.60	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
5	D 1.00 N 5	1.25	1.50	4.50	1.50	1.80	1.00	0.25	0.60	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
6	D 1.00 N 6	1.25	1.50	4.50	1.50	1.90	1.10	0.25	0.60	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
7	D 1.00 N 7	1.50	1.50	4.50	1.50	1.80	1.00	0.25	0.60	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
8	D 1.00 N 8	1.50	1.50	4.50	1.50	1.90	1.10	0.25	0.60	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
9	D 1.00 N 9	1.50	1.50	5.00	1.50	1.90	1.10	0.25	0.60	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
10	D 1.00 N 10	1.50	1.50	5.50	1.50	1.90	1.10	0.25	0.60	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
11	D 1.00 N 11	1.50	1.50	6.00	1.50	2.00	1.20	0.25	0.60	Ø14@25c/c	Ø14@25c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
12	D 1.00 N 12	1.75	1.50	5.50	1.50	1.90	1.10	0.25	0.60	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
13	D 1.00 N 13	1.75	1.50	5.50	1.50	2.10	1.30	0.25	0.60	Ø14@25c/c	Ø14@25c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
14	D 1.00 N 14	1.75	1.50	6.00	1.50	2.10	1.40	0.25	0.60	Ø14@25c/c	Ø14@25c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
15	D 1.00 N 15	1.75	1.50	6.00	1.50	2.20	1.50	0.25	0.60	Ø14@25c/c	Ø14@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
16	D 1.00 N 16	2.00	1.50	6.00	1.50	2.10	1.40	0.25	0.60	Ø14@25c/c	Ø14@25c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
17	D 1.00 N 17	2.00	2.00	6.00	2.00	2.20	1.50	0.25	0.60	Ø14@25c/c	Ø14@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
18	D 1.00 N 18	2.00	1.50	6.50	1.50	2.10	1.40	0.25	0.60	Ø14@25c/c	Ø14@25c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
19	D 1.00 N 19	2.00	2.00	6.50	2.00	2.20	1.50	0.25	0.60	Ø14@25c/c	Ø14@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
20	D 1.00 N 20	2.00	1.50	6.50	1.50	2.20	1.50	0.25	0.60	Ø14@25c/c	Ø14@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
21	D 1.00 N 21	2.00	2.00	6.50	2.00	2.30	1.60	0.25	0.60	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
22	D 1.00 N 22	2.00	1.50	7.00	1.50	2.20	1.50	0.25	0.60	Ø14@25c/c	Ø14@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
23	D 1.00 N 23	2.00	2.00	7.00	2.00	2.30	1.60	0.25	0.60	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
24	D 1.00 N 24	2.00	2.50	7.00	2.50	2.30	1.60	0.25	0.60	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
25	D 1.00 N 25	2.25	1.50	7.00	1.50	2.20	1.50	0.25	0.60	Ø14@25c/c	Ø14@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
26	D 1.00 N 26	2.25	1.50	7.00	1.50	2.30	1.60	0.25	0.60	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
27	D 1.00 N 27	2.25	2.00	7.00	2.00	2.30	1.60	0.25	0.60	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
28	D 1.00 N 28	2.25	2.50	7.00	2.50	2.30	1.60	0.25	0.60	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
29	D 1.00 N 29	2.25	2.50	7.00	2.50	2.40	1.70	0.25	0.60	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
30	D 1.00 N 30	2.25	2.50	7.00	2.50	2.50	1.80	0.30	0.60	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
31	D 1.00 N 31	2.50	1.50	7.00	1.50	2.20	1.50	0.25	0.60	Ø14@25c/c	Ø14@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
32	D 1.00 N 32	2.50	1.50	7.00	1.50	2.30	1.60	0.25	0.60	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
33	D 1.00 N 33	2.50	2.00	7.00	2.00	2.40	1.70	0.25	0.60	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
34	D 1.00 N 34	2.50	2.50	7.00	2.50	2.50	1.80	0.30	0.60	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
35	D 1.00 N 35	2.50	1.50	7.50	1.50	2.30	1.60	0.25	0.60	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
36	D 1.00 N 36	2.50	2.00	7.50	2.00	2.40	1.70	0.25	0.60	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
37	D 1.00 N 37	2.50	2.50	7.50	2.50	2.50	1.80	0.30	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
38	D 1.00 N 38	2.50	1.50	8.00	1.50	2.30	1.60	0.25	0.60	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
39	D 1.00 N 39	2.50	2.00	8.00	2.00	2.40	1.70	0.25	0.60	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
40	D 1.00 N 40	2.50	2.50	8.00	2.50	2.60	1.90	0.30	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
41	D 1.00 N 41	2.50	3.00	8.00	3.00	2.50	1.80	0.30	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
42	D 1.00 N 42	2.50	1.50	8.00	1.50	2.40	1.70	0.25	0.60	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
43	D 1.00 N 43	2.50	1.50	8.50	1.50	2.50	1.90	0.30	0.60	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
44	D 1.00 N 44	2.50	2.00	8.50	2.00	2.50	1.90	0.30	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
45	D 1.00 N 45	2.50	2.50	8.50	2.50	2.70	2.10	0.30	0.75	Ø18@15c/c	Ø18@25c/c	Ø12@20c/c	Ø18@15c/c	Ø18@25c/c	DOUBLE

DATA TABLE

No	TYPE OF DROP	DIMENSIONS								REINFORCEMENTS					
		B	L1	L2	L3	H1	H2	t	e	POS. ①	POS. ②	POS. ③	POS. ④	POS. ⑤	LAYER
46	D 1.00 N 46	2.50	3.00	8.50	3.00	2.60	2.00	0.30	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
47	D 1.00 N 47	2.50	1.50	9.00	1.50	2.50	1.90	0.30	0.60	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
48	D 1.00 N 48	2.50	2.00	9.00	2.00	2.50	1.90	0.30	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
49	D 1.00 N 49	2.50	3.00	9.00	3.00	2.70	2.10	0.30	0.75	Ø18@15c/c	Ø18@25c/c	Ø12@20c/c	Ø18@15c/c	Ø18@25c/c	DOUBLE
50	D 1.00 N 50	2.50	2.50	9.00	2.50	2.60	2.00	0.30	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
51	D 1.00 N 51	2.75	1.50	9.00	1.50	2.50	1.90	0.30	0.60	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
52	D 1.00 N 52	2.75	2.00	9.00	2.00	2.50	1.90	0.30	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
53	D 1.00 N 53	2.75	2.50	9.00	2.50	2.60	2.00	0.30	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
54	D 1.00 N 54	2.75	3.00	9.00	3.00	2.70	2.10	0.30	0.75	Ø18@15c/c	Ø18@25c/c	Ø12@20c/c	Ø18@15c/c	Ø18@25c/c	DOUBLE
55	D 1.00 N 55	2.75	3.00	9.00	3.00	2.80	2.20	0.30	0.75	Ø18@15c/c	Ø18@25c/c	Ø12@20c/c	Ø18@15c/c	Ø18@25c/c	DOUBLE
56	D 1.00 N 56	3.00	1.50	8.50	1.50	2.50	1.90	0.30	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
57	D 1.00 N 57	3.00	2.00	8.50	2.00	2.70	2.10	0.30	0.75	Ø18@15c/c	Ø18@25c/c	Ø12@20c/c	Ø18@15c/c	Ø18@25c/c	DOUBLE
58	D 1.00 N 58	3.00	2.50	8.50	2.50	2.60	2.00	0.30	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
59	D 1.00 N 59	3.00	3.00	8.50	3.00	2.80	2.20	0.30	0.75	Ø18@15c/c	Ø18@25c/c	Ø12@20c/c	Ø18@15c/c	Ø18@25c/c	DOUBLE
60	D 1.00 N 60	3.00	1.50	9.00	1.50	2.50	1.90	0.30	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
61	D 1.00 N 61	3.00	2.00	9.00	2.00	2.70	2.10	0.30	0.75	Ø18@15c/c	Ø18@25c/c	Ø12@20c/c	Ø18@15c/c	Ø18@25c/c	DOUBLE
62	D 1.00 N 62	3.00	2.50	9.00	2.50	2.60	2.00	0.30	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
63	D 1.00 N 63	3.00	3.00	9.00	3.00	2.80	2.20	0.30	0.75	Ø18@15c/c	Ø18@25c/c	Ø12@20c/c	Ø18@15c/c	Ø18@25c/c	DOUBLE
64	D 1.00 N 64	3.25	1.50	9.00	1.50	2.50	1.90	0.30	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
65	D 1.00 N 65	3.25	1.50	9.00	1.50	2.60	2.00	0.30	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
66	D 1.00 N 66	3.25	2.00	9.00	2.00	2.60	2.00	0.30	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
67	D 1.00 N 67	3.25	2.50	9.00	2.50	2.70	2.10	0.30	0.75	Ø18@15c/c	Ø18@25c/c	Ø12@20c/c	Ø18@15c/c	Ø18@25c/c	DOUBLE
68	D 1.00 N 68	3.25	3.00	9.00	3.00	2.80	2.20	0.30	0.75	Ø18@15c/c	Ø18@25c/c	Ø12@20c/c	Ø18@15c/c	Ø18@25c/c	DOUBLE
69	D 1.00 N 69	3.50	1.50	8.50	1.50	2.50	1.90	0.30	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
70	D 1.00 N 70	3.50	1.50	8.50	1.50	2.60	2.00	0.30	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
71	D 1.00 N 71	3.50	2.00	8.50	2.00	2.70	2.10	0.30	0.75	Ø18@15c/c	Ø18@25c/c	Ø12@20c/c	Ø18@15c/c	Ø18@25c/c	DOUBLE
72	D 1.00 N 72	3.50	2.50	8.50	2.50	2.80	2.20	0.30	0.75	Ø18@15c/c	Ø18@25c/c	Ø12@20c/c	Ø18@15c/c	Ø18@25c/c	DOUBLE
73	D 1.00 N 73	3.50	3.00	8.50	3.00	2.80	2.20	0.30	0.75	Ø18@15c/c	Ø18@25c/c	Ø12@20c/c	Ø18@15c/c	Ø18@25c/c	DOUBLE
74	D 1.00 N 74	3.50	1.50	9.00	1.50	2.50	1.90	0.30	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
75	D 1.00 N 75	3.50	1.50	9.00	1.50	2.60	2.00	0.30	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
76	D 1.00 N 76	3.50	2.00	9.00	2.00	2.70	2.10	0.30	0.75	Ø18@15c/c	Ø18@25c/c	Ø12@20c/c	Ø18@15c/c	Ø18@25c/c	DOUBLE
77	D 1.00 N 77	3.50	2.50	9.00	2.50	2.80	2.20	0.30	0.75	Ø18@15c/c	Ø18@25c/c	Ø12@20c/c	Ø18@15c/c	Ø18@25c/c	DOUBLE
78	D 1.00 N 78	3.50	3.00	9.00	3.00	2.80	2.20	0.30	0.75	Ø18@15c/c	Ø18@25c/c	Ø12@20c/c	Ø18@15c/c	Ø18@25c/c	DOUBLE
79	D 1.00 N 79	3.75	1.50	8.50	1.50	2.50	1.90	0.30	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
80	D 1.00 N 80	3.75	1.50	8.50	1.50	2.60	2.00	0.30	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
81	D 1.00 N 81	3.75	2.00	8.50	2.00	2.70	2.10	0.30	0.75	Ø18@15c/c	Ø18@25c/c	Ø12@20c/c	Ø18@15c/c	Ø18@15c/c	DOUBLE
82	D 1.00 N 82	3.75	2.50	8.50	2.50	2.80	2.20	0.30	0.75	Ø18@15c/c	Ø18@25c/c	Ø12@20c/c	Ø18@15c/c	Ø18@15c/c	DOUBLE
83	D 1.00 N 83	3.75	3.00	8.50	3.00	2.80	2.20	0.30	0.75	Ø18@15c/c	Ø18@25c/c	Ø12@20c/c	Ø18@15c/c	Ø18@15c/c	DOUBLE

توضیحـــات :

۱- در ستون (TYPE OF DROP) مشخصه D 1.00 N 12 معرف نوع آبشار میباشد :

- D - معرف آبشار قائم
- 1.00 - ارتفاع آبشار (h)
- N - مشخصه آبشار قائم بدون بلوک
- 12 - آخرین عدد سمت راست ، شماره تیپ

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی

بخش‌سوم : **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای قائم)**

عنـوان نقشـه : **مشخصات‌سازه‌ای‌تیپ‌های‌آبشارقائم بدون‌بلوک(۰۰ر۱متری)**

شماره نقشـه : III-VD-5

شماره شیت : 3

مقیـاس :

بازنگری شماره : 0

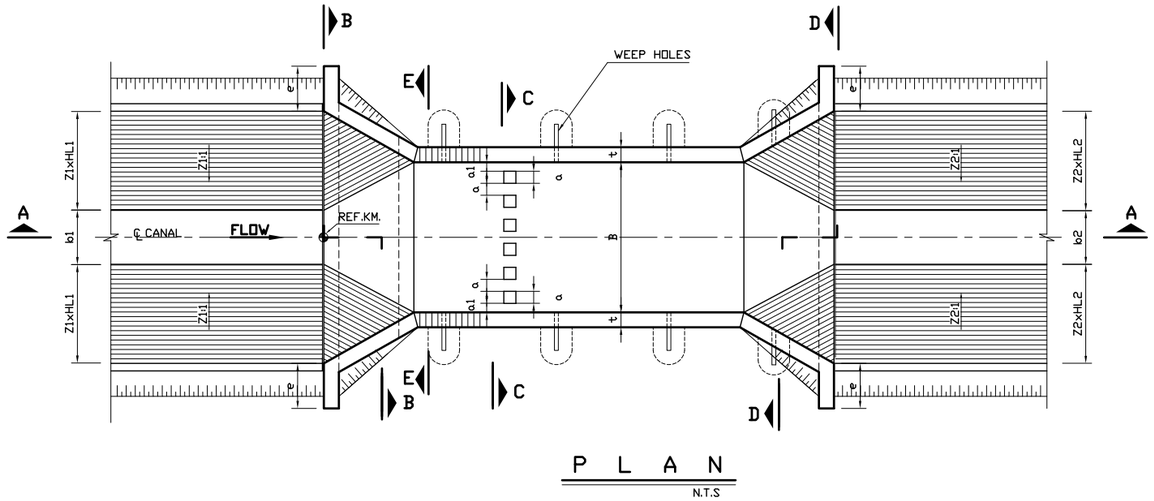
تـاریخ :

تصـویب :

جمهوری‌اسلامی‌ایران

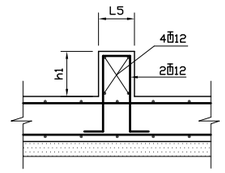
معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا



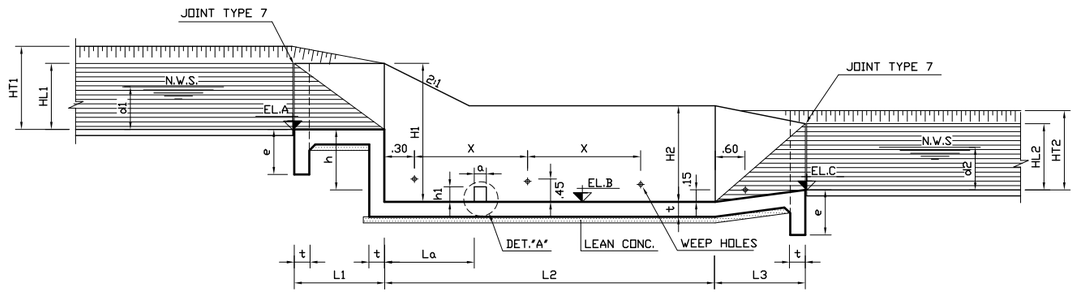
P L A N

N.T.S



DETAIL "A"

N.T.S



SECTION A - A

N.T.S

DATA TABLE

No	NAME OF CANAL	REF.Km.	DIMENSIONS																							ELEVATIONS			REINFORCEMENTS						LEAN CONCRETE (m^3)	CONCRETE (m^3)	WEIGHT OF REINF. (Kg)	FORM WORKS (m^2)
			b1	Z1	d1	HL1	HT1	b2	Z2	d2	HL2	HT2	h	B	L1	L2	L3	La	H1	H2	h1	t	NO.B	a	a1	e	X	EL.A	EL.B	EL.C	POS.①	POS.②	POS.③	POS.④	POS.⑤	LAYER				

توضیحـــات :

۱- کلیه ابعاد و اندازه های این نقشه برحسب متر میباشد در غیراینصورت واحد آن ذکر گردیده است.

۲- بتن سازه از نوع C25 با مقاومت ۲۸ روزه ۲۵۰ کیلوگرم برسانتی متر مربع برروی نمونه ۶ استوانه ای بقطر ۱۵ و ارتفاع ۳۰ سانتی متر میباشد.

۳- بتن مگر زیر سازه با عیار ۱۵۰ کیلوگرم سیمان در متر مکعب میباشد.

۴- میلگرد بکار رفته تیپ (II) آجدار با (F_y =3000KG/Cm^2) میباشد.

۵- برای توضیحات عمومی وجزئیات میلگردگذاری وآبرودیواردرزهابه نقشه های I-(1~15) استاندارد مراجعه شود.

۶- فاصله(X) با توجه به نتایج مطالعات ژئوتکنیک و حجم زه آب اطراف سازه ویا حجم آب زیرزمینی در حین طراحی تعیین میگردد.

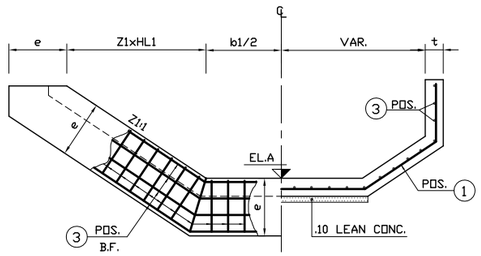
سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-VD-6	بازنگری شماره : 0
بخش سوم: **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای قائم)**	شماره شیت : 1	تـاریخ :
عنـوان نقشـه : **آبشار قائم با بلوک (پلان و مقطع طولی)**	مقیـاس :	تصـویب :

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

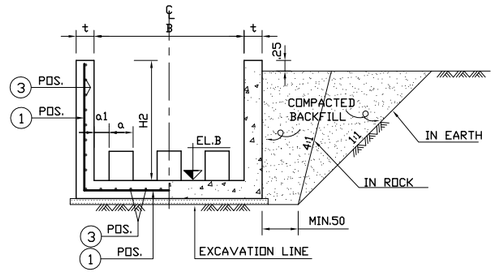
امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح های آب و آبفا

SINGLE LAYER REINFORCEMENT



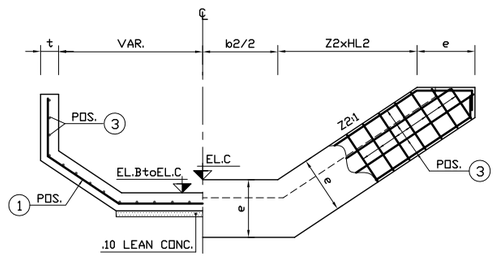
SECTION B - B

N.T.S



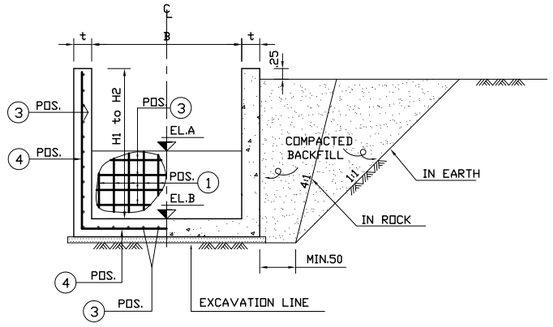
SECTION C - C

N.T.S



SECTION D - D

N.T.S



SECTION E - E

N.T.S

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

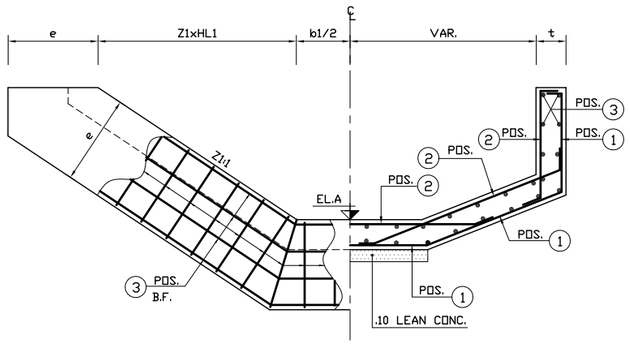
امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-VD-6	بازنگری شماره : 0
بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای قائم)**	شماره شیت : 2	تاریخ :
عنوان نقشه : **آبشار قائم با بلوک (مقاطع)**	مقیاس :	تصویب :

توضیحات :

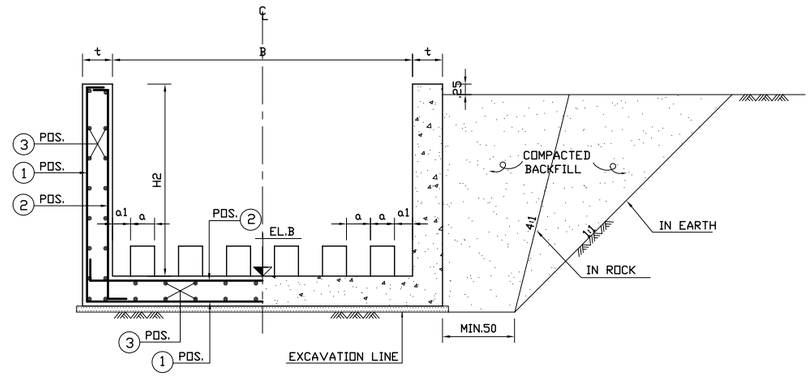
برای ملاحظه پلان و مقطع طولی و توضیحات به نقشه شماره III-VD-6(1) مراجعه شود.

DOUBLE LAYERS REINFORCMENT



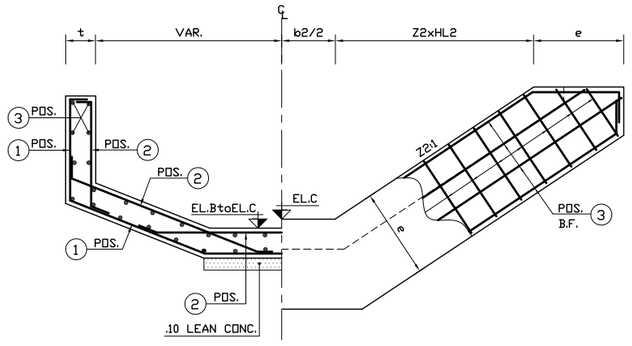
SECTION B - B

N.T.S



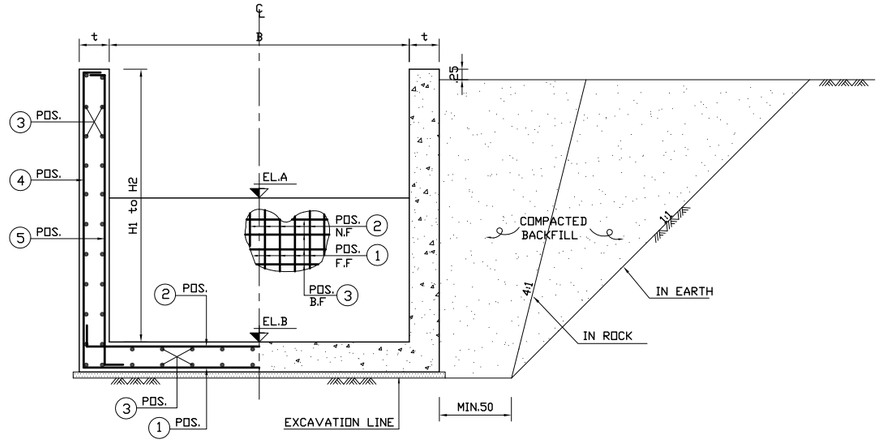
SECTION C - C

N.T.S



SECTION D - D

N.T.S



SECTION E - E

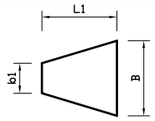
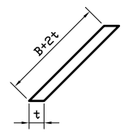
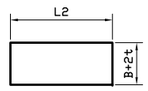
N.T.S

جمهوری اسلامی ایران	**سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی**	شماره نقشه : III-VD-6	بازنگری شماره : 0
معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا	بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای قائم)**	شماره شیت : 3	تاریخ :
	عنوان نقشه : **آبشار قائم با بلوک (مقاطع)**	مقیاس :	تصویب :

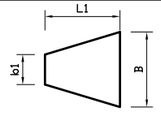
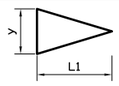
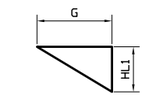
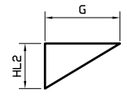
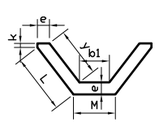
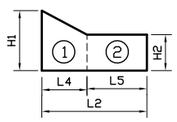
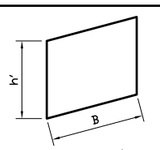
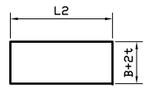
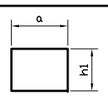
توضیحات :

برای ملاحظه پلان و مقطع طولی و توضیحات به نقشه شماره III-VD-6(1) مراجعه شود .

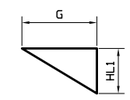
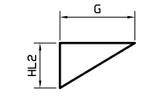
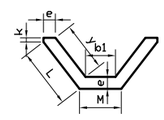
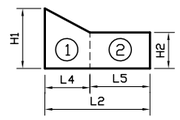
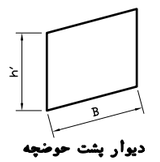
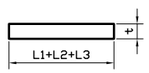
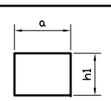
حجـــــــم عملیات بتن مگر (m^3)

شکل اجزاء ســـازه	مجموع (m^3)	تعداد مشابه	جمع‌واحد (m^3)	ضخامت (m)	عملیات
 کف تبدیل	0.58	2	0.29	0.10	$\frac{(b_1+0.20)+(B+0.20)}{2}\times L_1$ $\frac{(0.90+0.20)+(2.5+0.20)}{2}\times 1.5 = 2.85$
 دیوار پشت حوضچه	0.11	1	0.11	0.10	$(0.20+B+2t)\times(t+0.10)$ $(0.20+2.50+2\times0.25)\times(0.25+0.10) = 1.12$
 کف حوضچه	1.65	1	1.65	0.10	$(B+2t)L_2$ $3\times5.5 = 16.5$
جمع کل = 2.34 m^3					

حجـــــــم عملیات بتن ریزی (m^3)

شکل اجزاء ســـازه	مجموع (m^3)	تعداد مشابه	جمع‌واحد (m^3)	ضخامت (m)	عملیات
 کف تبدیل	1.28	2	0.64	0.25	$\frac{b_1+B}{2}\times L_1$ $\frac{(0.9+2.5)}{2}\times 1.5 = 2.55$
 کف مورب تبدیل	1.48	4	0.37	0.25	$\frac{y\times L_1}{2}$ $y = \sqrt{(HL_1)^2+(Z\times HL_1)^2}$ $y = \sqrt{1.1^2+(1.5\times1.1)^2} = 1.98$ $1.98\times1.5\times\frac{1}{2} = 1.485$ $G = \sqrt{(b_1+2Z\times HL_1-B)^2/2^2+L_1^2}$ $G = \sqrt{(0.9+2\times1.5\times1.10-2.5)^2/4+1.5^2}$ $G = 1.72$
 دیوار ورودی تبدیل	0.48	2	0.24	0.25	$\frac{HL_1\times G}{2}$ $\frac{1.1\times1.72}{2} = 0.95$
 دیوار خروجی تبدیل	0.68	2	0.34	0.25	$\frac{HL_2\times G}{2}$ $\frac{1.6\times1.72}{2} = 1.38$
 پشت بند	1.94	2	0.97	0.25	$\frac{[(e+y)\times2+b_1]+[(K+L)\times2+M]}{2}\times e$ $\left(\frac{[(0.6+1.98)\times2+0.9]}{2}+\right.$ $\left.\frac{[(0.18+2.48)\times2+1.54]}{2}\right)\times0.6 = 3.88$
 دیوار کناری حوضچه	1.36 3.28	2 2	0.68 1.64	0.25 0.25	① $\frac{H_1+H_2}{2}\times L_4$ $\frac{(2.3+1.6)}{2}\times1.4 = 2.73$ ② $H_2\times L_5$ $1.6\times(5.5-1.4) = 6.56$
 دیوار پشت حوضچه	0.75	1	0.75	0.25	$h'\times B$ $1.2\times2.5 = 3.00$
 کف حوضچه	4.12	1	4.12	0.25	$L_2\times(B+2t)$ $5.5\times3 = 16.5$
 بلـــوک	0.06	6	0.01	0.25	$h_1\times a$ $0.25\times0.2 = 0.05$
جمع کل = 15.43 m^3					

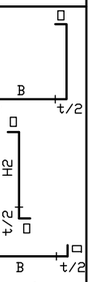
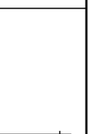
عملیات قالب بندی (m^2)

شکل اجزاء ســـازه	مجموع (m^2)	تعداد مشابه	جمع‌واحد (m^2)	عملیات
 دیوار ورودی تبدیل	3.8	4	0.95	$\frac{HL_1\times G}{2}$ $\frac{1.1\times1.72}{2} = 0.946$
 دیوار خروجی تبدیل	5.52	4	1.38	$\frac{HL_2\times G}{2}$ $\frac{1.6\times1.72}{2} = 1.376$
 پشت بند	15.52	4	3.88	$\frac{[(e+y)\times2+b_1]+[(K+L)\times2+M]}{2}\times e$ $\left(\frac{[(0.6+1.98)\times2+0.9]}{2}+\right.$ $\left.\frac{[(0.18+2.48)\times2+1.54]}{2}\right)\times0.6 = 3.88$
 دیوار کناری حوضچه	10.92 26.24	4 4	2.73 6.56	① $\frac{(H_1+H_2)}{2}\times L_4$ $\frac{2.3+1.6}{2}\times1.4 = 2.73$ ② $H_2\times L_5$ $1.6\times4.1 = 6.56$
 دیوار پشت حوضچه	6.00	2	3.00	$h'\times B$ $1.2\times2.5 = 3.00$
 نوار زیر دیوارهای کناری	4.25	2	2.12	$(L_1+L_2+L_3)\times t$ $(1.5+5.5+1.5)\times0.25 = 2.125$
 بلـــوک	2.40	12	0.20	$4\times a\times h_1$ $4\times0.2\times0.25 = 0.20$
جمع کل = 75.40 m^2				

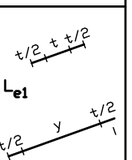
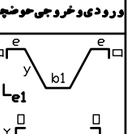
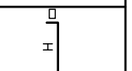
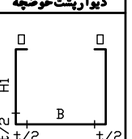
جمهوری‌اسلامی‌ایران			
معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی امور نظام فنی و اجرایی کشور	وزارت نیرو دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا		
سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی		شماره نقشه : III-VD-7	بازنگری شماره : 0
بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای قائم)**		شماره شیت : 1	تاریخ :
عنوان نقشه : **نمونه‌برآورد‌احجام‌ومقادیرآبشارقائم با بلوک**		مقیاس :	تصویب :

توضیحـــات :

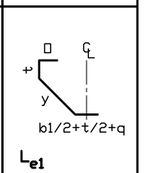
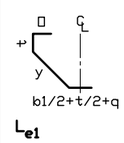
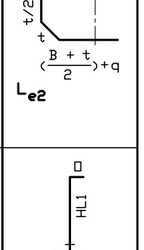
عملیات میلگرد گذاری

خـــــم میلگرد	عملیات	POS	قطر (mm)	طول (m)	تعداد	وزن واحد (Kg)	طول کل (m)	مجموع (Kg)
	② میلگرد خارجی (□ + H_2 + $\frac{t}{2}$ + $\frac{t}{2}$)×2 + B (0.1+1.6+$\frac{0.25+0.25}{2}$)×2+2.5= 6.4	1	16	6.40	17	1.58	108.80	171.90
	میلگرد داخلی □ + $\frac{t}{2}$ + H_2 + □ 0.1 + $\frac{0.25}{2}$ +1.6 + 0.1 =1.925	2	16	1.93	17	1.58	32.81	51.84
	(□ + $\frac{t}{2}$)×2 + B (0.1 + $\frac{0.25}{2}$)×2 + 2.5 = 2.95	2	16	2.95	17	1.58	50.15	79.24
دیواروکف حوضچه								
	2×□ + $\frac{t}{2}$ + L_2 2×0.1 + $\frac{0.25}{2}$ + 5.5 = 5.825	3	12	5.83	2×13	0.888	151.58	134.60
کف حوضچه								
	③ 2×□ + $\frac{t}{2}$ + L_2 2×0.1 + $\frac{0.25}{2}$ + 5.5 = 5.825	3	12	5.83	2×2×8	0.888	186.56	165.67
دیوار حوضچه								
	④ ave= $\frac{0+L_4}{2}$ = $\frac{0+1.4}{2}$ = 0.7 □ + $\frac{t}{2}$ + ave + □ 0.1 + $\frac{0.25}{2}$ + 0.7 + 0.1 =1.025	3	12	VAR.	2×2×3	0.888	16.40	14.56
دیوار حوضچه								
کف دیوارحوضچه								
	□ ×2 + e 0.1 ×2 + 0.6 = 0.8	3	12	0.80	2×2×36	0.888	115.20	102.30
پشت‌بند								
	□ + $\frac{t}{2}$ + L_1 + □ 0.1 + $\frac{0.25}{2}$ + 1.5 + 0.1 = 1.825	3	12	1.82	2×2×9	0.888	65.70	58.34
کف تبدیل								
	□ + $\frac{t}{2}$ + G + □ 0.1 + $\frac{0.25}{2}$ + 1.72 + 0.1 = 2.045	3	12	2.05	2×2×4	0.888	32.80	29.13
دیوار ورودی تبدیل								
	□ + $\frac{t}{2}$ + G + □ 0.1 + $\frac{0.25}{2}$ + 1.72 + 0.1 = 2.045	3	12	2.05	2×4×6	0.888	98.40	87.38
کف مورب تبدیل								
	□ + $\frac{t}{2}$ + G + □ 0.1 + $\frac{0.25}{2}$ + 1.72 + 0.1 = 2.045	3	12	2.05	2×2×4	0.888	32.80	29.13
دیوار خروجی تبدیل								
	(□ + $\frac{t}{2}$)×2 + B (0.1 + $\frac{0.25}{2}$)×2 + 2.5 = 2.95	3	12	2.97	2×5	0.888	29.70	26.19
دیوار پشت حوضچه								
	a + (h_1 + t + $\frac{t}{2}$)×2 = 0.2+(0.25+0.25+($\frac{0.25}{2}$))×2=1.45	–	12	1.45	2×6	0.888	17.40	15.45
	a = 20	–	12	0.20	4×6	0.888	4.80	4.26
میلگردموجوددربلوک								
جمع‌کل = 1651.18 Kg								

عملیات میلگرد گذاری

خـــــم میلگرد	عملیات	POS	قطر (mm)	طول (m)	تعداد	وزن واحد (Kg)	طول کل (m)	مجموع (Kg)
	L_{e1} = $\frac{t}{2}$ + t + $\frac{t}{2}$ L_{e1} = $\frac{0.25}{2}$ + 0.25 + $\frac{0.25}{2}$ = 0.5 L_{e2} = $\frac{t}{2}$ + y + $\frac{t}{2}$ L_{e2} = $\frac{0.25}{2}$ + 1.98 + $\frac{0.25}{2}$ = 2.23 طول نهایی L_{var} = $\frac{2.23+0.5}{2}$ = 1.37	2	16	VAR.	4×6	1.58	32.88	51.95
	L_{e1} = $\frac{t}{2}$ + b_1 + $\frac{t}{2}$ L_{e1} = $\frac{0.25}{2}$ + 0.9 + $\frac{0.25}{2}$ = 1.4 L_{e2} = $\frac{t}{2}$ + B + $\frac{t}{2}$ L_{e2} = $\frac{0.25}{2}$ + 2.50 + $\frac{0.25}{2}$ = 3 طول نهایی L_{var} = $\frac{1.4+3}{2}$ = 2.2	2	16	VAR.	2×6	1.58	26.40	41.71
ورودی‌وغروجی‌حوضچه								
	درهردووجه L_{e1} = (□ + e + y)×2 + b_1 L_{e1} = (0.1 + 0.6 + 2)×2 + 0.9 = 6.26 L_{e2} = (□ + K + L)×2 + M L_{e2} = (0.1+0.18+2.48)×2+1.54 = 7.06 طول نهایی L_{var} = $\frac{7.06+6.26}{2}$ = 6.66	3	12	VAR.	2×2×4	0.888	106.56	94.63
پشت‌بند								
	□ + $\frac{t}{2}$ + H + □ 0.1 + $\frac{0.25}{2}$ + 1.0 + 0.1 =1.325	خاک 1	16	1.32	2×10	1.58	26.60	42.03
		آب 2	16	1.32	2×10	1.58	26.60	42.03
دیوارپشت‌حوضچه								
	میلگرد خارجی ① ② ① L_{e1} = ($\frac{t}{2}$ + $\frac{t}{2}$ + □ + H_1)×2 + B L_{e1} = ($\frac{0.25+0.25}{2}$ + 0.1 + 2.3)×2 + 2.5 = 8.3 L_{e2} = (□ + H_2 + $\frac{t}{2}$ + $\frac{t}{2}$)×2×B L_{e2} = (0.1 + 1.6 + $\frac{0.25+0.25}{2}$)×2 + 2.5 = 6.9 طول نهایی L_{var} = $\frac{6.9+8.3}{2}$ = 7.6	4	16	VAR.	10	1.58	76.00	120.08
	میلگرد داخلی ① L_{e1} = □ + $\frac{t}{2}$ + H_2 + □ L_{e1} = 0.1 + $\frac{0.25}{2}$ + 1.6 + 0.1 = 1.925 L_{e2} = □ + $\frac{t}{2}$ + H_1 + □ L_{e2} = 0.1 + $\frac{0.25}{2}$ + 2.3 + 0.1 = 2.625 طول نهایی L_{var} = $\frac{1.925+2.625}{2}$ = 2.275 (□ + $\frac{t}{2}$)×2 + B (0.1 + $\frac{0.25}{2}$)×2 + 2.5 = 2.95	5 5	16 16	VAR. 2.95	2×10 10	1.58 1.58	45.50 29.50	71.89 46.61

عملیات میلگرد گذاری

خـــــم میلگرد	عملیات	POS	قطر (mm)	طول (m)	تعداد	وزن واحد (Kg)	طول کل (m)	مجموع (Kg)
	میلگرد خارجی ورودی - L_{var} = $\frac{L_{e1}+L_{e2}}{2}$ L_{e1} = □ + t + y + ($\frac{b_1}{2}$ + $\frac{t}{2}$ + q) L_{e1} = 0.1 + 0.25 + 1.98 + $\frac{(0.9+0.25)}{2}$ + 0.3 = 3.21 L_{e2} = □ + (HL_1 + $\frac{t}{2}$) + t + t + ($\frac{B+t}{2}$) + q L_{e2} = 0.1 + (1.1 + $\frac{0.25}{2}$) + 0.25 + ($\frac{2.5+0.25}{2}$ + 0.3) = 3.25 L_{var} = $\frac{3.21+3.25}{2}$ = 3.24	1	16	VAR.	2×6	1.58	38.88	61.43
	خروجی - L_{e1} = ($\frac{b_1}{2}$ + $\frac{t}{2}$ + q) + □ + t + y L_{e1} = ($\frac{0.9}{2}$ + $\frac{0.25}{2}$ + 0.3) + 0.1 + 0.25 + 1.98 = 3.21 L_{e2} = □ + (HL_2 + $\frac{t}{2}$) + t + ($\frac{B+t}{2}$) + q L_{e2} = 0.1 + (1.6 + $\frac{0.25}{2}$) + 0.25 + ($\frac{2.5+0.25}{2}$ + 0.3) = 3.75 L_{var} = $\frac{3.21+3.75}{2}$ = 3.49	1	16	VAR.	2×6	1.58	41.88	66.17
								
	میلگرد داخلی ورودی - L_{e1} = □ + $\frac{t}{2}$ + HL_1 + □ L_{e1} = 0.1 + $\frac{0.25}{2}$ + 1.1 + 0.1 = 1.425 L_{e2} = □ + t + $\frac{t}{2}$ + □ L_{e2} = 0.1 + 0.25 + $\frac{0.25}{2}$ + 0.1 = 0.575 طول نهایی L_{var} = $\frac{1.425+0.575}{2}$ = 1	2	16	VAR.	2×6	1.58	12.00	18.96
	خروجی - L_{e1} = □ + t + $\frac{t}{2}$ + □ L_{e1} = 0.1 + 0.25 + $\frac{0.25}{2}$ + 0.1 = 0.575 L_{e2} = □ + $\frac{t}{2}$ + HL_2 + □ L_{e2} = 0.1 + $\frac{0.25}{2}$ + 1.6 + 0.1 = 1.925 طول نهایی L_{var} = $\frac{1.925+0.575}{2}$ = 1.25	2	16	VAR.	2×6	1.58	15.00	23.70

توضیحـــات :

۱- استفاده از فرمول L_{var} = $\frac{L_{e1}+L_{e2}}{2}$ برای تمامی ردیفهای محاسباتی که دارای طول متغیر (VAR.) میباشند الزامی است .

۲- برای ملاحظه محل و تعیین طول میلگردهای محاسبه شده در جدول به نقشه‌های شماره III-VD-6(1~3) مراجعه شود .

۳- در ستون تعداد ، مقادیر آورده شده (بطور مثال 2×2×3) بقرار زیر میباشند .

- 2 میلگرد حرارتی در دو وجه
- 2 تعداد مشابه
- 3 تعداد میلگرد در مسیر

جمهوری‌اسلامی‌ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی

بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای قائم)**

عنـوان نقشـه : **نمونه‌برآورداحجام‌ومقادیرآبشارقائم با بلوک**

شماره نقشـه : III-VD-7

شماره شیت : 2

مقیـاس :

بازنگری شماره : 0

تـاریخ :

تصـویب :

DATA TABLE

No	TYPE OF DROP	DIMENSIONS													REINFORCEMENTS					
		B	L1	L2	L3	La	H1	H2	h1	t	NO.B	a	a1	e	POS. ①	POS. ②	POS. ③	POS. ④	POS. ⑤	LAYER
1	D 0.5 B 1	1.00	1.50	2.00	1.50	0.50	1.10	0.60	0.20	0.15	2	0.20	0.20	0.60	Ø12@20c/c	-	Ø12@20c/c	Ø12@20c/c	-	SINGLE
2	D 0.5 B 2	1.00	1.50	2.50	1.50	0.60	1.20	0.90	0.20	0.15	2	0.20	0.20	0.60	Ø12@15c/c	-	Ø12@20c/c	Ø12@15c/c	-	SINGLE
3	D 0.5 B 3	1.00	1.50	2.50	1.50	0.60	1.10	0.80	0.20	0.15	2	0.20	0.20	0.60	Ø12@20c/c	-	Ø12@20c/c	Ø12@20c/c	-	SINGLE
4	D 0.5 B 4	1.00	1.50	3.00	1.50	0.70	1.20	0.90	0.20	0.15	2	0.20	0.20	0.60	Ø12@15c/c	-	Ø12@20c/c	Ø12@15c/c	-	SINGLE
5	D 0.5 B 5	1.00	1.50	3.00	1.50	0.70	1.30	1.00	0.20	0.15	2	0.20	0.20	0.60	Ø14@25c/c	-	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	-	SINGLE
6	D 0.5 B 6	1.00	1.50	3.00	1.50	0.70	1.40	1.10	0.20	0.15	2	0.20	0.20	0.60	Ø14@25c/c	-	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	-	SINGLE
7	D 0.5 B 7	1.25	1.50	3.00	1.50	0.70	1.20	0.90	0.20	0.15	3	0.20	0.13	0.60	Ø12@15c/c	-	Ø12@20c/c	Ø12@15c/c	-	SINGLE
8	D 0.5 B 8	1.25	1.50	3.00	1.50	0.70	1.30	1.00	0.20	0.15	3	0.20	0.13	0.60	Ø14@25c/c	-	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	-	SINGLE
9	D 0.5 B 9	1.25	1.50	3.00	1.50	0.70	1.40	1.10	0.20	0.15	3	0.20	0.13	0.60	Ø14@25c/c	-	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	-	SINGLE
10	D 0.5 B 10	1.50	1.50	3.00	1.50	0.70	1.20	0.90	0.20	0.15	4	0.20	0.05	0.60	Ø12@15c/c	-	Ø12@20c/c	Ø12@15c/c	-	SINGLE
11	D 0.5 B 11	1.50	1.50	3.00	1.50	0.70	1.30	1.00	0.20	0.15	4	0.20	0.05	0.60	Ø14@25c/c	-	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	-	SINGLE
12	D 0.5 B 12	1.50	1.50	3.00	1.50	0.80	1.40	1.10	0.20	0.15	4	0.20	0.05	0.60	Ø14@25c/c	-	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	-	SINGLE
13	D 0.5 B 13	1.50	1.50	3.50	1.50	0.80	1.30	1.00	0.20	0.15	4	0.20	0.05	0.60	Ø14@25c/c	-	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	-	SINGLE
14	D 0.5 B 14	1.50	1.50	3.50	1.50	0.80	1.40	1.10	0.20	0.15	4	0.20	0.05	0.60	Ø14@25c/c	-	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	-	SINGLE
15	D 0.5 B 15	1.50	1.50	3.50	1.50	0.90	1.50	1.20	0.20	0.20	4	0.20	0.05	0.60	Ø16@15c/c		Ø14@20c/c	Ø16@15c/c	-	SINGLE
16	D 0.5 B 16	1.75	1.50	3.50	1.50	0.90	1.40	1.10	0.20	0.15	4	0.20	0.18	0.60	Ø14@25c/c	-	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	-	SINGLE
17	D 0.5 B 17	1.75	1.50	4.00	1.50	0.90	1.50	1.30	0.20	0.20	4	0.20	0.18	0.60	Ø16@15c/c	-	Ø14@20c/c	Ø16@15c/c	-	SINGLE
18	D 0.5 B 18	2.00	1.50	3.50	1.50	0.90	1.50	1.30	0.20	0.20	5	0.20	0.10	0.60	Ø16@15c/c	-	Ø14@20c/c	Ø16@15c/c	-	SINGLE
19	D 0.5 B 19	2.00	1.50	4.00	1.50	0.90	1.50	1.30	0.20	0.20	5	0.20	0.10	0.60	Ø16@15c/c	-	Ø14@20c/c	Ø16@15c/c	-	SINGLE
20	D 0.5 B 20	2.00	1.50	4.00	1.50	1.00	1.60	1.40	0.20	0.20	5	0.20	0.10	0.60	Ø16@15c/c	-	Ø14@20c/c	Ø16@15c/c	-	SINGLE
21	D 0.5 B 21	2.00	1.50	4.50	1.50	1.00	1.50	1.30	0.20	0.20	5	0.20	0.10	0.60	Ø16@15c/c	-	Ø14@20c/c	Ø16@15c/c	-	SINGLE
22	D 0.5 B 22	2.00	1.50	4.50	1.50	1.00	1.60	1.40	0.20	0.20	5	0.20	0.10	0.60	Ø16@15c/c	-	Ø14@20c/c	Ø16@15c/c	-	SINGLE
23	D 0.5 B 23	2.25	1.50	4.50	1.50	1.00	1.60	1.40	0.20	0.20	5	0.20	0.23	0.60	Ø16@15c/c	-	Ø14@20c/c	Ø16@15c/c	-	SINGLE
24	D 0.5 B 24	2.25	1.50	4.50	1.50	1.10	1.60	1.40	0.20	0.20	5	0.20	0.23	0.60	Ø16@15c/c	-	Ø14@20c/c	Ø16@15c/c	-	SINGLE
25	D 0.5 B 25	2.25	1.50	5.00	1.50	1.10	1.70	1.50	0.25	0.20	5	0.25	0.23	0.60	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE
26	D 0.5 B 26	2.25	2.00	5.00	2.00	1.10	1.70	1.50	0.25	0.20	5	0.25	0.23	0.60	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE
27	D 0.5 B 27	2.50	1.50	4.50	1.50	1.10	1.70	1.50	0.25	0.20	6	0.25	0.15	0.60	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE
28	D 0.5 B 28	2.50	1.50	5.00	1.50	1.10	1.70	1.50	0.25	0.20	6	0.25	0.15	0.60	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE
29	D 0.5 B 29	2.50	1.50	5.50	1.50	1.20	1.70	1.50	0.25	0.20	6	0.25	0.15	0.60	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE
30	D 0.5 B 30	2.50	1.50	5.50	1.50	1.20	1.70	1.50	0.30	0.20	5	0.25	0.13	0.60	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE
31	D 0.5 B 31	2.50	1.50	5.50	1.50	1.20	1.80	1.70	0.30	0.20	5	0.25	0.13	0.60	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE
32	D 0.5 B 32	2.50	1.50	6.00	1.50	1.30	1.90	1.80	0.30	0.20	5	0.25	0.13	0.60	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
33	D 0.5 B 33	2.75	1.50	6.00	1.50	1.30	1.90	1.80	0.30	0.20	5	0.25	0.25	0.60	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
34	D 0.5 B 34	3.00	1.50	6.00	1.50	1.30	1.90	1.80	0.30	0.20	6	0.25	0.13	0.60	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE

توضیحـــات :

۱- در ستون (TYPE OF DROP) مشخصه D 0.5 B 12 معرف نوع آبشار میباشد :

- D معرف آبشار قائم
- 0.5 ارتفاع آبشار (h)
- B مشخصه آبشار قائم با بلوک
- 12 آخرین عدد سمت راست ، شماره تیپ

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-VD-8	بازنگری شماره : 0
بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای قائم)**	شماره شیت : 1	تاریخ :
عنوان نقشه : **مشخصات‌سازه‌ای‌تیپ‌های‌آبشارقائم‌بابلوک (۰٫۵متری)**	مقیاس :	تصویب :

جمهوری‌اسلامی‌ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

DATA TABLE

No	TYPE OF DROP	DIMENSIONS													REINFORCEMENTS					
		B	L1	L2	L3	La	H1	H2	h1	t	NO.B	a	a1	e	POS. ①	POS. ②	POS. ③	POS. ④	POS. ⑤	LAYER
1	D 0.75 B 1	1.00	1.50	2.00	1.50	0.60	1.40	0.65	0.20	0.15	2	0.20	0.20	0.60	Ø14@25c/c	-	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	-	SINGLE
2	D 0.75 B 2	1.00	1.50	2.50	1.50	0.80	1.40	0.85	0.20	0.15	2	0.20	0.20	0.60	Ø14@25c/c	-	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	-	SINGLE
3	D 0.75 B 3	1.00	1.50	2.50	1.50	0.80	1.50	0.95	0.20	0.20	2	0.20	0.20	0.60	Ø16@15c/c	-	Ø14@20c/c	Ø16@15c/c	-	SINGLE
4	D 0.75 B 4	1.00	1.50	3.00	1.50	0.80	1.50	0.95	0.20	0.20	2	0.20	0.20	0.60	Ø16@15c/c	-	Ø14@20c/c	Ø16@15c/c	-	SINGLE
5	D 0.75 B 5	1.00	1.50	3.00	1.50	0.80	1.60	1.05	0.20	0.20	2	0.20	0.20	0.60	Ø16@15c/c	-	Ø14@20c/c	Ø16@15c/c	-	SINGLE
6	D 0.75 B 6	1.25	1.50	3.00	1.50	0.80	1.50	0.95	0.20	0.20	3	0.20	0.13	0.60	Ø16@15c/c	-	Ø14@20c/c	Ø16@15c/c	-	SINGLE
7	D 0.75 B 7	1.25	1.50	3.00	1.50	0.80	1.60	1.05	0.20	0.20	3	0.20	0.13	0.60	Ø16@15c/c	-	Ø14@20c/c	Ø16@15c/c	-	SINGLE
8	D 0.75 B 8	1.50	1.50	3.50	1.50	0.90	1.50	0.95	0.20	0.20	4	0.20	0.05	0.60	Ø16@15c/c	-	Ø14@20c/c	Ø16@15c/c	-	SINGLE
9	D 0.75 B 9	1.50	1.50	3.50	1.50	0.90	1.60	1.05	0.20	0.20	4	0.20	0.05	0.60	Ø16@15c/c	-	Ø14@20c/c	Ø16@15c/c	-	SINGLE
10	D 0.75 B10	1.50	1.50	4.00	1.50	1.00	1.70	1.15	0.20	0.25	4	0.20	0.05	0.60	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE
11	D 0.75 B11	1.50	1.50	4.00	1.50	1.00	1.60	1.05	0.20	0.25	4	0.20	0.05	0.60	Ø16@15c/c	-	Ø14@20c/c	Ø16@15c/c	-	SINGLE
12	D 0.75 B12	1.50	1.50	4.00	1.50	1.00	1.80	1.25	0.20	0.25	4	0.20	0.05	0.60	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE
13	D 0.75 B13	1.75	1.50	4.00	1.50	1.00	1.70	1.15	0.20	0.20	4	0.20	0.18	0.60	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE
14	D 0.75 B14	1.75	1.50	4.00	1.50	1.00	1.80	1.25	0.20	0.25	4	0.20	0.18	0.60	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE
15	D 0.75 B15	1.75	1.50	4.00	1.50	1.10	1.70	1.25	0.20	0.25	4	0.20	0.18	0.60	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE
16	D 0.75 B16	1.75	1.50	4.00	1.50	1.10	1.80	1.35	0.20	0.25	4	0.20	0.18	0.60	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE
17	D 0.75 B17	1.75	1.50	4.00	1.50	1.10	1.90	1.45	0.20	0.25	4	0.20	0.18	0.60	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE
18	D 0.75 B18	2.00	1.50	4.00	1.50	1.10	1.80	1.35	0.20	0.25	5	0.20	0.10	0.60	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE
19	D 0.75 B19	2.00	1.50	4.00	1.50	1.10	1.90	1.45	0.20	0.25	5	0.20	0.10	0.60	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE
20	D 0.75 B20	2.00	1.50	4.50	1.50	1.10	1.80	1.35	0.20	0.25	5	0.20	0.10	0.60	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE
21	D 0.75 B21	2.00	1.50	4.50	1.50	1.20	1.90	1.45	0.20	0.25	5	0.20	0.10	0.60	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE
22	D 0.75 B22	2.00	2.00	4.50	2.00	1.20	2.00	1.55	0.20	0.25	5	0.20	0.10	0.60	Ø14@25c/c	Ø14@25c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
23	D 0.75 B23	2.00	2.00	4.50	2.00	1.20	2.10	1.65	0.20	0.25	5	0.20	0.10	0.60	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
24	D 0.75 B24	2.25	1.50	5.00	1.50	1.20	1.90	1.45	0.20	0.20	5	0.20	0.23	0.60	Ø14@15c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
25	D 0.75 B25	2.25	1.50	5.00	1.50	1.20	2.00	1.55	0.20	0.25	5	0.20	0.23	0.60	Ø14@25c/c	Ø14@25c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
26	D 0.75 B26	2.25	2.00	5.00	2.00	1.20	2.00	1.55	0.20	0.25	5	0.20	0.23	0.60	Ø14@25c/c	Ø14@25c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
27	D 0.75 B27	2.25	2.00	5.00	2.00	1.20	2.10	1.65	0.20	0.25	5	0.20	0.23	0.60	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
28	D 0.75 B28	2.25	1.50	5.00	1.50	1.20	1.90	1.45	0.25	0.20	5	0.20	0.23	0.60	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
29	D 0.75 B29	2.25	1.50	5.00	1.50	1.20	2.00	1.55	0.25	0.25	5	0.20	0.23	0.60	Ø14@25c/c	Ø14@25c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
30	D 0.75 B30	2.25	2.00	5.00	2.00	1.20	2.00	1.55	0.25	0.25	5	0.20	0.23	0.60	Ø14@25c/c	Ø14@25c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
31	D 0.75 B31	2.25	2.00	5.00	2.00	1.20	2.10	1.65	0.25	0.25	5	0.20	0.23	0.60	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
32	D 0.75 B32	2.25	2.00	5.00	2.00	1.20	2.20	1.75	0.25	0.25	5	0.20	0.23	0.60	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
33	D 0.75 B33	2.50	1.50	5.00	1.50	1.20	1.90	1.45	0.25	0.20	6	0.20	0.15	0.60	Ø14@15c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
34	D 0.75 B34	2.50	1.50	5.00	1.50	1.30	2.00	1.55	0.25	0.25	6	0.20	0.15	0.60	Ø14@25c/c	Ø14@25c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
35	D 0.75 B35	2.50	1.50	5.00	1.50	1.30	2.10	1.65	0.25	0.25	6	0.20	0.15	0.60	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
36	D 0.75 B36	2.50	2.00	5.00	2.00	1.30	2.00	1.55	0.25	0.25	6	0.20	0.15	0.60	Ø14@25c/c	Ø14@25c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
37	D 0.75 B37	2.50	2.00	5.00	2.00	1.30	2.10	1.65	0.25	0.25	6	0.20	0.15	0.60	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
38	D 0.75 B38	2.50	2.00	5.00	2.00	1.30	2.20	1.75	0.25	0.25	6	0.20	0.15	0.60	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
39	D 0.75 B39	2.50	1.50	5.50	1.50	1.30	2.00	1.55	0.25	0.25	6	0.20	0.15	0.60	Ø14@25c/c	Ø14@25c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
40	D 0.75 B40	2.50	2.50	5.00	2.50	1.30	2.30	1.85	0.25	0.25	6	0.20	0.15	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
41	D 0.75 B41	2.50	1.50	5.50	1.50	1.30	2.10	1.65	0.25	0.25	6	0.20	0.15	0.60	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
42	D 0.75 B42	2.50	2.00	5.50	2.00	1.30	2.00	1.55	0.25	0.25	6	0.20	0.15	0.75	Ø14@25c/c	Ø14@25c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
43	D 0.75 B43	2.50	2.00	5.50	2.00	1.30	2.10	1.65	0.25	0.25	6	0.20	0.15	0.75	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
44	D 0.75 B44	2.50	2.00	5.50	2.00	1.40	2.20	1.75	0.25	0.25	6	0.20	0.15	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
45	D 0.75 B45	2.50	1.50	5.50	1.50	1.40	2.10	1.65	0.30	0.25	5	0.25	0.13	0.60	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE

DATA TABLE

No	TYPE OF DROP	DIMENSIONS													REINFORCEMENTS					
		B	L1	L2	L3	La	H1	H2	h1	t	NO.B	a	a1	e	POS. ①	POS. ②	POS. ③	POS. ④	POS. ⑤	LAYER
46	D 0.75 B 46	2.50	2.00	5.50	2.00	1.40	2.10	1.65	0.30	0.25	5	0.25	0.13	0.75	Ø14@25c/c	Ø14@25c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
47	D 0.75 B 47	2.50	2.00	5.50	2.00	1.40	2.20	1.75	0.30	0.25	5	0.25	0.13	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
48	D 0.75 B 48	2.50	1.50	6.00	1.50	1.40	2.10	1.75	0.30	0.25	5	0.25	0.13	0.60	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
49	D 0.75 B 49	2.50	1.50	6.00	1.50	1.40	2.20	1.85	0.30	0.25	5	0.25	0.13	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
50	D 0.75 B 50	2.50	2.00	6.00	2.00	1.40	2.10	1.75	0.30	0.25	5	0.25	0.13	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
51	D 0.75 B 51	2.50	2.00	6.00	2.00	1.40	2.20	1.85	0.30	0.25	5	0.25	0.13	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
52	D 0.75 B 52	2.50	2.00	6.00	2.00	1.40	2.30	1.95	0.30	0.25	5	0.25	0.13	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
53	D 0.75 B 53	2.50	2.50	6.00	2.50	1.40	2.30	1.95	0.30	0.25	5	0.25	0.13	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
54	D 0.75 B 54	2.50	1.50	6.50	1.50	1.50	2.20	1.85	0.30	0.25	5	0.25	0.13	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
55	D 0.75 B 55	2.50	2.00	6.50	2.00	1.50	2.20	1.85	0.30	0.25	5	0.25	0.13	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
56	D 0.75 B 56	2.50	2.00	6.50	2.00	1.50	2.30	1.95	0.30	0.25	5	0.25	0.13	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
57	D 0.75 B 57	2.50	2.50	6.50	2.50	1.50	2.30	1.95	0.30	0.25	5	0.25	0.13	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
58	D 0.75 B 58	2.75	1.50	6.50	1.50	1.50	2.20	1.85	0.30	0.25	5	0.25	0.25	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
59	D 0.75 B 59	2.75	1.50	6.50	1.50	1.50	2.30	1.95	0.30	0.25	5	0.25	0.25	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
60	D 0.75 B 60	2.75	2.00	6.50	2.00	1.50	2.20	1.85	0.30	0.25	5	0.25	0.25	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
61	D 0.75 B 61	2.75	2.00	6.50	2.00	1.50	2.30	1.95	0.30	0.25	5	0.25	0.25	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
62	D 0.75 B 62	2.75	2.00	6.50	2.00	1.50	2.40	2.05	0.30	0.25	5	0.25	0.25	0.75	Ø16@20c/c	Ø16@20c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
63	D 0.75 B 63	2.75	2.50	6.50	2.50	1.50	2.30	1.95	0.30	0.25	5	0.25	0.25	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
64	D 0.75 B 64	3.00	1.50	6.50	1.50	1.50	2.20	1.85	0.30	0.25	6	0.25	0.13	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
65	D 0.75 B 65	3.00	1.50	6.50	1.50	1.50	2.30	1.95	0.30	0.25	6	0.25	0.13	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
66	D 0.75 B 66	3.00	2.50	6.50	2.50	1.50	2.30	1.95	0.30	0.25	6	0.25	0.13	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
67	D 0.75 B 67	3.25	1.50	6.50	1.50	1.50	2.20	1.85	0.30	0.25	6	0.25	0.25	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
68	D 0.75 B 68	3.25	1.50	6.50	1.50	1.50	2.30	1.95	0.30	0.25	6	0.25	0.25	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
69	D 0.75 B 69	3.25	2.00	6.50	2.00	1.50	2.30	1.95	0.30	0.25	6	0.25	0.25	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
70	D 0.75 B 70	3.50	1.50	6.50	1.50	1.50	2.20	1.85	0.30	0.25	7	0.25	0.13	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
71	D 0.75 B 71	3.50	1.50	6.50	1.50	1.50	2.30	1.95	0.30	0.25	7	0.25	0.13	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
72	D 0.75 B 72	3.50	2.00	6.50	2.00	1.50	2.30	1.95	0.30	0.25	7	0.25	0.13	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
73	D 0.75 B 73	3.75	1.50	6.50	1.50	1.50	2.20	1.85	0.30	0.25	7	0.25	0.25	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
74	D 0.75 B 74	3.75	1.50	6.50	1.50	1.50	2.30	1.95	0.30	0.25	7	0.25	0.25	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE

توضیحـــات :

۱- در ستون (TYPE OF DROP) مشخصه D 0.75 B 12 معرف نوع آبشار میباشد :

- D معرف آبشار قائم
- 0.75 ارتفاع آبشار (h)
- B مشخصه آبشار قائم با بلوک
- 12 آخرین عدد سمت راست ، شماره تیپ

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی

بخش سوم: **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای قائم)**

عنوان نقشه : **مشخصات سازه‌ای تیپ‌های آبشار قائم بابلوک (۰٫۷۵ متری)**

شماره نقشه : III-VD-8

شماره شیت : 2

مقیاس :

بازنگری شماره : 0

تاریخ :

تصویب :

DATA TABLE

No	TYPE OF DROP	DIMENSIONS													REINFORCEMENTS					
		B	L1	L2	L3	La	H1	H2	h1	t	NO.B	a	a1	e	POS. ①	POS. ②	POS. ③	POS. ④	POS. ⑤	LAYER
1	D 1.00 B 1	1.00	1.50	2.00	1.50	0.70	1.60	0.60	0.20	0.20	2	0.20	0.20	0.60	Ø16@15c/c	-	Ø14@20c/c	Ø16@15c/c	-	SINGLE
2	D 1.00 B 2	1.00	1.50	3.00	1.50	0.90	1.70	0.90	0.20	0.25	2	0.20	0.20	0.60	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20.c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE
3	D 1.00 B 3	1.00	1.50	3.50	1.50	1.00	1.80	1.00	0.20	0.25	2	0.20	0.20	0.60	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20.c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE
4	D 1.00 B 4	1.00	1.50	3.50	1.50	1.00	1.90	1.10	0.20	0.25	2	0.20	0.20	0.60	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20.c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
5	D 1.00 B 5	1.25	1.50	3.50	1.50	1.00	1.80	1.00	0.20	0.25	3	0.20	0.13	0.60	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20.c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE
6	D 1.00 B 6	1.25	1.50	3.50	1.50	1.00	1.90	1.10	0.20	0.25	3	0.20	0.13	0.60	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20.c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
7	D 1.00 B 7	1.50	1.50	3.50	1.50	1.00	1.80	1.00	0.20	0.25	4	0.20	0.05	0.60	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20.c/c	Ø14@20c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
8	D 1.00 B 8	1.50	1.50	3.50	1.50	1.00	1.90	1.10	0.20	0.25	4	0.20	0.05	0.60	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20.c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
9	D 1.00 B 9	1.50	1.50	4.00	1.50	1.10	1.90	1.10	0.20	0.25	4	0.20	0.05	0.60	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20.c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
10	D 1.00 B 10	1.50	1.50	4.50	1.50	1.10	2.00	1.20	0.20	0.25	4	0.20	0.05	0.60	Ø14@25c/c	Ø14@25c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
11	D 1.00 B 11	1.75	1.50	4.50	1.50	1.20	2.00	1.20	0.20	0.25	4	0.20	0.18	0.60	Ø14@25c/c	Ø14@25c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
12	D 1.00 B 12	1.75	1.50	4.50	1.50	1.20	2.10	1.30	0.20	0.25	4	0.20	0.18	0.60	Ø14@25c/c	Ø14@25c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
13	D 1.00 B 13	1.75	1.50	4.50	1.50	1.20	2.00	1.30	0.20	0.25	4	0.20	0.18	0.60	Ø14@25c/c	Ø14@25c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
14	D 1.00 B 14	1.75	1.50	4.50	1.50	1.20	2.10	1.40	0.20	0.25	4	0.20	0.18	0.60	Ø14@25c/c	Ø14@25c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
15	D 1.00 B 15	1.75	1.50	4.50	1.50	1.20	2.20	1.50	0.20	0.25	4	0.20	0.18	0.60	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
16	D 1.00 B 16	2.00	1.50	4.50	1.50	1.20	2.10	1.40	0.20	0.25	5	0.20	0.10	0.60	Ø14@25c/c	Ø14@25c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
17	D 1.00 B 17	2.00	2.00	4.50	2.00	1.20	2.20	1.50	0.20	0.25	5	0.20	0.10	0.60	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
18	D 1.00 B 18	2.00	1.50	5.00	1.50	1.30	2.10	1.40	0.20	0.25	5	0.20	0.10	0.60	Ø14@25c/c	Ø14@25c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
19	D 1.00 B 19	2.00	1.50	5.00	1.50	1.30	2.20	1.50	0.20	0.25	5	0.20	0.10	0.60	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
20	D 1.00 B 20	2.00	2.00	5.00	2.00	1.30	2.20	1.50	0.20	0.25	5	0.20	0.10	0.60	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
21	D 1.00 B 21	2.00	2.00	5.00	2.00	1.30	2.30	1.60	0.20	0.25	5	0.20	0.10	0.60	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
22	D 1.00 B 22	2.25	1.50	5.00	1.50	1.30	2.20	1.50	0.20	0.25	5	0.20	0.23	0.60	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
23	D 1.00 B 23	2.25	1.50	5.00	1.50	1.30	2.30	1.60	0.20	0.25	5	0.20	0.23	0.60	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
24	D 1.00 B 24	2.25	2.00	5.00	2.00	1.30	2.20	1.50	0.20	0.25	5	0.20	0.23	0.60	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
25	D 1.00 B 25	2.25	2.00	5.00	2.00	1.30	2.30	1.60	0.20	0.25	5	0.20	0.23	0.60	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
26	D 1.00 B 26	2.25	2.50	5.00	2.50	1.30	2.40	1.70	0.20	0.25	5	0.20	0.23	0.60	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
27	D 1.00 B 27	2.25	1.50	5.50	1.50	1.40	2.20	1.50	0.20	0.25	5	0.20	0.23	0.60	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
28	D 1.00 B 28	2.25	1.50	5.50	1.50	1.40	2.30	1.60	0.20	0.25	5	0.20	0.23	0.60	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
29	D 1.00 B 29	2.25	2.00	5.50	2.00	1.40	2.20	1.50	0.20	0.25	5	0.20	0.23	0.60	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
30	D 1.00 B 30	2.25	2.00	5.50	2.00	1.40	2.30	1.60	0.20	0.25	5	0.20	0.23	0.60	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
31	D 1.00 B 31	2.25	2.50	5.50	2.50	1.40	2.40	1.70	0.20	0.25	5	0.20	0.23	0.60	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
32	D 1.00 B 32	2.25	1.50	5.50	1.50	1.40	2.20	1.50	0.25	0.25	5	0.20	0.23	0.60	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
33	D 1.00 B 33	2.25	1.50	5.50	1.50	1.40	2.30	1.60	0.25	0.25	5	0.20	0.23	0.60	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
34	D 1.00 B 34	2.25	2.00	5.50	2.00	1.40	2.20	1.50	0.25	0.25	5	0.20	0.23	0.60	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
35	D 1.00 B 35	2.25	2.00	5.50	2.00	1.40	2.30	1.60	0.25	0.25	5	0.20	0.23	0.60	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
36	D 1.00 B 36	2.25	2.50	5.50	2.50	1.40	2.40	1.70	0.25	0.25	5	0.20	0.23	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
37	D 1.00 B 37	2.50	1.50	5.50	1.50	1.40	2.20	1.50	0.25	0.25	6	0.20	0.15	0.60	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
38	D 1.00 B 38	2.50	1.50	5.50	1.50	1.40	2.30	1.60	0.25	0.25	6	0.20	0.15	0.60	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
39	D 1.00 B 39	2.50	2.00	5.50	2.00	1.40	2.30	1.60	0.25	0.25	6	0.20	0.15	0.60	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
40	D 1.00 B 40	2.50	2.00	5.50	2.00	1.50	2.40	1.70	0.25	0.25	6	0.20	0.15	0.60	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
41	D 1.00 B 41	2.50	2.50	5.50	2.50	1.50	2.50	1.80	0.25	0.30	6	0.20	0.15	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
42	D 1.00 B 42	2.50	1.50	6.00	1.50	1.50	2.30	1.60	0.25	0.25	6	0.20	0.15	0.60	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
43	D 1.00 B 43	2.50	2.00	6.00	2.00	1.50	2.30	1.60	0.25	0.25	6	0.20	0.15	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
44	D 1.00 B 44	2.50	2.00	6.00	2.00	1.50	2.40	1.70	0.25	0.25	6	0.20	0.15	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
45	D 1.00 B 45	2.50	2.00	6.00	2.00	1.50	2.50	1.80	0.25	0.30	6	0.20	0.15	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
46	D 1.00 B 46	2.50	2.50	6.00	2.50	1.50	2.60	1.90	0.25	0.30	6	0.20	0.15	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
47	D 1.00 B 47	2.50	3.00	6.00	3.00	1.50	2.50	1.80	0.25	0.30	6	0.20	0.15	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
48	D 1.00 B 48	2.50	1.50	6.00	1.50	1.50	2.40	1.70	0.25	0.25	6	0.20	0.15	0.60	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
49	D 1.00 B 49	2.50	2.50	6.00	2.50	1.60	2.60	1.90	0.25	0.30	6	0.20	0.15	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
50	D 1.00 B 50	2.50	1.50	6.50	1.50	1.60	2.40	1.80	0.30	0.25	5	0.25	0.13	0.60	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
51	D 1.00 B 51	2.50	1.50	6.50	1.50	1.60	2.50	1.90	0.30	0.30	5	0.25	0.13	0.60	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
52	D 1.00 B 52	2.50	2.00	6.50	2.00	1.60	2.40	1.80	0.30	0.25	5	0.25	0.13	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
53	D 1.00 B 53	2.50	2.00	6.50	2.00	1.60	2.50	1.90	0.30	0.30	5	0.25	0.13	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE

DATA TABLE

No	TYPE OF DROP	DIMENSIONS													REINFORCEMENTS					
		B	L1	L2	L3	La	H1	H2	h1	t	NO.B	a	a1	e	POS. ①	POS. ②	POS. ③	POS. ④	POS. ⑤	LAYER
54	D 1.00 B 54	2.50	2.50	6.50	2.50	1.60	2.50	1.90	0.30	0.30	5	0.25	0.13	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
55	D 1.00 B 55	2.50	2.50	6.50	2.50	1.60	2.60	2.00	0.30	0.30	5	0.25	0.13	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
56	D 1.00 B 56	2.50	2.50	6.50	2.50	1.60	2.70	2.10	0.30	0.30	5	0.25	0.13	0.75	Ø18@25c/c	Ø18@25c/c	Ø12@20c/c	Ø18@15c/c	Ø18@15c/c	DOUBLE
57	D 1.00 B 57	2.50	3.00	6.50	3.00	1.70	2.60	2.00	0.30	0.30	5	0.25	0.13	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
58	D 1.00 B 58	2.50	3.00	6.50	3.00	1.70	2.70	2.10	0.30	0.30	5	0.25	0.13	0.75	Ø18@25c/c	Ø18@25c/c	Ø12@20c/c	Ø18@15c/c	Ø18@15c/c	DOUBLE
59	D 1.00 B 59	2.50	1.50	7.00	1.50	1.70	2.50	1.90	0.30	0.30	5	0.25	0.13	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
60	D 1.00 B 60	2.50	2.00	7.00	2.00	1.70	2.50	1.90	0.30	0.30	5	0.25	0.13	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
61	D 1.00 B 61	2.50	2.50	7.00	2.50	1.70	2.60	2.00	0.30	0.30	5	0.25	0.13	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
62	D 1.00 B 62	2.50	3.00	7.00	3.00	1.70	2.70	2.10	0.30	0.30	5	0.25	0.13	0.75	Ø18@25c/c	Ø18@25c/c	Ø12@20c/c	Ø18@15c/c	Ø18@15c/c	DOUBLE
63	D 1.00 B 63	2.75	1.50	6.50	1.50	1.70	2.50	1.90	0.30	0.30	5	0.25	0.25	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
64	D 1.00 B 64	2.75	2.00	6.50	2.00	1.70	2.50	1.90	0.30	0.30	5	0.25	0.25	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
65	D 1.00 B 65	2.75	2.00	6.50	2.00	1.70	2.60	2.00	0.30	0.30	5	0.25	0.25	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
66	D 1.00 B 66	2.75	3.00	6.50	3.00	1.70	2.70	2.10	0.30	0.30	5	0.25	0.25	0.75	Ø18@25c/c	Ø18@25c/c	Ø12@20c/c	Ø18@15c/c	Ø18@15c/c	DOUBLE
67	D 1.00 B 67	2.75	1.50	7.00	1.50	1.70	2.50	1.90	0.30	0.30	5	0.25	0.25	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
68	D 1.00 B 68	2.75	2.00	7.00	2.00	1.70	2.50	1.90	0.30	0.30	5	0.25	0.25	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
69	D 1.00 B 69	2.75	2.00	7.00	2.00	1.70	2.60	2.00	0.30	0.30	5	0.25	0.25	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
70	D 1.00 B 70	2.75	2.50	7.00	2.50	1.70	2.70	2.10	0.30	0.30	5	0.25	0.25	0.75	Ø18@25c/c	Ø18@25c/c	Ø12@20c/c	Ø18@15c/c	Ø18@15c/c	DOUBLE
71	D 1.00 B 71	2.75	3.00	7.00	3.00	1.70	2.80	2.20	0.30	0.30	5	0.25	0.25	0.75	Ø18@25c/c	Ø18@25c/c	Ø12@20c/c	Ø18@15c/c	Ø18@15c/c	DOUBLE
72	D 1.00 B 72	3.00	1.50	6.50	1.50	1.70	2.50	1.90	0.30	0.30	6	0.25	0.13	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
73	D 1.00 B 73	3.00	2.00	6.50	2.00	1.70	2.60	2.00	0.30	0.30	6	0.25	0.13	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
74	D 1.00 B 74	3.00	2.50	6.50	2.50	1.70	2.60	2.00	0.30	0.30	6	0.25	0.13	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
75	D 1.00 B 75	3.00	3.00	6.50	3.00	1.70	2.80	2.20	0.30	0.30	6	0.25	0.13	0.75	Ø18@25c/c	Ø18@25c/c	Ø12@20c/c	Ø18@15c/c	Ø18@15c/c	DOUBLE
76	D 1.00 B 76	3.00	1.50	7.00	1.50	1.70	2.50	1.90	0.30	0.30	6	0.25	0.13	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
77	D 1.00 B 77	3.00	2.00	7.00	2.00	1.70	2.70	2.10	0.30	0.30	6	0.25	0.13	0.75	Ø18@25c/c	Ø18@25c/c	Ø12@20c/c	Ø18@15c/c	Ø18@15c/c	DOUBLE
78	D 1.00 B 78	3.00	2.50	7.00	2.50	1.70	2.60	2.00	0.30	0.30	6	0.25	0.13	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
79	D 1.00 B 79	3.00	3.00	7.00	3.00	1.70	2.80	2.20	0.30	0.30	6	0.25	0.13	0.75	Ø18@25c/c	Ø18@25c/c	Ø12@20c/c	Ø18@15c/c	Ø18@15c/c	DOUBLE
80	D 1.00 B 80	3.25	1.50	6.50	1.50	1.70	2.50	1.90	0.30	0.30	6	0.25	0.25	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
81	D 1.00 B 81	3.25	1.50	6.50	1.50	1.70	2.60	2.00	0.30	0.30	6	0.25	0.25	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
82	D 1.00 B 82	3.25	1.50	6.50	1.50	1.70	2.70	2.10	0.30	0.30	6	0.25	0.25	0.75	Ø18@25c/c	Ø18@25c/c	Ø12@20c/c	Ø18@15c/c	Ø18@15c/c	DOUBLE
83	D 1.00 B 83	3.25	2.00	6.50	2.00	1.70	2.60	2.00	0.30	0.30	6	0.25	0.25	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
84	D 1.00 B 84	3.25	2.50	6.50	2.50	1.70	2.70	2.10	0.30	0.30	6	0.25	0.25	0.75	Ø18@25c/c	Ø18@25c/c	Ø12@20c/c	Ø18@15c/c	Ø18@15c/c	DOUBLE
85	D 1.00 B 85	3.25	3.00	6.50	3.00	1.70	2.80	2.20	0.30	0.30	6	0.25	0.25	0.75	Ø18@25c/c	Ø18@25c/c	Ø12@20c/c	Ø18@15c/c	Ø18@15c/c	DOUBLE
86	D 1.00 B 86	3.25	1.50	7.00	1.50	1.70	2.50	1.90	0.30	0.30	6	0.25	0.25	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
87	D 1.00 B 87	3.25	1.50	7.00	1.50	1.70	2.60	2.00	0.30	0.30	6	0.25	0.25	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
88	D 1.00 B 88	3.25	2.50	7.00	2.50	1.70	2.70	2.10	0.30	0.30	6	0.25	0.25	0.75	Ø18@25c/c	Ø18@25c/c	Ø12@20c/c	Ø18@15c/c	Ø18@15c/c	DOUBLE
89	D 1.00 B 89	3.25	3.00	7.00	3.00	1.70	2.80	2.20	0.30	0.30	6	0.25	0.25	0.75	Ø18@25c/c	Ø18@25c/c	Ø12@20c/c	Ø18@15c/c	Ø18@15c/c	DOUBLE
90	D 1.00 B 90	3.50	1.50	6.50	1.50	1.70	2.50	1.90	0.30	0.30	7	0.25	0.13	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
91	D 1.00 B 91	3.50	1.50	6.50	1.50	1.70	2.60	2.00	0.30	0.30	7	0.25	0.13	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
92	D 1.00 B 92	3.50	2.00	6.50	2.00	1.70	2.60	2.00	0.30	0.30	7	0.25	0.13	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
93	D 1.00 B 93	3.50	2.00	6.50	2.00	1.70	2.70	2.10	0.30	0.30	7	0.25	0.13	0.75	Ø18@25c/c	Ø18@25c/c	Ø12@20c/c	Ø18@15c/c	Ø18@15c/c	DOUBLE
94	D 1.00 B 94	3.50	3.00	6.50	3.00	1.70	2.80	2.20	0.30	0.30	7	0.25	0.13	0.75	Ø18@25c/c	Ø18@25c/c	Ø12@20c/c	Ø18@15c/c	Ø18@15c/c	DOUBLE
95	D 1.00 B 95	3.50	1.50	7.00	1.50	1.70	2.50	1.90	0.30	0.30	7	0.25	0.13	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
96	D 1.00 B 96	3.50	1.50	7.00	1.50	1.70	2.60	2.00	0.30	0.30	7	0.25	0.13	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
97	D 1.00 B 97	3.50	2.00	7.00	2.00	1.70	2.60	2.00	0.30	0.30	7	0.25	0.13	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
98	D 1.00 B 98	3.50	2.00	7.00	2.00	1.70	2.70	2.10	0.30	0.30	7	0.25	0.13	0.75	Ø18@25c/c	Ø18@25c/c	Ø12@20c/c	Ø18@15c/c	Ø18@15c/c	DOUBLE
99	D 1.00 B 99	3.50	3.00	7.00	3.00	1.70	2.80	2.20	0.30	0.30	7	0.25	0.13	0.75	Ø18@25c/c	Ø18@25c/c	Ø12@20c/c	Ø18@15c/c	Ø18@15c/c	DOUBLE
100	D 1.00 B 100	3.75	1.50	6.50	1.50	1.70	2.50	1.90	0.30	0.30	7	0.25	0.25	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
101	D 1.00 B 101	3.75	1.50	6.50	1.50	1.70	2.60	2.00	0.30	0.30	7	0.25	0.25	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
102	D 1.00 B 102	3.75	1.50	6.50	1.50	1.70	2.70	2.10	0.30	0.30	7	0.25	0.25	0.75	Ø18@25c/c	Ø18@25c/c	Ø12@20c/c	Ø18@15c/c	Ø18@15c/c	DOUBLE
103	D 1.00 B 103	3.75	2.00	6.50	2.00	1.70	2.60	2.00	0.30	0.30	7	0.25	0.25	0.75	Ø16@25c/c	Ø16@25c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE
104	D 1.00 B 104	3.75	2.50	6.50	2.50	1.70	2.80	2.20	0.30	0.30	7	0.25	0.25	0.75	Ø18@25c/c	Ø18@25c/c	Ø12@20c/c	Ø18@15c/c	Ø18@15c/c	DOUBLE

توضیحـــات :

۱- در ستون (TYPE OF DROP)

بخش سوم

سازه های انتقال جریان آب

آبشار های مایل

بخش سوم : سازه های انتقال جریان آب (آبشار های مایل)

فهرست مطالب آبشار های مایل :

	شماره نقشه ها
- مبانی طراحی هیدرولیکی وسازه ای	III-ID-1-1~6
- جداول انتخاب آبشار های مایل	III-ID-2-1~7
- آبشار مایل (پلان و مقاطع و جزئیات)	III-ID-3-1~5
- نمونه برآورد احجام و مقادیر	III-ID-4-1~2
- مشخصات سازه‌ای تیپ‌های آبشارهای مایل (۲٫۰۰ ، ۲٫۵۰ ، ۳٫۰۰ ، ۳٫۵۰ و ۴٫۰۰ متری)	III-ID-5-1~10

۱- تعریف سازه

آبشار مایل سازه‌ای است که برای انتقال آب از ارتفاعی بالاتر به پائین‌تر (برای ارتفاعهای ۲ تا ۴ متر) و از بین بردن انرژی اضافی ناشی از این سقوط در کانال بکار برده می‌شود.

۲- اجزاء سازه

اجزاء تشکیل دهنده سازه آبشارمایل شامل پاشنه ابتدائی(CUT OFF) ، تبدیل ورودی ، مقطع (U) شکل ورودی ، مقطع(U) شکل در شیب ، حوضچه انرژی‌گیر ، تبدیل خروجی ، پاشنه انتهائی می‌باشد .

۳- کاربرد سازه

در مسیرهای پرشیب که جریان در کانال بصورت زیر بحرانی در نظر گرفته می شود با توجه به محدودیت شیب کانال در این نوع جریانها از سازه آبشار مایل برای از بین بردن اختلاف ارتفاع های ۲٫۰۰ ، ۲٫۵۰ و ۳٫۰۰ و ۳٫۵۰ و ۴٫۰۰ متر استفاده خواهد شد . فاصله بین استقرار دو آبشار متوالی در مسیر کانال می بایست حداقل ۵۰ متر باشد.مشخصات سازه‌ای تیپ‌های مختلف سازه آبشارمایل در نقشه‌های شماره (III-ID-5(1~10 ارائه شده است. آبشارمایل مورد نظرطراح براساس مشخصه کانال (جداول نقشه‌های شماره (II-2(1~12) ، از جداول انتخاب آبشار مایل(نقشه‌های شماره (III-ID-2(1~7) انتخاب وارائه خواهدشد.

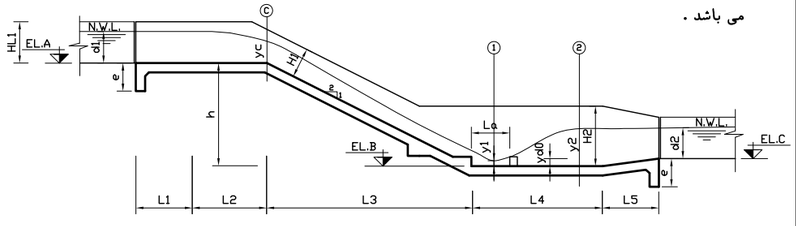
۴- طراحی هیدرولیکی‌آبشارمایل

۴-۱- کلیات

برای طراحی هیدرولیکی آبشار مایل در این استاندارد از روش انرژی استفاده شده است. در این روش با استفاده از روابط انرژی و برنولی پارامترهای هیدرولیکی در نقاط مختلف آبشار محاسبه و با توجه به اختلاف ارتفاع مورد نظر ابعاد سازه به نحوی تعیین می گردد که نوع جریان در این سازه بصورت آزاد باشد . کلیه ابعاد و اندازه‌ها در روند محاسبات بر حسب مترمی‌باشد در غیراینصورت واحد آن ذکر خواهد شد .

۴-۲- فرضیات طراحی

پارامترهای مورد نیاز جهت طرح آبشار مایل ، ارتفاع آبشار (h) یا میزان اختلاف ارتفاع کف کانال در بالادست و پائین دست و مشخصات هیدرولیکی و سازه ای کانال (Q,b,Z,d,T,HL,HT) می باشد که با توجه به میزان ظرفیت و شیب خط کف از جداول مندرج در نقشه‌های شماره (II-2(1~12 قابل استخراج می باشد .



شکل شماره ۱ : مقطع طولی آبشارمایل

۴-۳- روش گام به‌گام طراحی هیدرولیکی

گام اول - تعیین عرض حوضچه (B)

عرض حوضچه با توجه به میزان دبی توسط یکی از روابط زیر تعیین می گردد :

الف : $Q \leqslant 2.8\ m^3/s$ (۱-۱) $$B = \left(\frac{360\times\sqrt{35.315Q}}{350+35.315Q}\right)\times 0.3048$$

ب : $Q > 2.8\ m^3/s$ (۱-۲) $$B = \left(\frac{35.315Q}{15}\right)\times 0.3048$$

توضیح : حداقل عرض اجرائی برای B در این استاندارد معادل ۱ متر در نظر گرفته شده است. برای عرض بزرگتر از یک متر عرض کف همواره مضربی از ۰٫۲۵ انتخاب خواهد شد.

گام دوم - تعیین طول مقاطع (U) شکل

طول این بخش از آبشار شامل دو طول U شکل ورودی(L2) و U شکل در شیب(L3) می باشد.

برای تعیین طولهای L2 و L3 ابتدا عمق آب و سرعت جریان در مقاطع C و 1 و2 (شکل شماره ۱) با استفاده از روابط زیر محاسبه می شود.

(۱-۲) $$Yc = \sqrt[3]{\frac{q^2}{g}}$$

(۲-۲) $$V = Q/A$$

توضیح : q عبارتست از میزان دبی در واحد عرض حوضچه ($q=\frac{Q}{B}$)

عمق آب در مقاطع 1 و 2 (شکل شماره ۱) به ترتیب از روابط زیر و سرعت در این مقاطع از رابطه برنولی تعیین میگردد .

(۳-۲) $$h + yc + \frac{V_c^2}{2g} = y1 + \frac{V_1^2}{2g}$$

(۴-۲) $$y2 = -\frac{y1}{2} + \sqrt{\left(\frac{y1}{2}\right)^2 + 2v_1^2 y1/g}$$

نظر به اینکه همواره Y2>d خواهد بود لذا حداقل عمق شکستگی مورد نیاز در انتهای حوضچه جهت حفظ جریان آزاد در آبشار بیشترین مقدار از سه حالت زیر خواهد بود.

(۱-۵-۲) $$ydo = \frac{y2}{6}$$

(۲-۵-۲) $$ydo = y2 + 0.05 - d2 \quad \text{و یا} \quad ydo = 1.05\,y2 - d2$$

توضیح : اندازه Ydo انتخابی با اعمال رُند افزایشی ، همواره مضربی از ۵ سانتی متر انتخاب خواهد شد. بعد از مشخص شدن میزان Ydo مجددا با استفاده از رابطه انرژی در دومقطع c و 1 میزان واقعی y1 و y2 تعیین و با استفاده از روابط زیر طولهای L2 و L3 محاسبه میگردد.

(۶-۲) $$L_2 = 4\times y_c$$

(۷-۲) $$L_3 = 2\times(h+ydo)$$

توضیح : برای سهولت عملیات اجرائی ، طول مقطع U شکل ورودی (L2) با رُند کردن افزایشی همواره مضربی از ۰٫۵ انتخاب می گردد.

گام سوم - تعیین طول حوضچه آرامش(L4)

طول این حوضچه با استفاده از رابطه زیر تعیین میگردد.

(۱-۳) $$L_4 = 2.75\times y_2$$

توضیح : طول حداقل اجرایی برای این قسمت ازسازه معادل ۱٫۵ متر و برای طولهای بزرگتر با ملاخوط داشتن رُند افزایشی طول تا یک دهم اعشار ارائه خواهد شد. ضمنا برای سهولت عملیات اجرایی مجموع طولهای L3 و L4 همواره مضربی از ۰٫۵ انتخاب میگردد و با توجه به آن طولهای L3 و L4 مجددا بهینه میشوند.

گام چهارم - تعیین مشخصات بلوک

الف - ارتفاع بلوک (h1)

ارتفاع بلوک‌های تیپ I و II از رابطه زیر محاسبه می شود.

(۱-۴) $$h1 = y1\times(0.175\,Fr1 + 0.55)$$

توضیح : Fr1 عدد فرود در مقطع ۱ می باشد. $\left(Fr1 = \frac{V1}{\sqrt{gy1}}\right)$

ب: اضلاع قاعده بلوک (a)

قاعده بلوک‌های تیپ II به شکل مربع و اندازه هر ضلع آن از طریق رابطه زیر تعیین می گردد.

(۲-۴) $$a = 0.75\,h1$$

ج : تعداد بلوک (N□.B)

تعداد بلوکهای تیپ II با توجه به خارج قسمت $\frac{B}{a}$ به شرح زیر محاسبه می گردد.

۱- اگر خارج قسمت $\frac{B}{a}$ زوج باشد از رابطه (۳-۴) $$N\square.B = \frac{B}{2a}$$

۲- اگر خارج قسمت $\frac{B}{a}$ فرد باشد از رابطه (۴-۴) $$N\square.B = \left(\frac{B}{a}-1\right)/2$$

تعداد بلوکهای تیپ I همواره یک عدد کمتر از بلوکهای تیپ II خواهد بود.

د : جانمایی بلوکها

بلوکهای تیپ I در انتهای طول مقطع U شکل در شیب (L3) مستقر و فاصله آنها از یکدیگر معادل a می‌باشد . فاصله بلوکهای کناری این تیپ از دیواره (a1) از رابطه زیر تعیین خواهد شد :

(۵-۴) $$a1 = a + a2$$

بلوکهای تیپ II در فاصله (La) از بلوکهای تیپ I واقع میگردند و فاصله آنها معادل a میباشد . روابط مربوط به محاسبه La و فاصله بلوکهای کناری این تیپ از دیواره (a2) به شرح زیر میباشد .

(۶-۴) $$La = 0.80 \times y2$$

(۷-۴) $$a2 = [B - (2N-1)\times a]/2$$

توضیح : حداقل ابعاد بلوک (طول ، عرض و ارتفاع) معادل 0.20 و همواره با اعمال رُند افزایشی ، مضربی از ۵ سانتی متر خواهد بود و فاصله با اعمال رُند افزایشی تا یک دهم اعشار محاسبه میگردد و حداقل آن معادل ۰٫۵ متر خواهد بود .

گام پنجم - تعیین طول تبدیل ورودی و خروجی

طول تبدیل ورودی (L1) با توجه به زاویه انحراف تبدیل سطح آب کانال به سطح آب داخل حوضچه (22.5°) و طول تبدیل خروجی (L5) با توجه به زاویه انحراف سطح آب داخل حوضچه به سطح آب داخل کانال (27.5°) با استفاده از روابط زیر تعیین می گردد:

(T) سطح آب کانال (۱-۵) $$L1 = \frac{T-B}{2\,tg\,22.5^\circ}$$

(۲-۵) $$L5 = \frac{-(B-T)}{2\,tg\,27.5^\circ}$$

جمهوری اسلامی ایران			
معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی امور نظام فنی و اجرایی کشور	وزارت نیرو دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا		
سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-ID-1	بازنگری شماره : 0	توضیحات :
بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای مایل)**	شماره شیت : 1	تاریخ :	
عنوان نقشه : **مبانی طراحی هیدرولیکی و سازه ای**	مقیاس :	تصویب :	

در این استاندارد به منظور سهولت عملیات اجرائی طول تبدیلهای ورودی و خروجی با توجه به زاویه انحراف 25° مساوی و از رابطه زیر تعیین می گردد :

$$L1 = L5 = \frac{|T - B|}{2tg\,25°} \qquad (۳-۵)$$

توضیح : طول حداقل اجرائی برای این قسمت از سازه معادل ۱٫۵ متر و برای طولهای بزرگتر طول تبدیل با ملحوظ داشتن روند افزایشی ، همواره مضربی از ۰٫۵ خواهد بود.

گام ششم – تعیین ارتفاع دیواره آبشار باارتفاع h

ارتفاع دیواره آبشار در مقطع U شکل در شیب (H1) و انتهای حوضچه (H2) از روابط زیر تعیین می گردد :

$$H1 = 2 \times yc \qquad (۱-۶)$$

$$H2 = HT + yd0 \qquad (۲-۶)$$

ارتفاع H1 حداقل معادل ۰٫۵ متر در نظر گرفته خواهد شد و هردو پارامتر با رُند افزایشی یا کاهشی تا یک دهم اعشار نشان داده خواهند شد .

توضیح : حداقل فاصله (WEEP HOLES) معادل ۱٫۵ متر در نظر گرفته شده است .

گام هفتم – تعیین رقوم ارتفاعی آبشار

رقوم ارتفاعی آبشار با توجه به شکل مقطع طولی آبشار به شرح زیر تعریف و یا تعیین می گردد :

الف : ELA ، رقوم کف کانال در بالادست

ب : ELB ، رقوم کف حوضچه آبشار که از روابط زیر تعیین می گردد :

$$ELB = ELC + HT - H2 \qquad (۱-۷)$$

ج : ELC ، رقوم کف کانال در پائین دست

توضیح : بدیهی است اختلاف رقوم ELA-ELCهمواره بایستی برابر ارتفاع آبشار (۲٫۵،۲،۳٫۵،۳و یا ۴ متر) باشد .

۴-۴- مثال

فرضیات طراحی

با داشتن میزان دبی و شیب انتخابی برای کف کانال با استفاده از جداول مندرج در نقشه‌های‌شماره‌II-2 تیپ و مشخصات هیدرولیکی کانال استخراج می گردد .

$Q = 2.3\ m^3/s$

$S = 0.0002$

برای دبی معادل ۲٫۳ متر مکعب در ثانیه و شیب کف کانال 0.0002 تیپ هیدرولیکی کانال با استفاده از جداول مندرج در نقشه‌های‌II-2 معادل10-2300می‌باشد که با مشخص شدن این تیپ مشخصات هیدرولیکی و سازه ای کانال به شرح زیر از جداول مذکور استخراج می گردد.

$b = 1.20$

$Z = 1.50$

$d1 = 1.11$

$d2 = 1.11$

$T = 4.52$

$HL = 1.35$

$HT = 1.65$

در این مثال ارتفاع آبشار معادل ۲ متر در نظر گرفته شده و رقوم ارتفاع کف کانال در بالادست و پائین دست به شرح زیر می باشد .

$h = 2\ m$

$ELA = 102.55$

$ELC = 100.55$

۴-۴-۱- حل از طریق فرمولهای ارائه شده

حـــــل :

- محاسبه عرض حوضچه

$$B = \frac{360\sqrt{35.315Q}}{350 + 35.315Q} \times 0.3048$$

$$B = \frac{360\sqrt{35.315 \times 2.3}}{350 + 35.315 \times 2.3} \times 0.3048$$

$$B = 2.29 \simeq 2.5\ m$$

- محاسبه طول مقاطع U شکل

$$q = \frac{Q}{B} \Rightarrow q = \frac{2.30}{2.50} \Rightarrow q = 0.92\ \ m^3/sec/m$$

$$yc = \sqrt[3]{\frac{q^2}{g}} \Rightarrow yc = \sqrt[3]{\frac{0.92^2}{9.81}} \Rightarrow yc = 0.44\,m$$

$$Vc = \frac{q}{yc} \Rightarrow Vc = \frac{0.92}{0.44} \Rightarrow Vc = 2.09m\ /Sec$$

$$yc + \frac{Vc^2}{2g} + h = y1 + \frac{Q^2}{y1^2 \times B^2 \times 2g}$$

$$0.44 + \frac{2.09^2}{2\times 9.81} + 2.0 = y_1 + \frac{2.3^2}{y1^2 \times 2.5^2 \times 2 \times 9.81}$$

$y1 = 0.13\ m$

$$V1 = \frac{Q}{B \times y1} \Rightarrow V1 = \frac{2.3}{2.5 \times 0.13} \Rightarrow V1 = 7.05\ m/sec$$

$$y2 = -\frac{y1}{2} + \sqrt{\frac{y1^2}{4} + \frac{2 \times V1^2 \times y1}{g}}$$

$$y2 = -\frac{0.13}{2} + \sqrt{\frac{0.13^2}{4} + \frac{2 \times 7.05^2 \times 0.13}{9.81}}$$

$y2 = 1.09\ m$

I) $yd0 = \frac{y2}{6} \Rightarrow yd0 = \frac{1.09}{6} \Rightarrow yd0 = 0.18\,m$

II) $yd0 = y2 + 0.05 - d2 \Rightarrow yd0 = 1.09 + 0.05 - 1.11 = +0.03\ m$

$yd0 = 0.18 \simeq 0.20$

مجددا با گذشتن رابطه انرژی بین مقاطعC و 1 و اعمال پائین افتادگی واقعی کف حوضچه آبشار(h+0.20) مقادیر واقعی Y1 و Y2 تعیین می گردد.

$y1 = 0.13m\ , V1 = 7.33\,m/sec$

$y2 = 1.11\ \ m$

طول مقاطع U شکل برای سازه معادل :

$L2 = 4 \times yc$

$L2 = 4 \times 0.44$

$L2 = 1.76 \simeq 2.00\ m.$

$L3 = 2 \times (h + yd0)$

$L3 = 2 \times (2 + 0.20)$

$L3 = 4.40\ m.$

طول L3 در ادامه به خاطر رند کردن L3+L4 تغییرخواهد کرد .

- محاسبه طول حوضچه آرامش

$L4 = 2.75 \times y2$

$L4 = 2.75 \times 1.11$

$L4 = 3.05 \simeq 3.10$

$L3 + L4 = 4.40 + 3.10$

$L3 + L4 = 7.50$

با توجه به گروه بندی انجام گرفته به منظور ارائه تیپ های محدودتر برای آبشار مایل

$L3 + L4 = 8.00$

در نظر گرفته شده است ، بنا براین

$L3 = 4.70$

$L4 = 3.30$

مشخصات بلوکها برای آبشار مایل به شرح زیر خواهد بود :

$$Fr1 = \frac{V1}{\sqrt{g \times y1}} \Rightarrow Fr1 = \frac{7.33}{\sqrt{9.81 \times 0.13}} \Rightarrow Fr1 = 6.60$$

$h1 = y1 \times (0.175\,Fr1 + 0.55)$

$h1 = 0.13 \times (0.175 \times 6.60 + 0.55)$

$h1 = 0.21 \simeq 0.25$

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-ID-1	بازنگری شماره : 0	توضیحـــات :
بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای مایل)**	شماره شیت : 2	تـاریخ :	
عنـوان نقشـه : **مبانی طراحی هیدرولیکی و سازه ای**	مقیـاس :	تصـویب :	

$a = 0.75 \times h1$

$a = 0.75 \times 0.25 \Rightarrow \underline{a = 0.19 \simeq 0.20}$

بعلت زوج بودن خارج قسمت $\frac{B}{a}$

$NO.B(II) = \frac{B}{2 \times a}$

$NO.B(II) = \frac{2.50}{2 \times .20} = 6.25 \Rightarrow \underline{NO.B(II) \simeq 6}$

$\underline{NO.B(I) = 5}$

$a2 = [B-(2 \times NO.B-1) \times a]/2$

$a2 = [2.50-(2 \times 6-1) \times a]/2 = 0.15 \Rightarrow \underline{a2 = 0.15 \text{ m.}}$

$a1 = a + a2$

$a1 = 0.20 + 0.15$

$\underline{a1 = 0.35 \text{ m.}}$

$La = 0.80 \times y2$

$La = 0.80 \times 1.11$

$\underline{La = 0.89 \simeq 0.90}$

- طول تبدیل

$L1 = L5 = \frac{|T - B|}{2tg25^\circ}$

$L1 = L5 = \frac{|4.52-2.50|}{2tg25^\circ}$

$\underline{L1=L5=2.16 \simeq 2.50}$

- ارتفاع دیوارهای آبشار برابر خواهد بود با :

$H1 = 2 \times Yc$

$H1 = 2 \times 0.44 \Rightarrow H1 = 0.88 \Rightarrow \underline{H1 = 0.90}$

$H2 = HT+Ydo$

$H2 = 1.65+0.20 \Rightarrow H2 = 1.85 \Rightarrow \underline{H2 = 1.80}$

و در نهایت رقوم ارتفاعی کف حوضچه آبشار به دو طریق از روابط زیر تعیین میگردد :

$ELB = ELC+HT-H2$

$ELB = 100.55+1.65-1.80$

$\underline{ELB = 100.40}$

۴-۴-۲- حل از طریق جداول ارائه شده

با داشتن مشخصه یا تیپ کانال و مراجعه به جداول مندرج در نقشه های III-ID-2 تیپ های آبشارمایل با ارتفاع 2 متر را مشخص می نماییم . برای کانال با تیپ 10-2300 در شیت 3 نقشه‌های مذکور ، آبشار مایل تیپ D 2.00 I 28 توصیه شده است .

مشخصات سازه ای آبشار مایل تیپ D 2.00 I 28 با استفاده از جداول مندرج در نقشه های III-ID-5 برابر خواهد بود :

B = 2.50
L1 = 2.50
L2 = 2.00
L3 = 4.70
L4 = 3.30
L5 = 2.50
La = 0.90
H1 = 0.90
H2 = 1.80
h1 = 0.25
NO.B(I) = 5
NO.B(II) = 6
a = 0.20
a1 = 0.35
a2 = 0.15

در نهایت با استفاده از روابط مربوط به ارتفاع کف حوضچه (ELB) ، رقوم ارتفاعی کف نیز مانند راه حل قبل تعیین خواهد شد .

۵- طراحی‌سازه‌ای‌آبشارمایل :

۵-۱- کلیات

برای طراحی سازه ای آبشار مایل در این استاندارد از روش تنش مجاز(WORKING STRESS)استفاده شده است که با توجه به فرضیات طراحی، ضخامت و میزان میلگرد مورد نیاز سازه تعیین می‌گردد.
توضیح : ضوابط طراحی نشریه (312) و روش مقاومت نهایی به عنوان روش قابل قبول طراحی می باشند و انتخاب روش طراحی با نظر طراح تعیین می گردد .

۵-۲- فرضیات طراحی

پارامترهای مورد نیاز جهت طرح سازه ای آبشار مایل شامل ارتفاع H2 (حداکثر ارتفاع دیوار حوضچه) HL1 (حداقل ارتفاع دیوار حوضچه) ، عمق آب (d) ، ضرایب فشار محرک (Ka) وفنریت (Ks) خاک ، وزن مخصوص خاک مرطوب (δ_{wet}) ، بتن (δ_{con}) ، و آب (δ_w) و میزان ارتفاع سربار (a) با اعمال وزن مخصوص مرتبط (δ_{sur}) و مشخصات هیدرولیکی کانال و سازه می باشند .

۵-۳- روش‌گام‌به‌گام‌طراحی‌سازه‌ای

۵-۳-۱- طراحی سازه ای برای حداکثر ارتفاع دیوار حوضچه

گام اول - تعیین ضخامت کف و دیواره ها

ضخامت کف و دیواره ها (t) با توجه به ارتفاع دیواره ها(H)ازجدول زیر انتخاب می شود :

H(m)	t(Cm)
H <1.5	15
1.5≤H<1.7	20
1.7≤H<2.5	25

توضیح : ارتفاع دیواره ها (H) در آبشار مایل (HL1) یا(H2) خواهد بود .

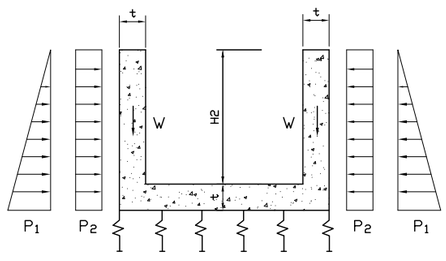
گام دوم - بارگذاری سازه در حالت خالی از آب

در این حالت نیروهای جانبی ناشی از فشار محرک خاک ، سربار و بار قائم ناشی از وزن دیواره ها مطابق شکل شماره ۲ و روابط زیر تعیین می گردند.

$W = \delta_{con}.H2.t$

$P_1 = K_a.\delta_{wet}.H2$

$P_2 = K_a.\delta_{sur}.a$

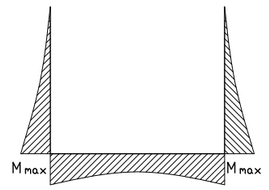


شکل‌شماره ۲- بارهای ناشی ازفشارجانبی‌خاک ،سرباروزن دیوارها

توضیح : از وزن کف سازه به دلیل خنثی شدن با عکس العمل خاک صرف نظر می گردد.

گام سوم - تحلیل سازه و تعیین لنگر خمشی (سازه خالی از آب)

در این حالت بستری که سازه روی آن قرار می گیرد به صورت انعطاف پذیر مدل شده و فنرهای فرضی در محل تماس کف سازه با خاک در نظر گرفته می شود. ضریب سختی فنر از حاصلضرب سطح باربری هر فنر در ضریب فنریت خاک (Ks) بدست می آید. پس از تحلیل سازه نمودار لنگر خمشی مطابق شکل شماره ۳ ترسیم و میزان لنگر خمشی حداکثر (Mmax) تعیین می گردد .



شکل شماره ۳- نمودارلنگرخمشی برای اولین بارگذاری بحرانی

توضیح ۱ : برای تحلیل سازه در این استاندارد از نرم افزار (SAP 2000) استفاده شده است.

توضیح ۲ : ضریب فنریت خاک با توجه به جنس خاک از جدول زیر قابل استخراج می باشد :

نوع خـــــاک		Ks(t/m3)
LOOSE SAND	(ماسه غیر متراکم)	480-1600
MEDIUM DENSE SAND	(ماسه نیمه متراکم)	960-8000
DENSE SAND	(ماسه متراکم)	6400-12800
CLAYEY MEDIUM DENSE SAND	(ماسه نیمه متراکم رس دار)	3200-8000
SILTY MEDIUM DENSE SAND	(ماسه نیمه متراکم لای دار)	2400-4800
CLAYEY SOIL :	(خاک رسی)	
$q_a \leqslant 2$ Kg/Cm^2		1200-2400
$2 < q_a \leqslant 4$ Kg/Cm^2		2400-4800
$q_a > 4$ Kg/Cm^2		>4800
q_a ظرفیت مجاز باربری خاک		

گام چهارم - طراحی میلگرد (سازه خالی از آب)

در این مرحله میلگردهای مورد نیاز به شرح زیر تعیین می گردند :

الف) میلگردهای خمشی در دو حالت زیر تعیین و عدد بزرگتر ملاک طراحی قرار خواهد گرفت :

۱- تعیین میلگرد بر اساس بیشترین لنگر خمشی با استفاده از رابطه زیر :

$$A_{sreq} = \frac{M_{max}}{f_s \cdot (7/8) \cdot d_e}$$

که در آن :

M_{max} : بیشترین لنگر خمشی بر حسب کیلوگرم سانتی متر

f_s : تنش مجاز فولاد بر حسب کیلوگرم بر سانتی متر مربع

d_e : عمق موثر مقطع بتن بر حسب سانتی متر

A_s : سطح مقطع میلگرد مورد نیاز بر حسب سانتی متر مربع

۲- تعیین حداقل میلگرد خمشی با استفاده از رابطه زیر :

$$A_{smin} = \frac{14}{f_Y} b_e \cdot d_e$$

که در آن :

f_Y : تنش تسلیم فولاد بر حسب کیلوگرم بر سانتی متر مربع

b_e : عرض مقطع (معادل ۱۰۰ سانتی متر در نظر گرفته خواهد شد)

d_e : عمق موثر مقطع بتن بر حسب سانتی متر

توضیح ۱ : در صورتیکه فولاد تعبیه شده در مقطع از $\frac{4}{3}$ فولاد خمشی بیشتر باشد رعایت حداقل فولادخمشی ضروری نیست.

توضیح ۲ : عمق موثر مقطع بتن (d_e) از رابطه زیر تعیین میگردد .

$$d_e = t - 6$$

در این رابطه (t) ضخامت بتن میباشد .

ب) تعیین میلگردهای حرارتی

میلگردهای حرارتی (A_{st}) برای کنترل عرض ترک براساس ضوابط زیر تعیین می شوند.

- در میلگردگذاری یک لایه ، ۰،۴ درصد سطح مقطع بتن
- در میلگردگذاری دو لایه ، ۰،۲ درصد سطح مقطع بتن

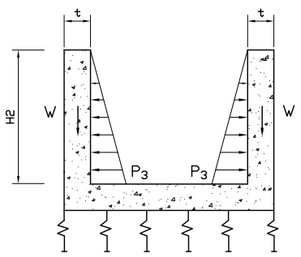
توضیح ۱ : برای بتن با ضخامت ۲۰ سانتی‌متر از یک لایه میلگرد و برای ضخامت های بیشتر ، از دو لایه میلگرد استفاده می شود.

توضیح ۲ : مشخصات میلگرد بر اساس سطح مقطع محاسبه شده برای تیپ‌های مختلف آبشار مایل‌درنقشه‌های شماره (III-ID-5(1~10 ارائه گردیده و در صورت نیاز به تغییر مشخصات میلگرد طراح میتواند با توجه به سطح مقطع محاسبه شده ، معادل سازی نماید .

گام پنجم - بارگذاری سازه در حالت پر از آب

در این حالت فشار هیدرواستاتیک آب داخل سازه و بار قائم (مطابق شکل شماره ۴) از رابطه زیر تعیین خواهد شد :

$$P_3 = \delta_w \cdot H_2$$



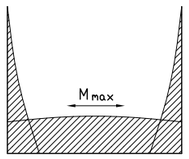
شکل شماره ۴- بارهای ناشی از فشارهیدرواستاتیک آب و وزن دیواره‌ها

توضیح ۱ : از نیروی محرک جانبی خاک صرفنظر خواهد شد.

توضیح ۲ : وزن کف سازه و آب داخل آن به دلیل خنثی شدن با عکس العمل خاک مد نظر قرار نخواهد گرفت .

گام ششم - تحلیل سازه و تعیین لنگر خمشی (سازه پر از آب)

دراین مرحله تحلیل سازه مطابق گام سوم انجام و نمودار لنگر خمشی مطابق شکل شماره ۵ ترسیم ومیزان لنگر خمشی حداکثر (M_{max}) تعیین می گردد.



شکل شماره ۵- نمودارلنگرخمشی برای دومین بارگذاری بحرانی

گام هفتم - طراحی میلگرد (سازه پر از آب)

در این مرحله نیز میلگردهای مورد نیاز مطابق مباحث گام چهارم انتخاب می گردد.

۵-۳-۲- طراحی سازه‌ای برای حداقل ارتفاع دیوار حوضچه

- ضخامت کف و دیوارها در این حالت همان ضخامت تعیین شده در بند ۵ - ۳ - ۱ خواهد بود .
- سایر پارامترهای‌سازه با توجه به ارتفاع(HL1) مطابق گامهای دوم تا هفتم مندرج در بند ۵-۳-۱طراحی می‌گردد.

توضیح : مشخصات میلگردهای مورد استفاده در ارتفاع(H1) مطابق میلگردهای انتخابی برای ارتفاع (HL1) در نظر گرفته می شود.

۵-۳-۳- طراحی سازه ای تبدیل های ورودی و خروجی

- ضخامت تبدیلها معادل ضخامت تعیین شده در بند ۵ - ۳ - ۱ (H2) انتخاب می شود.
- میلگردهای مورد نیاز تبدیل ورودی مطابق مشخصات انتخابی در بند ۵ - ۳ - ۲ در نظر گرفته می شود.
- میلگردهای مورد نیاز تبدیل خروجی مطابق مشخصات انتخابی در بند ۵ - ۳ - ۱ در نظر گرفته می شود.

۵-۳-۴- طراحی سازه ای پاشنه های (CUTOFF) ورودی و خروجی

- ضخامت پاشنه معادل ضخامت تعیین شده در بند ۵ - ۳ - ۱ انتخاب می شود.
- عمق پاشنه با توجه به ارتفاع آب از جدول زیر تعیین می گردد.

d(m)	e(m)
d<0.90	0.60
d⩾0.90	0.75

- میلگردهای مورد نیاز پاشنه براساس ضوابط تعیین میلگردهای حرارتی مندرج در گام چهارم بند ۵-۳-۱ انتخاب خواهد شد.

۵-۳-۵- طراحی سازه ای بلوک در آبشار مایل

- نحوه تعیین ابعاد بلوکهای داخل حوضچه در محاسبات هیدرولیکی ارائه شده است.
- در کلیه بلوکها دو ردیف میلگرد حرارتی تعبیه خواهد شد.

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی

بخش سوم: **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای مایل)**

عنوان نقشه : **مبانی طراحی هیدرولیکی و سازه ای**

شماره نقشه : III-ID-1 — شماره شیت : 4 — مقیاس :

بازنگری شماره : 0 — تاریخ : — تصویب :

توضیحات :

۵-۴- مثال

فرضیات طراحی :

با توجه به تیپ انتخابی کانال (2300-10) وطرح هیدرولیکی آبشار مایل پارامترهای مورد نیاز طرح سازه‌ای آبشار به شرح زیر در نظر گرفته می شود :

$d = 1.11$ m

$H1 = 0.90$ m

$H2 = 1.80$ m

$HL1 = HL2 = 1.35$ m

$Ka = 0.33$

$Ks = 1000$ Ton/m^3

$\gamma_{wet} = 1.9$ Ton/m^3

$\gamma_{con} = 2.5$ Ton/m^3

$\gamma_w = 1$ Ton/m^3

$a = 0.9$ m

$\gamma_{sur} = 1.8$ Ton/m^3

$fy = 3000$ kg/cm^2

$fs = 1500$ kg/cm^2

۵-۴-۱- حل از طریق فرمولهای ارائه شده

طراحی سازه ای برای حداکثر ارتفاع دیوار حوضچه (H2)

ضخامت کف و دیواره با استفاده از جدول مندرج در بند ۵-۳-۱ تعیین خواهد شد :

$1.70 \leqslant H2 < 2.00 \Rightarrow t = 0.25$ m

با بارگذاری سازه در حالت خالی از آب پارامترهای زیر را تعیین مینمائیم :

$W = \gamma_{con}.H2.t \Rightarrow W = 2.5 \times 1.8 \times 0.25 \Rightarrow W = 1.125$ Ton/m

$P_1 = Ka.\gamma_{wet}.H2 \Rightarrow P1 = 0.33 \times 1.9 \times 1.8 \Rightarrow P1 = 1.14$ Ton/m

$P_2 = Ka.\gamma_{sur}.a \Rightarrow P2 = 0.33 \times 1.8 \times 0.9 \Rightarrow P2 = 0.53$ Ton/m

با تحلیل سازه توسط نرم افزار (SAP 2000) و ترسیم نمودار لنگر خمشی ، میزان حداکثر لنگر خمشی برابر خواهد بود با :

$M_{max} = 1.47$ Ton.m

میلگردهای مورد نیاز با استفاده از روابط زیر برآورد میگردد :

- میلگرد خمشی

$$A_{sreq} = \frac{M_{max}}{fs.(7/8).de}$$

$de = t - 6 \Rightarrow de = 25 - 6 \Rightarrow de = 19$ Cm

$$A_{sreq} = \frac{1.47 \times 10^5}{1500 \times (7/8) \times 19} \Rightarrow As = 5.90 \text{ Cm}^2/\text{m}$$

$$A_{smin} = \frac{14}{fy}\, be.de \Rightarrow A_{smin} = \frac{14}{3000} \times 100 \times 19 \Rightarrow A_{smin} = 8.86 \text{ cm}^2$$

$A_{smin} > A_{sreq} \Rightarrow As = 8.86$ cm^2/m

همانگونه که در جداول مندرج در نقشه های III-ID-5(1~10) آرایش میلگردها برای تیپ‌های مختلف آبشار مایل ارائه شده ، آرایش پیشنهادی در وجه خاک برای این تیپ معادل T14@20c/c محاسبه شده است .

- میلگرد حرارتی :

با توجه به ضخامت ، میلگردهای حرارتی بصورت دو لایه برای دو حالت بارگذاری طراحی خواهد شد .

$A_{st} = 0.002.be.t \Rightarrow A_{st} = 0.002 \times 100 \times 25 \Rightarrow A_{st} = 5$ cm^2/m

آرایش میلگردهای حرارتی با توجه به آنچه در جداول مندرج در نقشه هـــــای III-ID-5(1~10) ارائه شده در دو وجه سازه معادل T12@20c/c برآورد شده است .

- بارگذاری سازه در حالت پر از آب به شرح زیر انجام خواهد شد :

$P_3 = \gamma_w.H2 \Rightarrow P_3 = 1 \times 1.8 \Rightarrow P_3 = 1.8$ Ton/m

پس از تحلیل سازه و ترسیم نمودار لنگر خمشی ، میزان ماکزیمم لنگر مزبور برابر خواهد بود با :

$M_{max} = 1.60$ Ton.m

میلگردهای خمشی مورد نیاز برای حالت سازه پر از آب برابر خواهد بود با :

$$A_{sreq} = \frac{M_{max}}{fs.(7/8).de} \Rightarrow A_{sreq} = \frac{1.6 \times 10^5}{1500 \times (7/8) \times 19} \Rightarrow A_{sreq} = 6.40 \text{ Cm}^2/\text{m}$$

$A_{sreq} < A_{smin} \Rightarrow As = 8.86$ Cm^2/m

آرایش میلگردها مطابق آنچه در جداول مندرج در نقشه های III-ID-5(1~10) آورده شده در وجه آب معادل T14@20c/c خواهد بود .

طراحی سازه ای برای حداقل ارتفاع دیوار حوضچه (HL1)

- ضخامت کف و دیواره برابر خواهد بود با :

$t = 0.15$ m

با تکرار بارگذاری در دو حالت و تحلیل سازه میزان میلگردهای مورد نیاز تعیین و نحوه آرایش آنها با توجه به آنچه در جداول مندرج در نقشه های III-ID-5(1~10) ارائه شده برابر خواهد بود با :

- میلگردهای خمشی T14@15c/c

- میلگردهای حرارتی T12@20c/c

نحوه آرایش میلگردها در ارتفاع (H1) برابر توضیح مندرج در بند ۵-۳-۲ برابر خواهد بود با :

- میلگردهای خمشی T12@20c/c

- میلگردهای حرارتی T12@20c/c

طراحی سازه ای تبدیلهای ورودی و خروجی

- ضخامت تبدیلها برابر خواهد بود با :

$t = 0.15$ m

آرایش میلگردها برای تبدیل ورودی مانند آرایش توصیه شده برای دیوار با ارتفاع حداقل (HL1) برابر خواهد بود با :

- میلگردهای خمشی T14@15c/c

- میلگردهای حرارتی T12@20c/c

آرایش میلگردها برای تبدیل خروجی مانند آرایش توصیه شده برای دیوار با ارتفاع حداکثر (H2) برابر خواهد بود با :

- میلگردهای خمشی در وجه خاک T14@20c/c

- میلگردهای خمشی‌در وجه آب T14@20c/c

- میلگردهای حرارتی در دو وجه T12@20c/c

جمهوری‌اسلامی‌ایران			
معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی امور نظام فنی و اجرایی کشور	وزارت نیرو دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا		
سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-ID-1	بازنگری شماره : 0	توضیحـــات :
بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای مایل)**	شماره شیت : 5	تـاریخ :	
عنـوان نقشـه : **مبانی طراحی هیدرولیکی و سازه ای**	مقیـاس :	تصـویب :	

طراحی سازه ای پاشنه های ورودی و خروجی

- ضخامت پاشنه ها معادل $t = 0.20m$ در نظر گرفته خواهد شد .
- عمق پاشنه ها با استفاده از جدول مندرج در بند ۵-۳-۴ با توجه به $d = 1.11\ m$ برابر خواهد بود با :

$e = 0.75\ m$

آرایش میلگردهای مورد نیاز پاشنه ها که همان میلگردهای حرارتی هستند Ø12@25c/c در نظر گرفته شده و در صورت نیاز یک ردیف اضافه میشود .

طراحی سازه ای بلوکها

ابعاد بلوکهای مستقر در حوضچه از محاسبات هیدرولیکی آبشارمایل تعیین شده است .

$h1 = 0.25\ m$

$a = 0.20\ m$

- آرایش میلگردها در بلوکها حداقل ۲ ردیف میلگرد حرارتی (Ø12@20c/c) خواهد بود .

۵-۴-۲- حل از طریق جداول ارائه شده

همانگونه که در بخش مبانی طراحی هیرولیکی اشاره شد با داشتن مشخصه یا تیپ کانال (10-2300) و مراجعه به جداول مندرج در نقشه های (III-ID-2) آبشار تیپ D 2.00 I 28 برای مثال فوق توصیه شده است .

- مشخصات سازه ای آبشار مایل تیپ D 2.00 I 28 با استفاده از جداول مندرج در نقشـــه های (III-ID-5) به شرح زیر می باشد :

$t = 0.15\ m$

$t1 = 0.25\ m$

$e = 0.75\ m$

POS ①	Ø12@20c/c
POS ②	Ø12@20c/c
POS ③	Ø12@20c/c
POS ④	Ø14@20c/c
POS ⑤	Ø14@20c/c

بـا توجه بـه آرایشهای ارائه شده ، نحوه میلگردگذاری حوضچه آرامش بصورت ۲ لایه خواهد بود و بقیه بصورت یک لایه خواهد بود .

٦- متره و احجام

به منظور هماهنگی درمتره وتعیین احجام این سازه محاسبات مربوط به عملیات بتن‌مگر،بتن‌ریزی ،قالب بندی ومیلگرد به صورت نمونه درنقشه های شماره (III-ID-4(1~2 ارائه شده است .

No	TYPE OF CANAL	TYPE OF DROPS				
1	100-1	D 2.00 I 1	D 2.50 I 1	D 3.00 I 1	D 3.50 I 1	D 4.00 I 1
2	100-2	D 2.00 I 1	D 2.50 I 1	D 3.00 I 1	D 3.50 I 1	D 4.00 I 1
3	100-3	D 2.00 I 1	D 2.50 I 1	D 3.00 I 1	D 3.50 I 1	D 4.00 I 1
4	100-4	D 2.00 I 1	D 2.50 I 1	D 3.00 I 1	D 3.50 I 1	D 4.00 I 1
5	100-5	D 2.00 I 1	D 2.50 I 1	D 3.00 I 1	D 3.50 I 1	D 4.00 I 1
6	100-6	D 2.00 I 1	D 2.50 I 1	D 3.00 I 1	D 3.50 I 1	D 4.00 I 1
7	100-7	D 2.00 I 1	D 2.50 I 1	D 3.00 I 1	D 3.50 I 1	D 4.00 I 1
8	100-8	D 2.00 I 1	D 2.50 I 1	D 3.00 I 1	D 3.50 I 1	D 4.00 I 1
9	100-9	D 2.00 I 1	D 2.50 I 1	D 3.00 I 1	D 3.50 I 1	D 4.00 I 1
10	100-10	D 2.00 I 1	D 2.50 I 1	D 3.00 I 1	D 3.50 I 1	D 4.00 I 1
11	100-11	D 2.00 I 1	D 2.50 I 1	D 3.00 I 1	D 3.50 I 1	D 4.00 I 1
12	100-12	D 2.00 I 1	D 2.50 I 1	D 3.00 I 1	D 3.50 I 1	D 4.00 I 1
13	100-13	D 2.00 I 1	D 2.50 I 1	D 3.00 I 1	D 3.50 I 1	D 4.00 I 1
14	100-14	D 2.00 I 1	D 2.50 I 1	D 3.00 I 1	D 3.50 I 1	D 4.00 I 1
15	100-15	D 2.00 I 1	D 2.50 I 1	D 3.00 I 1	D 3.50 I 1	D 4.00 I 1
16	100-16	D 2.00 I 1	D 2.50 I 1	D 3.00 I 1	D 3.50 I 1	D 4.00 I 1
17	100-17	D 2.00 I 1	D 2.50 I 1	D 3.00 I 1	D 3.50 I 1	D 4.00 I 1
18	100-18	D 2.00 I 1	D 2.50 I 1	D 3.00 I 1	D 3.50 I 1	D 4.00 I 1
19	100-19	D 2.00 I 1	D 2.50 I 1	D 3.00 I 1	D 3.50 I 1	D 4.00 I 1
20	200-1	D 2.00 I 2	D 2.50 I 2	D 3.00 I 2	D 3.50 I 2	D 4.00 I 2
21	200-2	D 2.00 I 2	D 2.50 I 2	D 3.00 I 2	D 3.50 I 2	D 4.00 I 2
22	200-3	D 2.00 I 2	D 2.50 I 2	D 3.00 I 2	D 3.50 I 2	D 4.00 I 2
23	200-4	D 2.00 I 2	D 2.50 I 2	D 3.00 I 2	D 3.50 I 2	D 4.00 I 2
24	200-5	D 2.00 I 2	D 2.50 I 2	D 3.00 I 2	D 3.50 I 2	D 4.00 I 2
25	200-6	D 2.00 I 2	D 2.50 I 2	D 3.00 I 2	D 3.50 I 2	D 4.00 I 2
26	200-7	D 2.00 I 2	D 2.50 I 2	D 3.00 I 2	D 3.50 I 2	D 4.00 I 2
27	200-8	D 2.00 I 2	D 2.50 I 2	D 3.00 I 2	D 3.50 I 2	D 4.00 I 2
28	200-9	D 2.00 I 2	D 2.50 I 2	D 3.00 I 2	D 3.50 I 2	D 4.00 I 2
29	200-10	D 2.00 I 2	D 2.50 I 2	D 3.00 I 2	D 3.50 I 2	D 4.00 I 2
30	200-11	D 2.00 I 2	D 2.50 I 2	D 3.00 I 2	D 3.50 I 2	D 4.00 I 2
31	200-12	D 2.00 I 2	D 2.50 I 2	D 3.00 I 2	D 3.50 I 2	D 4.00 I 2
32	200-13	D 2.00 I 2	D 2.50 I 2	D 3.00 I 2	D 3.50 I 2	D 4.00 I 2
33	200-14	D 2.00 I 2	D 2.50 I 2	D 3.00 I 2	D 3.50 I 2	D 4.00 I 2
34	300-1	D 2.00 I 3	D 2.50 I 3	D 3.00 I 3	D 3.50 I 3	D 4.00 I 3
35	300-2	D 2.00 I 3	D 2.50 I 3	D 3.00 I 3	D 3.50 I 3	D 4.00 I 3
36	300-3	D 2.00 I 3	D 2.50 I 3	D 3.00 I 3	D 3.50 I 3	D 4.00 I 3
37	300-4	D 2.00 I 3	D 2.50 I 3	D 3.00 I 3	D 3.50 I 3	D 4.00 I 3
38	300-5	D 2.00 I 3	D 2.50 I 3	D 3.00 I 3	D 3.50 I 3	D 4.00 I 3
39	300-6	D 2.00 I 3	D 2.50 I 3	D 3.00 I 3	D 3.50 I 3	D 4.00 I 3
40	300-7	D 2.00 I 3	D 2.50 I 3	D 3.00 I 3	D 3.50 I 3	D 4.00 I 3
41	300-8	D 2.00 I 3	D 2.50 I 3	D 3.00 I 3	D 3.50 I 3	D 4.00 I 3
42	300-9	D 2.00 I 3	D 2.50 I 3	D 3.00 I 3	D 3.50 I 3	D 4.00 I 3
43	300-10	D 2.00 I 3	D 2.50 I 3	D 3.00 I 3	D 3.50 I 3	D 4.00 I 3
44	300-11	D 2.00 I 3	D 2.50 I 3	D 3.00 I 3	D 3.50 I 3	D 4.00 I 3
45	300-12	D 2.00 I 3	D 2.50 I 3	D 3.00 I 3	D 3.50 I 3	D 4.00 I 3
46	300-13	D 2.00 I 3	D 2.50 I 3	D 3.00 I 3	D 3.50 I 3	D 4.00 I 3
47	300-14	D 2.00 I 3	D 2.50 I 3	D 3.00 I 3	D 3.50 I 3	D 4.00 I 3
48	300-15	D 2.00 I 3	D 2.50 I 3	D 3.00 I 3	D 3.50 I 3	D 4.00 I 3
49	300-16	D 2.00 I 3	D 2.50 I 3	D 3.00 I 3	D 3.50 I 3	D 4.00 I 3
50	300-17	D 2.00 I 3	D 2.50 I 3	D 3.00 I 3	D 3.50 I 3	D 4.00 I 3
51	300-18	D 2.00 I 3	D 2.50 I 3	D 3.00 I 3	D 3.50 I 3	D 4.00 I 3
52	300-19	D 2.00 I 3	D 2.50 I 3	D 3.00 I 3	D 3.50 I 3	D 4.00 I 3
53	300-20	D 2.00 I 3	D 2.50 I 3	D 3.00 I 3	D 3.50 I 3	D 4.00 I 3
54	400-1	D 2.00 I 4	D 2.50 I 4	D 3.00 I 4	D 3.50 I 4	D 4.00 I 4
55	400-2	D 2.00 I 4	D 2.50 I 4	D 3.00 I 4	D 3.50 I 4	D 4.00 I 4
56	400-3	D 2.00 I 4	D 2.50 I 4	D 3.00 I 4	D 3.50 I 4	D 4.00 I 4
57	400-4	D 2.00 I 4	D 2.50 I 4	D 3.00 I 4	D 3.50 I 4	D 4.00 I 4
58	400-5	D 2.00 I 4	D 2.50 I 4	D 3.00 I 4	D 3.50 I 4	D 4.00 I 4
59	400-6	D 2.00 I 4	D 2.50 I 4	D 3.00 I 4	D 3.50 I 4	D 4.00 I 4
60	400-7	D 2.00 I 4	D 2.50 I 4	D 3.00 I 4	D 3.50 I 4	D 4.00 I 4
61	400-8	D 2.00 I 4	D 2.50 I 4	D 3.00 I 4	D 3.50 I 4	D 4.00 I 4
62	400-9	D 2.00 I 4	D 2.50 I 4	D 3.00 I 4	D 3.50 I 4	D 4.00 I 4
63	400-10	D 2.00 I 4	D 2.50 I 4	D 3.00 I 4	D 3.50 I 4	D 4.00 I 4
64	400-11	D 2.00 I 4	D 2.50 I 4	D 3.00 I 4	D 3.50 I 4	D 4.00 I 4
65	400-12	D 2.00 I 4	D 2.50 I 4	D 3.00 I 4	D 3.50 I 4	D 4.00 I 4
66	400-13	D 2.00 I 4	D 2.50 I 4	D 3.00 I 4	D 3.50 I 4	D 4.00 I 4
67	400-14	D 2.00 I 4	D 2.50 I 4	D 3.00 I 4	D 3.50 I 4	D 4.00 I 4
68	400-15	D 2.00 I 4	D 2.50 I 4	D 3.00 I 4	D 3.50 I 4	D 4.00 I 4
69	400-16	D 2.00 I 4	D 2.50 I 4	D 3.00 I 4	D 3.50 I 4	D 4.00 I 4
70	400-17	D 2.00 I 4	D 2.50 I 4	D 3.00 I 4	D 3.50 I 4	D 4.00 I 4
71	400-18	D 2.00 I 4	D 2.50 I 4	D 3.00 I 4	D 3.50 I 4	D 4.00 I 4
72	500-1	D 2.00 I 5	D 2.50 I 5	D 3.00 I 5	D 3.50 I 5	D 4.00 I 5
73	500-2	D 2.00 I 5	D 2.50 I 5	D 3.00 I 5	D 3.50 I 5	D 4.00 I 5
74	500-3	D 2.00 I 5	D 2.50 I 5	D 3.00 I 5	D 3.50 I 5	D 4.00 I 5
75	500-4	D 2.00 I 5	D 2.50 I 5	D 3.00 I 5	D 3.50 I 5	D 4.00 I 5
76	500-5	D 2.00 I 5	D 2.50 I 5	D 3.00 I 5	D 3.50 I 5	D 4.00 I 5
77	500-6	D 2.00 I 5	D 2.50 I 5	D 3.00 I 5	D 3.50 I 5	D 4.00 I 5
78	500-7	D 2.00 I 5	D 2.50 I 5	D 3.00 I 5	D 3.50 I 5	D 4.00 I 5
79	500-8	D 2.00 I 5	D 2.50 I 5	D 3.00 I 5	D 3.50 I 5	D 4.00 I 5
80	500-9	D 2.00 I 5	D 2.50 I 5	D 3.00 I 5	D 3.50 I 5	D 4.00 I 5
81	500-10	D 2.00 I 5	D 2.50 I 5	D 3.00 I 5	D 3.50 I 5	D 4.00 I 5
82	500-11	D 2.00 I 5	D 2.50 I 5	D 3.00 I 5	D 3.50 I 5	D 4.00 I 5
83	500-12	D 2.00 I 5	D 2.50 I 5	D 3.00 I 5	D 3.50 I 5	D 4.00 I 5
84	500-13	D 2.00 I 5	D 2.50 I 5	D 3.00 I 5	D 3.50 I 5	D 4.00 I 5
85	500-14	D 2.00 I 5	D 2.50 I 5	D 3.00 I 5	D 3.50 I 5	D 4.00 I 5
86	500-15	D 2.00 I 5	D 2.50 I 5	D 3.00 I 5	D 3.50 I 5	D 4.00 I 5
87	600-1	D 2.00 I 6	D 2.50 I 6	D 3.00 I 6	D 3.50 I 6	D 4.00 I 6
88	600-2	D 2.00 I 6	D 2.50 I 6	D 3.00 I 6	D 3.50 I 6	D 4.00 I 6
89	600-3	D 2.00 I 6	D 2.50 I 6	D 3.00 I 6	D 3.50 I 6	D 4.00 I 6
90	600-4	D 2.00 I 6	D 2.50 I 6	D 3.00 I 6	D 3.50 I 6	D 4.00 I 6
91	600-5	D 2.00 I 6	D 2.50 I 6	D 3.00 I 6	D 3.50 I 6	D 4.00 I 6
92	600-6	D 2.00 I 6	D 2.50 I 6	D 3.00 I 6	D 3.50 I 6	D 4.00 I 6
93	600-7	D 2.00 I 6	D 2.50 I 6	D 3.00 I 6	D 3.50 I 6	D 4.00 I 6
94	600-8	D 2.00 I 6	D 2.50 I 6	D 3.00 I 6	D 3.50 I 6	D 4.00 I 6
95	600-9	D 2.00 I 6	D 2.50 I 6	D 3.00 I 6	D 3.50 I 6	D 4.00 I 6
96	600-10	D 2.00 I 6	D 2.50 I 6	D 3.00 I 6	D 3.50 I 6	D 4.00 I 6
97	600-11	D 2.00 I 6	D 2.50 I 6	D 3.00 I 6	D 3.50 I 6	D 4.00 I 6
98	600-12	D 2.00 I 6	D 2.50 I 6	D 3.00 I 6	D 3.50 I 6	D 4.00 I 6
99	600-13	D 2.00 I 6	D 2.50 I 6	D 3.00 I 6	D 3.50 I 6	D 4.00 I 6
100	600-14	D 2.00 I 6	D 2.50 I 6	D 3.00 I 6	D 3.50 I 6	D 4.00 I 6
101	700-1	D 2.00 I 7	D 2.50 I 7	D 3.00 I 7	D 3.50 I 7	D 4.00 I 7
102	700-2	D 2.00 I 7	D 2.50 I 7	D 3.00 I 7	D 3.50 I 7	D 4.00 I 7
103	700-3	D 2.00 I 7	D 2.50 I 7	D 3.00 I 7	D 3.50 I 7	D 4.00 I 7
104	700-4	D 2.00 I 7	D 2.50 I 7	D 3.00 I 7	D 3.50 I 7	D 4.00 I 7
105	700-5	D 2.00 I 7	D 2.50 I 7	D 3.00 I 7	D 3.50 I 7	D 4.00 I 7
106	700-6	D 2.00 I 7	D 2.50 I 7	D 3.00 I 7	D 3.50 I 7	D 4.00 I 7
107	700-7	D 2.00 I 7	D 2.50 I 7	D 3.00 I 7	D 3.50 I 7	D 4.00 I 7
108	700-8	D 2.00 I 7	D 2.50 I 7	D 3.00 I 7	D 3.50 I 7	D 4.00 I 7
109	700-9	D 2.00 I 7	D 2.50 I 7	D 3.00 I 7	D 3.50 I 7	D 4.00 I 7
110	700-10	D 2.00 I 7	D 2.50 I 7	D 3.00 I 7	D 3.50 I 7	D 4.00 I 7
111	700-11	D 2.00 I 7	D 2.50 I 7	D 3.00 I 7	D 3.50 I 7	D 4.00 I 7
112	700-12	D 2.00 I 7	D 2.50 I 7	D 3.00 I 7	D 3.50 I 7	D 4.00 I 7
113	700-13	D 2.00 I 7	D 2.50 I 7	D 3.00 I 7	D 3.50 I 7	D 4.00 I 7
114	800-1	D 2.00 I 8	D 2.50 I 8	D 3.00 I 8	D 3.50 I 8	D 4.00 I 8
115	800-2	D 2.00 I 8	D 2.50 I 8	D 3.00 I 8	D 3.50 I 8	D 4.00 I 8
116	800-3	D 2.00 I 8	D 2.50 I 8	D 3.00 I 8	D 3.50 I 8	D 4.00 I 8
117	800-4	D 2.00 I 8	D 2.50 I 8	D 3.00 I 8	D 3.50 I 8	D 4.00 I 8
118	800-5	D 2.00 I 8	D 2.50 I 8	D 3.00 I 8	D 3.50 I 8	D 4.00 I 8
119	800-6	D 2.00 I 8	D 2.50 I 8	D 3.00 I 8	D 3.50 I 8	D 4.00 I 8
120	800-7	D 2.00 I 8	D 2.50 I 8	D 3.00 I 8	D 3.50 I 8	D 4.00 I 8
121	800-8	D 2.00 I 8	D 2.50 I 8	D 3.00 I 8	D 3.50 I 8	D 4.00 I 8
122	800-9	D 2.00 I 8	D 2.50 I 8	D 3.00 I 8	D 3.50 I 8	D 4.00 I 8
123	800-10	D 2.00 I 8	D 2.50 I 8	D 3.00 I 8	D 3.50 I 8	D 4.00 I 8
124	900-1	D 2.00 I 9	D 2.50 I 9	D 3.00 I 9	D 3.50 I 9	D 4.00 I 9
125	900-2	D 2.00 I 9	D 2.50 I 9	D 3.00 I 9	D 3.50 I 9	D 4.00 I 9
126	900-3	D 2.00 I 9	D 2.50 I 9	D 3.00 I 9	D 3.50 I 9	D 4.00 I 9
127	900-4	D 2.00 I 9	D 2.50 I 9	D 3.00 I 9	D 3.50 I 9	D 4.00 I 9
128	900-5	D 2.00 I 9	D 2.50 I 9	D 3.00 I 9	D 3.50 I 9	D 4.00 I 9
129	900-6	D 2.00 I 9	D 2.50 I 9	D 3.00 I 9	D 3.50 I 9	D 4.00 I 9
130	900-7	D 2.00 I 9	D 2.50 I 9	D 3.00 I 9	D 3.50 I 9	D 4.00 I 9
131	900-8	D 2.00 I 9	D 2.50 I 9	D 3.00 I 9	D 3.50 I 9	D 4.00 I 9
132	1000-1	D 2.00 I 10	D 2.50 I 10	D 3.00 I 10	D 3.50 I 10	D 4.00 I 10
133	1000-2	D 2.00 I 10	D 2.50 I 10	D 3.00 I 10	D 3.50 I 10	D 4.00 I 10
134	1000-3	D 2.00 I 10	D 2.50 I 10	D 3.00 I 10	D 3.50 I 10	D 4.00 I 10
135	1000-4	D 2.00 I 10	D 2.50 I 10	D 3.00 I 10	D 3.50 I 10	D 4.00 I 10
136	1000-5	D 2.00 I 10	D 2.50 I 10	D 3.00 I 10	D 3.50 I 10	D 4.00 I 10
137	1000-6	D 2.00 I 10	D 2.50 I 10	D 3.00 I 10	D 3.50 I 10	D 4.00 I 10
138	1100-1	D 2.00 I 11	D 2.50 I 11	D 3.00 I 11	D 3.50 I 11	D 4.00 I 11

توضیحـــات :

۱- (TYPE OF CANAL) با توجه به مشخصات هیدرولیکی و سازه ای کانال از جداول مندرج در نقشه های شماره (II-2(1~12 قابل استخراج است .

۲- با استفاده از مشخصه هیدرولیکی و سازه ای کانال میتوان زیرگذر کانال از جاده مناسب را از ستونهای (TYPE OF DROPS) انتخاب کرد .

۳- با مشخص شدن تیپ آبشار انتخابی ، مشخصات آبشارها از جدول نقشه شماره (III-ID-5(1~10 استخراج خواهد شد .

۴- مشخصات مربوط به کانال و آبشارها درجدول خام نقشه شماره (III-CU-3(1 درج خواهد شد .

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشـه : III-ID-2	بازنگری شماره : 0	
بخش سوم: **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای مایل)**	شماره شیت : 1	تـاریخ :	
عنـوان نقشـه : **جداول انتخاب آبشارهای مایل**	مقیـاس :	تصـویب :	

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

No	TYPE OF CANAL	TYPE OF DROPS				
139	1100-2	D 2.00 I 11	D 2.50 I 11	D 3.00 I 11	D 3.50 I 11	D 4.00 I 11
140	1100-3	D 2.00 I 11	D 2.50 I 11	D 3.00 I 11	D 3.50 I 11	D 4.00 I 11
141	1100-4	D 2.00 I 11	D 2.50 I 11	D 3.00 I 11	D 3.50 I 11	D 4.00 I 11
142	1100-5	D 2.00 I 11	D 2.50 I 11	D 3.00 I 11	D 3.50 I 11	D 4.00 I 11
143	1100-6	D 2.00 I 11	D 2.50 I 11	D 3.00 I 11	D 3.50 I 11	D 4.00 I 11
144	1100-7	D 2.00 I 11	D 2.50 I 11	D 3.00 I 11	D 3.50 I 11	D 4.00 I 11
145	1200-1	D 2.00 I 12	D 2.50 I 12	D 3.00 I 12	D 3.50 I 12	D 4.00 I 12
146	1200-2	D 2.00 I 11	D 2.50 I 13	D 3.00 I 13	D 3.50 I 13	D 4.00 I 12
147	1200-3	D 2.00 I 11	D 2.50 I 13	D 3.00 I 13	D 3.50 I 13	D 4.00 I 12
148	1200-4	D 2.00 I 11	D 2.50 I 13	D 3.00 I 13	D 3.50 I 13	D 4.00 I 12
149	1200-5	D 2.00 I 11	D 2.50 I 13	D 3.00 I 13	D 3.50 I 13	D 4.00 I 12
150	1200-6	D 2.00 I 11	D 2.50 I 13	D 3.00 I 13	D 3.50 I 13	D 4.00 I 12
151	1200-7	D 2.00 I 11	D 2.50 I 13	D 3.00 I 13	D 3.50 I 13	D 4.00 I 12
152	1200-8	D 2.00 I 11	D 2.50 I 13	D 3.00 I 13	D 3.50 I 13	D 4.00 I 12
153	1200-9	D 2.00 I 12	D 2.50 I 12	D 3.00 I 12	D 3.50 I 12	D 4.00 I 13
154	1200-10	D 2.00 I 12	D 2.50 I 12	D 3.00 I 12	D 3.50 I 12	D 4.00 I 13
155	1300-1	D 2.00 I 11	D 2.50 I 13	D 3.00 I 13	D 3.50 I 14	D 4.00 I 14
156	1300-2	D 2.00 I 11	D 2.50 I 13	D 3.00 I 13	D 3.50 I 14	D 4.00 I 14
157	1300-3	D 2.00 I 11	D 2.50 I 13	D 3.00 I 13	D 3.50 I 14	D 4.00 I 14
158	1300-4	D 2.00 I 11	D 2.50 I 13	D 3.00 I 13	D 3.50 I 14	D 4.00 I 14
159	1300-5	D 2.00 I 11	D 2.50 I 13	D 3.00 I 13	D 3.50 I 14	D 4.00 I 14
160	1300-6	D 2.00 I 11	D 2.50 I 13	D 3.00 I 13	D 3.50 I 14	D 4.00 I 14
161	1300-7	D 2.00 I 11	D 2.50 I 13	D 3.00 I 13	D 3.50 I 14	D 4.00 I 14
162	1300-8	D 2.00 I 11	D 2.50 I 13	D 3.00 I 13	D 3.50 I 14	D 4.00 I 14
163	1300-9	D 2.00 I 11	D 2.50 I 13	D 3.00 I 13	D 3.50 I 14	D 4.00 I 14
164	1300-10	D 2.00 I 12	D 2.50 I 12	D 3.00 I 12	D 3.50 I 15	D 4.00 I 15
165	1300-11	D 2.00 I 12	D 2.50 I 12	D 3.00 I 12	D 3.50 I 15	D 4.00 I 15
166	1400-1	D 2.00 I 13	D 2.50 I 14	D 3.00 I 14	D 3.50 I 14	D 4.00 I 14
167	1400-2	D 2.00 I 13	D 2.50 I 14	D 3.00 I 15	D 3.50 I 14	D 4.00 I 14
168	1400-3	D 2.00 I 13	D 2.50 I 14	D 3.00 I 15	D 3.50 I 14	D 4.00 I 14
169	1400-4	D 2.00 I 13	D 2.50 I 14	D 3.00 I 15	D 3.50 I 14	D 4.00 I 14
170	1400-5	D 2.00 I 13	D 2.50 I 14	D 3.00 I 15	D 3.50 I 14	D 4.00 I 14
171	1400-6	D 2.00 I 13	D 2.50 I 14	D 3.00 I 15	D 3.50 I 14	D 4.00 I 14
172	1400-7	D 2.00 I 13	D 2.50 I 14	D 3.00 I 15	D 3.50 I 14	D 4.00 I 14
173	1400-8	D 2.00 I 13	D 2.50 I 14	D 3.00 I 15	D 3.50 I 14	D 4.00 I 14
174	1400-9	D 2.00 I 13	D 2.50 I 14	D 3.00 I 15	D 3.50 I 14	D 4.00 I 14
175	1400-10	D 2.00 I 13	D 2.50 I 14	D 3.00 I 15	D 3.50 I 14	D 4.00 I 14
176	1400-11	D 2.00 I 13	D 2.50 I 14	D 3.00 I 15	D 3.50 I 14	D 4.00 I 14
177	1400-12	D 2.00 I 14	D 2.50 I 15	D 3.00 I 14	D 3.50 I 15	D 4.00 I 15
178	1400-13	D 2.00 I 14	D 2.50 I 15	D 3.00 I 14	D 3.50 I 15	D 4.00 I 15
179	1400-14	D 2.00 I 14	D 2.50 I 15	D 3.00 I 14	D 3.50 I 15	D 4.00 I 15
180	1500-1	D 2.00 I 15	D 2.50 I 16	D 3.00 I 16	D 3.50 I 16	D 4.00 I 16
181	1500-2	D 2.00 I 15	D 2.50 I 17	D 3.00 I 17	D 3.50 I 17	D 4.00 I 17
182	1500-3	D 2.00 I 15	D 2.50 I 17	D 3.00 I 17	D 3.50 I 17	D 4.00 I 17
183	1500-4	D 2.00 I 15	D 2.50 I 17	D 3.00 I 17	D 3.50 I 17	D 4.00 I 17
184	1500-5	D 2.00 I 15	D 2.50 I 17	D 3.00 I 17	D 3.50 I 17	D 4.00 I 17
185	1500-6	D 2.00 I 15	D 2.50 I 17	D 3.00 I 17	D 3.50 I 17	D 4.00 I 17
186	1500-7	D 2.00 I 15	D 2.50 I 17	D 3.00 I 17	D 3.50 I 17	D 4.00 I 17
187	1500-8	D 2.00 I 15	D 2.50 I 17	D 3.00 I 17	D 3.50 I 17	D 4.00 I 17
188	1500-9	D 2.00 I 15	D 2.50 I 17	D 3.00 I 17	D 3.50 I 17	D 4.00 I 17
189	1500-10	D 2.00 I 15	D 2.50 I 17	D 3.00 I 17	D 3.50 I 17	D 4.00 I 17
190	1500-11	D 2.00 I 15	D 2.50 I 17	D 3.00 I 17	D 3.50 I 17	D 4.00 I 17
191	1500-12	D 2.00 I 15	D 2.50 I 17	D 3.00 I 17	D 3.50 I 17	D 4.00 I 17
192	1500-13	D 2.00 I 15	D 2.50 I 17	D 3.00 I 17	D 3.50 I 17	D 4.00 I 17
193	1500-14	D 2.00 I 16	D 2.50 I 16	D 3.00 I 16	D 3.50 I 16	D 4.00 I 16
194	1500-15	D 2.00 I 16	D 2.50 I 16	D 3.00 I 16	D 3.50 I 16	D 4.00 I 16
195	1500-16	D 2.00 I 17	D 2.50 I 16	D 3.00 I 16	D 3.50 I 18	D 4.00 I 18
196	1500-17	D 2.00 I 16	D 2.50 I 16	D 3.00 I 16	D 3.50 I 16	D 4.00 I 16
197	1600-1	D 2.00 I 15	D 2.50 I 18	D 3.00 I 16	D 3.50 I 19	D 4.00 I 17
198	1600-2	D 2.00 I 15	D 2.50 I 18	D 3.00 I 17	D 3.50 I 19	D 4.00 I 17
199	1600-3	D 2.00 I 15	D 2.50 I 18	D 3.00 I 17	D 3.50 I 19	D 4.00 I 17
200	1600-4	D 2.00 I 15	D 2.50 I 18	D 3.00 I 17	D 3.50 I 19	D 4.00 I 17
201	1600-5	D 2.00 I 15	D 2.50 I 18	D 3.00 I 17	D 3.50 I 19	D 4.00 I 17
202	1600-6	D 2.00 I 15	D 2.50 I 18	D 3.00 I 17	D 3.50 I 19	D 4.00 I 17
203	1600-7	D 2.00 I 15	D 2.50 I 18	D 3.00 I 17	D 3.50 I 19	D 4.00 I 17
204	1600-8	D 2.00 I 15	D 2.50 I 18	D 3.00 I 17	D 3.50 I 19	D 4.00 I 17
205	1600-9	D 2.00 I 15	D 2.50 I 18	D 3.00 I 17	D 3.50 I 19	D 4.00 I 17
206	1600-10	D 2.00 I 15	D 2.50 I 18	D 3.00 I 17	D 3.50 I 19	D 4.00 I 17
207	1600-11	D 2.00 I 15	D 2.50 I 18	D 3.00 I 17	D 3.50 I 19	D 4.00 I 17
208	1600-12	D 2.00 I 15	D 2.50 I 18	D 3.00 I 17	D 3.50 I 19	D 4.00 I 17
209	1600-13	D 2.00 I 16	D 2.50 I 19	D 3.00 I 16	D 3.50 I 20	D 4.00 I 16
210	1600-14	D 2.00 I 16	D 2.50 I 19	D 3.00 I 16	D 3.50 I 20	D 4.00 I 16
211	1600-15	D 2.00 I 17	D 2.50 I 19	D 3.00 I 16	D 3.50 I 21	D 4.00 I 18
212	1600-16	D 2.00 I 16	D 2.50 I 19	D 3.00 I 16	D 3.50 I 20	D 4.00 I 16
213	1600-17	D 2.00 I 16	D 2.50 I 19	D 3.00 I 16	D 3.50 I 20	D 4.00 I 16
214	1700-1	D 2.00 I 18	D 2.50 I 20	D 3.00 I 18	D 3.50 I 22	D 4.00 I 19
215	1700-2	D 2.00 I 18	D 2.50 I 20	D 3.00 I 18	D 3.50 I 22	D 4.00 I 19
216	1700-3	D 2.00 I 18	D 2.50 I 20	D 3.00 I 18	D 3.50 I 22	D 4.00 I 19
217	1700-4	D 2.00 I 18	D 2.50 I 20	D 3.00 I 18	D 3.50 I 22	D 4.00 I 19
218	1700-5	D 2.00 I 18	D 2.50 I 20	D 3.00 I 18	D 3.50 I 22	D 4.00 I 19
219	1700-6	D 2.00 I 18	D 2.50 I 20	D 3.00 I 18	D 3.50 I 22	D 4.00 I 19
220	1700-7	D 2.00 I 18	D 2.50 I 20	D 3.00 I 18	D 3.50 I 22	D 4.00 I 19
221	1700-8	D 2.00 I 18	D 2.50 I 20	D 3.00 I 18	D 3.50 I 22	D 4.00 I 19
222	1700-9	D 2.00 I 18	D 2.50 I 20	D 3.00 I 18	D 3.50 I 22	D 4.00 I 19
223	1700-10	D 2.00 I 18	D 2.50 I 20	D 3.00 I 18	D 3.50 I 22	D 4.00 I 19
224	1700-11	D 2.00 I 18	D 2.50 I 20	D 3.00 I 18	D 3.50 I 22	D 4.00 I 19
225	1700-12	D 2.00 I 18	D 2.50 I 20	D 3.00 I 18	D 3.50 I 22	D 4.00 I 19
226	1700-13	D 2.00 I 19	D 2.50 I 21	D 3.00 I 19	D 3.50 I 23	D 4.00 I 20
227	1700-14	D 2.00 I 19	D 2.50 I 21	D 3.00 I 19	D 3.50 I 23	D 4.00 I 20
228	1700-15	D 2.00 I 18	D 2.50 I 20	D 3.00 I 18	D 3.50 I 22	D 4.00 I 19
229	1700-16	D 2.00 I 19	D 2.50 I 21	D 3.00 I 19	D 3.50 I 23	D 4.00 I 21
230	1700-17	D 2.00 I 19	D 2.50 I 21	D 3.00 I 19	D 3.50 I 23	D 4.00 I 20
231	1700-18	D 2.00 I 19	D 2.50 I 21	D 3.00 I 19	D 3.50 I 23	D 4.00 I 20
232	1800-1	D 2.00 I 18	D 2.50 I 22	D 3.00 I 20	D 3.50 I 24	D 4.00 I 19
233	1800-2	D 2.00 I 18	D 2.50 I 22	D 3.00 I 20	D 3.50 I 24	D 4.00 I 19
234	1800-3	D 2.00 I 18	D 2.50 I 22	D 3.00 I 20	D 3.50 I 24	D 4.00 I 19
235	1800-4	D 2.00 I 18	D 2.50 I 22	D 3.00 I 20	D 3.50 I 24	D 4.00 I 19
236	1800-5	D 2.00 I 18	D 2.50 I 22	D 3.00 I 20	D 3.50 I 24	D 4.00 I 19
237	1800-6	D 2.00 I 18	D 2.50 I 22	D 3.00 I 20	D 3.50 I 24	D 4.00 I 19
238	1800-7	D 2.00 I 18	D 2.50 I 22	D 3.00 I 20	D 3.50 I 24	D 4.00 I 19
239	1800-8	D 2.00 I 18	D 2.50 I 22	D 3.00 I 20	D 3.50 I 24	D 4.00 I 19
240	1800-9	D 2.00 I 18	D 2.50 I 22	D 3.00 I 20	D 3.50 I 24	D 4.00 I 19
241	1800-10	D 2.00 I 18	D 2.50 I 22	D 3.00 I 20	D 3.50 I 24	D 4.00 I 19
242	1800-11	D 2.00 I 18	D 2.50 I 22	D 3.00 I 20	D 3.50 I 24	D 4.00 I 19
243	1800-12	D 2.00 I 19	D 2.50 I 23	D 3.00 I 19	D 3.50 I 25	D 4.00 I 20
244	1800-13	D 2.00 I 19	D 2.50 I 23	D 3.00 I 19	D 3.50 I 25	D 4.00 I 20
245	1800-14	D 2.00 I 18	D 2.50 I 22	D 3.00 I 20	D 3.50 I 24	D 4.00 I 19
246	1800-15	D 2.00 I 19	D 2.50 I 23	D 3.00 I 19	D 3.50 I 26	D 4.00 I 21
247	1800-16	D 2.00 I 19	D 2.50 I 23	D 3.00 I 19	D 3.50 I 25	D 4.00 I 20
248	1800-17	D 2.00 I 19	D 2.50 I 23	D 3.00 I 19	D 3.50 I 25	D 4.00 I 20
249	1800-18	D 2.00 I 19	D 2.50 I 23	D 3.00 I 19	D 3.50 I 24	D 4.00 I 19
250	1900-1	D 2.00 I 20	D 2.50 I 22	D 3.00 I 20	D 3.50 I 27	D 4.00 I 22
251	1900-2	D 2.00 I 20	D 2.50 I 22	D 3.00 I 21	D 3.50 I 27	D 4.00 I 22
252	1900-3	D 2.00 I 20	D 2.50 I 22	D 3.00 I 21	D 3.50 I 27	D 4.00 I 22
253	1900-4	D 2.00 I 20	D 2.50 I 22	D 3.00 I 21	D 3.50 I 27	D 4.00 I 22
254	1900-5	D 2.00 I 20	D 2.50 I 22	D 3.00 I 21	D 3.50 I 27	D 4.00 I 22
255	1900-6	D 2.00 I 20	D 2.50 I 22	D 3.00 I 21	D 3.50 I 27	D 4.00 I 22
256	1900-7	D 2.00 I 20	D 2.50 I 22	D 3.00 I 21	D 3.50 I 27	D 4.00 I 22
257	1900-8	D 2.00 I 20	D 2.50 I 22	D 3.00 I 21	D 3.50 I 27	D 4.00 I 22
258	1900-9	D 2.00 I 20	D 2.50 I 22	D 3.00 I 21	D 3.50 I 27	D 4.00 I 22
259	1900-10	D 2.00 I 20	D 2.50 I 22	D 3.00 I 21	D 3.50 I 27	D 4.00 I 22
260	1900-11	D 2.00 I 20	D 2.50 I 22	D 3.00 I 21	D 3.50 I 27	D 4.00 I 22
261	1900-12	D 2.00 I 21	D 2.50 I 23	D 3.00 I 19	D 3.50 I 28	D 4.00 I 23
262	1900-13	D 2.00 I 21	D 2.50 I 23	D 3.00 I 19	D 3.50 I 28	D 4.00 I 23
263	1900-14	D 2.00 I 21	D 2.50 I 23	D 3.00 I 19	D 3.50 I 27	D 4.00 I 22
264	1900-15	D 2.00 I 20	D 2.50 I 22	D 3.00 I 21	D 3.50 I 27	D 4.00 I 22
265	1900-16	D 2.00 I 21	D 2.50 I 23	D 3.00 I 19	D 3.50 I 29	D 4.00 I 24
266	1900-17	D 2.00 I 21	D 2.50 I 23	D 3.00 I 19	D 3.50 I 28	D 4.00 I 23
267	1900-18	D 2.00 I 21	D 2.50 I 23	D 3.00 I 22	D 3.50 I 28	D 4.00 I 23
268	1900-19	D 2.00 I 21	D 2.50 I 23	D 3.00 I 22	D 3.50 I 28	D 4.00 I 22
269	2000-1	D 2.00 I 22	D 2.50 I 24	D 3.00 I 23	D 3.50 I 30	D 4.00 I 25
270	2000-2	D 2.00 I 22	D 2.50 I 24	D 3.00 I 23	D 3.50 I 30	D 4.00 I 25
271	2000-3	D 2.00 I 22	D 2.50 I 24	D 3.00 I 23	D 3.50 I 30	D 4.00 I 25
272	2000-4	D 2.00 I 22	D 2.50 I 24	D 3.00 I 23	D 3.50 I 30	D 4.00 I 25
273	2000-5	D 2.00 I 22	D 2.50 I 24	D 3.00 I 23	D 3.50 I 30	D 4.00 I 25
274	2000-6	D 2.00 I 22	D 2.50 I 24	D 3.00 I 23	D 3.50 I 30	D 4.00 I 25
275	2000-7	D 2.00 I 22	D 2.50 I 24	D 3.00 I 23	D 3.50 I 30	D 4.00 I 25
276	2000-8	D 2.00 I 22	D 2.50 I 24	D 3.00 I 23	D 3.50 I 30	D 4.00 I 25

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو
امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی

بخش سوم: **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای مایل)**

عنوان نقشه : **جداول انتخاب آبشارهای مایل**

شماره نقشه : III-ID-2 — بازنگری شماره : 0
شماره شیت : 2 — تاریخ :
مقیاس : — تصویب :

توضیحات :

۱- (TYPE OF CANAL) با توجه به مشخصات هیدرولیکی و سازه ای کانال از جداول مندرج در نقشه های شماره (II-2(1~12 قابل استخراج است .

۲- با استفاده از مشخصه هیدرولیکی و سازه ای کانال میتوان زیرگذر کانال از جاده مناسب را از ستونهای (TYPE OF DROPS) انتخاب کرد .

۳- با مشخص شدن تیپ آبشار انتخابی ، مشخصات آبشارها از جدول نقشه شماره (III-ID-5(1~10 استخراج خواهد شد .

۴- مشخصات مربوط به کانال و آبشارها درجدول خام نقشه شماره (III-ID-3(1 درج خواهد شد .

No	TYPE OF CANAL	TYPE OF DROPS				
277	2000-9	D 2.00 I 22	D 2.50 I 24	D 3.00 I 23	D 3.50 I 30	D 4.00 I 25
278	2000-10	D 2.00 I 22	D 2.50 I 24	D 3.00 I 23	D 3.50 I 30	D 4.00 I 25
279	2000-11	D 2.00 I 22	D 2.50 I 24	D 3.00 I 23	D 3.50 I 30	D 4.00 I 25
280	2000-12	D 2.00 I 23	D 2.50 I 25	D 3.00 I 24	D 3.50 I 31	D 4.00 I 26
281	2000-13	D 2.00 I 23	D 2.50 I 25	D 3.00 I 24	D 3.50 I 32	D 4.00 I 26
282	2000-14	D 2.00 I 23	D 2.50 I 25	D 3.00 I 24	D 3.50 I 32	D 4.00 I 25
283	2000-15	D 2.00 I 22	D 2.50 I 24	D 3.00 I 23	D 3.50 I 30	D 4.00 I 25
284	2000-16	D 2.00 I 23	D 2.50 I 25	D 3.00 I 24	D 3.50 I 32	D 4.00 I 26
285	2000-17	D 2.00 I 23	D 2.50 I 25	D 3.00 I 24	D 3.50 I 32	D 4.00 I 26
286	2000-18	D 2.00 I 23	D 2.50 I 25	D 3.00 I 24	D 3.50 I 32	D 4.00 I 26
287	2000-19	D 2.00 I 23	D 2.50 I 25	D 3.00 I 24	D 3.50 I 30	D 4.00 I 25
288	2100-1	D 2.00 I 22	D 2.50 I 26	D 3.00 I 23	D 3.50 I 30	D 4.00 I 27
289	2100-2	D 2.00 I 22	D 2.50 I 26	D 3.00 I 23	D 3.50 I 30	D 4.00 I 27
290	2100-3	D 2.00 I 22	D 2.50 I 26	D 3.00 I 23	D 3.50 I 30	D 4.00 I 27
291	2100-4	D 2.00 I 22	D 2.50 I 26	D 3.00 I 23	D 3.50 I 30	D 4.00 I 27
292	2100-5	D 2.00 I 22	D 2.50 I 26	D 3.00 I 23	D 3.50 I 30	D 4.00 I 27
293	2100-6	D 2.00 I 22	D 2.50 I 26	D 3.00 I 23	D 3.50 I 30	D 4.00 I 27
294	2100-7	D 2.00 I 22	D 2.50 I 26	D 3.00 I 23	D 3.50 I 30	D 4.00 I 27
295	2100-8	D 2.00 I 22	D 2.50 I 26	D 3.00 I 23	D 3.50 I 30	D 4.00 I 27
296	2100-9	D 2.00 I 22	D 2.50 I 26	D 3.00 I 23	D 3.50 I 30	D 4.00 I 27
297	2100-10	D 2.00 I 22	D 2.50 I 26	D 3.00 I 23	D 3.50 I 30	D 4.00 I 27
298	2100-11	D 2.00 I 23	D 2.50 I 27	D 3.00 I 24	D 3.50 I 31	D 4.00 I 28
299	2100-12	D 2.00 I 23	D 2.50 I 27	D 3.00 I 24	D 3.50 I 32	D 4.00 I 29
300	2100-13	D 2.00 I 23	D 2.50 I 27	D 3.00 I 24	D 3.50 I 32	D 4.00 I 29
301	2100-14	D 2.00 I 23	D 2.50 I 27	D 3.00 I 24	D 3.50 I 30	D 4.00 I 27
302	2100-15	D 2.00 I 22	D 2.50 I 26	D 3.00 I 23	D 3.50 I 30	D 4.00 I 27
303	2100-16	D 2.00 I 23	D 2.50 I 27	D 3.00 I 24	D 3.50 I 32	D 4.00 I 29
304	2100-17	D 2.00 I 23	D 2.50 I 27	D 3.00 I 24	D 3.50 I 32	D 4.00 I 29
305	2100-18	D 2.00 I 23	D 2.50 I 27	D 3.00 I 24	D 3.50 I 32	D 4.00 I 29
306	2100-19	D 2.00 I 23	D 2.50 I 27	D 3.00 I 24	D 3.50 I 32	D 4.00 I 29
307	2100-20	D 2.00 I 23	D 2.50 I 27	D 3.00 I 24	D 3.50 I 30	D 4.00 I 27
308	2200-1	D 2.00 I 24	D 2.50 I 28	D 3.00 I 25	D 3.50 I 33	D 4.00 I 30
309	2200-2	D 2.00 I 24	D 2.50 I 28	D 3.00 I 25	D 3.50 I 33	D 4.00 I 30
310	2200-3	D 2.00 I 24	D 2.50 I 28	D 3.00 I 25	D 3.50 I 33	D 4.00 I 30
311	2200-4	D 2.00 I 24	D 2.50 I 28	D 3.00 I 25	D 3.50 I 33	D 4.00 I 30
312	2200-5	D 2.00 I 24	D 2.50 I 28	D 3.00 I 25	D 3.50 I 33	D 4.00 I 30
313	2200-6	D 2.00 I 24	D 2.50 I 28	D 3.00 I 25	D 3.50 I 33	D 4.00 I 30
314	2200-7	D 2.00 I 24	D 2.50 I 28	D 3.00 I 25	D 3.50 I 33	D 4.00 I 30
315	2200-8	D 2.00 I 24	D 2.50 I 28	D 3.00 I 25	D 3.50 I 33	D 4.00 I 30
316	2200-9	D 2.00 I 24	D 2.50 I 28	D 3.00 I 25	D 3.50 I 33	D 4.00 I 30
317	2200-10	D 2.00 I 25	D 2.50 I 29	D 3.00 I 26	D 3.50 I 34	D 4.00 I 31
318	2200-11	D 2.00 I 25	D 2.50 I 29	D 3.00 I 26	D 3.50 I 34	D 4.00 I 31
319	2200-12	D 2.00 I 25	D 2.50 I 29	D 3.00 I 26	D 3.50 I 33	D 4.00 I 30
320	2200-13	D 2.00 I 24	D 2.50 I 28	D 3.00 I 25	D 3.50 I 33	D 4.00 I 30
321	2200-14	D 2.00 I 24	D 2.50 I 28	D 3.00 I 25	D 3.50 I 33	D 4.00 I 30
322	2200-15	D 2.00 I 24	D 2.50 I 28	D 3.00 I 25	D 3.50 I 33	D 4.00 I 30

No	TYPE OF CANAL	TYPE OF DROPS				
323	2200-16	D 2.00 I 25	D 2.50 I 29	D 3.00 I 26	D 3.50 I 34	D 4.00 I 31
324	2200-17	D 2.00 I 25	D 2.50 I 29	D 3.00 I 26	D 3.50 I 34	D 4.00 I 31
325	2200-18	D 2.00 I 25	D 2.50 I 29	D 3.00 I 26	D 3.50 I 33	D 4.00 I 30
326	2200-19	D 2.00 I 24	D 2.50 I 28	D 3.00 I 25	D 3.50 I 33	D 4.00 I 30
327	2200-20	D 2.00 I 24	D 2.50 I 28	D 3.00 I 25	D 3.50 I 33	D 4.00 I 30
328	2300-1	D 2.00 I 24	D 2.50 I 30	D 3.00 I 25	D 3.50 I 35	D 4.00 I 32
329	2300-2	D 2.00 I 24	D 2.50 I 30	D 3.00 I 25	D 3.50 I 35	D 4.00 I 32
330	2300-3	D 2.00 I 24	D 2.50 I 30	D 3.00 I 25	D 3.50 I 35	D 4.00 I 32
331	2300-4	D 2.00 I 24	D 2.50 I 30	D 3.00 I 25	D 3.50 I 35	D 4.00 I 32
332	2300-5	D 2.00 I 24	D 2.50 I 30	D 3.00 I 25	D 3.50 I 35	D 4.00 I 32
333	2300-6	D 2.00 I 24	D 2.50 I 30	D 3.00 I 25	D 3.50 I 35	D 4.00 I 32
334	2300-7	D 2.00 I 24	D 2.50 I 30	D 3.00 I 25	D 3.50 I 35	D 4.00 I 32
335	2300-8	D 2.00 I 24	D 2.50 I 30	D 3.00 I 25	D 3.50 I 35	D 4.00 I 32
336	2300-9	D 2.00 I 24	D 2.50 I 30	D 3.00 I 25	D 3.50 I 35	D 4.00 I 32
337	2300-10	D 2.00 I 28	D 2.50 I 31	D 3.00 I 26	D 3.50 I 36	D 4.00 I 33
338	2300-11	D 2.00 I 27	D 2.50 I 31	D 3.00 I 26	D 3.50 I 36	D 4.00 I 33
339	2300-12	D 2.00 I 25	D 2.50 I 31	D 3.00 I 26	D 3.50 I 35	D 4.00 I 32
340	2300-13	D 2.00 I 24	D 2.50 I 30	D 3.00 I 25	D 3.50 I 35	D 4.00 I 32
341	2300-14	D 2.00 I 24	D 2.50 I 30	D 3.00 I 25	D 3.50 I 35	D 4.00 I 32
342	2300-15	D 2.00 I 24	D 2.50 I 30	D 3.00 I 25	D 3.50 I 35	D 4.00 I 32
343	2300-16	D 2.00 I 25	D 2.50 I 31	D 3.00 I 26	D 3.50 I 36	D 4.00 I 33
344	2300-17	D 2.00 I 25	D 2.50 I 31	D 3.00 I 26	D 3.50 I 36	D 4.00 I 33
345	2300-18	D 2.00 I 25	D 2.50 I 31	D 3.00 I 26	D 3.50 I 35	D 4.00 I 33
346	2300-19	D 2.00 I 25	D 2.50 I 31	D 3.00 I 26	D 3.50 I 35	D 4.00 I 32
347	2300-20	D 2.00 I 24	D 2.50 I 30	D 3.00 I 25	D 3.50 I 35	D 4.00 I 32
348	2300-21	D 2.00 I 24	D 2.50 I 30	D 3.00 I 25	D 3.50 I 35	D 4.00 I 32
349	2400-1	D 2.00 I 24	D 2.50 I 30	D 3.00 I 25	D 3.50 I 37	D 4.00 I 32
350	2400-2	D 2.00 I 26	D 2.50 I 30	D 3.00 I 25	D 3.50 I 37	D 4.00 I 32
351	2400-3	D 2.00 I 24	D 2.50 I 30	D 3.00 I 25	D 3.50 I 37	D 4.00 I 32
352	2400-4	D 2.00 I 26	D 2.50 I 30	D 3.00 I 25	D 3.50 I 37	D 4.00 I 32
353	2400-5	D 2.00 I 24	D 2.50 I 30	D 3.00 I 25	D 3.50 I 37	D 4.00 I 32
354	2400-6	D 2.00 I 24	D 2.50 I 30	D 3.00 I 25	D 3.50 I 37	D 4.00 I 32
355	2400-7	D 2.00 I 24	D 2.50 I 30	D 3.00 I 25	D 3.50 I 37	D 4.00 I 32
356	2400-8	D 2.00 I 26	D 2.50 I 30	D 3.00 I 25	D 3.50 I 37	D 4.00 I 32
357	2400-9	D 2.00 I 28	D 2.50 I 31	D 3.00 I 26	D 3.50 I 38	D 4.00 I 33
358	2400-10	D 2.00 I 27	D 2.50 I 31	D 3.00 I 26	D 3.50 I 38	D 4.00 I 33
359	2400-11	D 2.00 I 27	D 2.50 I 31	D 3.00 I 26	D 3.50 I 37	D 4.00 I 33
360	2400-12	D 2.00 I 26	D 2.50 I 30	D 3.00 I 25	D 3.50 I 37	D 4.00 I 32
361	2400-13	D 2.00 I 24	D 2.50 I 30	D 3.00 I 25	D 3.50 I 37	D 4.00 I 32
362	2400-14	D 2.00 I 24	D 2.50 I 30	D 3.00 I 25	D 3.50 I 37	D 4.00 I 32
363	2400-15	D 2.00 I 26	D 2.50 I 30	D 3.00 I 25	D 3.50 I 37	D 4.00 I 32
364	2400-16	D 2.00 I 25	D 2.50 I 31	D 3.00 I 26	D 3.50 I 38	D 4.00 I 33
365	2400-17	D 2.00 I 25	D 2.50 I 31	D 3.00 I 26	D 3.50 I 38	D 4.00 I 33
366	2400-18	D 2.00 I 25	D 2.50 I 31	D 3.00 I 26	D 3.50 I 38	D 4.00 I 33
367	2400-19	D 2.00 I 25	D 2.50 I 31	D 3.00 I 26	D 3.50 I 37	D 4.00 I 32
368	2400-20	D 2.00 I 26	D 2.50 I 30	D 3.00 I 25	D 3.50 I 37	D 4.00 I 32

No	TYPE OF CANAL	TYPE OF DROPS				
369	2400-21	D 2.00 I 24	D 2.50 I 30	D 3.00 I 25	D 3.50 I 37	D 4.00 I 32
370	2400-22	D 2.00 I 26	D 2.50 I 30	D 3.00 I 25	D 3.50 I 37	D 4.00 I 32
371	2500-1	D 2.00 I 26	D 2.50 I 30	D 3.00 I 27	D 3.50 I 39	D 4.00 I 34
372	2500-2	D 2.00 I 26	D 2.50 I 30	D 3.00 I 27	D 3.50 I 39	D 4.00 I 34
373	2500-3	D 2.00 I 26	D 2.50 I 30	D 3.00 I 27	D 3.50 I 39	D 4.00 I 34
374	2500-4	D 2.00 I 26	D 2.50 I 30	D 3.00 I 27	D 3.50 I 39	D 4.00 I 34
375	2500-5	D 2.00 I 26	D 2.50 I 30	D 3.00 I 27	D 3.50 I 39	D 4.00 I 34
376	2500-6	D 2.00 I 26	D 2.50 I 30	D 3.00 I 27	D 3.50 I 39	D 4.00 I 34
377	2500-7	D 2.00 I 26	D 2.50 I 30	D 3.00 I 27	D 3.50 I 39	D 4.00 I 34
378	2500-8	D 2.00 I 28	D 2.50 I 31	D 3.00 I 28	D 3.50 I 40	D 4.00 I 35
379	2500-9	D 2.00 I 27	D 2.50 I 31	D 3.00 I 29	D 3.50 I 41	D 4.00 I 36
380	2500-10	D 2.00 I 27	D 2.50 I 31	D 3.00 I 29	D 3.50 I 41	D 4.00 I 36
381	2500-11	D 2.00 I 27	D 2.50 I 31	D 3.00 I 29	D 3.50 I 39	D 4.00 I 34
382	2500-12	D 2.00 I 26	D 2.50 I 30	D 3.00 I 27	D 3.50 I 39	D 4.00 I 34
383	2500-13	D 2.00 I 26	D 2.50 I 30	D 3.00 I 27	D 3.50 I 39	D 4.00 I 34
384	2500-14	D 2.00 I 26	D 2.50 I 30	D 3.00 I 27	D 3.50 I 39	D 4.00 I 34
385	2500-15	D 2.00 I 26	D 2.50 I 30	D 3.00 I 27	D 3.50 I 39	D 4.00 I 34
386	2500-16	D 2.00 I 27	D 2.50 I 31	D 3.00 I 29	D 3.50 I 41	D 4.00 I 36
387	2500-17	D 2.00 I 27	D 2.50 I 31	D 3.00 I 29	D 3.50 I 41	D 4.00 I 36
388	2500-18	D 2.00 I 27	D 2.50 I 31	D 3.00 I 29	D 3.50 I 41	D 4.00 I 36
389	2500-19	D 2.00 I 27	D 2.50 I 31	D 3.00 I 29	D 3.50 I 39	D 4.00 I 34
390	2500-20	D 2.00 I 26	D 2.50 I 30	D 3.00 I 27	D 3.50 I 39	D 4.00 I 34
391	2500-21	D 2.00 I 26	D 2.50 I 30	D 3.00 I 27	D 3.50 I 39	D 4.00 I 34
392	2500-22	D 2.00 I 28	D 2.50 I 32	D 3.00 I 28	D 3.50 I 40	D 4.00 I 35
393	2600-1	D 2.00 I 29	D 2.50 I 33	D 3.00 I 30	D 3.50 I 42	D 4.00 I 37
394	2600-2	D 2.00 I 29	D 2.50 I 33	D 3.00 I 30	D 3.50 I 42	D 4.00 I 37
395	2600-3	D 2.00 I 29	D 2.50 I 33	D 3.00 I 30	D 3.50 I 42	D 4.00 I 37
396	2600-4	D 2.00 I 29	D 2.50 I 33	D 3.00 I 30	D 3.50 I 42	D 4.00 I 37
397	2600-5	D 2.00 I 29	D 2.50 I 33	D 3.00 I 30	D 3.50 I 42	D 4.00 I 37
398	2600-6	D 2.00 I 29	D 2.50 I 33	D 3.00 I 30	D 3.50 I 42	D 4.00 I 37
399	2600-7	D 2.00 I 31	D 2.50 I 34	D 3.00 I 30	D 3.50 I 43	D 4.00 I 38
400	2600-8	D 2.00 I 30	D 2.50 I 35	D 3.00 I 31	D 3.50 I 44	D 4.00 I 39
401	2600-9	D 2.00 I 30	D 2.50 I 35	D 3.00 I 31	D 3.50 I 44	D 4.00 I 39
402	2600-10	D 2.00 I 30	D 2.50 I 35	D 3.00 I 31	D 3.50 I 42	D 4.00 I 37
403	2600-11	D 2.00 I 29	D 2.50 I 33	D 3.00 I 30	D 3.50 I 42	D 4.00 I 37
404	2600-12	D 2.00 I 29	D 2.50 I 33	D 3.00 I 30	D 3.50 I 42	D 4.00 I 37
405	2600-13	D 2.00 I 29	D 2.50 I 33	D 3.00 I 30	D 3.50 I 42	D 4.00 I 37
406	2600-14	D 2.00 I 29	D 2.50 I 33	D 3.00 I 30	D 3.50 I 42	D 4.00 I 37
407	2600-15	D 2.00 I 30	D 2.50 I 35	D 3.00 I 31	D 3.50 I 44	D 4.00 I 39
408	2600-16	D 2.00 I 30	D 2.50 I 35	D 3.00 I 31	D 3.50 I 44	D 4.00 I 39
409	2600-17	D 2.00 I 30	D 2.50 I 35	D 3.00 I 31	D 3.50 I 44	D 4.00 I 39
410	2600-18	D 2.00 I 30	D 2.50 I 35	D 3.00 I 31	D 3.50 I 42	D 4.00 I 37
411	2600-19	D 2.00 I 29	D 2.50 I 33	D 3.00 I 30	D 3.50 I 42	D 4.00 I 37
412	2600-20	D 2.00 I 29	D 2.50 I 33	D 3.00 I 30	D 3.50 I 42	D 4.00 I 37
413	2600-21	D 2.00 I 29	D 2.50 I 33	D 3.00 I 30	D 3.50 I 42	D 4.00 I 37
414	2600-22	D 2.00 I 32	D 2.50 I 36	D 3.00 I 32	D 3.50 I 45	D 4.00 I 40

توضیحـــات :

۱- (TYPE OF CANAL) با توجه به مشخصات هیدرولیکی و سازه ای کانال از جداول مندرج در نقشه های شماره (II-2(1~12) قابل استخراج است .

۲- با استفاده از مشخصه هیدرولیکی و سازه ای کانال میتوان زیرگذر کانال از جاده مناسب را از ستونهای (TYPE OF DROPS) انتخاب کرد .

۳- با مشخص شدن تیپ آبشار انتخابی ، مشخصات آبشارها از جدول نقشه شماره (III-ID-5(1~10) استخراج خواهد شد .

۴- مشخصات مربوط به کانال و آبشارها درجدول خام نقشه شماره (III-ID-3(1) درج خواهد شد .

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشـه : III-ID-2	بازنگری شماره : 0	
بخش سوم: **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای مایل)**	شماره شیت : 3	تـاریخ :	
عنـوان نقشـه : **جداول انتخاب آبشارهای مایل**	مقیـاس :	تصـویب :	

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

No	TYPE OF CANAL	TYPE OF DROPS				
415	2700-1	D 2.00 I 29	D 2.50 I 33	D 3.00 I 30	D 3.50 I 46	D 4.00 I 41
416	2700-2	D 2.00 I 29	D 2.50 I 33	D 3.00 I 30	D 3.50 I 46	D 4.00 I 41
417	2700-3	D 2.00 I 29	D 2.50 I 33	D 3.00 I 30	D 3.50 I 46	D 4.00 I 41
418	2700-4	D 2.00 I 29	D 2.50 I 33	D 3.00 I 30	D 3.50 I 46	D 4.00 I 41
419	2700-5	D 2.00 I 29	D 2.50 I 33	D 3.00 I 30	D 3.50 I 46	D 4.00 I 41
420	2700-6	D 2.00 I 31	D 2.50 I 34	D 3.00 I 30	D 3.50 I 47	D 4.00 I 42
421	2700-7	D 2.00 I 31	D 2.50 I 34	D 3.00 I 30	D 3.50 I 48	D 4.00 I 43
422	2700-8	D 2.00 I 30	D 2.50 I 35	D 3.00 I 31	D 3.50 I 48	D 4.00 I 43
423	2700-9	D 2.00 I 30	D 2.50 I 35	D 3.00 I 31	D 3.50 I 48	D 4.00 I 43
424	2700-10	D 2.00 I 30	D 2.50 I 35	D 3.00 I 31	D 3.50 I 46	D 4.00 I 41
425	2700-11	D 2.00 I 29	D 2.50 I 33	D 3.00 I 30	D 3.50 I 46	D 4.00 I 41
426	2700-12	D 2.00 I 29	D 2.50 I 33	D 3.00 I 30	D 3.50 I 46	D 4.00 I 41
427	2700-13	D 2.00 I 29	D 2.50 I 33	D 3.00 I 30	D 3.50 I 46	D 4.00 I 41
428	2700-14	D 2.00 I 29	D 2.50 I 33	D 3.00 I 30	D 3.50 I 46	D 4.00 I 41
429	2700-15	D 2.00 I 31	D 2.50 I 34	D 3.00 I 31	D 3.50 I 48	D 4.00 I 43
430	2700-16	D 2.00 I 30	D 2.50 I 35	D 3.00 I 31	D 3.50 I 48	D 4.00 I 43
431	2700-17	D 2.00 I 30	D 2.50 I 35	D 3.00 I 31	D 3.50 I 48	D 4.00 I 43
432	2700-18	D 2.00 I 30	D 2.50 I 35	D 3.00 I 31	D 3.50 I 48	D 4.00 I 43
433	2700-19	D 2.00 I 30	D 2.50 I 35	D 3.00 I 30	D 3.50 I 46	D 4.00 I 41
434	2700-20	D 2.00 I 29	D 2.50 I 33	D 3.00 I 30	D 3.50 I 46	D 4.00 I 41
435	2700-21	D 2.00 I 29	D 2.50 I 33	D 3.00 I 30	D 3.50 I 46	D 4.00 I 41
436	2700-22	D 2.00 I 29	D 2.50 I 33	D 3.00 I 30	D 3.50 I 46	D 4.00 I 41
437	2700-23	D 2.00 I 32	D 2.50 I 36	D 3.00 I 32	D 3.50 I 49	D 4.00 I 44
438	2800-1	D 2.00 I 29	D 2.50 I 37	D 3.00 I 30	D 3.50 I 46	D 4.00 I 41
439	2800-2	D 2.00 I 29	D 2.50 I 37	D 3.00 I 30	D 3.50 I 46	D 4.00 I 41
440	2800-3	D 2.00 I 29	D 2.50 I 37	D 3.00 I 30	D 3.50 I 46	D 4.00 I 41
441	2800-4	D 2.00 I 29	D 2.50 I 37	D 3.00 I 30	D 3.50 I 46	D 4.00 I 41
442	2800-5	D 2.00 I 29	D 2.50 I 37	D 3.00 I 30	D 3.50 I 46	D 4.00 I 41
443	2800-6	D 2.00 I 31	D 2.50 I 38	D 3.00 I 31	D 3.50 I 48	D 4.00 I 43
444	2800-7	D 2.00 I 30	D 2.50 I 38	D 3.00 I 31	D 3.50 I 48	D 4.00 I 43
445	2800-8	D 2.00 I 30	D 2.50 I 38	D 3.00 I 31	D 3.50 I 48	D 4.00 I 43
446	2800-9	D 2.00 I 30	D 2.50 I 38	D 3.00 I 31	D 3.50 I 46	D 4.00 I 41
447	2800-10	D 2.00 I 29	D 2.50 I 37	D 3.00 I 30	D 3.50 I 46	D 4.00 I 41
448	2800-11	D 2.00 I 29	D 2.50 I 37	D 3.00 I 30	D 3.50 I 46	D 4.00 I 41
449	2800-12	D 2.00 I 29	D 2.50 I 37	D 3.00 I 30	D 3.50 I 46	D 4.00 I 41
450	2800-13	D 2.00 I 29	D 2.50 I 37	D 3.00 I 30	D 3.50 I 46	D 4.00 I 41
451	2800-14	D 2.00 I 29	D 2.50 I 37	D 3.00 I 30	D 3.50 I 46	D 4.00 I 41
452	2800-15	D 2.00 I 31	D 2.50 I 38	D 3.00 I 31	D 3.50 I 48	D 4.00 I 43
453	2800-16	D 2.00 I 30	D 2.50 I 38	D 3.00 I 31	D 3.50 I 48	D 4.00 I 43
454	2800-17	D 2.00 I 30	D 2.50 I 38	D 3.00 I 31	D 3.50 I 48	D 4.00 I 43
455	2800-18	D 2.00 I 30	D 2.50 I 38	D 3.00 I 31	D 3.50 I 48	D 4.00 I 41
456	2800-19	D 2.00 I 30	D 2.50 I 38	D 3.00 I 31	D 3.50 I 46	D 4.00 I 41
457	2800-20	D 2.00 I 30	D 2.50 I 38	D 3.00 I 30	D 3.50 I 46	D 4.00 I 41
458	2800-21	D 2.00 I 29	D 2.50 I 37	D 3.00 I 30	D 3.50 I 46	D 4.00 I 41
459	2800-22	D 2.00 I 29	D 2.50 I 37	D 3.00 I 30	D 3.50 I 46	D 4.00 I 41
460	2800-23	D 2.00 I 29	D 2.50 I 37	D 3.00 I 30	D 3.50 I 46	D 4.00 I 41

No	TYPE OF CANAL	TYPE OF DROPS				
461	2800-24	D 2.00 I 32	D 2.50 I 39	D 3.00 I 32	D 3.50 I 49	D 4.00 I 44
462	2900-1	D 2.00 I 33	D 2.50 I 40	D 3.00 I 33	D 3.50 I 50	D 4.00 I 45
463	2900-2	D 2.00 I 33	D 2.50 I 40	D 3.00 I 33	D 3.50 I 50	D 4.00 I 45
464	2900-3	D 2.00 I 33	D 2.50 I 40	D 3.00 I 33	D 3.50 I 50	D 4.00 I 45
465	2900-4	D 2.00 I 33	D 2.50 I 40	D 3.00 I 33	D 3.50 I 50	D 4.00 I 46
466	2900-5	D 2.00 I 34	D 2.50 I 41	D 3.00 I 34	D 3.50 I 51	D 4.00 I 47
467	2900-6	D 2.00 I 35	D 2.50 I 41	D 3.00 I 35	D 3.50 I 51	D 4.00 I 47
468	2900-7	D 2.00 I 35	D 2.50 I 41	D 3.00 I 35	D 3.50 I 51	D 4.00 I 47
469	2900-8	D 2.00 I 35	D 2.50 I 41	D 3.00 I 35	D 3.50 I 51	D 4.00 I 47
470	2900-9	D 2.00 I 35	D 2.50 I 41	D 3.00 I 35	D 3.50 I 50	D 4.00 I 45
471	2900-10	D 2.00 I 33	D 2.50 I 40	D 3.00 I 33	D 3.50 I 50	D 4.00 I 45
472	2900-11	D 2.00 I 33	D 2.50 I 40	D 3.00 I 33	D 3.50 I 50	D 4.00 I 45
473	2900-12	D 2.00 I 33	D 2.50 I 40	D 3.00 I 33	D 3.50 I 50	D 4.00 I 46
474	2900-13	D 2.00 I 33	D 2.50 I 40	D 3.00 I 33	D 3.50 I 50	D 4.00 I 46
475	2900-14	D 2.00 I 33	D 2.50 I 40	D 3.00 I 33	D 3.50 I 50	D 4.00 I 46
476	2900-15	D 2.00 I 35	D 2.50 I 41	D 3.00 I 35	D 3.50 I 51	D 4.00 I 47
477	2900-16	D 2.00 I 35	D 2.50 I 41	D 3.00 I 35	D 3.50 I 51	D 4.00 I 47
478	2900-17	D 2.00 I 35	D 2.50 I 41	D 3.00 I 35	D 3.50 I 51	D 4.00 I 47
479	2900-18	D 2.00 I 35	D 2.50 I 41	D 3.00 I 35	D 3.50 I 51	D 4.00 I 47
480	2900-19	D 2.00 I 35	D 2.50 I 41	D 3.00 I 33	D 3.50 I 50	D 4.00 I 46
481	2900-20	D 2.00 I 33	D 2.50 I 40	D 3.00 I 33	D 3.50 I 50	D 4.00 I 46
482	2900-21	D 2.00 I 33	D 2.50 I 40	D 3.00 I 33	D 3.50 I 50	D 4.00 I 46
483	2900-22	D 2.00 I 33	D 2.50 I 40	D 3.00 I 33	D 3.50 I 50	D 4.00 I 46
484	2900-23	D 2.00 I 33	D 2.50 I 40	D 3.00 I 33	D 3.50 I 50	D 4.00 I 46
485	2900-24	D 2.00 I 36	D 2.50 I 42	D 3.00 I 36	D 3.50 I 52	D 4.00 I 48
486	3000-1	D 2.00 I 37	D 2.50 I 43	D 3.00 I 37	D 3.50 I 53	D 4.00 I 49
487	3000-2	D 2.00 I 37	D 2.50 I 43	D 3.00 I 37	D 3.50 I 53	D 4.00 I 49
488	3000-3	D 2.00 I 37	D 2.50 I 43	D 3.00 I 37	D 3.50 I 53	D 4.00 I 49
489	3000-4	D 2.00 I 39	D 2.50 I 44	D 3.00 I 38	D 3.50 I 54	D 4.00 I 50
490	3000-5	D 2.00 I 38	D 2.50 I 45	D 3.00 I 38	D 3.50 I 55	D 4.00 I 51
491	3000-6	D 2.00 I 38	D 2.50 I 45	D 3.00 I 38	D 3.50 I 55	D 4.00 I 51
492	3000-7	D 2.00 I 38	D 2.50 I 45	D 3.00 I 38	D 3.50 I 55	D 4.00 I 51
493	3000-8	D 2.00 I 38	D 2.50 I 45	D 3.00 I 38	D 3.50 I 53	D 4.00 I 49
494	3000-9	D 2.00 I 37	D 2.50 I 43	D 3.00 I 37	D 3.50 I 53	D 4.00 I 49
495	3000-10	D 2.00 I 37	D 2.50 I 43	D 3.00 I 37	D 3.50 I 53	D 4.00 I 49
496	3000-11	D 2.00 I 37	D 2.50 I 43	D 3.00 I 37	D 3.50 I 53	D 4.00 I 49
497	3000-12	D 2.00 I 40	D 2.50 I 43	D 3.00 I 37	D 3.50 I 53	D 4.00 I 49
498	3000-13	D 2.00 I 40	D 2.50 I 43	D 3.00 I 37	D 3.50 I 53	D 4.00 I 49
499	3000-14	D 2.00 I 40	D 2.50 I 43	D 3.00 I 37	D 3.50 I 53	D 4.00 I 49
500	3000-15	D 2.00 I 39	D 2.50 I 44	D 3.00 I 38	D 3.50 I 55	D 4.00 I 51
501	3000-16	D 2.00 I 38	D 2.50 I 45	D 3.00 I 38	D 3.50 I 55	D 4.00 I 51
502	3000-17	D 2.00 I 38	D 2.50 I 45	D 3.00 I 38	D 3.50 I 55	D 4.00 I 51
503	3000-18	D 2.00 I 38	D 2.50 I 45	D 3.00 I 37	D 3.50 I 53	D 4.00 I 49
504	3000-19	D 2.00 I 38	D 2.50 I 45	D 3.00 I 37	D 3.50 I 53	D 4.00 I 49
505	3000-20	D 2.00 I 38	D 2.50 I 45	D 3.00 I 37	D 3.50 I 53	D 4.00 I 49
506	3000-21	D 2.00 I 40	D 2.50 I 43	D 3.00 I 37	D 3.50 I 53	D 4.00 I 49

No	TYPE OF CANAL	TYPE OF DROPS				
507	3000-22	D 2.00 I 40	D 2.50 I 43	D 3.00 I 37	D 3.50 I 53	D 4.00 I 49
508	3000-23	D 2.00 I 40	D 2.50 I 43	D 3.00 I 37	D 3.50 I 53	D 4.00 I 49
509	3000-24	D 2.00 I 40	D 2.50 I 43	D 3.00 I 37	D 3.50 I 53	D 4.00 I 49
510	3000-25	D 2.00 I 41	D 2.50 I 46	D 3.00 I 39	D 3.50 I 56	D 4.00 I 52
511	3000-26	D 2.00 I 41	D 2.50 I 46	D 3.00 I 39	D 3.50 I 56	D 4.00 I 52
512	3100-1	D 2.00 I 42	D 2.50 I 43	D 3.00 I 40	D 3.50 I 57	D 4.00 I 49
513	3100-2	D 2.00 I 42	D 2.50 I 43	D 3.00 I 40	D 3.50 I 57	D 4.00 I 49
514	3100-3	D 2.00 I 42	D 2.50 I 43	D 3.00 I 40	D 3.50 I 57	D 4.00 I 49
515	3100-4	D 2.00 I 44	D 2.50 I 44	D 3.00 I 41	D 3.50 I 54	D 4.00 I 50
516	3100-5	D 2.00 I 44	D 2.50 I 44	D 3.00 I 41	D 3.50 I 58	D 4.00 I 51
517	3100-6	D 2.00 I 43	D 2.50 I 45	D 3.00 I 41	D 3.50 I 58	D 4.00 I 51
518	3100-7	D 2.00 I 43	D 2.50 I 45	D 3.00 I 41	D 3.50 I 58	D 4.00 I 51
519	3100-8	D 2.00 I 43	D 2.50 I 45	D 3.00 I 41	D 3.50 I 58	D 4.00 I 51
520	3100-9	D 2.00 I 43	D 2.50 I 45	D 3.00 I 40	D 3.50 I 57	D 4.00 I 49
521	3100-10	D 2.00 I 42	D 2.50 I 43	D 3.00 I 40	D 3.50 I 57	D 4.00 I 49
522	3100-11	D 2.00 I 42	D 2.50 I 43	D 3.00 I 40	D 3.50 I 57	D 4.00 I 49
523	3100-12	D 2.00 I 42	D 2.50 I 43	D 3.00 I 40	D 3.50 I 57	D 4.00 I 49
524	3100-13	D 2.00 I 42	D 2.50 I 43	D 3.00 I 40	D 3.50 I 57	D 4.00 I 49
525	3100-14	D 2.00 I 42	D 2.50 I 43	D 3.00 I 40	D 3.50 I 57	D 4.00 I 49
526	3100-15	D 2.00 I 44	D 2.50 I 44	D 3.00 I 41	D 3.50 I 58	D 4.00 I 51
527	3100-16	D 2.00 I 43	D 2.50 I 45	D 3.00 I 41	D 3.50 I 58	D 4.00 I 51
528	3100-17	D 2.00 I 43	D 2.50 I 45	D 3.00 I 41	D 3.50 I 58	D 4.00 I 51
529	3100-18	D 2.00 I 43	D 2.50 I 45	D 3.00 I 41	D 3.50 I 58	D 4.00 I 51
530	3100-19	D 2.00 I 43	D 2.50 I 45	D 3.00 I 40	D 3.50 I 58	D 4.00 I 51
531	3100-20	D 2.00 I 43	D 2.50 I 45	D 3.00 I 40	D 3.50 I 57	D 4.00 I 49
532	3100-21	D 2.00 I 43	D 2.50 I 45	D 3.00 I 40	D 3.50 I 57	D 4.00 I 49
533	3100-22	D 2.00 I 42	D 2.50 I 43	D 3.00 I 40	D 3.50 I 57	D 4.00 I 49
534	3100-23	D 2.00 I 42	D 2.50 I 43	D 3.00 I 40	D 3.50 I 57	D 4.00 I 49
535	3100-24	D 2.00 I 42	D 2.50 I 43	D 3.00 I 40	D 3.50 I 57	D 4.00 I 49
536	3100-25	D 2.00 I 42	D 2.50 I 43	D 3.00 I 40	D 3.50 I 57	D 4.00 I 49
537	3100-26	D 2.00 I 45	D 2.50 I 46	D 3.00 I 42	D 3.50 I 56	D 4.00 I 52
538	3100-27	D 2.00 I 45	D 2.50 I 46	D 3.00 I 42	D 3.50 I 56	D 4.00 I 52
539	3200-1	D 2.00 I 42	D 2.50 I 43	D 3.00 I 43	D 3.50 I 57	D 4.00 I 53
540	3200-2	D 2.00 I 42	D 2.50 I 43	D 3.00 I 43	D 3.50 I 57	D 4.00 I 53
541	3200-3	D 2.00 I 44	D 2.50 I 44	D 3.00 I 44	D 3.50 I 54	D 4.00 I 54
542	3200-4	D 2.00 I 44	D 2.50 I 44	D 3.00 I 44	D 3.50 I 58	D 4.00 I 55
543	3200-5	D 2.00 I 43	D 2.50 I 45	D 3.00 I 45	D 3.50 I 58	D 4.00 I 55
544	3200-6	D 2.00 I 43	D 2.50 I 45	D 3.00 I 45	D 3.50 I 58	D 4.00 I 55
545	3200-7	D 2.00 I 43	D 2.50 I 45	D 3.00 I 43	D 3.50 I 58	D 4.00 I 55
546	3200-8	D 2.00 I 43	D 2.50 I 45	D 3.00 I 43	D 3.50 I 57	D 4.00 I 53
547	3200-9	D 2.00 I 42	D 2.50 I 43	D 3.00 I 43	D 3.50 I 57	D 4.00 I 53
548	3200-10	D 2.00 I 42	D 2.50 I 43	D 3.00 I 43	D 3.50 I 57	D 4.00 I 53
549	3200-11	D 2.00 I 42	D 2.50 I 43	D 3.00 I 43	D 3.50 I 57	D 4.00 I 53
550	3200-12	D 2.00 I 42	D 2.50 I 43	D 3.00 I 43	D 3.50 I 57	D 4.00 I 53
551	3200-13	D 2.00 I 42	D 2.50 I 43	D 3.00 I 43	D 3.50 I 57	D 4.00 I 53
552	3200-14	D 2.00 I 42	D 2.50 I 43	D 3.00 I 43	D 3.50 I 57	D 4.00 I 53

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو
امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی

بخش سوم: **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای مایل)**

عنوان نقشه : **جداول انتخاب آبشارهای مایل**

شماره نقشه : III-ID-2 — بازنگری شماره : 0

شماره شیت : 4 — تاریخ :

مقیاس : — تصویب :

توضیحات :

۱- (TYPE OF CANAL) با توجه به مشخصات هیدرولیکی و سازه ای کانال از جداول مندرج در نقشه های شماره (II-2(1~12) قابل استخراج است .

۲- با استفاده از مشخصه هیدرولیکی و سازه ای کانال میتوان زیرگذر کانال از جاده مناسب را از ستونهای (TYPE OF DROPS) انتخاب کرد .

۳- با مشخص شدن تیپ آبشار انتخابی ، مشخصات آبشارها از جدول نقشه شماره (III-ID-5(1~10) استخراج خواهد شد .

۴- مشخصات مربوط به کانال و آبشارها درجدول خام نقشه شماره (III-ID-3(1) درج خواهد شد .

No	TYPE OF CANAL	TYPE OF DROPS				
553	3200-15	D 2.00 I 43	D 2.50 I 45	D 3.00 I 45	D 3.50 I 58	D 4.00 I 55
554	3200-16	D 2.00 I 43	D 2.50 I 45	D 3.00 I 45	D 3.50 I 58	D 4.00 I 55
555	3200-17	D 2.00 I 43	D 2.50 I 45	D 3.00 I 45	D 3.50 I 58	D 4.00 I 55
556	3200-18	D 2.00 I 43	D 2.50 I 45	D 3.00 I 45	D 3.50 I 58	D 4.00 I 53
557	3200-19	D 2.00 I 43	D 2.50 I 45	D 3.00 I 43	D 3.50 I 58	D 4.00 I 53
558	3200-20	D 2.00 I 43	D 2.50 I 45	D 3.00 I 43	D 3.50 I 57	D 4.00 I 53
559	3200-21	D 2.00 I 42	D 2.50 I 43	D 3.00 I 43	D 3.50 I 57	D 4.00 I 53
560	3200-22	D 2.00 I 42	D 2.50 I 43	D 3.00 I 43	D 3.50 I 57	D 4.00 I 53
561	3200-23	D 2.00 I 42	D 2.50 I 43	D 3.00 I 43	D 3.50 I 57	D 4.00 I 53
562	3200-24	D 2.00 I 42	D 2.50 I 43	D 3.00 I 43	D 3.50 I 57	D 4.00 I 53
563	3200-25	D 2.00 I 42	D 2.50 I 43	D 3.00 I 43	D 3.50 I 57	D 4.00 I 53
564	3200-26	D 2.00 I 45	D 2.50 I 46	D 3.00 I 46	D 3.50 I 56	D 4.00 I 56
565	3200-27	D 2.00 I 45	D 2.50 I 46	D 3.00 I 46	D 3.50 I 56	D 4.00 I 56
566	3300-1	D 2.00 I 46	D 2.50 I 47	D 3.00 I 43	D 3.50 I 57	D 4.00 I 57
567	3300-2	D 2.00 I 48	D 2.50 I 48	D 3.00 I 44	D 3.50 I 54	D 4.00 I 58
568	3300-3	D 2.00 I 48	D 2.50 I 48	D 3.00 I 44	D 3.50 I 58	D 4.00 I 58
569	3300-4	D 2.00 I 47	D 2.50 I 49	D 3.00 I 45	D 3.50 I 58	D 4.00 I 59
570	3300-5	D 2.00 I 47	D 2.50 I 49	D 3.00 I 45	D 3.50 I 58	D 4.00 I 59
571	3300-6	D 2.00 I 47	D 2.50 I 49	D 3.00 I 45	D 3.50 I 58	D 4.00 I 59
572	3300-7	D 2.00 I 47	D 2.50 I 49	D 3.00 I 45	D 3.50 I 57	D 4.00 I 57
573	3300-8	D 2.00 I 47	D 2.50 I 49	D 3.00 I 45	D 3.50 I 57	D 4.00 I 57
574	3300-9	D 2.00 I 46	D 2.50 I 47	D 3.00 I 43	D 3.50 I 57	D 4.00 I 57
575	3300-10	D 2.00 I 46	D 2.50 I 47	D 3.00 I 43	D 3.50 I 57	D 4.00 I 57
576	3300-11	D 2.00 I 46	D 2.50 I 47	D 3.00 I 43	D 3.50 I 57	D 4.00 I 57
577	3300-12	D 2.00 I 46	D 2.50 I 47	D 3.00 I 43	D 3.50 I 57	D 4.00 I 57
578	3300-13	D 2.00 I 46	D 2.50 I 47	D 3.00 I 43	D 3.50 I 57	D 4.00 I 57
579	3300-14	D 2.00 I 48	D 2.50 I 48	D 3.00 I 45	D 3.50 I 58	D 4.00 I 59
580	3300-15	D 2.00 I 47	D 2.50 I 49	D 3.00 I 45	D 3.50 I 58	D 4.00 I 59
581	3300-16	D 2.00 I 47	D 2.50 I 49	D 3.00 I 45	D 3.50 I 58	D 4.00 I 59
582	3300-17	D 2.00 I 47	D 2.50 I 49	D 3.00 I 43	D 3.50 I 58	D 4.00 I 59
583	3300-18	D 2.00 I 47	D 2.50 I 49	D 3.00 I 43	D 3.50 I 58	D 4.00 I 57
584	3300-19	D 2.00 I 47	D 2.50 I 49	D 3.00 I 43	D 3.50 I 57	D 4.00 I 57
585	3300-20	D 2.00 I 47	D 2.50 I 49	D 3.00 I 43	D 3.50 I 57	D 4.00 I 57
586	3300-21	D 2.00 I 46	D 2.50 I 47	D 3.00 I 43	D 3.50 I 57	D 4.00 I 57
587	3300-22	D 2.00 I 46	D 2.50 I 47	D 3.00 I 43	D 3.50 I 57	D 4.00 I 57
588	3300-23	D 2.00 I 46	D 2.50 I 47	D 3.00 I 43	D 3.50 I 57	D 4.00 I 57
589	3300-24	D 2.00 I 46	D 2.50 I 47	D 3.00 I 43	D 3.50 I 57	D 4.00 I 57
590	3300-25	D 2.00 I 49	D 2.50 I 50	D 3.00 I 46	D 3.50 I 56	D 4.00 I 56
591	3300-26	D 2.00 I 49	D 2.50 I 50	D 3.00 I 46	D 3.50 I 56	D 4.00 I 56
592	3400-1	D 2.00 I 48	D 2.50 I 51	D 3.00 I 44	D 3.50 I 59	D 4.00 I 58
593	3400-2	D 2.00 I 47	D 2.50 I 52	D 3.00 I 45	D 3.50 I 59	D 4.00 I 59
594	3400-3	D 2.00 I 47	D 2.50 I 52	D 3.00 I 45	D 3.50 I 59	D 4.00 I 59
595	3400-4	D 2.00 I 47	D 2.50 I 52	D 3.00 I 45	D 3.50 I 59	D 4.00 I 59
596	3400-5	D 2.00 I 47	D 2.50 I 52	D 3.00 I 45	D 3.50 I 59	D 4.00 I 59
597	3400-6	D 2.00 I 47	D 2.50 I 52	D 3.00 I 45	D 3.50 I 60	D 4.00 I 57
598	3400-7	D 2.00 I 46	D 2.50 I 53	D 3.00 I 43	D 3.50 I 60	D 4.00 I 57

No	TYPE OF CANAL	TYPE OF DROPS				
599	3400-8	D 2.00 I 46	D 2.50 I 53	D 3.00 I 43	D 3.50 I 60	D 4.00 I 57
600	3400-9	D 2.00 I 46	D 2.50 I 53	D 3.00 I 43	D 3.50 I 60	D 4.00 I 57
601	3400-10	D 2.00 I 46	D 2.50 I 53	D 3.00 I 43	D 3.50 I 60	D 4.00 I 57
602	3400-11	D 2.00 I 46	D 2.50 I 53	D 3.00 I 43	D 3.50 I 60	D 4.00 I 57
603	3400-12	D 2.00 I 48	D 2.50 I 51	D 3.00 I 45	D 3.50 I 59	D 4.00 I 59
604	3400-13	D 2.00 I 47	D 2.50 I 52	D 3.00 I 45	D 3.50 I 59	D 4.00 I 59
605	3400-14	D 2.00 I 47	D 2.50 I 52	D 3.00 I 45	D 3.50 I 59	D 4.00 I 59
606	3400-15	D 2.00 I 47	D 2.50 I 52	D 3.00 I 43	D 3.50 I 59	D 4.00 I 59
607	3400-16	D 2.00 I 47	D 2.50 I 52	D 3.00 I 43	D 3.50 I 59	D 4.00 I 59
608	3400-17	D 2.00 I 47	D 2.50 I 52	D 3.00 I 43	D 3.50 I 59	D 4.00 I 57
609	3400-18	D 2.00 I 47	D 2.50 I 52	D 3.00 I 43	D 3.50 I 60	D 4.00 I 57
610	3400-19	D 2.00 I 50	D 2.50 I 52	D 3.00 I 43	D 3.50 I 60	D 4.00 I 57
611	3400-20	D 2.00 I 50	D 2.50 I 53	D 3.00 I 43	D 3.50 I 60	D 4.00 I 57
612	3400-21	D 2.00 I 50	D 2.50 I 53	D 3.00 I 43	D 3.50 I 60	D 4.00 I 57
613	3400-22	D 2.00 I 50	D 2.50 I 53	D 3.00 I 43	D 3.50 I 60	D 4.00 I 57
614	3400-23	D 2.00 I 49	D 2.50 I 54	D 3.00 I 46	D 3.50 I 61	D 4.00 I 56
615	3400-24	D 2.00 I 49	D 2.50 I 54	D 3.00 I 46	D 3.50 I 61	D 4.00 I 56
616	3500-1	D 2.00 I 51	D 2.50 I 55	D 3.00 I 47	D 3.50 I 62	D 4.00 I 60
617	3500-2	D 2.00 I 51	D 2.50 I 55	D 3.00 I 47	D 3.50 I 63	D 4.00 I 61
618	3500-3	D 2.00 I 52	D 2.50 I 56	D 3.00 I 48	D 3.50 I 63	D 4.00 I 61
619	3500-4	D 2.00 I 52	D 2.50 I 56	D 3.00 I 48	D 3.50 I 63	D 4.00 I 61
620	3500-5	D 2.00 I 52	D 2.50 I 56	D 3.00 I 48	D 3.50 I 63	D 4.00 I 61
621	3500-6	D 2.00 I 52	D 2.50 I 56	D 3.00 I 48	D 3.50 I 64	D 4.00 I 62
622	3500-7	D 2.00 I 52	D 2.50 I 56	D 3.00 I 48	D 3.50 I 64	D 4.00 I 62
623	3500-8	D 2.00 I 53	D 2.50 I 57	D 3.00 I 49	D 3.50 I 64	D 4.00 I 62
624	3500-9	D 2.00 I 53	D 2.50 I 57	D 3.00 I 49	D 3.50 I 64	D 4.00 I 62
625	3500-10	D 2.00 I 53	D 2.50 I 57	D 3.00 I 49	D 3.50 I 64	D 4.00 I 62
626	3500-11	D 2.00 I 53	D 2.50 I 57	D 3.00 I 49	D 3.50 I 64	D 4.00 I 62
627	3500-12	D 2.00 I 52	D 2.50 I 56	D 3.00 I 48	D 3.50 I 63	D 4.00 I 61
628	3500-13	D 2.00 I 52	D 2.50 I 56	D 3.00 I 48	D 3.50 I 63	D 4.00 I 61
629	3500-14	D 2.00 I 52	D 2.50 I 56	D 3.00 I 48	D 3.50 I 63	D 4.00 I 61
630	3500-15	D 2.00 I 52	D 2.50 I 56	D 3.00 I 48	D 3.50 I 63	D 4.00 I 61
631	3500-16	D 2.00 I 52	D 2.50 I 56	D 3.00 I 48	D 3.50 I 63	D 4.00 I 62
632	3500-17	D 2.00 I 54	D 2.50 I 56	D 3.00 I 48	D 3.50 I 63	D 4.00 I 62
633	3500-18	D 2.00 I 54	D 2.50 I 56	D 3.00 I 48	D 3.50 I 64	D 4.00 I 62
634	3500-19	D 2.00 I 54	D 2.50 I 56	D 3.00 I 48	D 3.50 I 64	D 4.00 I 62
635	3500-20	D 2.00 I 54	D 2.50 I 57	D 3.00 I 49	D 3.50 I 64	D 4.00 I 62
636	3500-21	D 2.00 I 54	D 2.50 I 57	D 3.00 I 49	D 3.50 I 64	D 4.00 I 62
637	3500-22	D 2.00 I 55	D 2.50 I 58	D 3.00 I 50	D 3.50 I 65	D 4.00 I 63
638	3500-23	D 2.00 I 55	D 2.50 I 58	D 3.00 I 51	D 3.50 I 66	D 4.00 I 64
639	3500-24	D 2.00 I 55	D 2.50 I 58	D 3.00 I 51	D 3.50 I 66	D 4.00 I 64
640	3600-1	D 2.00 I 57	D 2.50 I 59	D 3.00 I 52	D 3.50 I 67	D 4.00 I 65
641	3600-2	D 2.00 I 57	D 2.50 I 60	D 3.00 I 53	D 3.50 I 67	D 4.00 I 65
642	3600-3	D 2.00 I 57	D 2.50 I 60	D 3.00 I 53	D 3.50 I 67	D 4.00 I 65
643	3600-4	D 2.00 I 57	D 2.50 I 60	D 3.00 I 53	D 3.50 I 68	D 4.00 I 66
644	3600-5	D 2.00 I 56	D 2.50 I 61	D 3.00 I 54	D 3.50 I 68	D 4.00 I 66

No	TYPE OF CANAL	TYPE OF DROPS				
645	3600-6	D 2.00 I 56	D 2.50 I 61	D 3.00 I 54	D 3.50 I 68	D 4.00 I 66
646	3600-7	D 2.00 I 56	D 2.50 I 61	D 3.00 I 54	D 3.50 I 68	D 4.00 I 66
647	3600-8	D 2.00 I 56	D 2.50 I 61	D 3.00 I 54	D 3.50 I 68	D 4.00 I 66
648	3600-9	D 2.00 I 56	D 2.50 I 61	D 3.00 I 54	D 3.50 I 68	D 4.00 I 66
649	3600-10	D 2.00 I 56	D 2.50 I 61	D 3.00 I 54	D 3.50 I 68	D 4.00 I 66
650	3600-11	D 2.00 I 56	D 2.50 I 61	D 3.00 I 54	D 3.50 I 68	D 4.00 I 66
651	3600-12	D 2.00 I 57	D 2.50 I 60	D 3.00 I 53	D 3.50 I 67	D 4.00 I 65
652	3600-13	D 2.00 I 56	D 2.50 I 60	D 3.00 I 53	D 3.50 I 67	D 4.00 I 65
653	3600-14	D 2.00 I 56	D 2.50 I 60	D 3.00 I 53	D 3.50 I 68	D 4.00 I 65
654	3600-15	D 2.00 I 56	D 2.50 I 60	D 3.00 I 53	D 3.50 I 68	D 4.00 I 66
655	3600-16	D 2.00 I 56	D 2.50 I 61	D 3.00 I 54	D 3.50 I 68	D 4.00 I 66
656	3600-17	D 2.00 I 56	D 2.50 I 61	D 3.00 I 54	D 3.50 I 68	D 4.00 I 66
657	3600-18	D 2.00 I 56	D 2.50 I 61	D 3.00 I 54	D 3.50 I 68	D 4.00 I 66
658	3600-19	D 2.00 I 56	D 2.50 I 61	D 3.00 I 54	D 3.50 I 68	D 4.00 I 66
659	3600-20	D 2.00 I 56	D 2.50 I 61	D 3.00 I 54	D 3.50 I 68	D 4.00 I 66
660	3600-21	D 2.00 I 56	D 2.50 I 61	D 3.00 I 54	D 3.50 I 68	D 4.00 I 66
661	3600-22	D 2.00 I 59	D 2.50 I 62	D 3.00 I 55	D 3.50 I 69	D 4.00 I 67
662	3600-23	D 2.00 I 59	D 2.50 I 62	D 3.00 I 55	D 3.50 I 69	D 4.00 I 67
663	3600-24	D 2.00 I 58	D 2.50 I 59	D 3.00 I 52	D 3.50 I 70	D 4.00 I 68
664	3700-1	D 2.00 I 57	D 2.50 I 59	D 3.00 I 52	D 3.50 I 71	D 4.00 I 65
665	3700-2	D 2.00 I 57	D 2.50 I 60	D 3.00 I 53	D 3.50 I 71	D 4.00 I 65
666	3700-3	D 2.00 I 57	D 2.50 I 60	D 3.00 I 53	D 3.50 I 71	D 4.00 I 65
667	3700-4	D 2.00 I 57	D 2.50 I 60	D 3.00 I 53	D 3.50 I 71	D 4.00 I 65
668	3700-5	D 2.00 I 56	D 2.50 I 60	D 3.00 I 53	D 3.50 I 72	D 4.00 I 66
669	3700-6	D 2.00 I 56	D 2.50 I 61	D 3.00 I 54	D 3.50 I 72	D 4.00 I 66
670	3700-7	D 2.00 I 56	D 2.50 I 61	D 3.00 I 54	D 3.50 I 72	D 4.00 I 66
671	3700-8	D 2.00 I 56	D 2.50 I 61	D 3.00 I 54	D 3.50 I 72	D 4.00 I 66
672	3700-9	D 2.00 I 56	D 2.50 I 61	D 3.00 I 54	D 3.50 I 72	D 4.00 I 66
673	3700-10	D 2.00 I 56	D 2.50 I 61	D 3.00 I 54	D 3.50 I 72	D 4.00 I 66
674	3700-11	D 2.00 I 56	D 2.50 I 61	D 3.00 I 54	D 3.50 I 72	D 4.00 I 66
675	3700-12	D 2.00 I 57	D 2.50 I 60	D 3.00 I 53	D 3.50 I 71	D 4.00 I 65
676	3700-13	D 2.00 I 57	D 2.50 I 60	D 3.00 I 53	D 3.50 I 71	D 4.00 I 65
677	3700-14	D 2.00 I 56	D 2.50 I 60	D 3.00 I 53	D 3.50 I 72	D 4.00 I 65
678	3700-15	D 2.00 I 56	D 2.50 I 60	D 3.00 I 53	D 3.50 I 72	D 4.00 I 66
679	3700-16	D 2.00 I 56	D 2.50 I 61	D 3.00 I 54	D 3.50 I 72	D 4.00 I 66
680	3700-17	D 2.00 I 56	D 2.50 I 61	D 3.00 I 54	D 3.50 I 72	D 4.00 I 66
681	3700-18	D 2.00 I 56	D 2.50 I 61	D 3.00 I 54	D 3.50 I 72	D 4.00 I 66
682	3700-19	D 2.00 I 56	D 2.50 I 61	D 3.00 I 54	D 3.50 I 72	D 4.00 I 66
683	3700-20	D 2.00 I 56	D 2.50 I 61	D 3.00 I 54	D 3.50 I 72	D 4.00 I 66
684	3700-21	D 2.00 I 56	D 2.50 I 61	D 3.00 I 54	D 3.50 I 72	D 4.00 I 66
685	3700-22	D 2.00 I 59	D 2.50 I 62	D 3.00 I 55	D 3.50 I 73	D 4.00 I 67
686	3700-23	D 2.00 I 59	D 2.50 I 62	D 3.00 I 55	D 3.50 I 73	D 4.00 I 67
687	3700-24	D 2.00 I 58	D 2.50 I 59	D 3.00 I 52	D 3.50 I 74	D 4.00 I 68
688	3800-1	D 2.00 I 60	D 2.50 I 63	D 3.00 I 56	D 3.50 I 75	D 4.00 I 69
689	3800-2	D 2.00 I 61	D 2.50 I 63	D 3.00 I 56	D 3.50 I 75	D 4.00 I 70
690	3800-3	D 2.00 I 61	D 2.50 I 63	D 3.00 I 56	D 3.50 I 75	D 4.00 I 70

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی

بخش سوم: **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای مایل)**

عنوان نقشه : **جداول انتخاب آبشارهای مایل**

شماره نقشه : III-ID-2 — بازنگری شماره : 0

شماره شیت : 5 — تاریخ :

مقیاس : — تصویب :

توضیحات :

۱- (TYPE OF CANAL) با توجه به مشخصات هیدرولیکی و سازه ای کانال از جداول مندرج در نقشه های شماره (II-2(1~12) قابل استخراج است .

۲- با استفاده از مشخصه هیدرولیکی و سازه ای کانال میتوان زیرگذر کانال از جاده مناسب را از ستونهای (TYPE OF DROPS) انتخاب کرد .

۳- با مشخص شدن تیپ آبشار انتخابی ، مشخصات آبشارها از جدول نقشه شماره (III-ID-5(1~10) استخراج خواهد شد .

۴- مشخصات مربوط به کانال و آبشارها درجدول خام نقشه شماره (III-ID-3(1) درج خواهد شد .

No	TYPE OF CANAL	TYPE OF DROPS				
691	3800-4	D 2.00 I 63	D 2.50 I 63	D 3.00 I 56	D 3.50 I 75	D 4.00 I 70
692	3800-5	D 2.00 I 63	D 2.50 I 63	D 3.00 I 57	D 3.50 I 76	D 4.00 I 71
693	3800-6	D 2.00 I 62	D 2.50 I 64	D 3.00 I 57	D 3.50 I 76	D 4.00 I 71
694	3800-7	D 2.00 I 62	D 2.50 I 64	D 3.00 I 57	D 3.50 I 76	D 4.00 I 71
695	3800-8	D 2.00 I 62	D 2.50 I 64	D 3.00 I 57	D 3.50 I 76	D 4.00 I 71
696	3800-9	D 2.00 I 62	D 2.50 I 64	D 3.00 I 57	D 3.50 I 76	D 4.00 I 71
697	3800-10	D 2.00 I 62	D 2.50 I 64	D 3.00 I 57	D 3.50 I 76	D 4.00 I 71
698	3800-11	D 2.00 I 62	D 2.50 I 64	D 3.00 I 57	D 3.50 I 76	D 4.00 I 71
699	3800-12	D 2.00 I 63	D 2.50 I 63	D 3.00 I 56	D 3.50 I 75	D 4.00 I 70
700	3800-13	D 2.00 I 63	D 2.50 I 63	D 3.00 I 57	D 3.50 I 75	D 4.00 I 70
701	3800-14	D 2.00 I 63	D 2.50 I 63	D 3.00 I 57	D 3.50 I 75	D 4.00 I 70
702	3800-15	D 2.00 I 63	D 2.50 I 63	D 3.00 I 57	D 3.50 I 76	D 4.00 I 71
703	3800-16	D 2.00 I 62	D 2.50 I 64	D 3.00 I 57	D 3.50 I 76	D 4.00 I 71
704	3800-17	D 2.00 I 62	D 2.50 I 64	D 3.00 I 57	D 3.50 I 76	D 4.00 I 71
705	3800-18	D 2.00 I 62	D 2.50 I 64	D 3.00 I 57	D 3.50 I 76	D 4.00 I 71
706	3800-19	D 2.00 I 62	D 2.50 I 64	D 3.00 I 57	D 3.50 I 76	D 4.00 I 71
707	3800-20	D 2.00 I 62	D 2.50 I 64	D 3.00 I 57	D 3.50 I 76	D 4.00 I 71
708	3800-21	D 2.00 I 64	D 2.50 I 65	D 3.00 I 58	D 3.50 I 77	D 4.00 I 72
709	3800-22	D 2.00 I 64	D 2.50 I 65	D 3.00 I 58	D 3.50 I 77	D 4.00 I 72
710	3800-23	D 2.00 I 60	D 2.50 I 65	D 3.00 I 58	D 3.50 I 77	D 4.00 I 69
711	3900-1	D 2.00 I 66	D 2.50 I 66	D 3.00 I 59	D 3.50 I 78	D 4.00 I 73
712	3900-2	D 2.00 I 66	D 2.50 I 66	D 3.00 I 59	D 3.50 I 79	D 4.00 I 74
713	3900-3	D 2.00 I 67	D 2.50 I 67	D 3.00 I 60	D 3.50 I 79	D 4.00 I 74
714	3900-4	D 2.00 I 67	D 2.50 I 67	D 3.00 I 60	D 3.50 I 79	D 4.00 I 74
715	3900-5	D 2.00 I 67	D 2.50 I 67	D 3.00 I 60	D 3.50 I 79	D 4.00 I 74
716	3900-6	D 2.00 I 67	D 2.50 I 67	D 3.00 I 60	D 3.50 I 79	D 4.00 I 74
717	3900-7	D 2.00 I 65	D 2.50 I 67	D 3.00 I 60	D 3.50 I 79	D 4.00 I 74
718	3900-8	D 2.00 I 65	D 2.50 I 67	D 3.00 I 60	D 3.50 I 79	D 4.00 I 74
719	3900-9	D 2.00 I 65	D 2.50 I 67	D 3.00 I 60	D 3.50 I 79	D 4.00 I 74
720	3900-10	D 2.00 I 65	D 2.50 I 67	D 3.00 I 60	D 3.50 I 79	D 4.00 I 74
721	3900-11	D 2.00 I 65	D 2.50 I 66	D 3.00 I 60	D 3.50 I 79	D 4.00 I 74
722	3900-12	D 2.00 I 65	D 2.50 I 67	D 3.00 I 60	D 3.50 I 79	D 4.00 I 74
723	3900-13	D 2.00 I 65	D 2.50 I 67	D 3.00 I 60	D 3.50 I 79	D 4.00 I 74
724	3900-14	D 2.00 I 65	D 2.50 I 67	D 3.00 I 60	D 3.50 I 79	D 4.00 I 74
725	3900-15	D 2.00 I 65	D 2.50 I 67	D 3.00 I 60	D 3.50 I 79	D 4.00 I 74
726	3900-16	D 2.00 I 65	D 2.50 I 67	D 3.00 I 60	D 3.50 I 79	D 4.00 I 74
727	3900-17	D 2.00 I 65	D 2.50 I 67	D 3.00 I 60	D 3.50 I 79	D 4.00 I 74
728	3900-18	D 2.00 I 65	D 2.50 I 67	D 3.00 I 60	D 3.50 I 79	D 4.00 I 74
729	3900-19	D 2.00 I 65	D 2.50 I 67	D 3.00 I 60	D 3.50 I 79	D 4.00 I 74
730	3900-20	D 2.00 I 68	D 2.50 I 68	D 3.00 I 61	D 3.50 I 80	D 4.00 I 75
731	3900-21	D 2.00 I 68	D 2.50 I 68	D 3.00 I 62	D 3.50 I 81	D 4.00 I 76
732	3900-22	D 2.00 I 69	D 2.50 I 69	D 3.00 I 62	D 3.50 I 81	D 4.00 I 76
733	3900-23	D 2.00 I 69	D 2.50 I 69	D 3.00 I 62	D 3.50 I 78	D 4.00 I 76
734	4000-1	D 2.00 I 66	D 2.50 I 70	D 3.00 I 59	D 3.50 I 78	D 4.00 I 73
735	4000-2	D 2.00 I 66	D 2.50 I 70	D 3.00 I 59	D 3.50 I 79	D 4.00 I 74
736	4000-3	D 2.00 I 67	D 2.50 I 71	D 3.00 I 60	D 3.50 I 79	D 4.00 I 74

No	TYPE OF CANAL	TYPE OF DROPS				
737	4000-4	D 2.00 I 67	D 2.50 I 71	D 3.00 I 60	D 3.50 I 79	D 4.00 I 74
738	4000-5	D 2.00 I 67	D 2.50 I 71	D 3.00 I 60	D 3.50 I 79	D 4.00 I 74
739	4000-6	D 2.00 I 67	D 2.50 I 71	D 3.00 I 60	D 3.50 I 79	D 4.00 I 74
740	4000-7	D 2.00 I 65	D 2.50 I 71	D 3.00 I 60	D 3.50 I 79	D 4.00 I 74
741	4000-8	D 2.00 I 65	D 2.50 I 71	D 3.00 I 60	D 3.50 I 79	D 4.00 I 74
742	4000-9	D 2.00 I 65	D 2.50 I 71	D 3.00 I 60	D 3.50 I 79	D 4.00 I 74
743	4000-10	D 2.00 I 65	D 2.50 I 71	D 3.00 I 60	D 3.50 I 79	D 4.00 I 74
744	4000-11	D 2.00 I 65	D 2.50 I 71	D 3.00 I 60	D 3.50 I 79	D 4.00 I 74
745	4000-12	D 2.00 I 65	D 2.50 I 71	D 3.00 I 60	D 3.50 I 79	D 4.00 I 74
746	4000-13	D 2.00 I 65	D 2.50 I 71	D 3.00 I 60	D 3.50 I 79	D 4.00 I 74
747	4000-14	D 2.00 I 65	D 2.50 I 71	D 3.00 I 60	D 3.50 I 79	D 4.00 I 74
748	4000-15	D 2.00 I 65	D 2.50 I 71	D 3.00 I 60	D 3.50 I 79	D 4.00 I 74
749	4000-16	D 2.00 I 65	D 2.50 I 71	D 3.00 I 60	D 3.50 I 79	D 4.00 I 74
750	4000-17	D 2.00 I 65	D 2.50 I 71	D 3.00 I 60	D 3.50 I 79	D 4.00 I 74
751	4000-18	D 2.00 I 65	D 2.50 I 71	D 3.00 I 60	D 3.50 I 79	D 4.00 I 74
752	4000-19	D 2.00 I 68	D 2.50 I 72	D 3.00 I 61	D 3.50 I 80	D 4.00 I 75
753	4000-20	D 2.00 I 68	D 2.50 I 72	D 3.00 I 62	D 3.50 I 81	D 4.00 I 75
754	4000-21	D 2.00 I 69	D 2.50 I 73	D 3.00 I 62	D 3.50 I 81	D 4.00 I 76
755	4000-22	D 2.00 I 69	D 2.50 I 73	D 3.00 I 62	D 3.50 I 78	D 4.00 I 76
756	4100-1	D 2.00 I 70	D 2.50 I 74	D 3.00 I 63	D 3.50 I 82	D 4.00 I 77
757	4100-2	D 2.00 I 70	D 2.50 I 74	D 3.00 I 63	D 3.50 I 82	D 4.00 I 77
758	4100-3	D 2.00 I 71	D 2.50 I 75	D 3.00 I 64	D 3.50 I 83	D 4.00 I 78
759	4100-4	D 2.00 I 71	D 2.50 I 75	D 3.00 I 64	D 3.50 I 83	D 4.00 I 78
760	4100-5	D 2.00 I 71	D 2.50 I 75	D 3.00 I 64	D 3.50 I 83	D 4.00 I 78
761	4100-6	D 2.00 I 71	D 2.50 I 75	D 3.00 I 64	D 3.50 I 83	D 4.00 I 78
762	4100-7	D 2.00 I 72	D 2.50 I 75	D 3.00 I 64	D 3.50 I 83	D 4.00 I 78
763	4100-8	D 2.00 I 72	D 2.50 I 75	D 3.00 I 64	D 3.50 I 83	D 4.00 I 78
764	4100-9	D 2.00 I 72	D 2.50 I 75	D 3.00 I 64	D 3.50 I 83	D 4.00 I 78
765	4100-10	D 2.00 I 72	D 2.50 I 74	D 3.00 I 64	D 3.50 I 83	D 4.00 I 78
766	4100-11	D 2.00 I 72	D 2.50 I 75	D 3.00 I 64	D 3.50 I 83	D 4.00 I 78
767	4100-12	D 2.00 I 72	D 2.50 I 75	D 3.00 I 64	D 3.50 I 83	D 4.00 I 78
768	4100-13	D 2.00 I 72	D 2.50 I 75	D 3.00 I 64	D 3.50 I 83	D 4.00 I 78
769	4100-14	D 2.00 I 72	D 2.50 I 75	D 3.00 I 64	D 3.50 I 83	D 4.00 I 78
770	4100-15	D 2.00 I 72	D 2.50 I 75	D 3.00 I 64	D 3.50 I 83	D 4.00 I 78
771	4100-16	D 2.00 I 72	D 2.50 I 75	D 3.00 I 64	D 3.50 I 83	D 4.00 I 78
772	4100-17	D 2.00 I 72	D 2.50 I 75	D 3.00 I 64	D 3.50 I 83	D 4.00 I 78
773	4100-18	D 2.00 I 73	D 2.50 I 76	D 3.00 I 65	D 3.50 I 84	D 4.00 I 79
774	4100-19	D 2.00 I 73	D 2.50 I 76	D 3.00 I 65	D 3.50 I 84	D 4.00 I 80
775	4100-20	D 2.00 I 74	D 2.50 I 77	D 3.00 I 66	D 3.50 I 85	D 4.00 I 80
776	4100-21	D 2.00 I 74	D 2.50 I 77	D 3.00 I 66	D 3.50 I 85	D 4.00 I 80
777	4200-1	D 2.00 I 70	D 2.50 I 78	D 3.00 I 67	D 3.50 I 82	D 4.00 I 77
778	4200-2	D 2.00 I 70	D 2.50 I 78	D 3.00 I 67	D 3.50 I 82	D 4.00 I 77
779	4200-3	D 2.00 I 70	D 2.50 I 78	D 3.00 I 67	D 3.50 I 83	D 4.00 I 78
780	4200-4	D 2.00 I 71	D 2.50 I 75	D 3.00 I 68	D 3.50 I 83	D 4.00 I 78
781	4200-5	D 2.00 I 72	D 2.50 I 75	D 3.00 I 68	D 3.50 I 83	D 4.00 I 78
782	4200-6	D 2.00 I 72	D 2.50 I 75	D 3.00 I 68	D 3.50 I 83	D 4.00 I 78

No	TYPE OF CANAL	TYPE OF DROPS				
783	4200-7	D 2.00 I 72	D 2.50 I 75	D 3.00 I 68	D 3.50 I 83	D 4.00 I 78
784	4200-8	D 2.00 I 72	D 2.50 I 75	D 3.00 I 68	D 3.50 I 83	D 4.00 I 78
785	4200-9	D 2.00 I 72	D 2.50 I 75	D 3.00 I 68	D 3.50 I 83	D 4.00 I 78
786	4200-10	D 2.00 I 72	D 2.50 I 74	D 3.00 I 68	D 3.50 I 83	D 4.00 I 78
787	4200-11	D 2.00 I 72	D 2.50 I 75	D 3.00 I 68	D 3.50 I 83	D 4.00 I 78
788	4200-12	D 2.00 I 72	D 2.50 I 75	D 3.00 I 68	D 3.50 I 83	D 4.00 I 78
789	4200-13	D 2.00 I 72	D 2.50 I 75	D 3.00 I 68	D 3.50 I 83	D 4.00 I 78
790	4200-14	D 2.00 I 72	D 2.50 I 75	D 3.00 I 68	D 3.50 I 83	D 4.00 I 78
791	4200-15	D 2.00 I 72	D 2.50 I 75	D 3.00 I 68	D 3.50 I 83	D 4.00 I 78
792	4200-16	D 2.00 I 72	D 2.50 I 75	D 3.00 I 68	D 3.50 I 83	D 4.00 I 78
793	4200-17	D 2.00 I 72	D 2.50 I 75	D 3.00 I 68	D 3.50 I 83	D 4.00 I 78
794	4200-18	D 2.00 I 73	D 2.50 I 76	D 3.00 I 69	D 3.50 I 84	D 4.00 I 79
795	4200-19	D 2.00 I 73	D 2.50 I 76	D 3.00 I 69	D 3.50 I 84	D 4.00 I 79
796	4200-20	D 2.00 I 74	D 2.50 I 77	D 3.00 I 70	D 3.50 I 85	D 4.00 I 80
797	4200-21	D 2.00 I 74	D 2.50 I 77	D 3.00 I 70	D 3.50 I 85	D 4.00 I 80
798	4200-22	D 2.00 I 74	D 2.50 I 77	D 3.00 I 70	D 3.50 I 85	D 4.00 I 77
799	4300-1	D 2.00 I 75	D 2.50 I 79	D 3.00 I 71	D 3.50 I 86	D 4.00 I 81
800	4300-2	D 2.00 I 76	D 2.50 I 80	D 3.00 I 72	D 3.50 I 87	D 4.00 I 82
801	4300-3	D 2.00 I 76	D 2.50 I 80	D 3.00 I 72	D 3.50 I 87	D 4.00 I 82
802	4300-4	D 2.00 I 76	D 2.50 I 80	D 3.00 I 72	D 3.50 I 87	D 4.00 I 82
803	4300-5	D 2.00 I 76	D 2.50 I 80	D 3.00 I 72	D 3.50 I 87	D 4.00 I 82
804	4300-6	D 2.00 I 76	D 2.50 I 80	D 3.00 I 72	D 3.50 I 87	D 4.00 I 82
805	4300-7	D 2.00 I 77	D 2.50 I 80	D 3.00 I 72	D 3.50 I 87	D 4.00 I 82
806	4300-8	D 2.00 I 77	D 2.50 I 80	D 3.00 I 72	D 3.50 I 87	D 4.00 I 82
807	4300-9	D 2.00 I 77	D 2.50 I 80	D 3.00 I 72	D 3.50 I 87	D 4.00 I 82
808	4300-10	D 2.00 I 77	D 2.50 I 80	D 3.00 I 72	D 3.50 I 87	D 4.00 I 82
809	4300-11	D 2.00 I 77	D 2.50 I 80	D 3.00 I 72	D 3.50 I 87	D 4.00 I 82
810	4300-12	D 2.00 I 77	D 2.50 I 80	D 3.00 I 72	D 3.50 I 87	D 4.00 I 82
811	4300-13	D 2.00 I 77	D 2.50 I 80	D 3.00 I 72	D 3.50 I 87	D 4.00 I 82
812	4300-14	D 2.00 I 77	D 2.50 I 80	D 3.00 I 72	D 3.50 I 87	D 4.00 I 82
813	4300-15	D 2.00 I 77	D 2.50 I 80	D 3.00 I 72	D 3.50 I 87	D 4.00 I 82
814	4300-16	D 2.00 I 77	D 2.50 I 80	D 3.00 I 72	D 3.50 I 87	D 4.00 I 82
815	4300-17	D 2.00 I 78	D 2.50 I 81	D 3.00 I 73	D 3.50 I 88	D 4.00 I 83
816	4300-18	D 2.00 I 78	D 2.50 I 82	D 3.00 I 73	D 3.50 I 88	D 4.00 I 83
817	4300-19	D 2.00 I 78	D 2.50 I 82	D 3.00 I 73	D 3.50 I 86	D 4.00 I 81
818	4300-20	D 2.00 I 75	D 2.50 I 79	D 3.00 I 71	D 3.50 I 86	D 4.00 I 81
819	4400-1	D 2.00 I 76	D 2.50 I 80	D 3.00 I 72	D 3.50 I 89	D 4.00 I 82
820	4400-2	D 2.00 I 76	D 2.50 I 80	D 3.00 I 72	D 3.50 I 89	D 4.00 I 82
821	4400-3	D 2.00 I 76	D 2.50 I 80	D 3.00 I 72	D 3.50 I 89	D 4.00 I 82
822	4400-4	D 2.00 I 76	D 2.50 I 80	D 3.00 I 72	D 3.50 I 89	D 4.00 I 82
823	4400-5	D 2.00 I 76	D 2.50 I 80	D 3.00 I 72	D 3.50 I 89	D 4.00 I 82
824	4400-6	D 2.00 I 77	D 2.50 I 80	D 3.00 I 72	D 3.50 I 89	D 4.00 I 82
825	4400-7	D 2.00 I 77	D 2.50 I 80	D 3.00 I 72	D 3.50 I 89	D 4.00 I 82
826	4400-8	D 2.00 I 77	D 2.50 I 80	D 3.00 I 72	D 3.50 I 89	D 4.00 I 82
827	4400-9	D 2.00 I 77	D 2.50 I 80	D 3.00 I 72	D 3.50 I 89	D 4.00 I 82
828	4400-10	D 2.00 I 77	D 2.50 I 80	D 3.00 I 72	D 3.50 I 89	D 4.00 I 82

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی

بخش سوم: **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای مایل)**

عنوان نقشه : **جداول انتخاب آبشارهای مایل**

شماره نقشه : III-ID-2 — بازنگری شماره : 0

شماره شیت : 6 — تاریخ :

مقیاس : — تصویب :

توضیحات :

۱- (TYPE OF CANAL) با توجه به مشخصات هیدرولیکی و سازه ای کانال از جداول مندرج در نقشه های شماره (II-2(1~12 قابل استخراج است .

۲- با استفاده از مشخصه هیدرولیکی و سازه ای کانال میتوان زیرگذر کانال از جاده مناسب را از ستونهای (TYPE OF DROPS) انتخاب کرد .

۳- با مشخص شدن تیپ آبشار انتخابی ، مشخصات آبشارها از جدول نقشه شماره (III-ID-5(1~10 استخراج خواهد شد .

۴- مشخصات مربوط به کانال و آبشارها درجدول خام نقشه شماره (III-ID-3(1 درج خواهد شد .

No	TYPE OF CANAL	TYPE OF DROPS				
829	4400-11	D 2.00 I 77	D 2.50 I 80	D 3.00 I 72	D 3.50 I 89	D 4.00 I 82
830	4400-12	D 2.00 I 77	D 2.50 I 80	D 3.00 I 72	D 3.50 I 89	D 4.00 I 82
831	4400-13	D 2.00 I 77	D 2.50 I 80	D 3.00 I 72	D 3.50 I 89	D 4.00 I 82
832	4400-14	D 2.00 I 77	D 2.50 I 80	D 3.00 I 72	D 3.50 I 89	D 4.00 I 82
833	4400-15	D 2.00 I 77	D 2.50 I 80	D 3.00 I 72	D 3.50 I 89	D 4.00 I 82
834	4400-16	D 2.00 I 79	D 2.50 I 81	D 3.00 I 74	D 3.50 I 90	D 4.00 I 83
835	4400-17	D 2.00 I 78	D 2.50 I 82	D 3.00 I 73	D 3.50 I 90	D 4.00 I 83
836	4400-18	D 2.00 I 78	D 2.50 I 82	D 3.00 I 73	D 3.50 I 91	D 4.00 I 81
837	4400-19	D 2.00 I 75	D 2.50 I 79	D 3.00 I 71	D 3.50 I 91	D 4.00 I 81
838	4400-20	D 2.00 I 79	D 2.50 I 81	D 3.00 I 74	D 3.50 I 92	D 4.00 I 84
839	4500-1	D 2.00 I 80	D 2.50 I 83	D 3.00 I 75	D 3.50 I 93	D 4.00 I 85
840	4500-2	D 2.00 I 81	D 2.50 I 84	D 3.00 I 76	D 3.50 I 93	D 4.00 I 85
841	4500-3	D 2.00 I 81	D 2.50 I 84	D 3.00 I 76	D 3.50 I 93	D 4.00 I 85
842	4500-4	D 2.00 I 81	D 2.50 I 84	D 3.00 I 76	D 3.50 I 93	D 4.00 I 85
843	4500-5	D 2.00 I 82	D 2.50 I 84	D 3.00 I 76	D 3.50 I 93	D 4.00 I 85
844	4500-6	D 2.00 I 82	D 2.50 I 84	D 3.00 I 76	D 3.50 I 93	D 4.00 I 85
845	4500-7	D 2.00 I 82	D 2.50 I 84	D 3.00 I 76	D 3.50 I 93	D 4.00 I 85
846	4500-8	D 2.00 I 82	D 2.50 I 84	D 3.00 I 76	D 3.50 I 93	D 4.00 I 85
847	4500-9	D 2.00 I 82	D 2.50 I 84	D 3.00 I 76	D 3.50 I 93	D 4.00 I 85
848	4500-10	D 2.00 I 82	D 2.50 I 84	D 3.00 I 76	D 3.50 I 93	D 4.00 I 85
849	4500-11	D 2.00 I 82	D 2.50 I 84	D 3.00 I 76	D 3.50 I 93	D 4.00 I 85
850	4500-12	D 2.00 I 82	D 2.50 I 84	D 3.00 I 76	D 3.50 I 93	D 4.00 I 85
851	4500-13	D 2.00 I 82	D 2.50 I 84	D 3.00 I 76	D 3.50 I 93	D 4.00 I 85
852	4500-14	D 2.00 I 82	D 2.50 I 84	D 3.00 I 76	D 3.50 I 93	D 4.00 I 85
853	4500-15	D 2.00 I 83	D 2.50 I 85	D 3.00 I 77	D 3.50 I 94	D 4.00 I 86
854	4500-16	D 2.00 I 84	D 2.50 I 86	D 3.00 I 77	D 3.50 I 94	D 4.00 I 86
855	4500-17	D 2.00 I 84	D 2.50 I 86	D 3.00 I 77	D 3.50 I 95	D 4.00 I 87
856	4500-18	D 2.00 I 80	D 2.50 I 83	D 3.00 I 75	D 3.50 I 95	D 4.00 I 87
857	4500-19	D 2.00 I 83	D 2.50 I 85	D 3.00 I 78	D 3.50 I 96	D 4.00 I 88
858	4600-1	D 2.00 I 85	D 2.50 I 87	D 3.00 I 79	D 3.50 I 97	D 4.00 I 89
859	4600-2	D 2.00 I 85	D 2.50 I 87	D 3.00 I 79	D 3.50 I 97	D 4.00 I 89
860	4600-3	D 2.00 I 85	D 2.50 I 87	D 3.00 I 79	D 3.50 I 97	D 4.00 I 89
861	4600-4	D 2.00 I 85	D 2.50 I 87	D 3.00 I 79	D 3.50 I 97	D 4.00 I 89
862	4600-5	D 2.00 I 85	D 2.50 I 87	D 3.00 I 79	D 3.50 I 97	D 4.00 I 89
863	4600-6	D 2.00 I 85	D 2.50 I 87	D 3.00 I 79	D 3.50 I 97	D 4.00 I 89
864	4600-7	D 2.00 I 85	D 2.50 I 87	D 3.00 I 79	D 3.50 I 97	D 4.00 I 89
865	4600-8	D 2.00 I 85	D 2.50 I 87	D 3.00 I 79	D 3.50 I 97	D 4.00 I 89
866	4600-9	D 2.00 I 85	D 2.50 I 87	D 3.00 I 79	D 3.50 I 97	D 4.00 I 89
867	4600-10	D 2.00 I 85	D 2.50 I 87	D 3.00 I 79	D 3.50 I 97	D 4.00 I 89
868	4600-11	D 2.00 I 86	D 2.50 I 87	D 3.00 I 79	D 3.50 I 97	D 4.00 I 89
869	4600-12	D 2.00 I 86	D 2.50 I 87	D 3.00 I 79	D 3.50 I 97	D 4.00 I 89
870	4600-13	D 2.00 I 86	D 2.50 I 87	D 3.00 I 79	D 3.50 I 97	D 4.00 I 89
871	4600-14	D 2.00 I 86	D 2.50 I 87	D 3.00 I 79	D 3.50 I 97	D 4.00 I 89
872	4600-15	D 2.00 I 87	D 2.50 I 88	D 3.00 I 80	D 3.50 I 98	D 4.00 I 90
873	4600-16	D 2.00 I 87	D 2.50 I 88	D 3.00 I 81	D 3.50 I 99	D 4.00 I 91
874	4600-17	D 2.00 I 88	D 2.50 I 89	D 3.00 I 81	D 3.50 I 99	D 4.00 I 91

No	TYPE OF CANAL	TYPE OF DROPS				
875	4600-18	D 2.00 I 88	D 2.50 I 89	D 3.00 I 81	D 3.50 I 99	D 4.00 I 91
876	4600-19	D 2.00 I 88	D 2.50 I 89	D 3.00 I 79	D 3.50 I 97	D 4.00 I 89
877	4600-20	D 2.00 I 89	D 2.50 I 90	D 3.00 I 82	D 3.50 I 100	D 4.00 I 92
878	4700-1	D 2.00 I 85	D 2.50 I 91	D 3.00 I 79	D 3.50 I 97	D 4.00 I 89
879	4700-2	D 2.00 I 85	D 2.50 I 91	D 3.00 I 79	D 3.50 I 97	D 4.00 I 89
880	4700-3	D 2.00 I 85	D 2.50 I 91	D 3.00 I 79	D 3.50 I 97	D 4.00 I 89
881	4700-4	D 2.00 I 85	D 2.50 I 91	D 3.00 I 79	D 3.50 I 97	D 4.00 I 89
882	4700-5	D 2.00 I 85	D 2.50 I 91	D 3.00 I 79	D 3.50 I 97	D 4.00 I 89
883	4700-6	D 2.00 I 85	D 2.50 I 91	D 3.00 I 79	D 3.50 I 97	D 4.00 I 89
884	4700-7	D 2.00 I 85	D 2.50 I 91	D 3.00 I 79	D 3.50 I 97	D 4.00 I 89
885	4700-8	D 2.00 I 85	D 2.50 I 91	D 3.00 I 79	D 3.50 I 97	D 4.00 I 89
886	4700-9	D 2.00 I 85	D 2.50 I 91	D 3.00 I 79	D 3.50 I 97	D 4.00 I 89
887	4700-10	D 2.00 I 86	D 2.50 I 91	D 3.00 I 79	D 3.50 I 97	D 4.00 I 89
888	4700-11	D 2.00 I 86	D 2.50 I 91	D 3.00 I 79	D 3.50 I 97	D 4.00 I 89
889	4700-12	D 2.00 I 86	D 2.50 I 91	D 3.00 I 79	D 3.50 I 97	D 4.00 I 89
890	4700-13	D 2.00 I 86	D 2.50 I 91	D 3.00 I 79	D 3.50 I 97	D 4.00 I 89
891	4700-14	D 2.00 I 87	D 2.50 I 92	D 3.00 I 80	D 3.50 I 98	D 4.00 I 90
892	4700-15	D 2.00 I 87	D 2.50 I 92	D 3.00 I 80	D 3.50 I 99	D 4.00 I 91
893	4700-16	D 2.00 I 88	D 2.50 I 93	D 3.00 I 81	D 3.50 I 99	D 4.00 I 91
894	4700-17	D 2.00 I 88	D 2.50 I 93	D 3.00 I 81	D 3.50 I 99	D 4.00 I 91
895	4700-18	D 2.00 I 88	D 2.50 I 93	D 3.00 I 81	D 3.50 I 97	D 4.00 I 89
896	4700-19	D 2.00 I 89	D 2.50 I 94	D 3.00 I 82	D 3.50 I 100	D 4.00 I 92
897	4800-1	D 2.00 I 90	D 2.50 I 95	D 3.00 I 83	D 3.50 I 101	D 4.00 I 93
898	4800-2	D 2.00 I 90	D 2.50 I 95	D 3.00 I 83	D 3.50 I 101	D 4.00 I 93
899	4800-3	D 2.00 I 90	D 2.50 I 95	D 3.00 I 83	D 3.50 I 101	D 4.00 I 93
900	4800-4	D 2.00 I 90	D 2.50 I 95	D 3.00 I 83	D 3.50 I 101	D 4.00 I 93
901	4800-5	D 2.00 I 90	D 2.50 I 95	D 3.00 I 83	D 3.50 I 101	D 4.00 I 93
902	4800-6	D 2.00 I 91	D 2.50 I 95	D 3.00 I 83	D 3.50 I 101	D 4.00 I 93
903	4800-7	D 2.00 I 91	D 2.50 I 95	D 3.00 I 83	D 3.50 I 101	D 4.00 I 93
904	4800-8	D 2.00 I 91	D 2.50 I 95	D 3.00 I 83	D 3.50 I 101	D 4.00 I 93
905	4800-9	D 2.00 I 91	D 2.50 I 95	D 3.00 I 83	D 3.50 I 101	D 4.00 I 93
906	4800-10	D 2.00 I 91	D 2.50 I 95	D 3.00 I 83	D 3.50 I 101	D 4.00 I 93
907	4800-11	D 2.00 I 91	D 2.50 I 95	D 3.00 I 83	D 3.50 I 101	D 4.00 I 93
908	4800-12	D 2.00 I 91	D 2.50 I 95	D 3.00 I 83	D 3.50 I 101	D 4.00 I 93
909	4800-13	D 2.00 I 92	D 2.50 I 96	D 3.00 I 84	D 3.50 I 102	D 4.00 I 94
910	4800-14	D 2.00 I 92	D 2.50 I 96	D 3.00 I 84	D 3.50 I 103	D 4.00 I 94
911	4800-15	D 2.00 I 93	D 2.50 I 97	D 3.00 I 85	D 3.50 I 103	D 4.00 I 95
912	4800-16	D 2.00 I 93	D 2.50 I 97	D 3.00 I 85	D 3.50 I 103	D 4.00 I 95
913	4800-17	D 2.00 I 93	D 2.50 I 97	D 3.00 I 85	D 3.50 I 103	D 4.00 I 93
914	4800-18	D 2.00 I 94	D 2.50 I 98	D 3.00 I 86	D 3.50 I 104	D 4.00 I 96
915	4900-1	D 2.00 I 90	D 2.50 I 95	D 3.00 I 83	D 3.50 I 101	D 4.00 I 93
916	4900-2	D 2.00 I 90	D 2.50 I 95	D 3.00 I 83	D 3.50 I 101	D 4.00 I 93
917	4900-3	D 2.00 I 90	D 2.50 I 95	D 3.00 I 83	D 3.50 I 101	D 4.00 I 93
918	4900-4	D 2.00 I 90	D 2.50 I 95	D 3.00 I 83	D 3.50 I 101	D 4.00 I 93
919	4900-5	D 2.00 I 90	D 2.50 I 95	D 3.00 I 83	D 3.50 I 101	D 4.00 I 93
920	4900-6	D 2.00 I 91	D 2.50 I 95	D 3.00 I 83	D 3.50 I 101	D 4.00 I 93

No	TYPE OF CANAL	TYPE OF DROPS				
921	4900-7	D 2.00 I 91	D 2.50 I 95	D 3.00 I 83	D 3.50 I 101	D 4.00 I 93
922	4900-8	D 2.00 I 91	D 2.50 I 95	D 3.00 I 83	D 3.50 I 101	D 4.00 I 93
923	4900-9	D 2.00 I 91	D 2.50 I 95	D 3.00 I 83	D 3.50 I 101	D 4.00 I 93
924	4900-10	D 2.00 I 91	D 2.50 I 95	D 3.00 I 83	D 3.50 I 101	D 4.00 I 93
925	4900-11	D 2.00 I 91	D 2.50 I 95	D 3.00 I 83	D 3.50 I 101	D 4.00 I 93
926	4900-12	D 2.00 I 92	D 2.50 I 96	D 3.00 I 84	D 3.50 I 102	D 4.00 I 94
927	4900-13	D 2.00 I 92	D 2.50 I 96	D 3.00 I 84	D 3.50 I 102	D 4.00 I 94
928	4900-14	D 2.00 I 92	D 2.50 I 96	D 3.00 I 84	D 3.50 I 103	D 4.00 I 95
929	4900-15	D 2.00 I 93	D 2.50 I 97	D 3.00 I 85	D 3.50 I 103	D 4.00 I 95
930	4900-16	D 2.00 I 93	D 2.50 I 97	D 3.00 I 85	D 3.50 I 103	D 4.00 I 93
931	4900-17	D 2.00 I 93	D 2.50 I 97	D 3.00 I 85	D 3.50 I 101	D 4.00 I 93
932	4900-18	D 2.00 I 94	D 2.50 I 98	D 3.00 I 86	D 3.50 I 104	D 4.00 I 96
933	5000-1	D 2.00 I 95	D 2.50 I 99	D 3.00 I 87	D 3.50 I 105	D 4.00 I 97
934	5000-2	D 2.00 I 95	D 2.50 I 99	D 3.00 I 87	D 3.50 I 105	D 4.00 I 97
935	5000-3	D 2.00 I 95	D 2.50 I 99	D 3.00 I 87	D 3.50 I 105	D 4.00 I 97
936	5000-4	D 2.00 I 95	D 2.50 I 99	D 3.00 I 87	D 3.50 I 105	D 4.00 I 97
937	5000-5	D 2.00 I 95	D 2.50 I 99	D 3.00 I 87	D 3.50 I 105	D 4.00 I 97
938	5000-6	D 2.00 I 95	D 2.50 I 99	D 3.00 I 87	D 3.50 I 105	D 4.00 I 97
939	5000-7	D 2.00 I 95	D 2.50 I 99	D 3.00 I 87	D 3.50 I 105	D 4.00 I 97
940	5000-8	D 2.00 I 96	D 2.50 I 99	D 3.00 I 87	D 3.50 I 105	D 4.00 I 97
941	5000-9	D 2.00 I 96	D 2.50 I 99	D 3.00 I 87	D 3.50 I 105	D 4.00 I 97
942	5000-10	D 2.00 I 96	D 2.50 I 99	D 3.00 I 87	D 3.50 I 105	D 4.00 I 97
943	5000-11	D 2.00 I 96	D 2.50 I 99	D 3.00 I 87	D 3.50 I 105	D 4.00 I 97
944	5000-12	D 2.00 I 97	D 2.50 I 100	D 3.00 I 88	D 3.50 I 106	D 4.00 I 98
945	5000-13	D 2.00 I 98	D 2.50 I 100	D 3.00 I 89	D 3.50 I 107	D 4.00 I 99
946	5000-14	D 2.00 I 98	D 2.50 I 100	D 3.00 I 89	D 3.50 I 107	D 4.00 I 99
947	5000-15	D 2.00 I 98	D 2.50 I 99	D 3.00 I 89	D 3.50 I 107	D 4.00 I 99
948	5000-16	D 2.00 I 95	D 2.50 I 99	D 3.00 I 87	D 3.50 I 105	D 4.00 I 97
949	5000-17	D 2.00 I 95	D 2.50 I 99	D 3.00 I 87	D 3.50 I 105	D 4.00 I 97
950	5000-18	D 2.00 I 99	D 2.50 I 101	D 3.00 I 90	D 3.50 I 108	D 4.00 I 100

توضیحـــات :

۱- (TYPE OF CANAL) با توجه به مشخصات هیدرولیکی و سازه ای کانال از جداول مندرج در نقشه های شماره (II-2(1~12 قابل استخراج است .

۲- با استفاده از مشخصه هیدرولیکی و سازه ای کانال میتوان زیرگذر کانال از جاده مناسب را از ستونهای (TYPE OF DROPS) انتخاب کرد .

۳- با مشخص شدن تیپ آبشار انتخابی ، مشخصات آبشارها از جدول نقشه شماره (III-ID-5(1~10 استخراج خواهد شد .

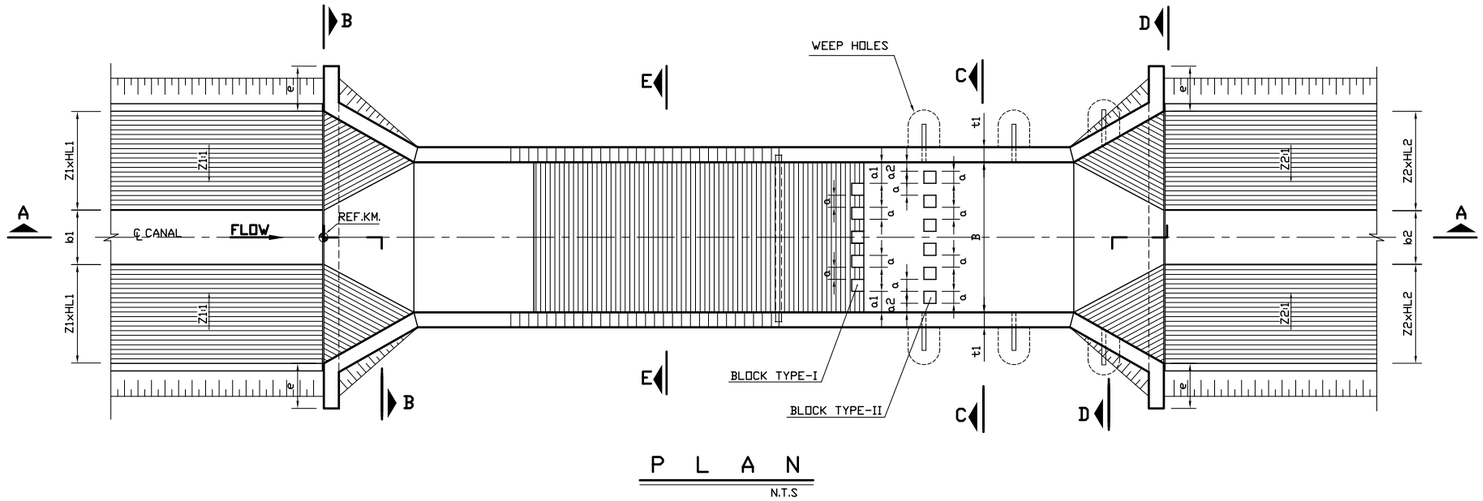
۴- مشخصات مربوط به کانال و آبشارها درجدول خام نقشه شماره (III-ID-3(1 درج خواهد شد .

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشـه : III-ID-2	بازنگری شماره : 0	
بخش سوم: **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای مایل)**	شماره شیت : 7	تـاریخ :	
عنـوان نقشـه : **جداول انتخاب آبشارهای مایل**	مقیـاس :	تصـویب :	

جمهوری اسلامی ایران

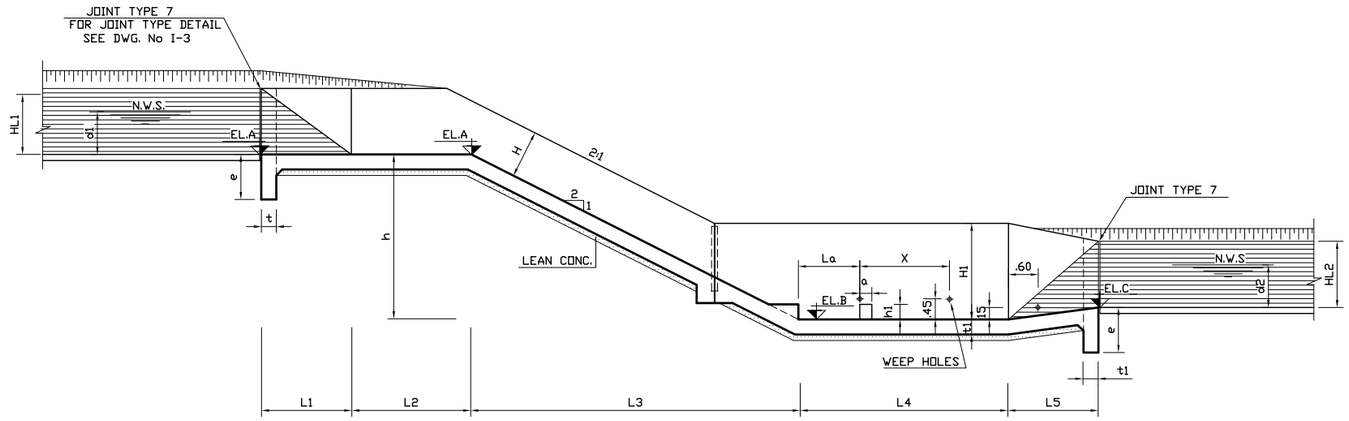
معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا



P L A N

N.T.S



SECTION A - A

N.T.S

DATA TABLE

No	NAME OF CANAL	REF.Km.	DIMENSIONS																					BLOCK TYPE					ELEVATIONS			REINFORCEMENTS						LEAN CONCRETE (m^3)	CONCRETE (m^3)	WEIGHT OF REINF. (Kg)	FORM WORKS (m^2)
			b1	Z1	d1	HL1	HT1	b2	Z2	d2	HL2	HT2	h	B	L1	L2	L3	L4	L5	La	H1	H2	h1	t	t1	e	No.-I	No.-II	a	a1	a2	EL.A	EL.B	EL.C	POS.①	POS.②	POS.③	POS.④	POS.⑤	LAYER				

توضیحـــات :

۱- کلیه ابعاد و اندازه های این نقشه برحسب مترمیباشد درغیراینصورت واحدآن ذکرگردیده است.

۲- بتن سازه ازنوع C25 بامقاومت ۲۸ روزه ۲۵۰ کیلوگرم برسانتی‌مترمربع برروی نمونه‌ٔ استوانه‌ای بقطر ۱۵ وارتفاع ۳۰ سانتی‌مترمیباشد.

۳- بتن مگرزیرسازه باعیار ۱۵۰ کیلوگرم سیمان درمترمکعب میباشد.

۴- میلگردبکاررفته تیپ (II) آجداربا (F_y =3000KG/Cm^2) میباشد.

۵- برای توضیحات عمومی وجزئیات میلگردگذاری وآبرودیواروردرزهابه نقشه های I-(1~15) استاندارد مراجعه شود.

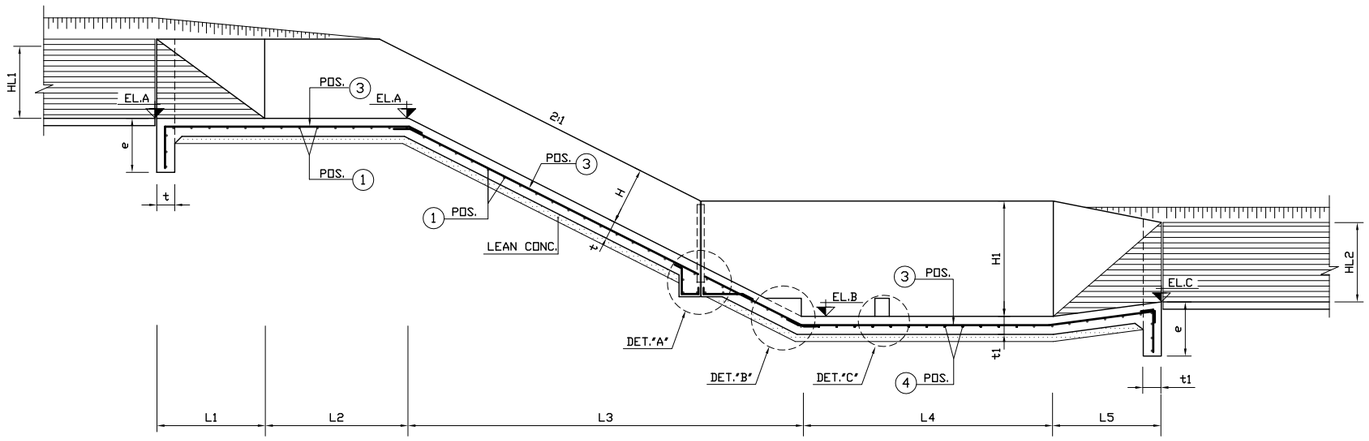
سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-ID-3	بازنگری شماره : 0
بخش سوم: **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای مایل)**	شماره شیت : 1	تـاریخ :
عنـوان نقشـه : **پلان ومقطع طولی**	مقیـاس :	تصـویب :

جمهوری اسلامی ایران

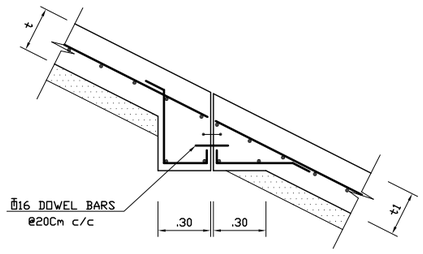
معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

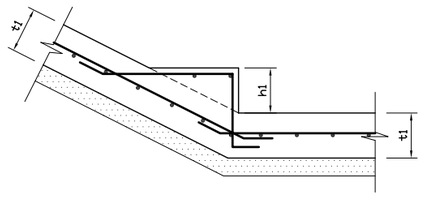
SINGLE LAYER REINFORCEMENT



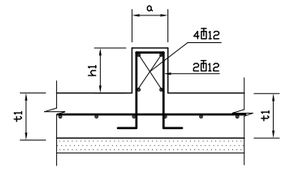
SECTION A - A
N.T.S



DETAIL "A"
N.T.S



DETAIL "B" (TYPE-I)
N.T.S



DETAIL "C" (TYPE-II)
N.T.S

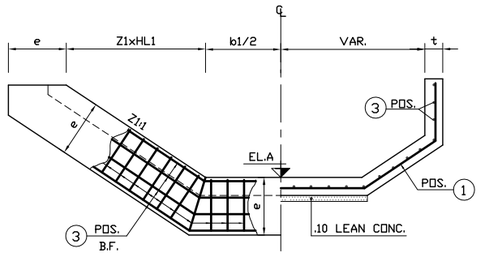
سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-ID-3	بازنگری شماره : 0	توضیحات :
بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای مایل)**	شماره شیت : 2	تاریخ :	برای ملاحظه پلان و مقطع طولی و توضیحات به نقشه شماره III-ID-3(1) مراجعه شود .
عنوان نقشه : **مقاطع و جزئیات**	مقیاس :	تصویب :	

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

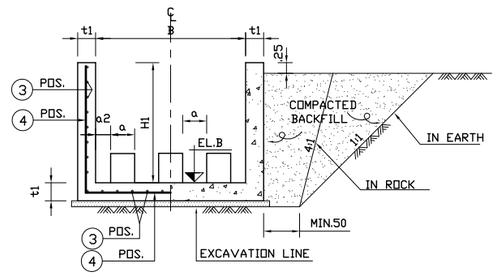
امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

SINGLE LAYER REINFORCEMENT



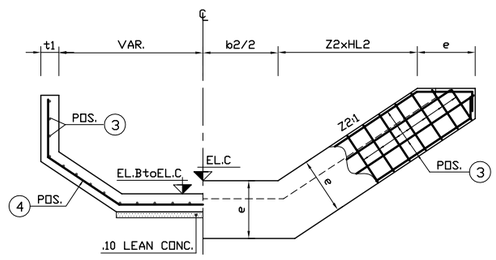
SECTION B - B

N.T.S



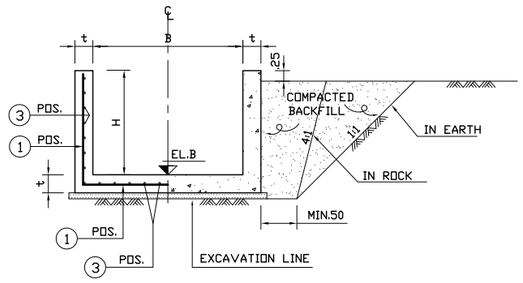
SECTION C - C

N.T.S



SECTION D - D

N.T.S



SECTION E - E

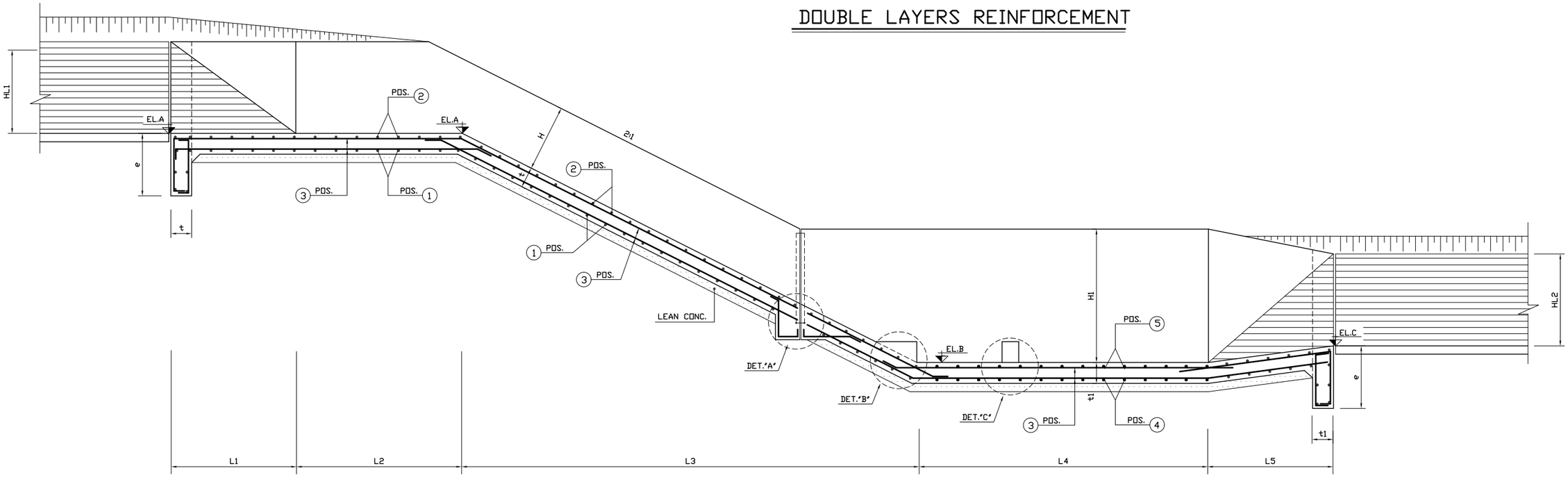
N.T.S

جمهوری اسلامی ایران	**سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی**	شماره نقشه : III-ID-3	بازنگری شماره : 0
معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا	بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای مایل)**	شماره شیت : 3	تاریخ :
	عنوان نقشه : **مقاطع**	مقیاس :	تصویب :

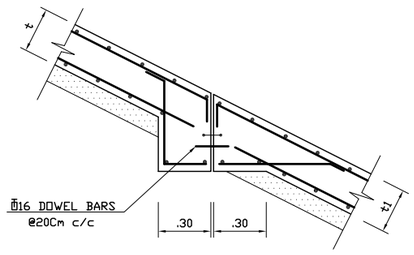
توضیحات :

برای ملاحظه پلان و مقطع طولی و توضیحات به نقشه شماره III-ID-3(1&2) مراجعه شود .

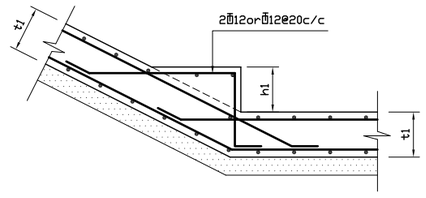
DOUBLE LAYERS REINFORCEMENT



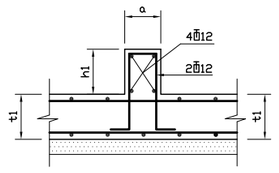
SECTION A - A
N.T.S



DETAIL "A"
N.T.S



DETAIL "B" (TYPE-I)
N.T.S



DETAIL "C" (TYPE-II)
N.T.S

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-ID-3	بازنگری شماره : 0
بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای مایل)**	شماره شیت : 4	تاریخ :
عنوان نقشه : **مقاطع و جزئیات**	مقیاس :	تصویب :

جمهوری‌اسلامی‌ایران

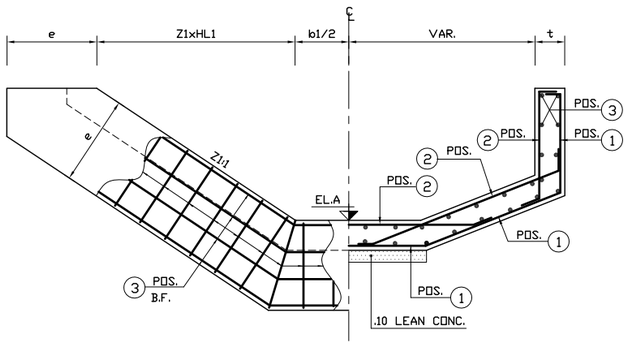
معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

توضیحات :

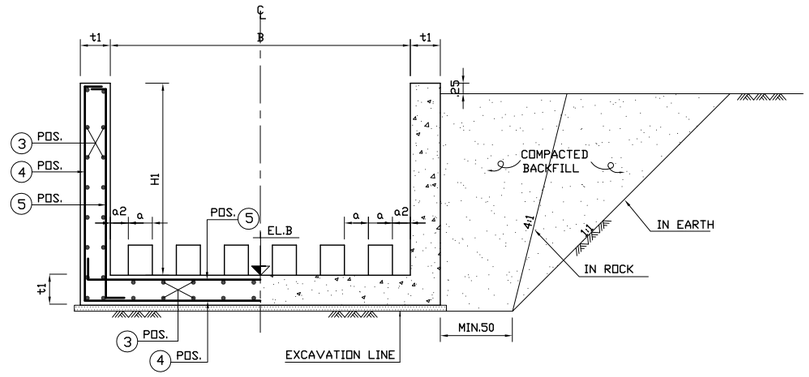
برای ملاحظه پلان و مقطع طولی و توضیحات به نقشه شماره III-ID-3(1) مراجعه شود .

DOUBLE LAYERS REINFORCEMENT



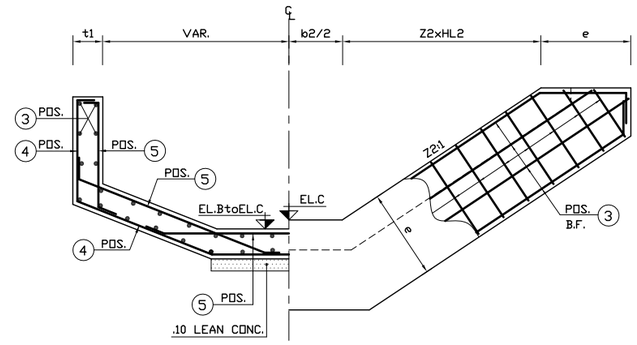
SECTION B - B

N.T.S



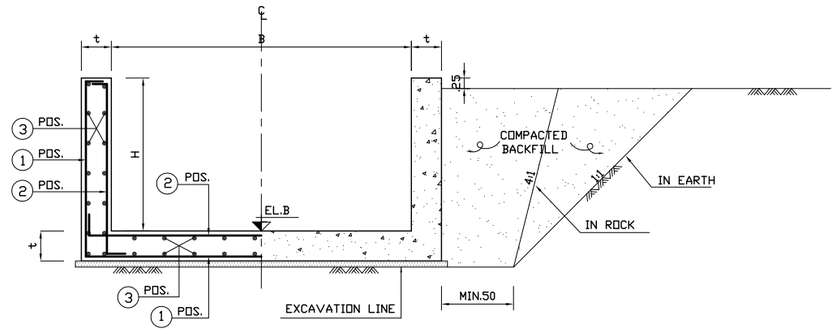
SECTION C - C

N.T.S



SECTION D - D

N.T.S



SECTION E - E

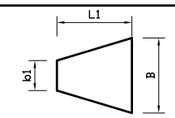
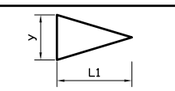
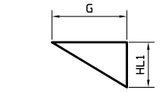
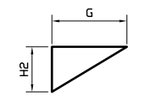
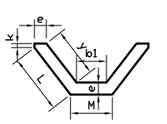
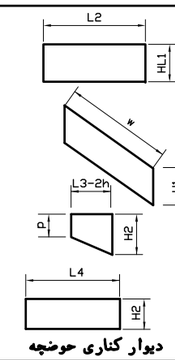
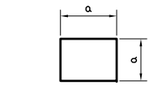
N.T.S

جمهوری اسلامی ایران		
معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا		
سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-ID-3	بازنگری شماره : 0
بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای مایل)**	شماره شیت : 5	تاریخ :
عنوان نقشه : **مقاطع**	مقیاس :	تصویب :

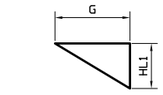
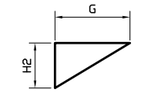
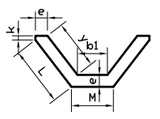
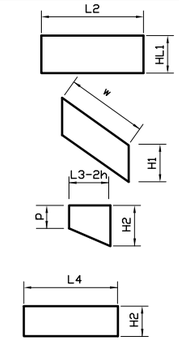
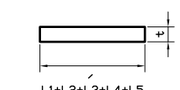
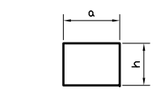
توضیحات :

برای ملاحظه پلان و مقطع طولی و توضیحات به نقشه شماره **III-ID-3(1&4)** مراجعه شود .

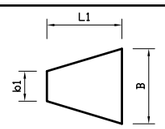
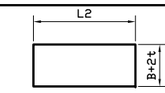
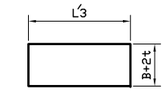
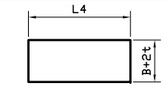
حجـــــــم عملیات بتن ریزی (m^3)

شکل اجزاء ســـازه	مجموع (m^3)	تعداد مشابه	جمع‌واحد (m^3)	ضخامت (m)	عملیات
 کف تبدیل	1.86	2	0.93	0.20	$\frac{b_1+B}{2}\times L_1$ $\frac{(1.2+2.5)}{2}\times 2.5 = 4.63$
 کف مورب تبدیل	2.44	4	0.61	0.20	$\frac{y\times L_1}{2}$ $y=\sqrt{(HL_1)^2+(Z\times HL_1)^2}$ $y=\sqrt{1.35^2+(1.5\times 1.35)^2}=2.43$ $2.43\times 2.5\times \frac{1}{2}=3.04$
 دیوار ورودی تبدیل	0.76	2	0.38	0.20	$G=\sqrt{(b_1+2Z\times HL_1-B)^2/2^2+L_1^2}$ $G=\sqrt{(1.2+2\times 1.5\times 1.35-2.5)^2/4+2.5^2}$ $G=2.85$ $\frac{HL_1\times G}{2}$ $\frac{1.35\times 2.85}{2}=1.92$
 دیوار خروجی تبدیل	1.02	2	0.51	0.20	$\frac{H_2\times G}{2}$ $\frac{1.8\times 2.85}{2}=2.57$
 پشت بند	2.42	2	1.21	0.20	$\frac{(e+y)\times 2+b_1]+[(K+L)\times 2+M]}{2}\times e$ $\left(\frac{[(0.75+2.43)\times 2+1.2]}{2}+\right.$ $\left.\frac{[(0.40+3.06)\times 2+1.65]}{2}\right)\times 0.75=6.05$
 دیوار کناری حوضچه	1.08	2	0.54	0.20	$(HL_1\times L_2)$ $1.35\times 2=2.70$ $w=\sqrt{5}\times h$ $w=\sqrt{5}\times 2=4.5$ $w\times H_1$ $4.5\times 0.9=4.05$ $p=(\sqrt{5}/2)\times H_1$ $p=(\sqrt{5}/2)\times 0.9=1.01$ $((p+H_2)/2)\times(L_3-2\times h)$ $((1.01+1.8)/2)\times(4.7-2\times 2.0)=0.98$ $(L_4\times H_2)$ $3.3\times 1.8=5.94$
 کف حوضچه	6.12	1	6.12	0.20	$(L_2+L'_3+L_4)\times(B+2t)$ $(2+5.26+3.3)\times(2.5+2\times 0.2)=30.62$
 بلـــوک	0.06	6	0.01	0.25	$a\times a$ $0.2\times 0.2=0.04$
جمع کل = 20.16 m^3					

عملیات قالب بندی (m^2)

شکل اجزاء ســـازه	مجموع (m^2)	تعداد مشابه	جمع‌واحد (m^2)	عملیات
 دیوار ورودی تبدیل	7.68	4	1.92	$\frac{HL_1\times G}{2}$ $\frac{1.35\times 2.85}{2}=1.924$
 دیوار خروجی تبدیل	10.28	4	2.57	$\frac{H_2\times G}{2}$ $\frac{1.80\times 2.85}{2}=2.57$
 پشت بند	24.20	4	6.05	$\frac{[(e+y)\times 2+b_1]+[(K+L)\times 2+M]}{2}\times e$ $\left(\frac{[(0.75+2.43)\times 2+1.2]}{2}+\right.$ $\left.\frac{[(0.40+3.06)\times 2+1.65]}{2}\right)\times 0.75=6.05$
 دیوار کناری حوضچه	3.92	4	0.98	$(HL_1\times L_2)$ $1.35\times 2=2.70$ $w=\sqrt{5}\times h$ $w=\sqrt{5}\times 2=4.5$ $w\times H_1$ $4.5\times 0.9=4.05$ $p=(\sqrt{5}/2)\times H_1$ $p=(\sqrt{5}/2)\times 0.9=1.01$ $((p+H_2)/2)\times(L_3-2\times h)$ $((1.01+1.8)/2)\times(4.7-2\times 2.0)=0.98$
	23.76	4	5.94	$(L_4\times H_2)$ $3.3\times 1.8=5.94$
 نوار زیر دیوارهای کناری	6.22	2	3.11	$(L_1+L_2+L'_3+L_4+L_5)\times t$ $(2.5+2.0+5.26+3.3+2.5)\times 0.2=3.11$
 بلـــوک	1.20	6	0.20	$4\times a\times h$ $4\times 0.2\times 0.25=0.20$
جمع کل = 104.26 m^2				

حجـــــــم عملیات بتن مگر (m^3)

شکل اجزاء ســـازه	مجموع (m^3)	تعداد مشابه	جمع‌واحد (m^3)	ضخامت (m)	عملیات
 کف تبدیل	1.02	2	0.51	0.10	$\frac{(b_1+0.20)+(B+0.20)}{2}\times L_1$ $\frac{(1.20+0.20)+(2.5+0.20)}{2}\times 2.5 = 5.13$
 کف حوضچه	0.58	1	0.58	0.10	$(B+2t)L_2$ $(2.5+2\times 0.2)\times 2=5.80$
 کف حوضچه	1.53	1	1.53	0.10	$L'_3=(\sqrt{5}/2)\times L_3$ $L'_3=(\sqrt{5}/2)\times 4.70$ $(B+2t)L'_3$ $(2.5+2\times 0.2)\times 5.26=15.25$
 کف حوضچه	0.96	1	0.96	0.10	$(B+2t)L_4$ $(2.5+2\times 0.2)\times 3.3=9.57$
جمع کل = 4.09 m^3					

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی

بخش سوم: **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای مایل)**

عنوان نقشه : **نمونه‌برآورد احجام و مقادیر**

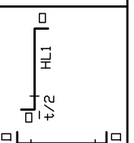
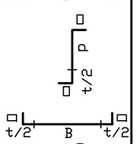
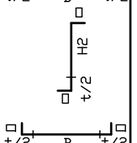
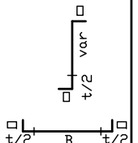
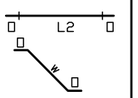
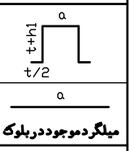
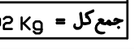
شماره نقشه : III-ID-4 — بازنگری شماره : 0

شماره شیت : 1 — تاریخ :

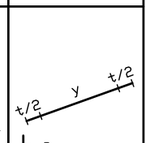
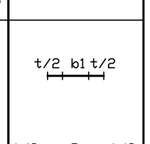
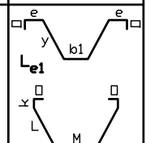
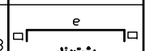
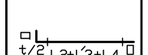
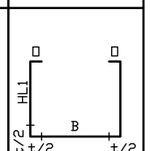
مقیاس : — تصویب :

توضیحات :

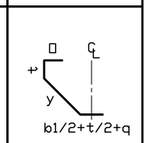
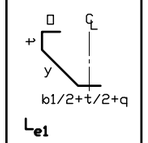
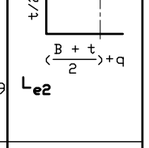
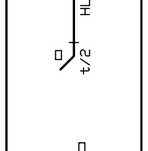
عملیات میلگرد گذاری

خـــــم میلگرد	عملیات	POS	قطر (mm)	طول (m)	تعداد	وزن واحد (Kg)	طول کل (m)	مجموع (Kg)
	میلگرد داخلی ①							
	$2x□+HL_1+t/2$ $2x0.1+1.35+0.2/2=1.65$	2	12	1.65	2x8	0.888	26.40	23.44
	$2x□+t+B$ $2x0.1+0.2+2.5=2.90$	2	12	2.90	8	0.888	23.20	20.60
	② $2x□+p+t/2$ $2x0.1+1.0+0.1=1.30$	2	12	1.30	2x16	0.888	41.60	36.94
	$2x□+t+B$ $2x0.1+0.2+2.5=2.90$	2	12	2.90	16	0.888	46.40	41.20
	④ $2x□+H_2+t/2$ $2x0.1+1.8+0.1=2.10$	5	16	2.10	2x17	1.58	71.40	112.81
	$2x□+t+B$ $2x0.1+0.2+2.5=2.90$	5	16	2.90	17	1.58	49.30	77.89
	③ طول نهایی $L_{var}=\frac{②+④}{2}$							
	طول نهایی $L_{var}=\frac{1.30+2.90}{2}=2.10$ $2x□+t+B$ $2x0.1+0.2+2.5=2.90$	5	16	1.70	2x3	1.58	12.60	19.91
		5	16	2.90	3	1.58	8.70	13.75
	① $2x□+L_2$ $2x0.1+2.0=2.2$	3	12	2.20	2x2x6	0.888	52.8	46.89
	② $2x□+w$ $2x0.1+4.5=4.7$	3	12	4.70	2x2x4	0.888	75.20	66.78
	④ $2x□+L_4$ $2x0.1+3.3=3.5$	3	12	3.50	2x2x8	0.888	112.00	99.46
	③ $2x□+L_3-2h$ $2x0.1+4.7-4=0.9$	3	12	0.90	2x2x8	0.888	28.80	25.57
	$□+t/2+L_1+□$ $0.1+\frac{0.20}{2}+2.5+0.1=2.80$	3	12	2.80	2x2x8	0.888	89.60	79.56
	$□+t/2+G+□$ $0.1+\frac{0.20}{2}+2.85+0.1=3.15$	3	12	3.15	2x2x3	0.888	37.80	33.57
	$□+t/2+G+□$ $0.1+\frac{0.20}{2}+2.85+0.1=3.15$	3	12	3.15	2x4x5	0.888	126.00	111.89
	$□+t/2+G+□$ $0.1+\frac{0.20}{2}+2.85+0.1=3.15$	3	12	3.15	2x2x4	0.888	50.40	44.76
	$a+(h_1+t+t/2)\times2$ $0.2+(0.25+0.20+(\frac{0.20}{2}))\times2=1.30$	–	12	1.30	2x6	0.888	15.60	13.85
	$a=0.20$	–	12	0.20	4x6	0.888	4.80	4.26
							جمع کل =	2030.92 Kg

عملیات میلگرد گذاری

خـــــم میلگرد	عملیات	POS	قطر (mm)	طول (m)	تعداد	وزن واحد (Kg)	طول کل (m)	مجموع (Kg)
	$L_{e2}=t/2+y+t/2$ $L_{e2}=\frac{0.20}{2}+2.43+\frac{0.20}{2}=2.63$							
	طول نهایی $L_{var}=\frac{2.63}{2}=1.32$							
	– ورودی	2	12	VAR.	2x10	0.888	26.40	23.44
	– خروجی	2	16	VAR.	2x13	1.58	34.32	54.23
	$L_{e1}=t/2+b_1+t/2$ $L_{e1}=\frac{0.20}{2}+1.20+\frac{0.20}{2}=1.4$							
	$L_{e2}=t/2+B+t/2$ $L_{e2}=\frac{0.20}{2}+2.50+\frac{0.20}{2}=2.70$							
	طول نهایی $L_{var}=\frac{1.4+2.70}{2}=2.05$							
	– ورودی	2	12	VAR.	10	0.888	20.50	18.20
	– خروجی	5	16	VAR.	13	1.58	26.65	42.11
	درهردووجه $L_{e1}=(□+e+y)\times2+b_1$ $L_{e1}=(0.1+0.75+2.43)\times2+1.20=7.76$							
	$L_{e2}=(□+K+L)\times2+M$ $L_{e2}=(0.1+0.4+3.06)\times2+1.65=8.77$							
	طول نهایی $L_{var}=\frac{8.77+7.76}{2}=8.27$	3	12	VAR.	2x2x4	0.888	132.32	117.50
	$□\times2+e$ $0.1\times2+0.75=0.95$	3	12	0.95	2x2x32	0.888	121.60	107.98
	$2x□+t/2+L_2+L'_3+L_4$ $2x0.1+\frac{0.20}{2}+2.0+5.26+3.30=10.86$	3	12	10.86	2x10	0.888	217.20	192.87
	① ② ③ ④ میلگرد خارجی ① $2x(HL_1+□+t)+B$ $2x(1.35+0.1+0.2)+2.5=5.80$	1	12	5.80	8	0.888	46.40	41.20
	② $2x(p+□+t)+B$ $2x(1.0+0.1+0.2)+2.5=5.10$	1	12	5.10	16	0.888	81.60	72.46
	④ $2x(H_2+□+t)+B$ $2x(1.8+0.1+0.2)+2.5=6.70$	4	16	6.70	17	1.58	113.9	179.96
	③ طول نهایی $L_{var}=\frac{②+④}{2}$ طول نهایی $L_{var}=\frac{5.10+6.70}{2}=5.90$	4	16	5.90	3	1.58	17.7	27.97

عملیات میلگرد گذاری

خـــــم میلگرد	عملیات	POS	قطر (mm)	طول (m)	تعداد	وزن واحد (Kg)	طول کل (m)	مجموع (Kg)
	میلگرد خارجی – ورودی $L_{var}=\frac{L_{e1}+L_{e2}}{2}$							
	$L_{e1}=□+t+y+(b_1/2+t/2+q)$ $L_{e1}=0.1+0.20+2.43+\frac{(1.20+0.20)}{2}+0.3=3.73$							
	$L_{e2}=□+(HL_1+t/2)+(\frac{B+t}{2})+q$ $L_{e2}=0.1+(1.35+\frac{0.20}{2})+(\frac{2.5+0.20}{2})+0.3=3.20$							
	$L_{var}=\frac{3.73+3.20}{2}=3.47$	1	12	VAR.	2x10	0.888	69.40	61.63
	– خروجی $L_{e1}=(b_1/2+t/2+q)+□+t+y$ $L_{e1}=(\frac{1.2}{2}+\frac{0.20}{2}+0.3)+0.1+0.20+2.43=3.73$							
	$L_{e2}=□+(H_2+t/2)+(\frac{B+t}{2})+q$ $L_{e2}=0.1+(1.8+\frac{0.20}{2})+(\frac{2.5+0.20}{2}+0.3)=3.65$							
	$L_{var}=\frac{3.73+3.65}{2}=3.69$	4	16	VAR.	2x13	1.58	95.94	151.59
	میلگرد داخلی – ورودی $L_{e1}=□+t/2+HL_1+□$ $L_{e1}=0.1+\frac{0.20}{2}+1.35+0.1=1.65$							
	$L_{e2}=□+t/2+□$ $L_{e2}=0.1+\frac{0.20}{2}+0.1=0.30$							
	طول نهایی $L_{var}=\frac{1.65+0.30}{2}=0.98$	2	12	VAR.	2x10	0.888	19.60	17.40
	– خروجی $L_{e1}=□+t/2+□$ $L_{e1}=0.1+\frac{0.20}{2}+0.1=0.30$							
	$L_{e2}=□+t/2+H_2+□$ $L_{e2}=0.1+\frac{0.20}{2}+1.8+0.1=2.10$							
	طول نهایی $L_{var}=\frac{2.10+0.30}{2}=1.20$	5	16	VAR.	2x13	1.58	31.20	49.30

توضیحـــات :

۱- استفاده از فرمول $L_{var}=\frac{L_{e1}+L_{e2}}{2}$ برای تمامی ردیفهای محاسباتی که دارای طول متغیر (VAR.) میباشند الزامی است .

۲- برای ملاحظه محل و تعیین طول میلگردهای محاسبه شده در جدول به نقشه‌های شماره III-ID-3(1~5) مراجعه شود .

۳- در ستون تعداد ، مقادیر آورده شده (بطور مثال 2x2x4) بقرار زیر میباشند .

– 2 تعداد مشابه
– 2 میلگرد حرارتی در دو وجه
– 4 تعداد میلگرد در مسیر

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-ID-4	بازنگری شماره : 0
بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای مایل)**	شماره شیت : 2	تاریخ :
عنوان نقشه : **نمونه‌برآورد‌احجام‌ومقادیر**	مقیاس :	تصویب :

جمهوری‌اسلامی‌ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو
امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

DATA TABLE

No	TYPE OF DROP	DIMENSIONS													BLOCK TYPE					REINFORCEMENTS					
		B	L1	L2	L3	L4	L5	La	H	H1	h1	e	t	t1	NO.-I	NO.-II	a	a1	a2	POS. ①	POS. ②	POS. ③	POS. ④	POS. ⑤	LAYER
1	D 2.00 I 1	1.00	1.50	0.50	4.40	1.60	1.50	0.50	0.50	0.70	0.20	0.60	0.15	0.15	1	2	0.20	0.400	0.200	Ø12@20c/c	--	Ø12@20c/c	Ø12@20c/c	--	SINGLE
2	D 2.00 I 2	1.00	1.50	1.00	4.50	1.50	1.50	0.50	0.50	1.00	0.20	0.60	0.15	0.15	1	2	0.20	0.400	0.200	Ø12@20c/c	--	Ø12@20c/c	Ø12@20c/c	--	SINGLE
3	D 2.00 I 3	1.00	1.50	1.00	4.60	1.90	1.50	0.50	0.50	1.10	0.20	0.60	0.15	0.15	1	2	0.20	0.400	0.200	Ø12@20c/c	--	Ø12@20c/c	Ø12@15c/c	--	SINGLE
4	D 2.00 I 4	1.25	1.50	1.00	4.60	1.90	1.50	0.50	0.50	1.10	0.20	0.60	0.15	0.15	2	3	0.20	0.325	0.125	Ø12@20c/c	--	Ø12@20c/c	Ø12@15c/c	--	SINGLE
5	D 2.00 I 5	1.50	1.50	1.00	4.50	2.00	1.50	0.50	0.50	1.10	0.20	0.60	0.15	0.15	3	4	0.20	0.250	0.050	Ø12@20c/c	--	Ø12@20c/c	Ø12@15c/c	--	SINGLE
6	D 2.00 I 6	1.50	1.50	1.00	4.60	2.40	1.50	0.60	0.50	1.10	0.20	0.60	0.15	0.15	3	4	0.20	0.250	0.050	Ø12@20c/c	--	Ø12@20c/c	Ø12@15c/c	--	SINGLE
7	D 2.00 I 7	1.50	1.50	1.50	4.60	2.40	1.50	0.60	0.60	1.20	0.20	0.60	0.15	0.15	3	4	0.20	0.250	0.050	Ø12@20c/c	--	Ø12@20c/c	Ø12@15c/c	--	SINGLE
8	D 2.00 I 8	1.50	1.50	1.50	4.60	2.40	1.50	0.70	0.60	1.30	0.20	0.60	0.15	0.15	3	4	0.20	0.250	0.050	Ø12@20c/c	--	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	--	SINGLE
9	D 2.00 I 9	1.75	1.50	1.50	4.60	2.40	1.50	0.70	0.60	1.30	0.20	0.60	0.15	0.15	3	4	0.20	0.375	0.175	Ø12@20c/c	--	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	--	SINGLE
10	D 2.00 I 10	1.75	1.50	1.50	4.60	2.40	1.50	0.70	0.60	1.40	0.20	0.60	0.15	0.15	3	4	0.20	0.375	0.175	Ø12@20c/c	--	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	--	SINGLE
11	D 2.00 I 11	2.00	1.50	1.50	4.60	2.40	1.50	0.70	0.70	1.50	0.20	0.60	0.15	0.20	4	5	0.20	0.300	0.100	Ø16@15c/c	--	Ø14@20c/c	Ø16@15c/c	--	DOUBLE
12	D 2.00 I 12	2.00	2.00	1.50	4.60	2.40	2.00	0.70	0.70	1.50	0.20	0.60	0.15	0.20	4	5	0.20	0.300	0.100	Ø16@15c/c	--	Ø14@20c/c	Ø16@15c/c	--	DOUBLE
13	D 2.00 I 13	2.00	1.50	1.50	4.80	2.70	1.50	0.80	0.70	1.50	0.20	0.60	0.15	0.20	4	5	0.20	0.300	0.100	Ø16@15c/c	--	Ø14@20c/c	Ø16@15c/c	--	DOUBLE
14	D 2.00 I 14	2.00	2.00	1.50	4.80	2.70	2.00	0.80	0.70	1.50	0.20	0.60	0.15	0.20	4	5	0.20	0.300	0.100	Ø16@15c/c	--	Ø14@20c/c	Ø16@15c/c	--	DOUBLE
15	D 2.00 I 15	2.00	1.50	2.00	4.80	2.70	1.50	0.80	0.80	1.60	0.20	0.60	0.15	0.20	4	5	0.20	0.300	0.100	Ø16@15c/c	--	Ø14@20c/c	Ø16@15c/c	--	DOUBLE
16	D 2.00 I 16	2.00	2.00	2.00	4.80	2.70	2.00	0.80	0.80	1.60	0.20	0.75	0.15	0.20	4	5	0.20	0.300	0.100	Ø16@15c/c	--	Ø14@20c/c	Ø16@15c/c	--	DOUBLE
17	D 2.00 I 17	2.00	2.50	2.00	4.80	2.70	2.50	0.80	0.80	1.60	0.20	0.75	0.15	0.20	4	5	0.20	0.300	0.100	Ø16@15c/c	--	Ø14@20c/c	Ø16@15c/c	--	DOUBLE
18	D 2.00 I 18	2.25	1.50	2.00	4.70	2.80	1.50	0.80	0.80	1.60	0.20	0.60	0.15	0.20	4	5	0.20	0.425	0.225	Ø16@15c/c	--	Ø14@20c/c	Ø16@15c/c	--	DOUBLE
19	D 2.00 I 19	2.25	2.00	2.00	4.70	2.80	2.00	0.80	0.80	1.60	0.20	0.75	0.15	0.20	4	5	0.20	0.425	0.225	Ø16@15c/c	--	Ø14@20c/c	Ø16@15c/c	--	DOUBLE
20	D 2.00 I 20	2.25	1.50	2.00	4.70	2.80	1.50	0.90	0.80	1.70	0.20	0.60	0.15	0.25	4	5	0.20	0.425	0.225	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE & SINGLE
21	D 2.00 I 21	2.25	2.00	2.00	4.70	2.80	2.00	0.90	0.80	1.70	0.20	0.75	0.15	0.25	4	5	0.20	0.425	0.225	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE & SINGLE
22	D 2.00 I 22	2.25	1.50	2.00	4.80	3.20	1.50	0.90	0.90	1.70	0.25	0.60	0.15	0.25	4	5	0.20	0.425	0.225	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE & SINGLE
23	D 2.00 I 23	2.25	2.00	2.00	4.80	3.20	2.00	0.90	0.90	1.70	0.25	0.75	0.15	0.25	4	5	0.20	0.425	0.225	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE & SINGLE
24	D 2.00 I 24	2.50	1.50	2.00	4.70	3.30	1.50	0.90	0.90	1.70	0.25	0.60	0.15	0.25	5	6	0.20	0.350	0.150	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE & SINGLE
25	D 2.00 I 25	2.50	2.00	2.00	4.70	3.30	2.00	0.90	0.90	1.70	0.25	0.75	0.15	0.25	5	6	0.20	0.350	0.150	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE & SINGLE
26	D 2.00 I 26	2.50	1.50	2.00	4.70	3.30	1.50	0.90	0.90	1.80	0.25	0.60	0.15	0.25	5	6	0.20	0.350	0.150	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE & SINGLE
27	D 2.00 I 27	2.50	2.00	2.00	4.70	3.30	2.00	0.90	0.90	1.80	0.25	0.75	0.15	0.25	5	6	0.20	0.350	0.150	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE & SINGLE
28	D 2.00 I 28	2.50	2.50	2.00	4.70	3.30	2.50	0.90	0.90	1.80	0.25	0.75	0.15	0.25	5	6	0.20	0.350	0.150	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE & SINGLE
29	D 2.00 I 29	2.50	1.50	2.00	4.90	3.60	1.50	1.00	1.00	1.80	0.25	0.60	0.15	0.25	5	6	0.20	0.350	0.150	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE & SINGLE
30	D 2.00 I 30	2.50	2.00	2.00	4.90	3.60	2.00	1.00	1.00	1.80	0.25	0.75	0.15	0.25	5	6	0.20	0.350	0.150	**Ø14@20c/c**	**Ø14@20c/c**	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE & SINGLE
31	D 2.00 I 31	2.50	2.50	2.00	4.90	3.60	2.50	1.00	1.00	1.80	0.25	0.75	0.15	0.25	5	6	0.20	0.350	0.150	**Ø14@20c/c**	**Ø14@20c/c**	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE & SINGLE
32	D 2.00 I 32	2.50	3.00	2.00	4.90	3.60	3.00	1.00	1.00	1.80	0.25	0.75	0.15	0.25	5	6	0.20	0.350	0.150	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE & SINGLE
33	D 2.00 I 33	2.50	1.50	2.50	4.90	3.60	1.50	1.00	1.00	1.80	0.25	0.60	0.15	0.25	5	6	0.20	0.350	0.150	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE & SINGLE
34	D 2.00 I 34	2.50	2.50	2.50	4.90	3.60	2.50	1.00	1.00	1.80	0.25	0.75	0.15	0.25	5	6	0.20	0.350	0.150	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE & SINGLE
35	D 2.00 I 35	2.50	2.00	2.50	4.90	3.60	2.00	1.00	1.00	1.80	0.25	0.75	0.15	0.25	5	6	0.20	0.350	0.150	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE & SINGLE
36	D 2.00 I 36	2.50	3.00	2.50	4.90	3.60	3.00	1.00	1.00	1.80	0.25	0.75	0.15	0.25	5	6	0.20	0.350	0.150	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE & SINGLE
37	D 2.00 I 37	2.50	1.50	2.50	4.80	3.70	1.50	1.00	1.10	2.00	0.30	0.60	0.15	0.25	4	5	0.25	0.375	0.125	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	**Ø12@20c/c**	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
38	D 2.00 I 38	2.50	2.00	2.50	4.80	3.70	2.00	1.00	1.10	2.00	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.375	0.125	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	**Ø12@20c/c**	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
39	D 2.00 I 39	2.50	2.50	2.50	4.80	3.70	2.50	1.00	1.10	2.00	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.375	0.125	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
40	D 2.00 I 40	2.50	1.50	2.50	5.10	3.90	1.50	1.00	1.10	2.00	0.30	0.60	0.15	0.25	4	5	0.25	0.375	0.125	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
41	D 2.00 I 41	2.50	3.00	2.50	4.80	3.70	3.00	1.00	1.10	2.00	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.375	0.125	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
42	D 2.00 I 42	2.50	1.50	2.50	5.10	3.90	1.50	1.10	1.10	2.00	0.30	0.60	0.15	0.25	4	5	0.25	0.375	0.125	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
43	D 2.00 I 43	2.50	2.00	2.50	5.10	3.90	2.00	1.10	1.10	2.00	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.375	0.125	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
44	D 2.00 I 44	2.50	2.50	2.50	5.10	3.90	2.50	1.10	1.10	2.00	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.375	0.125	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
45	D 2.00 I 45	2.50	3.00	2.50	5.10	3.90	3.00	1.10	1.10	2.00	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.375	0.125	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
46	D 2.00 I 46	2.50	1.50	2.50	5.00	4.00	1.50	1.10	1.10	2.10	0.30	0.60	0.15	0.25	4	5	0.25	0.375	0.125	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
47	D 2.00 I 47	2.50	2.00	2.50	5.00	4.00	2.00	1.10	1.10	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.375	0.125	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
48	D 2.00 I 48	2.50	2.50	2.50	5.00	4.00	2.50	1.10	1.10	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.375	0.125	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
49	D 2.00 I 49	2.50	3.00	2.50	5.00	4.00	3.00	1.10	1.10	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.375	0.125	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
50	D 2.00 I 50	2.50	1.50	2.50	5.20	4.30	1.50	1.10	1.10	2.10	0.30	0.60	0.15	0.25	4	5	0.25	0.375	0.125	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
51	D 2.00 I 51	2.50	2.50	2.50	5.00	4.00	2.50	1.10	1.20	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.375	0.125	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
52	D 2.00 I 52	2.50	2.00	2.50	5.00	4.00	2.00	1.10	1.20	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.375	0.125	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
53	D 2.00 I 53	2.50	1.50	2.50	5.00	4.00	1.50	1.10	1.20	2.10	0.30	0.60	0.15	0.25	4	5	0.25	0.375	0.125	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
54	D 2.00 I 54	2.50	1.50	2.50	5.20	4.30	1.50	1.10	1.20	2.10	0.30	0.60	0.15	0.25	4	5	0.25	0.375	0.125	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
55	D 2.00 I 55	2.50	3.00	2.50	5.00	4.00	3.00	1.10	1.20	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.375	0.125	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
56	D 2.00 I 56	2.75	1.50	2.50	5.00	4.00	1.50	1.10	1.10	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.500	0.250	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE

توضیحـــات :

۱- در ستون (TYPE OF DROP) مشخصه D 2.00 I 12 معرف نوع آبشار میباشد :

- D معرف آبشار
- 2.00 ارتفاع آبشار (h)
- I مشخصه آبشار مایل
- 12 آخرین عدد سمت راست شماره تیپ

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-ID-5	بازنگری شماره : 0
بخش‌سوم : **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای مایل)**	شماره شیت : 1	تـاریخ :
عنـوان نقشـه : **مشخصات‌سازه‌ای‌تیپ‌های‌آبشارمایل (۲٫۰۰متری)**	مقیـاس :	تصـویب :

جمهوری‌اسلامی‌ایران

معاونت نظارت راهبردی — **وزارت نیرو**

دفتر نظام فنی اجرایی — **دفتر مهندسی و معیارهای فنی آب و آبفا**

DATA TABLE

No	TYPE OF DROP	DIMENSIONS													BLOCK TYPE					REINFORCEMENTS					
		B	L1	L2	L3	L4	L5	La	H1	H2	h1	e	t	t1	NO.-I	NO.-II	a	a1	a2	POS. ①	POS. ②	POS. ③	POS. ④	POS. ⑤	LAYER
57	D 2.00 I 57	2.75	2.00	2.50	4.70	3.80	2.00	1.10	1.10	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.500	0.250	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
58	D 2.00 I 58	2.75	2.50	2.50	4.70	3.80	2.50	1.10	1.10	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.500	0.250	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
59	D 2.00 I 59	2.75	3.00	2.50	4.70	3.80	3.00	1.10	1.10	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.500	0.250	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
60	D 2.00 I 60	2.75	2.50	2.50	4.70	3.80	2.50	1.10	1.20	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.500	0.250	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
61	D 2.00 I 61	2.75	2.00	2.50	4.70	3.80	2.00	1.10	1.20	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.500	0.250	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
62	D 2.00 I 62	2.75	1.50	2.50	5.00	4.00	1.50	1.10	1.20	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.500	0.250	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
63	D 2.00 I 63	2.75	2.00	2.50	5.00	4.00	2.00	1.10	1.20	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.500	0.250	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
64	D 2.00 I 64	2.75	3.00	2.50	4.70	3.80	3.00	1.10	1.20	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.500	0.250	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
65	D 2.00 I 65	3.00	1.50	2.50	5.00	4.00	1.50	1.10	1.10	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.375	0.125	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
66	D 2.00 I 66	3.00	2.00	2.50	4.70	3.80	2.00	1.10	1.10	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.375	0.125	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
67	D 2.00 I 67	3.00	1.50	2.50	4.70	3.80	1.50	1.10	1.10	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.375	0.125	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
68	D 2.00 I 68	3.00	3.00	2.50	4.70	3.80	3.00	1.10	1.10	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.375	0.125	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
69	D 2.00 I 69	3.00	2.50	2.50	4.70	3.80	2.50	1.10	1.10	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.375	0.125	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
70	D 2.00 I 70	3.00	2.00	2.50	4.70	3.80	2.00	1.10	1.20	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.375	0.125	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
71	D 2.00 I 71	3.00	1.50	2.50	4.70	3.80	1.50	1.10	1.20	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.375	0.125	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
72	D 2.00 I 72	3.00	1.50	2.50	5.00	4.00	1.50	1.10	1.20	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.375	0.125	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
73	D 2.00 I 73	3.00	3.00	2.50	4.70	3.80	3.00	1.10	1.20	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.375	0.125	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
74	D 2.00 I 74	3.00	2.50	2.50	4.70	3.80	2.50	1.10	1.20	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.375	0.125	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
75	D 2.00 I 75	3.25	2.00	2.50	4.60	3.90	2.00	1.10	1.10	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.500	0.250	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
76	D 2.00 I 76	3.25	1.50	2.50	4.60	3.90	1.50	1.10	1.10	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.500	0.250	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
77	D 2.00 I 77	3.25	1.50	2.50	4.90	4.10	1.50	1.10	1.10	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.500	0.250	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
78	D 2.00 I 78	3.25	2.50	2.50	4.60	3.90	2.50	1.10	1.10	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.500	0.250	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
79	D 2.00 I 79	3.25	3.00	2.50	4.60	3.90	3.00	1.10	1.10	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.500	0.250	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
80	D 2.00 I 80	3.25	2.00	2.50	4.60	3.90	2.00	1.10	1.20	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.500	0.250	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
81	D 2.00 I 81	3.25	1.50	2.50	4.60	3.90	1.50	1.10	1.20	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.500	0.250	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
82	D 2.00 I 82	3.25	1.50	2.50	4.90	4.10	1.50	1.10	1.20	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.500	0.250	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
83	D 2.00 I 83	3.25	3.00	2.50	4.60	3.90	3.00	1.10	1.20	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.500	0.250	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
84	D 2.00 I 84	3.25	2.50	2.50	4.60	3.90	2.50	1.10	1.20	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.500	0.250	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
85	D 2.00 I 85	3.50	1.50	2.50	4.70	3.80	1.50	1.10	1.10	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	6	7	0.25	0.375	0.125	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
86	D 2.00 I 86	3.50	1.50	2.50	4.90	4.10	1.50	1.10	1.10	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	6	7	0.25	0.375	0.125	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
87	D 2.00 I 87	3.50	2.50	2.50	4.70	3.80	2.50	1.10	1.10	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	6	7	0.25	0.375	0.125	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
88	D 2.00 I 88	3.50	2.00	2.50	4.70	3.80	2.00	1.10	1.10	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	6	7	0.25	0.375	0.125	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
89	D 2.00 I 89	3.50	3.00	2.50	4.70	3.80	3.00	1.10	1.10	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	6	7	0.25	0.375	0.125	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
90	D 2.00 I 90	3.50	1.50	2.50	4.70	3.80	1.50	1.10	1.20	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	6	7	0.25	0.375	0.125	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
91	D 2.00 I 91	3.50	1.50	2.50	4.90	4.10	1.50	1.10	1.20	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	6	7	0.25	0.375	0.125	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
92	D 2.00 I 92	3.50	2.50	2.50	4.70	3.80	2.50	1.10	1.20	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	6	7	0.25	0.375	0.125	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
93	D 2.00 I 93	3.50	2.00	2.50	4.70	3.80	2.00	1.10	1.20	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	6	7	0.25	0.375	0.125	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
94	D 2.00 I 94	3.50	3.00	2.50	4.70	3.80	3.00	1.10	1.20	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	6	7	0.25	0.375	0.125	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
95	D 2.00 I 95	3.75	1.50	2.50	4.60	3.90	1.50	1.10	1.10	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	6	7	0.25	0.500	0.250	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
96	D 2.00 I 96	3.75	1.50	2.50	4.90	4.10	1.50	1.10	1.10	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	6	7	0.25	0.500	0.250	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
97	D 2.00 I 97	3.75	2.50	2.50	4.60	3.90	2.50	1.10	1.10	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	6	7	0.25	0.500	0.250	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
98	D 2.00 I 98	3.75	2.00	2.50	4.60	3.90	2.00	1.10	1.10	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	6	7	0.25	0.500	0.250	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
99	D 2.00 I 99	3.75	3.00	2.50	4.60	3.90	3.00	1.10	1.10	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	6	7	0.25	0.500	0.250	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE

توضیحـــات :

۱- در ستون (TYPE OF DROP) مشخصه D 2.00 I 12 معرف نوع آبشار میباشد :

- D معرف آبشار
- 2.00 ارتفاع آبشار (h)
- I مشخصه آبشار مایل
- 12 آخرین عدد سمت راست شماره تیپ

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-ID-5	بازنگری شماره :	0
بخش‌سوم : **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای مایل)**	شماره شیت : 2	تـاریخ :	
عنـوان نقشـه : **مشخصات‌سازه‌ای‌تیپ‌های‌آبشارمایل (۲٫۰۰متری)**	مقیـاس :	تصـویب :	

جمهوری‌اسلامی‌ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

DATA TABLE

No	TYPE OF DROP	DIMENSIONS													BLOCK TYPE					REINFORCEMENTS					
		B	L1	L2	L3	L4	L5	La	H1	H2	h1	e	t	t1	NO.-I	NO.-II	a	a1	a2	POS. ①	POS. ②	POS. ③	POS. ④	POS. ⑤	LAYER
1	D 2.50 I 1	1.00	1.50	0.50	5.40	1.60	1.50	0.50	0.50	0.70	0.20	0.60	0.15	0.15	1	2	0.20	0.400	0.200	Ø12@20c/c	--	Ø12@20c/c	Ø12@20c/c	--	SINGLE
2	D 2.50 I 2	1.00	1.50	1.00	5.60	1.90	1.50	0.50	0.50	1.00	0.20	0.60	0.15	0.15	1	2	0.20	0.400	0.200	Ø12@20c/c	--	Ø12@20c/c	Ø12@20c/c	--	SINGLE
3	D 2.50 I 3	1.00	1.50	1.00	5.60	1.90	1.50	0.50	0.50	1.10	0.20	0.60	0.15	0.15	1	2	0.20	0.400	0.200	Ø12@20c/c	--	Ø12@20c/c	Ø12@20c/c	--	SINGLE
4	D 2.50 I 4	1.25	1.50	1.00	5.60	1.90	1.50	0.60	0.50	1.10	0.20	0.60	0.15	0.15	2	3	0.20	0.325	0.125	Ø12@20c/c	--	Ø12@20c/c	Ø12@20c/c	--	SINGLE
5	D 2.50 I 5	1.50	1.50	1.00	5.70	2.30	1.50	0.60	0.50	1.10	0.20	0.60	0.15	0.15	3	4	0.20	0.250	0.050	Ø12@20c/c	--	Ø12@20c/c	Ø12@20c/c	--	SINGLE
6	D 2.50 I 6	1.50	1.50	1.00	5.70	2.30	1.50	0.60	0.50	1.20	0.20	0.60	0.15	0.15	3	4	0.20	0.250	0.050	Ø12@20c/c	--	Ø12@20c/c	Ø12@20c/c	--	SINGLE
7	D 2.50 I 7	1.50	1.50	1.50	5.70	2.30	1.50	0.70	0.60	1.30	0.20	0.60	0.15	0.15	3	4	0.20	0.250	0.050	Ø12@20c/c	--	Ø12@20c/c	Ø12@20c/c	--	SINGLE
8	D 2.50 I 8	1.50	1.50	1.50	5.70	2.80	1.50	0.70	0.60	1.30	0.20	0.60	0.15	0.15	3	4	0.20	0.250	0.050	Ø12@20c/c	--	Ø12@20c/c	Ø12@20c/c	--	SINGLE
9	D 2.50 I 9	1.75	1.50	1.50	5.70	2.80	1.50	0.70	0.60	1.30	0.20	0.60	0.15	0.15	3	4	0.20	0.375	0.175	Ø12@20c/c	--	Ø12@20c/c	Ø12@20c/c	--	SINGLE
10	D 2.50 I 10	1.75	1.50	1.50	5.70	2.80	1.50	0.70	0.60	1.50	0.20	0.60	0.15	0.20	3	4	0.20	0.375	0.175	Ø16@15c/c	--	Ø14@20c/c	Ø16@15c/c	--	SINGLE
11	D 2.50 I 11	2.00	1.50	1.50	5.70	2.80	1.50	0.70	0.60	1.50	0.20	0.60	0.15	0.20	4	5	0.20	0.300	0.100	Ø16@15c/c	--	Ø14@20c/c	Ø16@15c/c	--	SINGLE
12	D 2.50 I 12	2.00	2.00	1.50	5.70	2.80	2.00	0.80	0.70	1.50	0.20	0.60	0.15	0.20	4	5	0.20	0.300	0.100	Ø16@15c/c	--	Ø14@20c/c	Ø16@15c/c	--	SINGLE
13	D 2.50 I 13	2.00	1.50	1.50	5.70	2.80	1.50	0.80	0.70	1.50	0.20	0.60	0.15	0.20	4	5	0.20	0.300	0.100	Ø16@15c/c	--	Ø14@20c/c	Ø16@15c/c	--	SINGLE
14	D 2.50 I 14	2.00	1.50	1.50	5.90	3.10	1.50	0.80	0.70	1.60	0.20	0.60	0.15	0.20	4	5	0.20	0.300	0.100	Ø16@15c/c	--	Ø14@20c/c	Ø16@15c/c	--	SINGLE
15	D 2.50 I 15	2.00	2.00	1.50	5.70	2.80	2.00	0.80	0.70	1.60	0.20	0.60	0.15	0.20	4	5	0.20	0.300	0.100	Ø16@15c/c	--	Ø14@20c/c	Ø16@15c/c	--	SINGLE
16	D 2.50 I 16	2.00	2.00	2.00	5.70	2.80	2.00	0.90	0.80	1.60	0.20	0.75	0.15	0.20	4	5	0.20	0.300	0.100	Ø16@15c/c	--	Ø14@20c/c	Ø16@15c/c	--	SINGLE
17	D 2.50 I 17	2.00	1.50	2.00	5.90	3.10	1.50	0.90	0.80	1.60	0.20	0.60	0.15	0.20	4	5	0.20	0.300	0.100	Ø16@15c/c	--	Ø14@20c/c	Ø16@15c/c	--	SINGLE
18	D 2.50 I 18	2.00	1.50	2.00	5.90	3.10	1.50	0.90	0.80	1.70	0.20	0.60	0.15	0.25	4	5	0.20	0.300	0.100	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE & SINGLE
19	D 2.50 I 19	2.00	2.00	2.00	5.70	2.80	2.00	0.90	0.80	1.70	0.20	0.75	0.15	0.25	4	5	0.20	0.300	0.100	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE & SINGLE
20	D 2.50 I 20	2.25	1.50	2.00	5.80	3.20	1.50	0.90	0.80	1.60	0.20	0.60	0.15	0.25	4	5	0.20	0.425	0.225	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE & SINGLE
21	D 2.50 I 21	2.25	2.00	2.00	5.70	2.80	2.00	0.90	0.80	1.60	0.20	0.75	0.15	0.25	4	5	0.20	0.425	0.225	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE & SINGLE
22	D 2.50 I 22	2.25	1.50	2.00	5.80	3.20	1.50	0.90	0.80	1.70	0.20	0.60	0.15	0.25	4	5	0.20	0.425	0.225	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE & SINGLE
23	D 2.50 I 23	2.25	2.00	2.00	5.80	3.20	2.00	0.90	0.80	1.70	0.20	0.75	0.15	0.25	4	5	0.20	0.425	0.225	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE & SINGLE
24	D 2.50 I 24	2.25	1.50	2.00	5.80	3.20	1.50	0.90	0.90	1.70	0.25	0.60	0.15	0.25	4	5	0.20	0.425	0.225	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE & SINGLE
25	D 2.50 I 25	2.25	2.00	2.00	5.80	3.20	2.00	0.90	0.90	1.70	0.25	0.75	0.15	0.25	4	5	0.20	0.425	0.225	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE & SINGLE
26	D 2.50 I 26	2.25	1.50	2.00	5.90	3.60	1.50	1.00	0.90	1.70	0.25	0.60	0.15	0.25	4	5	0.20	0.425	0.225	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE & SINGLE
27	D 2.50 I 27	2.25	2.00	2.00	5.80	3.20	2.00	1.00	0.90	1.70	0.25	0.75	0.15	0.25	4	5	0.20	0.425	0.225	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE & SINGLE
28	D 2.50 I 28	2.50	1.50	2.00	5.80	3.20	1.50	0.90	0.90	1.70	0.25	0.60	0.15	0.25	5	6	0.20	0.350	0.150	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE & SINGLE
29	D 2.50 I 29	2.50	2.00	2.00	5.80	3.20	2.00	0.90	0.90	1.70	0.25	0.75	0.15	0.25	5	6	0.20	0.350	0.150	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE & SINGLE
30	D 2.50 I 30	2.50	1.50	2.00	5.80	3.20	1.50	1.00	0.90	1.80	0.25	0.60	0.15	0.25	5	6	0.20	0.350	0.150	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE & SINGLE
31	D 2.50 I 31	2.50	2.00	2.00	5.80	3.20	2.00	1.00	0.90	1.80	0.25	0.75	0.15	0.25	5	6	0.20	0.350	0.150	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE & SINGLE
32	D 2.50 I 32	2.50	2.50	2.00	5.80	3.20	2.50	1.00	0.90	1.80	0.25	0.75	0.15	0.25	5	6	0.20	0.350	0.150	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE & SINGLE
33	D 2.50 I 33	2.50	1.50	2.00	5.90	3.60	1.50	1.00	1.00	1.80	0.25	0.60	0.15	0.25	5	6	0.20	0.350	0.150	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE & SINGLE
34	D 2.50 I 34	2.50	2.50	2.00	5.90	3.60	2.50	1.00	1.00	1.80	0.25	0.75	0.15	0.25	5	6	0.20	0.350	0.150	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE & SINGLE
35	D 2.50 I 35	2.50	2.00	2.00	5.90	3.60	2.00	1.00	1.00	1.80	0.25	0.75	0.15	0.25	5	6	0.20	0.350	0.150	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE & SINGLE
36	D 2.50 I 36	2.50	3.00	2.00	5.90	3.60	3.00	1.00	1.00	1.80	0.25	0.75	0.15	0.25	5	6	0.20	0.350	0.150	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE & SINGLE
37	D 2.50 I 37	2.50	1.50	2.00	6.10	3.90	1.50	1.10	1.00	1.90	0.25	0.60	0.15	0.25	5	6	0.20	0.350	0.150	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
38	D 2.50 I 38	2.50	2.00	2.00	5.90	3.60	2.00	1.10	1.00	1.90	0.25	0.75	0.15	0.25	5	6	0.20	0.350	0.150	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
39	D 2.50 I 39	2.50	3.00	2.00	5.90	3.60	3.00	1.10	1.00	1.90	0.25	0.75	0.15	0.25	5	6	0.20	0.350	0.150	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
40	D 2.50 I 40	2.50	1.50	2.50	6.10	3.90	1.50	1.10	1.00	1.90	0.25	0.60	0.15	0.25	5	6	0.20	0.350	0.150	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
41	D 2.50 I 41	2.50	2.00	2.50	6.10	3.90	2.00	1.10	1.00	1.90	0.25	0.75	0.15	0.25	5	6	0.20	0.350	0.150	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
42	D 2.50 I 42	2.50	3.00	2.50	5.90	3.60	3.00	1.10	1.00	1.90	0.25	0.75	0.15	0.25	5	6	0.20	0.350	0.150	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
43	D 2.50 I 43	2.50	1.50	2.50	6.20	3.80	1.50	1.10	1.10	2.10	0.30	0.60	0.15	0.25	4	5	0.25	0.375	0.125	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
44	D 2.50 I 44	2.50	2.50	2.50	6.20	3.80	2.50	1.10	1.10	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.375	0.125	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
45	D 2.50 I 45	2.50	2.00	2.50	6.20	3.80	2.00	1.10	1.10	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.375	0.125	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
46	D 2.50 I 46	2.50	3.00	2.50	6.20	3.80	3.00	1.10	1.10	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.375	0.125	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
47	D 2.50 I 47	2.50	1.50	2.50	6.20	3.80	1.50	1.20	1.10	2.10	0.30	0.60	0.15	0.25	4	5	0.25	0.375	0.125	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
48	D 2.50 I 48	2.50	2.50	2.50	6.20	3.80	2.50	1.20	1.10	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.375	0.125	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
49	D 2.50 I 49	2.50	2.00	2.50	6.20	3.80	2.00	1.20	1.10	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.375	0.125	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
50	D 2.50 I 50	2.50	3.00	2.50	6.20	3.80	3.00	1.20	1.10	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.375	0.125	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
51	D 2.50 I 51	2.50	2.50	2.50	6.20	3.80	2.50	1.20	1.10	2.20	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
52	D 2.50 I 52	2.50	2.00	2.50	6.20	3.80	2.00	1.20	1.10	2.20	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
53	D 2.50 I 53	2.50	1.50	2.50	6.20	3.80	1.50	1.20	1.10	2.20	0.30	0.60	0.15	0.25	4	5	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
54	D 2.50 I 54	2.50	3.00	2.50	6.20	3.80	3.00	1.20	1.10	2.20	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
55	D 2.50 I 55	2.50	2.50	2.50	6.20	3.80	2.50	1.20	1.20	2.20	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
56	D 2.50 I 56	2.50	2.00	2.50	6.20	4.30	2.00	1.20	1.20	2.20	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE

توضیحـــات :

۱- در ستون (TYPE OF DROP) مشخصه D 2.50 I 12 معرف نوع آبشار میباشد :

- D معرف آبشار
- 2.50 ارتفاع آبشار (h)
- I مشخصه آبشار مایل
- 12 آخرین عدد سمت راست شماره تیپ

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-ID-5	بازنگری شماره : 0
بخش‌سوم : **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای مایل)**	شماره شیت : 3	تـاریخ :
عنـوان نقشـه : **مشخصات‌سازه‌ای‌تیپ‌های‌آبشارمایل (۲٫۵۰متری)**	مقیـاس :	تصـویب :

جمهوری‌اسلامی‌ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

DATA TABLE

No	TYPE OF DROP	DIMENSIONS													BLOCK TYPE					REINFORCEMENTS					
		B	L1	L2	L3	L4	L5	La	H1	H2	h1	e	t	t1	NO.-I	NO.-II	a	a1	a2	POS. ①	POS. ②	POS. ③	POS. ④	POS. ⑤	LAYER
57	D 2.50 I 57	2.50	1.50	2.50	6.20	4.30	1.50	1.20	1.20	2.20	0.30	0.60	0.15	0.25	4	5	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
58	D 2.50 I 58	2.50	3.00	2.50	6.20	4.30	3.00	1.20	1.20	2.20	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
59	D 2.50 I 59	2.75	2.50	2.50	6.10	3.90	2.50	1.20	1.10	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.500	0.250	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
60	D 2.50 I 60	2.75	2.00	2.50	6.10	3.90	2.00	1.20	1.10	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.500	0.250	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
61	D 2.50 I 61	2.75	1.50	2.50	6.10	3.90	1.50	1.20	1.10	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.500	0.250	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
62	D 2.50 I 62	2.75	3.00	2.50	6.10	3.90	3.00	1.20	1.10	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.500	0.250	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
63	D 2.50 I 63	2.75	2.00	2.50	6.10	3.90	2.00	1.20	1.20	2.20	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.500	0.250	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
64	D 2.50 I 64	2.75	1.50	2.50	6.20	4.30	1.50	1.20	1.20	2.20	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.500	0.250	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
65	D 2.50 I 65	2.75	3.00	2.50	6.10	3.90	3.00	1.20	1.20	2.20	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.500	0.250	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
66	D 2.50 I 66	3.00	2.00	2.50	6.00	4.00	2.00	1.10	1.10	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.375	0.125	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
67	D 2.50 I 67	3.00	1.50	2.50	6.00	4.00	1.50	1.10	1.10	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.375	0.125	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
68	D 2.50 I 68	3.00	3.00	2.50	5.50	4.00	3.00	1.10	1.10	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.375	0.125	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
69	D 2.50 I 69	3.00	2.50	2.50	6.00	4.00	2.50	1.10	1.10	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.375	0.125	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
70	D 2.50 I 70	3.00	2.00	2.50	6.00	4.00	2.00	1.20	1.10	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.375	0.125	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
71	D 2.50 I 71	3.00	1.50	2.50	6.00	4.00	1.50	1.20	1.10	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.375	0.125	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
72	D 2.50 I 72	3.00	3.00	2.50	5.50	4.00	3.00	1.20	1.10	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.375	0.125	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
73	D 2.50 I 73	3.00	2.50	2.50	6.00	4.00	2.50	1.20	1.10	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.375	0.125	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
74	D 2.50 I 74	3.00	2.00	2.50	6.20	4.30	2.00	1.20	1.20	2.20	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
75	D 2.50 I 75	3.00	1.50	2.50	6.20	4.30	1.50	1.20	1.20	2.20	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
76	D 2.50 I 76	3.00	3.00	2.50	5.50	4.00	3.00	1.20	1.20	2.20	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
77	D 2.50 I 77	3.00	2.50	2.50	6.00	4.00	2.50	1.20	1.20	2.20	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
78	D 2.50 I 78	3.00	2.00	2.50	6.00	4.00	2.00	1.20	1.20	2.20	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
79	D 2.50 I 79	3.25	2.00	2.50	6.00	4.00	2.00	1.20	1.10	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.500	0.250	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
80	D 2.50 I 80	3.25	1.50	2.50	6.00	4.00	1.50	1.20	1.10	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.500	0.250	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
81	D 2.50 I 81	3.25	3.00	2.50	5.50	4.00	3.00	1.20	1.10	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.500	0.250	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
82	D 2.50 I 82	3.25	2.50	2.50	6.00	4.00	2.50	1.20	1.10	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.500	0.250	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
83	D 2.50 I 83	3.25	2.00	2.50	6.00	4.00	2.00	1.20	1.20	2.20	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.500	0.250	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
84	D 2.50 I 84	3.25	1.50	2.50	6.00	4.00	1.50	1.20	1.20	2.20	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.500	0.250	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
85	D 2.50 I 85	3.25	3.00	2.50	5.50	4.00	3.00	1.20	1.20	2.20	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.500	0.250	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
86	D 2.50 I 86	3.25	2.50	2.50	6.00	4.00	2.50	1.20	1.20	2.20	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.500	0.250	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
87	D 2.50 I 87	3.50	1.50	2.50	5.90	4.10	1.50	1.10	1.10	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	6	7	0.25	0.375	0.125	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
88	D 2.50 I 88	3.50	2.50	2.50	5.50	4.00	2.50	1.10	1.10	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	6	7	0.25	0.375	0.125	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
89	D 2.50 I 89	3.50	2.00	2.50	5.90	4.10	2.00	1.10	1.10	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	6	7	0.25	0.375	0.125	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
90	D 2.50 I 90	3.50	3.00	2.50	5.50	4.00	3.00	1.10	1.10	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	6	7	0.25	0.375	0.125	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
91	D 2.50 I 91	3.50	1.50	2.50	5.90	4.10	1.50	1.20	1.10	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	6	7	0.25	0.375	0.125	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
92	D 2.50 I 92	3.50	2.50	2.50	5.50	4.00	2.50	1.20	1.10	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	6	7	0.25	0.375	0.125	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
93	D 2.50 I 93	3.50	2.00	2.50	5.90	4.10	2.00	1.20	1.10	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	6	7	0.25	0.375	0.125	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
94	D 2.50 I 94	3.50	3.00	2.50	5.50	4.00	3.00	1.20	1.10	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	6	7	0.25	0.375	0.125	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
95	D 2.50 I 95	3.50	1.50	2.50	5.90	4.10	1.50	1.20	1.20	2.20	0.30	0.75	0.15	0.25	6	7	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
96	D 2.50 I 96	3.50	2.50	2.50	5.90	4.10	2.50	1.20	1.20	2.20	0.30	0.75	0.15	0.25	6	7	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
97	D 2.50 I 97	3.50	2.00	2.50	5.90	4.10	2.00	1.20	1.20	2.20	0.30	0.75	0.15	0.25	6	7	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
98	D 2.50 I 98	3.50	3.00	2.50	5.50	4.00	3.00	1.20	1.20	2.20	0.30	0.75	0.15	0.25	6	7	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
99	D 2.50 I 99	3.75	1.50	2.50	5.90	4.10	1.50	1.10	1.10	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	6	7	0.25	0.500	0.250	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
100	D 2.50 I 100	3.75	2.00	2.50	5.50	4.00	2.00	1.10	1.10	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	6	7	0.25	0.500	0.250	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
101	D 2.50 I 101	3.75	3.00	2.50	5.50	4.00	3.00	1.10	1.10	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	6	7	0.25	0.500	0.250	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE

توضیحـــات :

۱- در ستون (TYPE OF DROP) مشخصه D 2.50 I 12 معرف نوع آبشار میباشد :

- D معرف آبشار
- 2.50 ارتفاع آبشار (h)
- I مشخصه آبشار مایل
- 12 آخرین عدد سمت راست شماره تیپ

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-ID-5	بازنگری شماره : 0	
بخش‌سوم : **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای مایل)**	شماره شیت : 4	تـاریخ :	
عنـوان نقشـه : **مشخصات‌سازه‌ای‌تیپ‌های‌آبشارمایل (۲٫۵۰متری)**	مقیـاس :	تصـویب :	

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

DATA TABLE

No	TYPE OF DROP	DIMENSIONS													BLOCK TYPE					REINFORCEMENTS					
		B	L1	L2	L3	L4	L5	La	H1	H2	h1	e	t	t1	NO.-I	NO.-II	a	a1	a2	POS. ①	POS. ②	POS. ③	POS. ④	POS. ⑤	LAYER
1	D 3.00 I 1	1.00	1.50	0.50	6.50	1.50	1.50	0.50	0.50	0.70	0.20	0.60	0.15	0.15	1	2	0.20	0.400	0.200	Ø12@20c/c	--	Ø12@20c/c	Ø12@20c/c	--	SINGLE
2	D 3.00 I 2	1.00	1.50	1.00	6.60	1.90	1.50	0.50	0.50	1.00	0.20	0.60	0.15	0.15	1	2	0.20	0.400	0.200	Ø12@20c/c	--	Ø12@20c/c	Ø12@20c/c	--	SINGLE
3	D 3.00 I 3	1.00	1.50	1.00	6.80	2.20	1.50	0.60	0.50	1.10	0.20	0.60	0.15	0.15	1	2	0.20	0.400	0.200	Ø12@20c/c	--	Ø12@20c/c	Ø12@15c/c	--	SINGLE
4	D 3.00 I 4	1.25	1.50	1.00	6.70	2.30	1.50	0.60	0.50	1.10	0.20	0.60	0.15	0.15	2	3	0.20	0.325	0.125	Ø12@20c/c	--	Ø12@20c/c	Ø12@15c/c	--	SINGLE
5	D 3.00 I 5	1.50	1.50	1.00	6.60	2.40	1.50	0.60	0.50	1.20	0.20	0.60	0.15	0.15	3	4	0.20	0.250	0.050	Ø12@20c/c	--	Ø12@20c/c	Ø12@15c/c	--	SINGLE
6	D 3.00 I 6	1.50	1.50	1.00	6.70	2.30	1.50	0.60	0.50	1.20	0.20	0.60	0.15	0.15	3	4	0.20	0.250	0.050	Ø12@20c/c	--	Ø12@20c/c	Ø12@15c/c	--	SINGLE
7	D 3.00 I 7	1.50	1.50	1.50	6.80	2.70	1.50	0.70	0.60	1.30	0.20	0.60	0.15	0.15	3	4	0.20	0.250	0.050	Ø12@20c/c	--	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	--	SINGLE
8	D 3.00 I 8	1.50	1.50	1.50	6.80	2.70	1.50	0.80	0.60	1.40	0.20	0.60	0.15	0.15	3	4	0.20	0.250	0.050	Ø12@20c/c	--	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	--	SINGLE
9	D 3.00 I 9	1.75	1.50	1.50	6.80	2.70	1.50	0.70	0.60	1.30	0.20	0.60	0.15	0.15	3	4	0.20	0.375	0.175	Ø12@20c/c	--	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	--	SINGLE
10	D 3.00 I 10	1.75	1.50	1.50	6.70	2.80	1.50	0.80	0.60	1.50	0.20	0.60	0.15	0.20	3	4	0.20	0.375	0.175	Ø16@15c/c	--	Ø14@20c/c	Ø16@15c/c	--	SINGLE
11	D 3.00 I 11	2.00	1.50	1.50	6.70	2.80	1.50	0.80	0.60	1.50	0.20	0.60	0.15	0.20	4	5	0.20	0.300	0.100	Ø16@15c/c	--	Ø14@20c/c	Ø16@15c/c	--	SINGLE
12	D 3.00 I 12	2.00	2.00	1.50	6.50	3.00	2.00	0.80	0.70	1.60	0.20	0.60	0.15	0.20	4	5	0.20	0.300	0.100	Ø16@15c/c	--	Ø14@20c/c	Ø16@15c/c	--	SINGLE
13	D 3.00 I 13	2.00	1.50	1.50	6.80	3.20	1.50	0.80	0.70	1.60	0.20	0.60	0.15	0.20	4	5	0.20	0.300	0.100	Ø16@15c/c	--	Ø14@20c/c	Ø16@15c/c	--	SINGLE
14	D 3.00 I 14	2.00	2.00	1.50	6.60	2.90	2.00	0.90	0.70	1.60	0.20	0.60	0.15	0.20	4	5	0.20	0.300	0.100	Ø16@15c/c	--	Ø14@20c/c	Ø16@15c/c	--	SINGLE
15	D 3.00 I 15	2.00	1.50	1.50	7.00	3.00	1.50	0.90	0.70	1.60	0.20	0.60	0.15	0.20	4	5	0.20	0.300	0.100	Ø16@15c/c	--	Ø14@20c/c	Ø16@15c/c	--	SINGLE
16	D 3.00 I 16	2.00	2.00	2.00	6.70	3.30	2.00	0.90	0.80	1.70	0.20	0.75	0.15	0.25	4	5	0.20	0.300	0.100	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE & SINGLE
17	D 3.00 I 17	2.00	1.50	2.00	7.10	3.40	1.50	0.90	0.80	1.70	0.20	0.60	0.15	0.25	4	5	0.20	0.300	0.100	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE & SINGLE
18	D 3.00 I 18	2.25	1.50	2.00	6.90	3.10	1.50	0.90	0.80	1.70	0.20	0.60	0.15	0.25	4	5	0.20	0.425	0.225	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE & SINGLE
19	D 3.00 I 19	2.25	2.00	2.00	6.70	3.30	2.00	0.90	0.80	1.70	0.20	0.75	0.15	0.25	4	5	0.20	0.425	0.225	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE & SINGLE
20	D 3.00 I 20	2.25	1.50	2.00	6.90	3.60	1.50	0.90	0.80	1.70	0.20	0.60	0.15	0.25	4	5	0.20	0.425	0.225	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE & SINGLE
21	D 3.00 I 21	2.25	1.50	2.00	6.90	3.60	1.50	0.90	0.80	1.70	0.25	0.60	0.15	0.25	4	5	0.20	0.425	0.225	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE & SINGLE
22	D 3.00 I 22	2.25	2.00	2.00	6.70	3.30	2.00	0.90	0.80	1.70	0.25	0.75	0.15	0.25	4	5	0.20	0.425	0.225	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE & SINGLE
23	D 3.00 I 23	2.25	1.50	2.00	7.10	3.40	1.50	1.00	0.90	1.80	0.25	0.60	0.15	0.25	4	5	0.20	0.425	0.225	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE & SINGLE
24	D 3.00 I 24	2.25	2.00	2.00	7.10	3.40	2.00	1.00	0.90	1.80	0.25	0.75	0.15	0.25	4	5	0.20	0.425	0.225	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE & SINGLE
25	D 3.00 I 25	2.50	1.50	2.00	6.90	3.60	1.50	1.00	0.90	1.80	0.25	0.60	0.15	0.25	5	6	0.20	0.350	0.150	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE & SINGLE
26	D 3.00 I 26	2.50	2.00	2.00	6.90	3.60	2.00	1.00	0.90	1.80	0.25	0.75	0.15	0.25	5	6	0.20	0.350	0.150	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE & SINGLE
27	D 3.00 I 27	2.50	1.50	2.00	7.00	4.00	1.50	1.00	0.90	1.90	0.25	0.60	0.15	0.25	5	6	0.20	0.350	0.150	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@25c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
28	D 3.00 I 28	2.50	2.50	2.00	6.60	3.40	2.50	1.00	0.90	1.90	0.25	0.75	0.15	0.25	5	6	0.20	0.350	0.150	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@25c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
29	D 3.00 I 29	2.50	2.00	2.00	6.80	3.70	2.00	1.00	0.90	1.90	0.25	0.75	0.15	0.25	5	6	0.20	0.350	0.150	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@25c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
30	D 3.00 I 30	2.50	1.50	2.00	7.10	3.90	1.50	1.10	1.00	1.90	0.25	0.75	0.15	0.25	5	6	0.20	0.350	0.150	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@25c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
31	D 3.00 I 31	2.50	2.00	2.00	6.90	4.10	2.00	1.10	1.00	1.90	0.25	0.75	0.15	0.25	5	6	0.20	0.350	0.150	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@25c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
32	D 3.00 I 32	2.50	3.00	2.00	6.60	3.90	3.00	1.10	1.00	1.90	0.25	0.75	0.15	0.25	5	6	0.20	0.350	0.150	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@25c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
33	D 3.00 I 33	2.50	1.50	2.50	7.10	3.90	1.50	1.10	1.00	2.00	0.25	0.60	0.15	0.25	5	6	0.20	0.350	0.150	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
34	D 3.00 I 34	2.50	2.50	2.50	6.60	3.90	2.50	1.10	1.00	2.00	0.25	0.75	0.15	0.25	5	6	0.20	0.350	0.150	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
35	D 3.00 I 35	2.50	2.00	2.50	7.00	4.00	2.00	1.10	1.00	2.00	0.25	0.75	0.15	0.25	5	6	0.20	0.350	0.150	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
36	D 3.00 I 36	2.50	3.00	2.50	6.70	3.80	3.00	1.10	1.00	2.00	0.25	0.75	0.15	0.25	5	6	0.20	0.350	0.150	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
37	D 3.00 I 37	2.50	1.50	2.50	7.30	4.20	1.50	1.10	1.10	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.375	0.125	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
38	D 3.00 I 38	2.50	2.00	2.50	7.00	4.00	2.00	1.10	1.10	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.375	0.125	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
39	D 3.00 I 39	2.50	3.00	2.50	6.80	4.20	3.00	1.10	1.10	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.375	0.125	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
40	D 3.00 I 40	2.50	1.50	2.50	7.30	4.20	1.50	1.20	1.10	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.375	0.125	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
41	D 3.00 I 41	2.50	2.00	2.50	7.00	4.00	2.00	1.20	1.10	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.375	0.125	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
42	D 3.00 I 42	2.50	3.00	2.50	6.80	4.20	3.00	1.20	1.10	2.10	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.375	0.125	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
43	D 3.00 I 43	2.50	1.50	2.50	7.30	4.20	1.50	1.20	1.10	2.20	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
44	D 3.00 I 44	2.50	2.50	2.50	6.70	4.30	2.50	1.20	1.10	2.20	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
45	D 3.00 I 45	2.50	2.00	2.50	7.00	4.00	2.00	1.20	1.10	2.20	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
46	D 3.00 I 46	2.50	3.00	2.50	6.80	4.20	3.00	1.20	1.10	2.20	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
47	D 3.00 I 47	2.50	2.50	2.50	6.80	4.20	2.50	1.20	1.20	2.20	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
48	D 3.00 I 48	2.50	2.00	2.50	7.40	4.60	2.00	1.20	1.20	2.20	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
49	D 3.00 I 49	2.50	1.50	2.50	7.40	4.60	1.50	1.20	1.20	2.20	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
50	D 3.00 I 50	2.50	3.50	2.50	6.70	4.30	3.50	1.20	1.20	2.20	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
51	D 3.00 I 51	2.50	3.00	2.50	7.00	4.50	3.00	1.20	1.20	2.20	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
52	D 3.00 I 52	2.75	2.50	2.50	7.00	4.50	2.50	1.20	1.10	2.20	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.500	0.250	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
53	D 3.00 I 53	2.75	2.00	2.50	7.10	4.40	2.00	1.20	1.10	2.20	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.500	0.250	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
54	D 3.00 I 54	2.75	1.50	2.50	7.30	4.20	1.50	1.20	1.10	2.20	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.500	0.250	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
55	D 3.00 I 55	2.75	3.00	2.50	6.70	4.30	3.00	1.20	1.10	2.20	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.500	0.250	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
56	D 3.00 I 56	2.75	2.00	2.50	7.00	4.50	2.00	1.20	1.20	2.20	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.500	0.250	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE

توضیحـــات :

۱- در ستون (TYPE OF DROP) مشخصه D 3.00 I 12 معرف نوع آبشار میباشد :

- D معرف آبشار
- 3.00 ارتفاع آبشار (h)
- I مشخصه آبشار مایل
- 12 آخرین عدد سمت راست شماره تیپ

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-ID-5	بازنگری شماره : 0
بخش‌سوم : **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای مایل)**	شماره شیت : 5	تـاریخ :
عنـوان نقشـه : **مشخصات‌سازه‌ای‌تیپ‌های‌آبشارمایل (۳٫۰۰متری)**	مقیـاس :	تصـویب :

جمهوری اسلامی‌ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

DATA TABLE

No	TYPE OF DROP	DIMENSIONS													BLOCK TYPE					REINFORCEMENTS					
		B	L1	L2	L3	L4	L5	La	H1	H2	h1	e	t	t1	NO.-I	NO.-II	a	a1	a2	POS. ①	POS. ②	POS. ③	POS. ④	POS. ⑤	LAYER
57	D 3.00 I 57	2.75	1.50	2.50	7.30	4.20	1.50	1.20	1.20	2.20	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.500	0.250	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
58	D 3.00 I 58	2.75	3.00	2.50	6.80	4.20	3.00	1.20	1.20	2.20	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.500	0.250	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
59	D 3.00 I 59	3.00	2.00	2.50	6.70	4.30	2.00	1.20	1.10	2.20	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
60	D 3.00 I 60	3.00	1.50	2.50	7.20	4.30	1.50	1.20	1.10	2.20	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
61	D 3.00 I 61	3.00	3.00	2.50	6.50	4.00	3.00	1.20	1.10	2.20	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
62	D 3.00 I 62	3.00	2.50	2.50	6.90	4.10	2.50	1.20	1.10	2.20	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
63	D 3.00 I 63	3.00	2.00	2.50	6.80	4.20	2.00	1.20	1.20	2.20	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
64	D 3.00 I 64	3.00	1.50	2.50	7.20	4.30	1.50	1.20	1.20	2.20	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
65	D 3.00 I 65	3.00	3.00	2.50	6.60	4.40	3.00	1.20	1.20	2.20	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
66	D 3.00 I 66	3.00	2.50	2.50	7.00	4.50	2.50	1.20	1.20	2.20	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
67	D 3.00 I 67	3.00	2.00	2.50	6.90	4.60	2.00	1.20	1.20	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
68	D 3.00 I 68	3.00	1.50	2.50	7.20	4.30	1.50	1.20	1.20	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
69	D 3.00 I 69	3.00	3.00	2.50	6.70	4.30	3.00	1.20	1.20	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
70	D 3.00 I 70	3.00	2.50	2.50	7.00	4.50	2.50	1.20	1.20	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
71	D 3.00 I 71	3.25	2.00	2.50	6.80	4.20	2.00	1.20	1.10	2.20	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.500	0.250	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
72	D 3.00 I 72	3.25	1.50	2.50	7.10	4.40	1.50	1.20	1.10	2.20	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.500	0.250	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
73	D 3.00 I 73	3.25	2.50	2.50	6.80	4.20	2.50	1.20	1.10	2.20	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.500	0.250	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
74	D 3.00 I 74	3.25	3.00	2.50	6.60	4.40	3.00	1.20	1.10	2.20	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.500	0.250	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
75	D 3.00 I 75	3.25	2.00	2.50	7.00	4.50	2.00	1.20	1.20	2.20	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.500	0.250	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
76	D 3.00 I 76	3.25	1.50	2.50	7.20	4.30	1.50	1.20	1.20	2.20	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.500	0.250	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
77	D 3.00 I 77	3.25	2.50	2.50	6.80	4.20	2.50	1.20	1.20	2.20	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.500	0.250	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
78	D 3.00 I 78	3.25	3.00	2.50	6.60	4.40	3.00	1.20	1.20	2.20	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.500	0.250	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
79	D 3.00 I 79	3.50	1.50	2.50	7.10	4.40	1.50	1.20	1.10	2.20	0.30	0.75	0.15	0.25	6	7	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
80	D 3.00 I 80	3.50	2.50	2.50	6.50	4.00	2.50	1.20	1.10	2.20	0.30	0.75	0.15	0.25	6	7	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
81	D 3.00 I 81	3.50	2.00	2.50	6.80	4.20	2.00	1.20	1.10	2.20	0.30	0.75	0.15	0.25	6	7	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
82	D 3.00 I 82	3.50	3.00	2.50	6.50	4.00	3.00	1.20	1.10	2.20	0.30	0.75	0.15	0.25	6	7	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
83	D 3.00 I 83	3.50	1.50	2.50	7.10	4.40	1.50	1.20	1.20	2.20	0.30	0.75	0.15	0.25	6	7	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
84	D 3.00 I 84	3.50	2.50	2.50	6.60	4.40	2.50	1.20	1.20	2.20	0.30	0.75	0.15	0.25	6	7	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
85	D 3.00 I 85	3.50	2.00	2.50	6.90	4.60	2.00	1.20	1.20	2.20	0.30	0.75	0.15	0.25	6	7	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
86	D 3.00 I 86	3.50	3.00	2.50	6.50	4.50	3.00	1.20	1.20	2.20	0.30	0.75	0.15	0.25	6	7	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
87	D 3.00 I 87	3.75	1.50	2.50	7.10	4.40	1.50	1.20	1.10	2.20	0.30	0.75	0.15	0.25	6	7	0.25	0.500	0.250	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
88	D 3.00 I 88	3.75	2.50	2.50	6.50	4.00	2.50	1.20	1.10	2.20	0.30	0.75	0.15	0.25	6	7	0.25	0.500	0.250	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
89	D 3.00 I 89	3.75	2.00	2.50	6.80	4.20	2.00	1.20	1.10	2.20	0.30	0.75	0.15	0.25	6	7	0.25	0.500	0.250	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
90	D 3.00 I 90	3.75	3.00	2.50	6.50	4.00	3.00	1.20	1.10	2.20	0.30	0.75	0.15	0.25	6	7	0.25	0.500	0.250	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE

توضیحـــات :

۱- در ستون (TYPE OF DROP) مشخصه D 3.00 I 12 معرف نوع آبشار میباشد :

- D معرف آبشار
- 3.00 ارتفاع آبشار (h)
- I مشخصه آبشار مایل
- 12 آخرین عدد سمت راست شماره تیپ

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-ID-5	بازنگری شماره : 0	
بخش‌سوم : **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای مایل)**	شماره شیت : 6	تـاریخ :	
عنـوان نقشـه : **مشخصات‌سازه‌ای‌تیپ‌های‌آبشارمایل (۳،۰۰متری)**	مقیـاس :	تصـویب :	

جمهوری‌اسلامی‌ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

DATA TABLE

No	TYPE OF DROP	DIMENSIONS													BLOCK TYPE					REINFORCEMENTS					
		B	L1	L2	L3	L4	L5	La	H1	H2	h1	e	t	t1	NO.-I	NO.-II	a	a1	a2	POS. ①	POS. ②	POS. ③	POS. ④	POS. ⑤	LAYER
1	D 3.50 I 1	1.00	1.50	0.50	7.50	1.50	1.50	0.50	0.50	0.70	0.20	0.60	0.15	0.15	1	2	0.20	0.400	0.200	Ø12@20c/c	--	Ø12@20c/c	Ø12@20c/c	--	SINGLE
2	D 3.50 I 2	1.00	1.50	1.00	7.70	1.80	1.50	0.50	0.50	1.00	0.20	0.60	0.15	0.15	1	2	0.20	0.400	0.200	Ø12@20c/c	--	Ø12@20c/c	Ø12@20c/c	--	SINGLE
3	D 3.50 I 3	1.00	1.50	1.00	7.80	2.20	1.50	0.60	0.50	1.20	0.20	0.60	0.15	0.15	1	2	0.20	0.400	0.200	Ø12@20c/c	--	Ø12@20c/c	Ø12@15c/c	--	SINGLE
4	D 3.50 I 4	1.25	1.50	1.00	7.70	2.30	1.50	0.60	0.50	1.20	0.20	0.60	0.15	0.15	2	3	0.20	0.325	0.125	Ø12@20c/c	--	Ø12@20c/c	Ø12@15c/c	--	SINGLE
5	D 3.50 I 5	1.50	1.50	1.00	7.70	2.30	1.50	0.60	0.50	1.20	0.20	0.60	0.15	0.15	3	4	0.20	0.250	0.050	Ø12@20c/c	--	Ø12@20c/c	Ø12@15c/c	--	SINGLE
6	D 3.50 I 6	1.50	1.50	1.00	7.80	2.70	1.50	0.70	0.50	1.30	0.20	0.60	0.15	0.15	3	4	0.20	0.250	0.050	Ø12@20c/c	--	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	--	SINGLE
7	D 3.50 I 7	1.50	1.50	1.50	7.80	2.70	1.50	0.70	0.60	1.30	0.20	0.60	0.15	0.15	3	4	0.20	0.250	0.050	Ø12@20c/c	--	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	--	SINGLE
8	D 3.50 I 8	1.50	1.50	1.50	8.00	3.00	1.50	0.80	0.60	1.40	0.20	0.60	0.15	0.15	3	4	0.20	0.250	0.050	Ø12@20c/c	--	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	--	SINGLE
9	D 3.50 I 9	1.75	1.50	1.50	7.80	2.70	1.50	0.80	0.60	1.40	0.20	0.60	0.15	0.15	3	4	0.20	0.375	0.175	Ø12@20c/c	--	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	--	SINGLE
10	D 3.50 I 10	1.75	1.50	1.50	7.80	3.20	1.50	0.80	0.60	1.60	0.20	0.60	0.15	0.20	3	4	0.20	0.375	0.175	Ø16@15c/c	--	Ø14@20c/c	Ø16@15c/c	--	SINGLE
11	D 3.50 I 11	2.00	1.50	1.50	7.70	2.80	1.50	0.80	0.60	1.60	0.20	0.60	0.15	0.20	4	5	0.20	0.300	0.100	Ø16@15c/c	--	Ø14@20c/c	Ø16@15c/c	--	SINGLE
12	D 3.50 I 12	2.00	2.00	1.50	8.00	3.00	2.00	0.80	0.70	1.60	0.20	0.60	0.15	0.20	4	5	0.20	0.300	0.100	Ø16@15c/c	--	Ø14@20c/c	Ø16@15c/c	--	SINGLE
13	D 3.50 I 13	2.00	1.50	1.50	8.00	3.00	1.50	0.80	0.70	1.60	0.20	0.60	0.15	0.20	4	5	0.20	0.300	0.100	Ø16@15c/c	--	Ø14@20c/c	Ø16@15c/c	--	SINGLE
14	D 3.50 I 14	2.00	1.50	1.50	7.90	3.10	1.50	0.90	0.70	1.70	0.20	0.60	0.15	0.25	4	5	0.20	0.300	0.100	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE & SINGLE
15	D 3.50 I 15	2.00	2.00	1.50	7.90	3.10	2.00	0.90	0.70	1.70	0.20	0.60	0.15	0.25	4	5	0.20	0.300	0.100	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE & SINGLE
16	D 3.50 I 16	2.00	2.00	2.00	7.80	3.20	2.00	0.90	0.80	1.70	0.20	0.75	0.15	0.25	4	5	0.20	0.300	0.100	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE & SINGLE
17	D 3.50 I 17	2.00	1.50	2.00	8.10	3.40	1.50	0.90	0.80	1.70	0.20	0.60	0.15	0.25	4	5	0.20	0.300	0.100	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE & SINGLE
18	D 3.50 I 18	2.00	2.50	2.00	7.80	3.20	2.50	0.90	0.80	1.70	0.20	0.60	0.15	0.25	4	5	0.20	0.300	0.100	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE & SINGLE
19	D 3.50 I 19	2.00	1.50	2.00	8.10	3.40	1.50	1.00	0.80	1.80	0.20	0.60	0.15	0.25	4	5	0.20	0.300	0.100	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE & SINGLE
20	D 3.50 I 20	2.00	2.00	2.00	8.10	3.40	2.00	1.00	0.80	1.80	0.20	0.75	0.15	0.25	4	5	0.20	0.300	0.100	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE & SINGLE
21	D 3.50 I 21	2.00	2.50	2.00	7.70	3.30	2.50	1.00	0.80	1.80	0.20	0.75	0.15	0.25	4	5	0.20	0.300	0.100	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE & SINGLE
22	D 3.50 I 22	2.25	1.50	2.00	8.00	3.50	1.50	0.90	0.80	1.70	0.20	0.60	0.15	0.25	4	5	0.20	0.425	0.225	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE & SINGLE
23	D 3.50 I 23	2.25	2.00	2.00	7.80	3.20	2.00	0.90	0.80	1.70	0.20	0.75	0.15	0.25	4	5	0.20	0.425	0.225	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE & SINGLE
24	D 3.50 I 24	2.25	1.50	2.00	8.00	3.50	1.50	1.00	0.80	1.80	0.20	0.60	0.15	0.25	4	5	0.20	0.425	0.225	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE & SINGLE
25	D 3.50 I 25	2.25	2.00	2.00	8.00	3.50	2.00	1.00	0.80	1.80	0.20	0.75	0.15	0.25	4	5	0.20	0.425	0.225	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE & SINGLE
26	D 3.50 I 26	2.25	2.50	2.00	8.00	3.50	2.50	1.00	0.80	1.80	0.20	0.75	0.15	0.25	4	5	0.20	0.425	0.225	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE & SINGLE
27	D 3.50 I 27	2.25	1.50	2.00	8.00	3.50	1.50	1.00	0.80	1.80	0.25	0.60	0.15	0.25	4	5	0.20	0.425	0.225	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE & SINGLE
28	D 3.50 I 28	2.25	2.00	2.00	8.00	3.50	2.00	1.00	0.80	1.80	0.25	0.75	0.15	0.25	4	5	0.20	0.425	0.225	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE & SINGLE
29	D 3.50 I 29	2.25	2.50	2.00	8.00	3.50	2.50	1.00	0.80	1.80	0.25	0.75	0.15	0.25	4	5	0.20	0.425	0.225	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE & SINGLE
30	D 3.50 I 30	2.25	1.50	2.00	8.00	3.50	1.50	1.00	0.90	1.80	0.25	0.60	0.15	0.25	4	5	0.20	0.425	0.225	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE & SINGLE
31	D 3.50 I 31	2.25	2.50	2.00	8.00	3.50	2.50	1.00	0.90	1.80	0.25	0.75	0.15	0.25	4	5	0.20	0.425	0.225	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE & SINGLE
32	D 3.50 I 32	2.25	2.00	2.00	8.00	3.50	2.00	1.00	0.90	1.80	0.25	0.75	0.15	0.25	4	5	0.20	0.425	0.225	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE & SINGLE
33	D 3.50 I 33	2.50	1.50	2.00	8.00	3.50	1.50	1.00	0.90	1.80	0.25	0.60	0.15	0.25	5	6	0.20	0.350	0.150	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE & SINGLE
34	D 3.50 I 34	2.50	2.00	2.00	8.00	3.50	2.00	1.00	0.90	1.80	0.25	0.75	0.15	0.25	5	6	0.20	0.350	0.150	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE & SINGLE
35	D 3.50 I 35	2.50	1.50	2.00	8.00	3.50	1.50	1.00	0.90	1.90	0.25	0.60	0.15	0.25	5	6	0.20	0.350	0.150	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
36	D 3.50 I 36	2.50	2.00	2.00	8.00	3.50	2.00	1.00	0.90	1.90	0.25	0.75	0.15	0.25	5	6	0.20	0.350	0.150	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
37	D 3.50 I 37	2.50	1.50	2.00	8.10	3.90	1.50	1.00	0.90	1.90	0.25	0.60	0.15	0.25	5	6	0.20	0.350	0.150	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
38	D 3.50 I 38	2.50	2.00	2.00	7.80	3.70	2.00	1.00	0.90	1.90	0.25	0.75	0.15	0.25	5	6	0.20	0.350	0.150	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
39	D 3.50 I 39	2.50	1.50	2.00	8.10	3.90	1.50	1.10	0.90	1.90	0.25	0.60	0.15	0.25	5	6	0.20	0.350	0.150	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
40	D 3.50 I 40	2.50	2.50	2.00	7.60	3.90	2.50	1.10	0.90	1.90	0.25	0.75	0.15	0.25	5	6	0.20	0.350	0.150	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
41	D 3.50 I 41	2.50	2.00	2.00	8.10	3.90	2.00	1.10	0.90	1.90	0.25	0.75	0.15	0.25	5	6	0.20	0.350	0.150	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
42	D 3.50 I 42	2.50	1.50	2.00	8.10	3.90	1.50	1.10	1.00	1.90	0.25	0.60	0.15	0.25	5	6	0.20	0.350	0.150	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
43	D 3.50 I 43	2.50	2.50	2.00	7.70	3.80	2.50	1.10	1.00	1.90	0.25	0.75	0.15	0.25	5	6	0.20	0.350	0.150	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
44	D 3.50 I 44	2.50	2.00	2.00	8.10	3.90	2.00	1.10	1.00	1.90	0.25	0.75	0.15	0.25	5	6	0.20	0.350	0.150	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
45	D 3.50 I 45	2.50	3.00	2.00	7.70	3.80	3.00	1.10	1.00	1.90	0.25	0.75	0.15	0.25	5	6	0.20	0.350	0.150	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
46	D 3.50 I 46	2.50	1.50	2.00	8.20	4.30	1.50	1.10	1.00	2.00	0.25	0.60	0.15	0.25	5	6	0.20	0.350	0.150	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
47	D 3.50 I 47	2.50	2.50	2.00	7.50	4.00	2.50	1.10	1.00	2.00	0.25	0.75	0.15	0.25	5	6	0.20	0.350	0.150	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
48	D 3.50 I 48	2.50	2.00	2.00	8.00	4.00	2.00	1.10	1.00	2.00	0.25	0.75	0.15	0.25	5	6	0.20	0.350	0.150	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
49	D 3.50 I 49	2.50	3.00	2.00	7.70	3.80	3.00	1.10	1.00	2.00	0.25	0.75	0.15	0.25	5	6	0.20	0.350	0.150	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
50	D 3.50 I 50	2.50	1.50	2.50	8.40	4.10	1.50	1.20	1.00	2.00	0.25	0.60	0.15	0.25	5	6	0.20	0.350	0.150	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
51	D 3.50 I 51	2.50	2.00	2.50	8.00	4.00	2.00	1.20	1.00	2.00	0.25	0.75	0.15	0.25	5	6	0.20	0.350	0.150	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
52	D 3.50 I 52	2.50	3.00	2.50	7.80	4.20	3.00	1.20	1.00	2.00	0.25	0.75	0.15	0.25	5	6	0.20	0.350	0.150	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
53	D 3.50 I 53	2.50	1.50	2.50	8.30	4.20	1.50	1.20	1.10	2.20	0.30	0.60	0.15	0.25	4	5	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
54	D 3.50 I 54	2.50	2.50	2.50	7.70	4.30	2.50	1.20	1.10	2.20	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
55	D 3.50 I 55	2.50	2.00	2.50	8.00	4.00	2.00	1.20	1.10	2.20	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
56	D 3.50 I 56	2.50	3.00	2.50	7.90	4.10	3.00	1.20	1.10	2.20	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE

توضیحـــات :

۱- در ستون (TYPE OF DROP) مشخصه D 3.50 I 12 معرف نوع آبشار میباشد :

- D معرف آبشار
- 3.50 ارتفاع آبشار (h)
- I مشخصه آبشار مایل
- 12 آخرین عدد سمت راست شماره تیپ

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-ID-5	بازنگری شماره : 0
بخش‌سوم : **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای مایل)**	شماره شیت : 7	تـاریخ :
عنـوان نقشـه : **مشخصات‌سازه‌ای‌تیپ‌های‌آبشارمایل (۳٫۵۰متری)**	مقیـاس :	تصـویب :

جمهوری‌اسلامی‌ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

DATA TABLE

No	TYPE OF DROP	DIMENSIONS													BLOCK TYPE					REINFORCEMENTS					
		B	L1	L2	L3	L4	L5	La	H1	H2	h1	e	t	t1	NO.-I	NO.-II	a	a1	a2	POS. ①	POS. ②	POS. ③	POS. ④	POS. ⑤	LAYER
57	D 3.50 I 57	2.50	1.50	2.50	8.50	4.50	1.50	1.20	1.10	2.20	0.30	0.60	0.15	0.25	4	5	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
58	D 3.50 I 58	2.50	2.00	2.50	8.20	4.30	2.00	1.20	1.10	2.20	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
59	D 3.50 I 59	2.50	2.00	2.50	8.40	4.60	2.00	1.30	1.10	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
60	D 3.50 I 60	2.50	1.50	2.50	8.40	4.60	1.50	1.30	1.10	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
61	D 3.50 I 61	2.50	3.00	2.50	7.90	4.60	3.00	1.30	1.10	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
62	D 3.50 I 62	2.50	2.50	2.50	7.90	4.60	2.50	1.30	1.20	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
63	D 3.50 I 63	2.50	2.00	2.50	8.50	4.50	2.00	1.30	1.20	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
64	D 3.50 I 64	2.50	1.50	2.50	8.50	4.50	1.50	1.30	1.20	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
65	D 3.50 I 65	2.50	3.50	2.50	7.80	4.70	3.50	1.30	1.20	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
66	D 3.50 I 66	2.50	3.00	2.50	8.10	4.40	3.00	1.30	1.20	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
67	D 3.50 I 67	2.75	2.00	2.50	8.00	4.50	2.00	1.20	1.10	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.500	0.250	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
68	D 3.50 I 68	2.75	1.50	2.50	8.40	4.60	1.50	1.20	1.10	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.500	0.250	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
69	D 3.50 I 69	2.75	3.00	2.50	7.80	4.70	3.00	1.20	1.10	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.500	0.250	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
70	D 3.50 I 70	2.75	2.50	2.50	8.00	4.50	2.50	1.20	1.10	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.500	0.250	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
71	D 3.50 I 71	2.75	2.00	2.50	8.00	4.50	2.00	1.30	1.10	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.500	0.250	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
72	D 3.50 I 72	2.75	1.50	2.50	8.40	4.60	1.50	1.30	1.10	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.500	0.250	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
73	D 3.50 I 73	2.75	3.00	2.50	7.80	4.70	3.00	1.30	1.10	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.500	0.250	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
74	D 3.50 I 74	2.75	2.50	2.50	8.10	4.40	2.50	1.30	1.10	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.500	0.250	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
75	D 3.50 I 75	2.75	2.00	2.50	8.40	4.60	2.00	1.30	1.20	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.500	0.250	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
76	D 3.50 I 76	2.75	1.50	2.50	8.40	4.60	1.50	1.30	1.20	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.500	0.250	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
77	D 3.50 I 77	2.75	3.00	2.50	7.90	4.60	3.00	1.30	1.20	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.500	0.250	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
78	D 3.50 I 78	3.00	2.00	2.50	8.00	4.00	2.00	1.20	1.10	2.20	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
79	D 3.50 I 79	3.00	1.50	2.50	8.30	4.20	1.50	1.20	1.10	2.20	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
80	D 3.50 I 80	3.00	3.00	2.50	7.40	4.60	3.00	1.20	1.10	2.20	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
81	D 3.50 I 81	3.00	2.50	2.50	8.00	4.00	2.50	1.20	1.10	2.20	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
82	D 3.50 I 82	3.00	2.00	2.50	7.90	4.60	2.00	1.30	1.20	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
83	D 3.50 I 83	3.00	1.50	2.50	8.30	4.70	1.50	1.30	1.20	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
84	D 3.50 I 84	3.00	3.00	2.50	7.70	4.30	3.00	1.30	1.20	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
85	D 3.50 I 85	3.00	2.50	2.50	8.00	4.50	2.50	1.30	1.20	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
86	D 3.50 I 86	3.25	2.00	2.50	8.00	4.50	2.00	1.20	1.10	2.20	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.500	0.250	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
87	D 3.50 I 87	3.25	1.50	2.50	8.30	4.20	1.50	1.20	1.10	2.20	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.500	0.250	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
88	D 3.50 I 88	3.25	2.50	2.50	7.80	4.70	2.50	1.20	1.10	2.20	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.500	0.250	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
89	D 3.50 I 89	3.25	1.50	2.50	8.20	4.30	1.50	1.30	1.10	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.500	0.250	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
90	D 3.50 I 90	3.25	2.50	2.50	7.80	4.70	2.50	1.30	1.10	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.500	0.250	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
91	D 3.50 I 91	3.25	2.00	2.50	8.10	4.40	2.00	1.30	1.10	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.500	0.250	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
92	D 3.50 I 92	3.25	3.00	2.50	7.70	4.30	3.00	1.30	1.10	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.500	0.250	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
93	D 3.50 I 93	3.25	1.50	2.50	8.20	4.80	1.50	1.30	1.20	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.500	0.250	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
94	D 3.50 I 94	3.25	2.50	2.50	7.80	4.70	2.50	1.30	1.20	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.500	0.250	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
95	D 3.50 I 95	3.25	2.00	2.50	8.10	4.40	2.00	1.30	1.20	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.500	0.250	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
96	D 3.50 I 96	3.25	3.00	2.50	7.70	4.30	3.00	1.30	1.20	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.500	0.250	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
97	D 3.50 I 97	3.50	1.50	2.50	8.10	4.40	1.50	1.20	1.10	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	6	7	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
98	D 3.50 I 98	3.50	2.50	2.50	7.60	4.40	2.50	1.20	1.10	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	6	7	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
99	D 3.50 I 99	3.50	2.00	2.50	7.90	4.60	2.00	1.20	1.10	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	6	7	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
100	D 3.50 I 100	3.50	3.00	2.50	7.60	4.40	3.00	1.20	1.10	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	6	7	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
101	D 3.50 I 101	3.50	1.50	2.50	8.20	4.30	1.50	1.30	1.20	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	6	7	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
46	D 3.50 I 102	3.50	2.50	2.50	7.70	4.30	2.50	1.30	1.20	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	6	7	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
102	D 3.50 I 103	3.50	2.00	2.50	8.10	4.40	2.00	1.30	1.20	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	6	7	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
103	D 3.50 I 104	3.50	3.00	2.50	7.60	4.40	3.00	1.30	1.20	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	6	7	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
104	D 3.50 I 105	3.75	1.50	2.50	8.20	4.30	1.50	1.20	1.10	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	6	7	0.25	0.500	0.250	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
105	D 3.50 I 106	3.75	2.50	2.50	7.60	4.40	2.50	1.20	1.10	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	6	7	0.25	0.500	0.250	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
106	D 3.50 I 107	3.75	2.00	2.50	7.90	4.60	2.00	1.20	1.10	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	6	7	0.25	0.500	0.250	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
107	D 3.50 I 108	3.75	3.00	2.50	7.60	4.40	3.00	1.20	1.10	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	6	7	0.25	0.500	0.250	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE

توضیحـــات :

۱- در ستون (TYPE OF DROP) مشخصه D 3.50 I 12 معرف نوع آبشار میباشد :

- D معرف آبشار
- 3.50 ارتفاع آبشار (h)
- I مشخصه آبشار مایل
- 12 آخرین عدد سمت راست شماره تیپ

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-ID-5	بازنگری شماره :	0
بخش‌سوم : **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای مایل)**	شماره شیت : 8	تـاریخ :	
عنـوان نقشـه : **مشخصات‌سازه‌ای‌تیپ‌های‌آبشارمایل (۳/۵۰متری)**	مقیـاس :	تصـویب :	

جمهوری اسلامی‌ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

DATA TABLE

No	TYPE OF DROP	DIMENSIONS													BLOCK TYPE					REINFORCEMENTS					
		B	L1	L2	L3	L4	L5	La	H1	H2	h1	e	t	t1	NO.-I	NO.-II	a	a1	a2	POS. ①	POS. ②	POS. ③	POS. ④	POS. ⑤	LAYER
1	D 4.00 I 1	1.00	1.50	0.50	8.50	1.50	1.50	0.50	0.50	0.80	0.20	0.60	0.15	0.15	1	2	0.20	0.400	0.200	Ø12@20c/c	--	Ø12@20c/c	Ø12@20c/c	--	SINGLE
2	D 4.00 I 2	1.00	1.50	1.00	8.70	1.80	1.50	0.50	0.50	1.00	0.20	0.60	0.15	0.15	1	2	0.20	0.400	0.200	Ø12@20c/c	--	Ø12@20c/c	Ø12@20c/c	--	SINGLE
3	D 4.00 I 3	1.00	1.50	1.00	8.80	2.20	1.50	0.60	0.50	1.20	0.20	0.60	0.15	0.15	1	2	0.20	0.400	0.200	Ø12@20c/c	--	Ø12@20c/c	Ø12@15c/c	--	SINGLE
4	D 4.00 I 4	1.25	1.50	1.00	8.80	2.20	1.50	0.60	0.50	1.20	0.20	0.60	0.15	0.15	2	3	0.20	0.325	0.125	Ø12@20c/c	--	Ø12@20c/c	Ø12@15c/c	--	SINGLE
5	D 4.00 I 5	1.50	1.50	1.00	8.80	2.20	1.50	0.60	0.50	1.20	0.20	0.60	0.15	0.15	3	4	0.20	0.250	0.050	Ø12@20c/c	--	Ø12@20c/c	Ø12@15c/c	--	SINGLE
6	D 4.00 I 6	1.50	1.50	1.00	8.90	2.60	1.50	0.70	0.50	1.30	0.20	0.60	0.15	0.15	3	4	0.20	0.250	0.050	Ø12@20c/c	--	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	--	SINGLE
7	D 4.00 I 7	1.50	1.50	1.50	8.90	2.60	1.50	0.80	0.60	1.40	0.20	0.60	0.15	0.15	3	4	0.20	0.250	0.050	Ø12@20c/c	--	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	--	SINGLE
8	D 4.00 I 8	1.50	1.50	1.50	9.00	3.00	1.50	0.80	0.60	1.40	0.20	0.60	0.15	0.15	3	4	0.20	0.250	0.050	Ø12@20c/c	--	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	--	SINGLE
9	D 4.00 I 9	1.75	1.50	1.50	8.90	3.10	1.50	0.80	0.60	1.40	0.20	0.60	0.15	0.15	3	4	0.20	0.375	0.175	Ø12@20c/c	--	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	--	SINGLE
10	D 4.00 I 10	1.75	1.50	1.50	8.90	3.10	1.50	0.80	0.60	1.60	0.20	0.60	0.15	0.20	3	4	0.20	0.375	0.175	Ø16@15c/c	--	**Ø12@20c/c**	Ø16@15c/c	--	SINGLE
11	D 4.00 I 11	2.00	1.50	1.50	8.80	3.20	1.50	0.80	0.60	1.60	0.20	0.60	0.15	0.20	4	5	0.20	0.300	0.100	Ø16@15c/c	--	**Ø12@20c/c**	Ø16@15c/c	--	SINGLE
12	D 4.00 I 12	2.00	1.50	1.50	8.90	3.10	1.50	0.80	0.70	1.60	0.20	0.60	0.15	0.20	4	5	0.20	0.300	0.100	Ø16@15c/c	--	**Ø12@20c/c**	Ø16@15c/c	--	SINGLE
13	D 4.00 I 13	2.00	2.00	1.50	8.70	3.30	2.00	0.80	0.70	1.60	0.20	0.60	0.15	0.20	4	5	0.20	0.300	0.100	Ø16@15c/c	--	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	--	SINGLE
14	D 4.00 I 14	2.00	1.50	1.50	9.10	3.40	1.50	0.90	0.70	1.70	0.20	0.60	0.15	0.25	4	5	0.20	0.300	0.100	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE & SINGLE
15	D 4.00 I 15	2.00	2.00	1.50	8.70	3.30	2.00	0.90	0.70	1.70	0.20	0.60	0.15	0.25	4	5	0.20	0.300	0.100	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE & SINGLE
16	D 4.00 I 16	2.00	2.00	2.00	8.80	3.70	2.00	1.00	0.80	1.80	0.20	0.75	0.15	0.25	4	5	0.20	0.300	0.100	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE & SINGLE
17	D 4.00 I 17	2.00	1.50	2.00	9.20	3.30	1.50	1.00	0.80	1.80	0.20	0.60	0.15	0.25	4	5	0.20	0.300	0.100	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE & SINGLE
18	D 4.00 I 18	2.00	2.50	2.00	8.80	3.70	2.50	1.00	0.80	1.80	0.20	0.75	0.15	0.25	4	5	0.20	0.300	0.100	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE & SINGLE
19	D 4.00 I 19	2.25	1.50	2.00	9.00	3.50	1.50	1.00	0.80	1.80	0.20	0.60	0.15	0.25	4	5	0.20	0.425	0.225	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE & SINGLE
20	D 4.00 I 20	2.25	2.00	2.00	8.90	3.60	2.00	1.00	0.80	1.80	0.20	0.75	0.15	0.25	4	5	0.20	0.425	0.225	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE & SINGLE
21	D 4.00 I 21	2.25	2.50	2.00	8.90	3.60	2.50	1.00	0.80	1.80	0.20	0.75	0.15	0.25	4	5	0.20	0.425	0.225	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	**Ø12@20c/c**	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE & SINGLE
22	D 4.00 I 22	2.25	1.50	2.00	9.10	3.90	1.50	1.00	0.80	1.80	0.25	0.60	0.15	0.25	4	5	0.20	0.425	0.225	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	**Ø12@20c/c**	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE & SINGLE
23	D 4.00 I 23	2.25	2.00	2.00	8.90	3.60	2.00	1.00	0.80	1.80	0.25	0.75	0.15	0.25	4	5	0.20	0.425	0.225	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	**Ø12@20c/c**	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE & SINGLE
24	D 4.00 I 24	2.25	2.50	2.00	8.70	3.80	2.50	1.00	0.80	1.80	0.25	0.75	0.15	0.25	4	5	0.20	0.425	0.225	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	DOUBLE & SINGLE
25	D 4.00 I 25	2.25	1.50	2.00	9.10	3.90	1.50	1.00	0.90	1.90	0.25	0.60	0.15	0.25	4	5	0.20	0.425	0.225	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
26	D 4.00 I 26	2.25	2.00	2.00	8.90	3.60	2.00	1.00	0.90	1.90	0.25	0.75	0.15	0.25	4	5	0.20	0.425	0.225	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
27	D 4.00 I 27	2.25	1.50	2.00	9.20	3.80	1.50	1.10	0.90	1.90	0.25	0.60	0.15	0.25	4	5	0.20	0.425	0.225	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
28	D 4.00 I 28	2.25	2.50	2.00	8.60	3.90	2.50	1.10	0.90	1.90	0.25	0.75	0.15	0.25	4	5	0.20	0.425	0.225	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
29	D 4.00 I 29	2.25	2.00	2.00	9.00	4.00	2.00	1.10	0.90	1.90	0.25	0.75	0.15	0.25	4	5	0.20	0.425	0.225	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
30	D 4.00 I 30	2.50	1.50	2.00	9.10	3.90	1.50	1.00	0.90	1.90	0.25	0.60	0.15	0.25	5	6	0.20	0.350	0.150	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
31	D 4.00 I 31	2.50	2.00	2.00	8.80	3.70	2.00	1.00	0.90	1.90	0.25	0.75	0.15	0.25	5	6	0.20	0.350	0.150	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
32	D 4.00 I 32	2.50	1.50	2.00	9.10	3.90	1.50	1.10	0.90	1.90	0.25	0.60	0.15	0.25	5	6	0.20	0.350	0.150	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
33	D 4.00 I 33	2.50	2.00	2.00	8.80	3.70	2.00	1.10	0.90	1.90	0.25	0.75	0.15	0.25	5	6	0.20	0.350	0.150	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
34	D 4.00 I 34	2.50	1.50	2.00	9.20	3.80	1.50	1.10	0.90	1.90	0.25	0.60	0.15	0.25	5	6	0.20	0.350	0.150	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
35	D 4.00 I 35	2.50	2.50	2.00	9.00	4.00	2.50	1.10	0.90	1.90	0.25	0.75	0.15	0.25	5	6	0.20	0.350	0.150	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
36	D 4.00 I 36	2.50	2.00	2.00	9.00	4.00	2.00	1.10	0.90	1.90	0.25	0.75	0.15	0.25	5	6	0.20	0.350	0.150	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
37	D 4.00 I 37	2.50	1.50	2.00	9.20	4.30	1.50	1.10	1.00	2.00	0.25	0.60	0.15	0.25	5	6	0.20	0.350	0.150	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
38	D 4.00 I 38	2.50	2.50	2.00	8.60	3.90	2.50	1.10	1.00	2.00	0.25	0.75	0.15	0.25	5	6	0.20	0.350	0.150	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
39	D 4.00 I 39	2.50	2.00	2.00	9.00	4.00	2.00	1.10	1.00	2.00	0.25	0.75	0.15	0.25	5	6	0.20	0.350	0.150	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
40	D 4.00 I 40	2.50	3.00	2.00	8.80	4.20	3.00	1.10	1.00	2.00	0.25	0.75	0.15	0.25	5	6	0.20	0.350	0.150	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
41	D 4.00 I 41	2.50	1.50	2.00	9.30	4.20	1.50	1.20	1.00	2.00	0.25	0.60	0.15	0.25	5	6	0.20	0.350	0.150	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
42	D 4.00 I 42	2.50	2.50	2.00	8. 6	3.90	2.50	1.20	1.00	2.00	0.25	0.75	0.15	0.25	5	6	0.20	0.350	0.150	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
43	D 4.00 I 43	2.50	2.00	2.00	9.00	4.00	2.00	1.20	1.00	2.00	0.25	0.75	0.15	0.25	5	6	0.20	0.350	0.150	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
44	D 4.00 I 44	2.50	3.00	2.00	8.80	4.20	3.00	1.20	1.00	2.00	0.25	0.75	0.15	0.25	5	6	0.20	0.350	0.150	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
45	D 4.00 I 45	2.50	1.50	2.50	9.40	4.10	1.50	1.20	1.00	2.00	0.25	0.60	0.15	0.25	5	6	0.20	0.350	0.150	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
46	D 4.00 I 46	2.50	1.50	2.50	9.40	4.10	1.50	1.20	1.00	2.00	0.30	0.60	0.15	0.25	4	5	0.25	0.375	0.125	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
47	D 4.00 I 47	2.50	2.00	2.50	9.20	4.30	2.00	1.20	1.00	2.00	0.25	0.75	0.15	0.25	5	6	0.20	0.350	0.150	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
48	D 4.00 I 48	2.50	3.00	2.50	8.80	4.20	3.00	1.20	1.00	2.00	0.25	0.75	0.15	0.25	5	6	0.20	0.350	0.150	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE & SINGLE
49	D 4.00 I 49	2.50	1.50	2.50	9.50	4.50	1.50	1.20	1.10	2.20	0.30	0.60	0.15	0.25	4	5	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	**Ø12@20c/c**	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
50	D 4.00 I 50	2.50	2.50	2.50	8.80	4.20	2.50	1.20	1.10	2.20	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	**Ø12@20c/c**	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
51	D 4.00 I 51	2.50	2.00	2.50	9.20	4.30	2.00	1.20	1.10	2.20	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	**Ø12@20c/c**	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
52	D 4.00 I 52	2.50	3.00	2.50	9.00	4.50	3.00	1.20	1.10	2.20	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
53	D 4.00 I 53	2.50	1.50	2.50	9.50	4.50	1.50	1.30	1.10	2.30	0.30	0.60	0.15	0.25	4	5	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	**Ø12@20c/c**	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
54	D 4.00 I 54	2.50	2.50	2.50	8.80	4.70	2.50	1.30	1.10	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	**Ø12@20c/c**	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
55	D 4.00 I 55	2.50	2.00	2.50	9.20	4.80	2.00	1.30	1.10	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
56	D 4.00 I 56	2.50	3.00	2.50	9.00	4.50	3.00	1.30	1.10	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.375	0.125	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	DOUBLE & SINGLE

توضیحـــات :

۱- در ستون (TYPE OF DROP) مشخصه D 4.00 I 12 معرف نوع آبشار میباشد :

- D معرف آبشار
- 4.00 ارتفاع آبشار (h)
- I مشخصه آبشار مایل
- 12 آخرین عدد سمت راست شماره تیپ

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-ID-5	بازنگری شماره : 0	
بخش‌سوم : **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای مایل)**	شماره شیت : 9	تـاریخ :	
عنـوان نقشـه : **مشخصات‌سازه‌ای‌تیپ‌های‌آبشارمایل (۴٫۰۰متری)**	مقیـاس :	تصـویب :	

جمهوری‌اسلامی‌ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

DATA TABLE

No	TYPE OF DROP	DIMENSIONS													BLOCK TYPE					REINFORCEMENTS					
		B	L1	L2	L3	L4	L5	La	H1	H2	h1	e	t	t1	NO.-I	NO.-II	a	a1	a2	POS. ①	POS. ②	POS. ③	POS. ④	POS. ⑤	LAYER
57	D 4.00 I 57	2.50	1.50	2.50	9.50	4.50	1.50	1.30	1.10	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.375	0.125	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	⌀12@20c/c	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
58	D 4.00 I 58	2.50	2.50	2.50	9.00	4.50	2.50	1.30	1.10	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.375	0.125	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	⌀12@20c/c	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
59	D 4.00 I 59	2.50	2.00	2.50	9.30	4.70	2.00	1.30	1.10	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.375	0.125	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	⌀12@20c/c	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
60	D 4.00 I 60	2.50	2.50	2.50	9.00	4.50	2.50	1.30	1.20	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.375	0.125	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	⌀12@20c/c	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
61	D 4.00 I 61	2.50	2.00	2.50	9.40	4.60	2.00	1.30	1.20	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.375	0.125	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	⌀12@20c/c	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
62	D 4.00 I 62	2.50	1.50	2.50	9.70	4.80	1.50	1.30	1.20	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.375	0.125	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	⌀12@20c/c	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
63	D 4.00 I 63	2.50	3.50	2.50	8.90	4.60	3.50	1.30	1.20	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.375	0.125	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	⌀12@20c/c	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
64	D 4.00 I 64	2.50	3.00	2.50	9.30	4.70	3.00	1.30	1.20	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.375	0.125	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	⌀12@20c/c	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
65	D 4.00 I 65	2.75	2.00	2.50	9.30	4.70	2.00	1.30	1.10	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.500	0.250	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	⌀12@20c/c	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
66	D 4.00 I 66	2.75	1.50	2.50	9.50	4.50	1.50	1.30	1.10	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.500	0.250	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	⌀12@20c/c	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
67	D 4.00 I 67	2.75	3.00	2.50	8.90	4.60	3.00	1.30	1.10	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.500	0.250	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	⌀12@20c/c	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
68	D 4.00 I 68	2.75	2.50	2.50	9.20	4.80	2.50	1.30	1.10	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.500	0.250	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	⌀12@20c/c	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
69	D 4.00 I 69	2.75	2.50	2.50	9.10	4.90	2.50	1.30	1.20	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.500	0.250	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	⌀12@20c/c	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
70	D 4.00 I 70	2.75	2.00	2.50	9.30	4.70	2.00	1.30	1.20	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.500	0.250	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	⌀12@20c/c	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
71	D 4.00 I 71	2.75	1.50	2.50	9.50	4.50	1.50	1.30	1.20	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.500	0.250	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	⌀12@20c/c	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
72	D 4.00 I 72	2.75	3.00	2.50	9.00	4.50	3.00	1.30	1.20	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	4	5	0.25	0.500	0.250	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	⌀12@20c/c	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
73	D 4.00 I 73	3.00	2.00	2.50	8.90	4.60	2.00	1.30	1.10	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.375	0.125	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	⌀12@20c/c	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
74	D 4.00 I 74	3.00	1.50	2.50	9.40	4.60	1.50	1.30	1.10	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.375	0.125	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	⌀12@20c/c	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
75	D 4.00 I 75	3.00	3.00	2.50	8.80	4.20	3.00	1.30	1.10	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.375	0.125	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	⌀12@20c/c	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
76	D 4.00 I 76	3.00	2.50	2.50	9.00	4.50	2.50	1.30	1.10	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.375	0.125	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	⌀12@20c/c	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
77	D 4.00 I 77	3.00	2.00	2.50	9.20	4.80	2.00	1.30	1.20	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.375	0.125	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	⌀12@20c/c	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
78	D 4.00 I 78	3.00	1.50	2.50	9.40	4.60	1.50	1.30	1.20	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.375	0.125	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	⌀12@20c/c	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
79	D 4.00 I 79	3.00	3.00	2.50	8.80	4.70	3.00	1.30	1.20	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.375	0.125	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	⌀12@20c/c	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
80	D 4.00 I 80	3.00	2.50	2.50	9.10	4.90	2.50	1.30	1.20	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.375	0.125	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	⌀12@20c/c	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
81	D 4.00 I 81	3.25	2.00	2.50	9.20	4.30	2.00	1.30	1.10	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.500	0.250	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	⌀12@20c/c	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
82	D 4.00 I 82	3.25	1.50	2.50	9.30	4.70	1.50	1.30	1.10	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.500	0.250	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	⌀12@20c/c	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
83	D 4.00 I 83	3.25	2.50	2.50	8.90	4.60	2.50	1.30	1.10	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.500	0.250	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	⌀12@20c/c	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
84	D 4.00 I 84	3.25	3.00	2.50	8.80	4.70	3.00	1.30	1.10	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.500	0.250	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	⌀12@20c/c	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
85	D 4.00 I 85	3.25	1.50	2.50	9.40	4.60	1.50	1.30	1.20	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.500	0.250	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	⌀12@20c/c	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
86	D 4.00 I 86	3.25	2.50	2.50	8.90	4.60	2.50	1.30	1.20	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.500	0.250	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	⌀12@20c/c	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
87	D 4.00 I 87	3.25	2.00	2.50	9.10	4.90	2.00	1.30	1.20	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.500	0.250	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	⌀12@20c/c	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
88	D 4.00 I 88	3.25	3.50	2.50	8.80	4.70	3.50	1.30	1.20	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	5	6	0.25	0.500	0.250	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	⌀12@20c/c	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
89	D 4.00 I 89	3.50	1.50	2.50	9.30	4.70	1.50	1.30	1.10	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	6	7	0.25	0.375	0.125	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	⌀12@20c/c	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
90	D 4.00 I 90	3.50	2.50	2.50	8.70	4.30	2.50	1.30	1.10	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	6	7	0.25	0.375	0.125	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	⌀12@20c/c	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
91	D 4.00 I 91	3.50	2.00	2.50	9.00	4.50	2.00	1.30	1.10	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	6	7	0.25	0.375	0.125	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	⌀12@20c/c	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
92	D 4.00 I 92	3.50	3.00	2.50	8.70	4.30	3.00	1.30	1.10	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	6	7	0.25	0.375	0.125	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	⌀12@20c/c	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
93	D 4.00 I 93	3.50	1.50	2.50	9.40	4.60	1.50	1.30	1.20	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	6	7	0.25	0.375	0.125	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	⌀12@20c/c	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
94	D 4.00 I 94	3.50	2.50	2.50	8.80	4.70	2.50	1.30	1.20	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	6	7	0.25	0.375	0.125	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	⌀12@20c/c	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
95	D 4.00 I 95	3.50	2.00	2.50	9.20	4.80	2.00	1.30	1.20	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	6	7	0.25	0.375	0.125	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	⌀12@20c/c	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
96	D 4.00 I 96	3.50	3.00	2.50	8.70	4.80	3.00	1.30	1.20	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	6	7	0.25	0.375	0.125	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	⌀12@20c/c	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
97	D 4.00 I 97	3.75	1.50	2.50	9.30	4.70	1.50	1.30	1.10	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	6	7	0.25	0.500	0.250	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	⌀12@20c/c	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
98	D 4.00 I 98	3.75	2.50	2.50	8.70	4.30	2.50	1.30	1.10	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	6	7	0.25	0.500	0.250	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	⌀12@20c/c	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
99	D 4.00 I 99	3.75	2.00	2.50	9.00	4.50	2.00	1.30	1.10	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	6	7	0.25	0.500	0.250	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	⌀12@20c/c	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	DOUBLE & SINGLE
100	D 4.00 I 100	3.75	3.00	2.50	8.60	4.40	3.00	1.30	1.10	2.30	0.30	0.75	0.15	0.25	6	7	0.25	0.500	0.250	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	⌀12@20c/c	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	DOUBLE & SINGLE

توضیحـــات :

۱- در ستون (TYPE OF DROP) مشخصه D 4.00 I 12 معرف نوع آبشار میباشد :

- D معرف آبشار
- 4.00 ارتفاع آبشار (h)
- I مشخصه آبشار مایل
- 12 آخرین عدد سمت راست شماره تیپ

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-ID-5	بازنگری شماره : 0	
بخش‌سوم : **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای مایل)**	شماره شیت : 10	تـاریخ :	
عنـوان نقشـه : **مشخصات‌سازه‌ای‌تیپ‌های‌آبشارمایل (۴٫۰۰متری)**	مقیـاس :	تصـویب :	

جمهوری‌اسلامی‌ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

بخش سوم

سازه های انتقال جریان آب

تنـــــدآب ها

بخش سوم : سازه های انتقال جریان آب (تندآب ها)

فهرست مطالب تندآب ها :

	شماره نقشه ها
- مبانی طراحی هیدرولیکی وسازه ای	III-CH-1-1~10
- تندآب ها (پلان و مقاطع و جزئیات)	III-CH-2-1~6
- نمونه برآورد احجام و مقادیر	III-CH-3-1~4

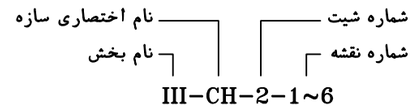
جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه :	بازنگری شماره :	
بخش سوم : سازه های انتقال جریان آب (تندآب ها)	شماره شیت :	تاریخ :	
عنوان نقشه : فهرست مطالب	مقیاس :	تصویب :	

توضیحات : شماره گذاری نقشه ها بصورت ذیل انجام گرفته است :



۱- تعریف سازه

تندآب سازه‌ای است که در شیبهای تند برای انتقال آب از ارتفاع بالاتر به ارتفاع پائین‌تر (بیش از ۴ متر) و در فاصله های نسبتا زیاد ، برای از بین بردن انرژی اضافی ناشی از افزایش سرعت آب در مسیر کانالها بکار برده می شود .

۲- اجزاء سازه

اجزاء تشکیل دهنده سازه تندآب شامل پاشنه ابتدایی (CUT OFF) ، تبدیل ورودی ، بدنه تندآب ، حوضچه انرژی گیر ، تبدیل خروجی و پاشنه انتهایی (CUT OFF) می باشد .

۳- کاربرد سازه

در مسیرهای پر شیب که جریان در کانال به صورت زیر بحرانی در نظر گرفته می‌شود با توجه به محدودیت شیب کانال برای از بین بردن اختلاف ارتفاعهای بیش از ۴ متر (در شرایطی که فاصله استقرار دو آبشار بااختلاف ارتفاع تا ۴ متر از حدود ۵۰ متر کمترباشد) از سازه تندآب استفاده می‌شود.
مشخصات سازه ای تندآب در نقشه های شماره III-CH-2(1~6) ارائه شده است .

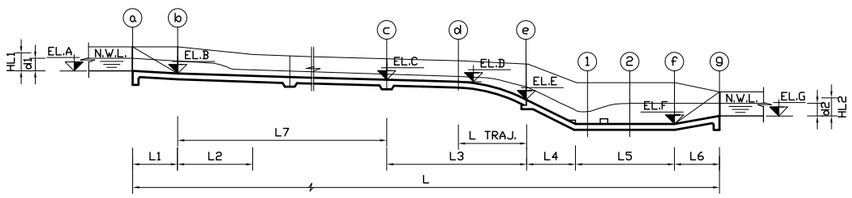
۴- طراحی هیدرولیکی تندآب

۴-۱- کلیات

برای طراحی هیدرولیکی تندآب در این استاندارد رقوم خط انرژی در ابتدا و انتهای سازه تعیین و بر آن اساس نیمرخ طولی و منحنی سطح آب در مقاطع مختلف ، محاسبه و ترسیم می گردد . سپس با توجه به رقوم خط انرژی در پائین دست ، با استفاده از روش آزمون و خطا و توجه به عمق اولیه و ثانویه پرش هیدرولیکی به منظورتطابق رقوم انرژی در انتهای حوضچه آرامش با کانال پائین‌دست ، رقوم کف ، طول و عرض حوضچه آرامش بهینه می‌گردد . در انتها محاسبات با یک سوم جریان طراحی و کنترل و از عملکرد سازه در شرایط جریان حداقل اطمینان حاصل و در صورت نیاز تغییرات ضروری لحاظ می شود . برای تعیین ابعاد حوضچه و وضعیت استقرار بلوکها از مشخصات حوضچه آرامش USBR تیپ III استفاده می گردد . کلیه ابعاد و اندازه‌ها در رُوَند محاسبات بر اساس سیستم متریک می باشد در غیر اینصورت واحد آن ذکر خواهد شد .

۴-۲- فرضیات طراحی

پارامترهای مورد نیاز جهت طرح تندآب،پروفیل طولی زمین،رقوم کف کانال در بالادست و پائین دست و مشخصات هیدرولیکی و سازه ای کانال (Q,b,Z,d,T,V,HL,HT) می باشد. که با توجه به میزان ظرفیت و شیب خط کف از جداول مندرج در نقشه های شماره II-2(1~12) قابل استخراج می باشد .



شکل شماره ۱ : مقطع طولی تندآب

۴-۳- روش گام به‌گام طراحی هیدرولیکی

گام اول - تعیین ضریب زبری (n)

بر اساس توصیه‌های (USBR) ضریب زبری مانینگ برای تعیین ارتفاع دیوارهای تندآب برابر ۰،۰۱۴ و برای محاسبات میزان انرژی معادل ۰،۰۱۰ انتخاب می گردد .

گام دوم - تعیین عرض تندآب

برای سهولت اجرا و اقتصادی نمودن مقطع ، لازم است عرض تندآب کمتر ازعرض حوضچه آرامش انتخاب گردد بطوریکه حتی الامکان جریان بحرانی در کوتاهترین فاصله به عمق یکنواخت برسد .
عرض تندآب همواره مضربی از ۰،۱۰ انتخاب خواهد شد .
توضیح : نحوه محاسبه عرض حوضچه آرامش (B1) در گام هفتم آمده است .

گام سوم - تعیین طول و مشخصات تبدیل ورودی

برای اتصال عرض سطح آب کانال به تندآب و جلوگیری از ایجاد موج از تبدیل استفاده می‌گردد . با تعیین عمق بحرانی و مشخصات هیدرولیکی در نقطه (B) و با فرض یک طول اولیه برای تبدیل ورودی (L1) ، افت در این تبدیل محاسبه می گردد و با همتراز نمودن خط انرژی در کانال بالادست این نقطه ، ارتفاع کف در نقطه (B) تعیین می گردد . در این مرحله با انتخاب نوع کف تبدیل زاویه تبدیل با محور مرکزی در پلان (α) با توجه به روابط زیر تعیین و کنترل می گردد .

$$\alpha \leqslant 30^\circ \quad , \quad \mathrm{Cotg}\,\alpha \leqslant 3.375 \times F \qquad (۱-۳)$$

$$F = \frac{V}{\sqrt{(1-K)gxdx\cos\Theta}} \qquad (۲-۳)$$

که در آن :

V سرعت در کانال بر حسب متر بر ثانیه

Θ زاویه شیب کف در منحنی اتصال

g شتاب ثقل معادل 9.81 متر بر مجذور ثانیه

K ضریب شتاب است که مقدار آن با توجه به کف تبدیل به شرح زیر انتخاب می گردد :

- اگر کف تبدیل به صورت قوسی از دایره باشد

$$K = \frac{V^2}{gR\cos\Theta} \qquad (۳-۳)$$

- اگر کف تبدیل قوسی از سهمی باشد

$$K = \frac{(\mathrm{tg}\,\Theta_L - \mathrm{tg}\,\Theta_0)2hv\cos^2\Theta_0}{L_1} \qquad (۴-۳)$$

که در روابط (۳-۳) و (۳-۴) :

R شعاع انحنای کف

Θ زاویه شیب کف در منحنی اتصال

Θ_0 زاویه شیب کف در ابتدای منحنی اتصال

Θ_L زاویه شیب کف در انتهای منحنی اتصال

hv ارتفاع نظیر سرعت

L_1 طول تبدیل ورودی که به صورت دلخواه انتخاب می گردد . بطوریکه با شرایط ذکر شده مطابقت داشته باشد .

- اگر کف تبدیل مسطح باشد :

K=0

توضیح ۱ : به منظور اطمینان از وجود فشار مثبت در کف حداکثر مقدار (K) معادل ۰،۵ توصیه می‌گردد .
توضیح ۲ : پیشنهاد می شود در محاسبات و به منظور سهولت اجرا کف تبدیل مسطح در نظر گرفته شود .

گام چهارم - تعیین مشخصات جریان در مقطع تندآب

بطور معمول مقطع تندآب به صورت کانال روباز مستطیلی انتخاب و برای محاسبه متغیرهای جریان در آن از رابطه برنولی و روش آزمون و خطا به شرح زیر استفاده می شود .
الف : برای تندآبهای با طول کمتر از ۱۰ متر (از افت اصطکاک صرفنظر می شود)

$$db + hvb + z = dc + hvc \qquad (۱-۴)$$

ب : برای تندآبهای با طول بیشتر از ۱۰ متر

$$db + hvb + z = dc + hvc + hf \qquad (۲-۴)$$

که در روابط (۴-۱) و (۴-۲) :

- db و dc عمق جریان در بالادست و پائین دست در نقاط (B) و (C)
- Z اختلاف ارتفاع رقوم کف در ابتدا و انتهای تندآب در نقاط (B) و (C)

$$Z = S \times L7 \qquad (۳-۴)$$

جمهوری اسلامی ایران			
معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی امور نظام فنی و اجرایی کشور	وزارت نیرو دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا		
سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی		شماره نقشه : III-CH-1	بازنگری شماره : 0
بخش سوم: **سازه های انتقال جریان آب (تندآب ها)**		شماره شیت : 1	تاریخ :
عنوان نقشه : **مبانی طراحی هیدرولیکی و سازه ای**		مقیاس :	تصویب :

توضیحات :

- S شیب مناسب که با توجه به پروفیل زمین طبیعی و ملاحظات طراحی هیدرولیکی انتخاب می گردد .

- hf افت اصطکاک که از روابط زیر بدست می آید :

$$hf = Sf \times L7 \qquad (۴-۴)$$

$$Sf = \frac{n^2 v_c^2}{R_c^{4/3}} \qquad (۴-۵)$$

که در روابط (۴-۴) و (۴-۵) :

Sf : شیب خط انرژی

L7 : طول مسیر

n : ضریب زبری

R : شعاع هیدرولیکی

برای استفاده از معادلات (۴-۱) و (۴-۲) مقدار (dc) با روش آزمون و خطا به نحوی انتخاب می گردد که دو طرف معادلات مذکور تقریبا با هم برابر گردند .

توضیح : برای تعیین فاصله دو نقطه (B) و (C) با روش گام به گام ، بازه های مختلف مسیر برای عمقهای کمتر از عمق بحرانی تا عمق نرمال در گامهای مشخص از رابطه زیر تعیین ، تا در نهایت مجموع این بازه‌ها فاصله مورد نظر را مشخص نماید .

$$L_n = \frac{(db + hvb) - (dc + hvc)}{S_f - S} \qquad (۴-۶)$$

$$L_7 = \Sigma_n^1 L_n \qquad (۴-۷)$$

گام پنجم - تعیین ارتفاع دیوارهای جانبی تندآب و طول تبدیل اتصال دیواره (L2)

ارتفاع دیوارهای جانبی تندآب برابر حداکثر مقدار یکی از حالت های زیر می باشد :

الف : حداکثر عمق آب به اضافه ارتفاع آزاد (حداقل ارتفاع آزاد معادل ۰،۳ متر)

ب : ۰،۴ عمق بحرانی به اضافه ارتفاع آزاد (حداقل ارتفاع آزاد معادل ۰،۳ متر)

ج : ۲ برابر عمق بحرانی

توضیح ۱ : حداقل ارتفاع دیوارهای جانبی تندآب در این استاندارد معادل ۰،۵ متر منظور می شود .

توضیح ۲ : برای سرعتهای جریان بیش از ۹ متر بر ثانیه حداکثر عمق آب با توجه به سرعت مخلوط آب و هوا (Va) از روابط تجربی زیر و روش آزمون و خطا تعیین می گردد .

$$Va = \frac{1}{n}(1 - Sin\theta)^{1/2} R^{2/3} \qquad (۱-۵)$$

که در آن :

Va سرعت مخلوط آب و هوا

θ زاویه کف تندآب با افق

R شعاع هیدرولیکی

n ضریب زبری

د : عمق مخلوط آب و هوا (ya)

$$ya = \frac{b}{N} \qquad (۲-۵)$$

که در آن :

ya عمق مخلوط آب و هوا

b عرض تند آب

و (N) از رابطه زیر با آزمون و خطا محاسبه می شود :

$$N = \frac{\frac{1}{n}(1 - Sin\theta)(sin\theta)^{1/2} b^{5/3}}{2(N+2)^{2/3}} \qquad (۳-۵)$$

- تعیین طول تبدیل اتصال دیواره (L2)

با توجه به اختلاف ارتفاع تبدیل ورودی و دیواره جانبی تندآب طول تبدیل تعیین می گردد .

گام ششم - تعیین منحنی اتصال کف در انتهای تندآب و طول تبدیل بین نقاط C و E (L3)

برای اتصال مقطع تندآب به حوضچه آرامش شیب انتهای آن ۲ به ۱ انتخاب می گردد .

به منظور اتصال انتهای کانال تندآب به ابتدای شیب انتهائی از معادله سهمی زیر استفاده می گردد .

$$Y = X tg\theta_0 + \frac{(tg\theta L - tg\theta_0) X^2}{2LTraj} \qquad (۱-۶)$$

که در رابطه بالا :

X فاصله افقی بین نقاط انتهائی تندآب (D) و ابتدای شیب انتهائی حوضچه آرامش (E)

Y فاصله عمودی بین نقاط (D) و (E)

LT فاصله افقی از نقاط (D) تا (E)

θ_0 زاویه خط مماس بر مسیر در نقطه (D)

θL زاویه خط مماس بر مسیر در نقطه (E)

توضیح : طول (LTraj) به صورت دلخواه انتخاب می شود و برای محاسبه آن مقدار (K) کمتر تا مساوی ۰،۵ می باشد .

- تعیین طول تبدیل نقاط C و E (L3)

با توجه به عرض حوضچه آرامش (B1) مقدار مناسبی برای (L3) تخمین زده می شود .

گام هفتم - حوضچه آرامش

- تعیین عرض حوضچه (B1)

عرض حوضچه با توجه به میزان دبی توسط یکی از روابط زیر تعیین می گردد :

الف : $Q \leqslant 2.8\ m^3/s$ $\qquad B1 = \left(\frac{360 \times \sqrt{35.315Q}}{350 + 35.315Q}\right) \times 0.3048$ $\qquad (۱-۷)$

ب : $Q > 2.8\ m^3/s$ $\qquad B1 = \left(\frac{35.315Q}{15}\right) \times 0.3048$ $\qquad (۲-۷)$

توضیح : حداقل عرض اجرائی برای B1 در این استاندارد معادل ۱ متر در نظر گرفته شده است. برای عرض بزرگتر از یک متر عرض‌کف همواره مضربی از ۰،۲۵ انتخاب خواهد شد.

قبل از این که بخواهیم اجزاء جریان را در کف قسمت با شیب تند محاسبه نماییم ، یک ارتفاع فرضی برای کف حوضچه آرامش در نظر می گیریم . از همتراز کردن خط انرژی بین نقطه انتهای منحنی اتصال و کف حوضچه آرامش اجزاء هیدرولیکی جریان در حوضچه آرامش تعیین می گردد .

عمق آب در مقاطع 1 و 2 (شکل شماره ۱) به ترتیب از روابط زیر و سرعت در این مقاطع از رابطه برنولی تعیین میگردد .

$$h + yE + \frac{V_E^2}{2g} = y1 + \frac{V_1^2}{2g} \qquad (۳-۷)$$

$$y2 = -\frac{y1}{2} + \sqrt{(y1/2)^2 + 2v_1^2 y1/g} \qquad (۴-۷)$$

h : ارتفاع فرضی

نظر به اینکه همواره Y2>d خواهد بود لذا حداقل عمق شکستگی مورد نیاز در انتهای حوضچه جهت تامین عمق پایاب در تندآب بیشترین مقدار از دو حالت زیر خواهد بود.

$$yd0 = \frac{y2}{6} \qquad (۱-۵-۷)$$

$$yd0 = y2 + 0.05 - d2 \qquad (۲-۵-۷)$$

توضیح : اندازه yd0 انتخابی با اعمال رُند افزایشی ، همواره مضربی از ۵ سانتی متر انتخاب خواهد شد.

بعد از مشخص شدن میزان yd0 مجددا با استفاده از رابطه انرژی در دومقطع E و 1 میزان واقعی y1 و y2 تعیین و با استفاده از روابط زیر طول L4 محاسبه میگردد.

$$L4 = 2x(h + ydo) \qquad (۶-۷)$$

- تعیین طول حوضچه آرامش (L5)

طول این حوضچه با استفاده از رابطه زیر تعیین میگردد.

$$L5 = 2.75xy_2 \qquad (۷-۷)$$

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-CH-1	بازنگری شماره :	0
بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان آب (تندآب ها)**	شماره شیت : 2	تاریخ :	
عنوان نقشه : **مبانی طراحی هیدرولیکی و سازه ای**	مقیاس :	تصویب :	

توضیحات :

توضیح : طول حداقل اجرایی برای این قسمت ازسازه معادل ۱٫۵ مترو برای طولهای بزرگتربا ملحوظ داشتن رُند افزایشی طول تا یک دهم اعشار ارائه خواهد شد. ضمنا برای سهولت عملیات اجرایی مجموع طولـــهای L4 و L5 همواره مضربی از ۰٫۵ انتخاب میگردد و با توجه به آن طولهای L4 و L5 مجددا بهینه میشوند.

- تعیین مشخصات بلوک های انرژی گیر در حوضچه آرامش

الف - ارتفاع بلوک (h1)

ارتفاع بلوک‌های تیپ I و II از رابطه زیر محاسبه می شود.

$$h1 = y1 \times (0.175\, Fr1 + 0.55) \qquad (۷-۸)$$

توضیح : Fr1 عدد فرود در مقطع ۱ می باشد. $\left(Fr1 = \frac{V1}{\sqrt{gy1}}\right)$

ب: اضلاع قاعده بلوک (a)

قاعده بلوک‌های تیپ II به شکل مربع و اندازه هر ضلع آن از طریق رابطه زیر تعیین می گردد.

$$a = 0.75\, h1 \qquad (۷-۹)$$

ج : تعداد بلوک (N□.B)

تعداد بلوکهای تیپ II با توجه به خارج قسمت $\frac{B1}{a}$ به شرح زیر محاسبه می گردد.

۱- اگر خارج قسمت $\frac{B1}{a}$ زوج باشد از رابطه $N\square.B = \frac{B1}{2a}$ (۷-۱۰)

۲- اگر خارج قسمت $\frac{B1}{a}$ فرد باشد از رابطه $N\square.B = \left(\frac{B1}{a} - 1\right)/2$ (۷-۱۱)

تعداد بلوکهای تیپ I همواره یک عدد کمتر از بلوکهای تیپII خواهد بود.

د : جانمایی بلوکها

بلوکهای تیپ I در انتهای طول مقطع U شکل در شیب (L4) مستقر و فاصله آنها از یکدیگر معادل a می‌باشد . فاصله بلوکهای کناری این تیپ از دیواره (a1) از رابطه زیر تعیین خواهد شد :

$$a1 = a + a2 \qquad (۷-۱۲)$$

بلوکهای تیپII در فاصله (La) از بلوکهای تیپ I واقع میگردند و فاصله آنها معادل a میباشد . روابط مربوط به محاسبه La و فاصله بلوکهای کناری این تیپ از دیواره (a2) به شرح زیر میباشد .

$$La = 0.80 \times y2 \qquad (۷-۱۳)$$

$$a2 = [B1 - (2N - 1) \times a]/2 \qquad (۷-۱۴)$$

توضیح : حداقل ابعاد بلوک (طول ، عرض و ارتفاع) معادل ۰٫۲۰ و همواره با اعمال رُند افزایشی ، مضربی از ۵ سانتی متر خواهد بود و فاصله با اعمال رُند افزایشی تا یک دهم اعشار محاسبه میگردد و حداقل آن‌معادل ۰٫۵ متر خواهد بود .

گام هشتم - تعیین طول تبدیل خروجی

طول تبدیل خروجی (L6) با توجه به زاویه انحراف سطح آب داخل حوضچه به سطح آب داخل کانال (25°) با استفاده از رابطه زیر تعیین می گردد :

(T) سطح‌آب کانال $L6 = \frac{-(B1 - T)}{2 \operatorname{tg} 25°}$ (۸-۱)

توضیح : طول حداقل اجرائی برای این قسمت از سازه معادل (۱٫۵۰) و برای طولهای بزرگتر طول تبدیل با ملحوظ داشتن روند افزایشی ، همواره مضربی از (۰٫۵) خواهد بود .

گام نهم - کنترل جریان موجدار با استفاده از گراف

تبدیلهای ناگهانی ، اجرای سازه ای نامتقارن ، شیب بستر کمتر از ۲۰° ، طول‌تندآب بیش از ۶۰ متر موجب امواج شدید می گردند . این امواج باعث به وجود آمدن جریان موجدار و ناپایداری پـرش هیـــدرولیکی می‌شوند . برای جلوگیری از ایجاد این امواج باید شرایط ذیل رعایت شود :

الف - تقسیم تندآب توسط دیوار یا دیوارهای میانی

ب - کاهش طول تندآب به چند تندآب کوتاه تر

ج - افزایش شیب تندآب

د - جایگزینی کانال با لوله

برای ارزیابی طرح نهایی ، اعداد "ودرنیکوو" و "مونتوری" با استفاده از روابط ذیل محاسبه می گردد .

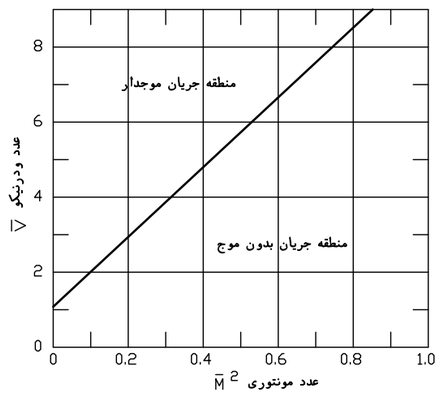
$$\overline{V} = \frac{2}{3} \frac{b}{P} \frac{V}{\sqrt{gD \cos\theta}}$$

$$\overline{M}^2 = \frac{V_2}{g S_{fa} L \cos\theta}$$

که در آنها (P) محیط خیس شده مقطع تندآب ، (b) عرض تندآب و (θ) زاویه شیب خط هیدرولیکی و (S_{fa}) شیب خط انرژی می باشند .

سپس با استفاده از دیاگرام چنانچه نقطه تقاطع دو عدد فوق الذکر در زیر خط نشان داده شده در شکل قرار گیرند،جریان موجدار ناپایدار ایجاد نمی‌گردد و طرح قابل قبول است چنانچه هیچ راه حل قابل قبولی وجود نداشته باشد ، می توان از روشهای زیر استفاده نمود :

- افزایش ارتفاع آزاد
- به کار بردن پوشش به صورت سقف در تندآب
- محافظت خاک اطراف تندآب با سنگ چینی



دیاگرام جریان موجدار

۴-۴- مثال

فرضیات طراحی

با داشتن مقدار دبی و شیب انتخابی برای کف کانال با استفاده از جداول مندرج در نقشه های‌شماره2-II تیپ و مشخصات هیدرولیکی کانال به ترتیب بالادست و پائین دست استخراج می گردد .

$Q = 2.30\ m^3/s$	$Q = 2.30\ m^3/s$
$S = 0.0011$	$S = 0.0002$

برای دبی معادل ۲٫۳ مترمکعب بر ثانیه و شیب های 0.0011 و 0.0002 تیپ هیدرولیکی کانال با استفاده از جداول مندرج در نقشه‌های II-2 معادل 5-2300 و 10-2300 می‌باشد که با مشخص شدن این تیپ مشخصات هیدرولیکی و سازه‌ای کانال‌به ترتیب در بالادست و پائین دست بشرح زیر از جـــــداول مذکور استخراج می گردد .

b = 0.90 m	b = 1.20 m
Z = 1.50	Z = 1.50
d = 0.80 m	d = 1.11 m
T = 3.29 m	T = 4.52 m
V = 1.38 m/s	V = 0.73 m/s
n = 0.014 m	n = 0.014 m
HL = 1.00 m	HL = 1.35 m
HT = 1.30 m	HT = 1.65 m

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی | شماره نقشه : III-CH-1 | بازنگری شماره : 0

بخش سوم: **سازه های انتقال جریان آب (تندآب ها)** | شماره شیت : 3 | تاریخ :

عنوان نقشه : **مبانی طراحی هیدرولیکی و سازه ای** | مقیاس : | تصویب :

توضیحات :

در این مثال ارتفاع تندآب معادل (9.28) متر در نظر گرفته شده و رقوم ارتفاع کف کانال در بالادست و پائین دست و طول سازه به شرح زیر است :

ELA = 110.00

ELG = 100.72

L = 82.00 m

۴-۴-۱- حل از طریق فرمولهای ارائه شده و شکل شماره ۱

حـــــل :

- تعیین ضریب زبری (n)

ضریب زبری معادل ۰،۰۱ برای محاسبات انرژی در نظر گرفته می شود .

n = 0.010

- تعیین عرض تندآب

با توجه به آنچه در گام دوم گفته شد در این مثال :

B1=2.50 m

عرض سازه معادل ۱،۵۰ متر در نظر گرفته می شود .

B=1.50 m

- تعیین طول و مشخصات تبدیل ورودی

- خط انرژی در نقطه (A)

da = 0.80 m

Va = 1.38 m/s

$$hva = \frac{Va^2}{2g} = \frac{1.38^2}{2\times 9.81} = 0.10 \ m$$

Ea = da + hva = 0.80 + 0.10 = 0.90

ارتفاع خط انرژی = EL.A + Ea = 110 .00 +0.90 = 110.90

- تعیین عمق بحرانی و مشخصات هیدرولیکی در نقطه (B)

$$q = \frac{Q}{B} = \frac{2.3}{1.5} = 1.53$$

$$db = \sqrt[3]{\frac{q2}{g}} = \sqrt[3]{\frac{1.53^2}{9.81}} = 0.62$$

Ab = 0.93 m^2

Rb = 0.34

Vb = 2.47 m/s

hVb = 0.31

Eb = db + hVb = 0.62 + 0.31 = 0.93

$$Sb = \left[\frac{nVb}{Rb^{2/3}}\right]^2 = \left[\frac{0.01\times 2.47}{0.34^{2/3}}\right]^2 = 0.0026$$

طول تبدیل ورودی را ۳ متر فرض می نماییم .

L1 = 3.00 m

- افت اصطکاک در تبدیل ورودی

$$hf = \frac{SF + Sb}{2} \times L1$$

$$hf = \frac{0.0011 + 0.0026}{2} \times 3 = 0.00185$$

- افت جمع شدگی در تبدیل ورودی

فرض می شود که ۰،۲ برابر اختلاف ارتفاع نمایش دهنده سرعت در ابتدا و انتهای تبدیل باشد .

hc = 0.20 (0.31 − 0.10) = 0.042

- تعیین رقوم کف خروجی تبدیل ورودی

برای همتراز کردن انرژی در کانال بالادست ارتفاع کف قسمت ورودی در نقطه (B) بایستی برابر باشد با :

EL B = 110.90 − Eb − hf − hc = 110.90 − 0.93 − 0.042 − 0.00185 = 109.92

ارتفاعی برابر با (109.92) در نقطه (B) جریان آب به طرف کانال تندآب را کنترل خواهد کرد .

- تعیین زاویه (α)

K = 0

Cotg α = 3.375×F

Cos0 = 0.99984

$$F = \frac{V}{\sqrt{(1-k)g\,d\cos\theta}}$$

$$Fa = \frac{1.38}{\sqrt{9.81\times 0.80\times 0.99984}} = 0.49$$

$$Fb = \frac{2.47}{\sqrt{9.81\times .62\times 0.99984}} = 1.00$$

مقدار متوسط (F=0.75) خواهد بود .

Cotg α = 3.375× 0.75= 2.53

α = 21.56° < 30° □.K

- تعیین مشخصات جریان در مقطع تندآب

برای محاسبه متغیرهای جریان در تندآب ، رابطه (۴-۲) انتخاب می گردد .

با توجه به پروفیل زمین و اختلاف ارتفاع بین سطح آب کانال بالادست و کف حوضچه آرامش پائین دست، شیبی معادل (S=0.10) انتخاب می گردد .

$$Q = \frac{1}{n} AR^{2/3} S^{1/2}$$

$$2.30 = \frac{1}{0.01}\left(1.5\,d_0\right)\left(\frac{1.5\,d0}{1.5+2d0}\right)^{2/3} 0.10^{1/2}$$

$$0.02 = d0\left(\frac{d0}{1.5+2d0}\right)^{2/3}$$

d0 = 0.18 m

V0 = 8.51 m/s

Fr = 6.57

با توجه به شیب انتخابی (S=0.10) ، عمق آب جریان فوق بحرانی یکنواخت برابر (d0=0.18) متر می باشد و با انجام روش آزمون و خطا نقطه (C) در فاصله ۶۰ متری نقطه (B) قرار می گیرد .

خط انرژی در نقطه (B) برابر است با :

EB = db + hvb + Z

Z = s×L ⇒ 0.10 ×60.00 = 6.00

EB = 0.62 + 0.31 +6.00 = 6.93

خط انرژی در نقطه (C) عبارت است از :

EC = dc + hvc + hf

dc = 0.18 m

Ac = 0.27 m^2

Vc = 8.51 m/s

hvc = 3.69 m

Sc = 0.10

hf = Sa×L

$$Sa = \frac{0.10 + 0.0026}{2} = 0.0513$$

hf = 0.0513 × 60.00 = 3.07

Ec = 0.18 + 3.69 + 3.07 = 6.94

Eb ≃ Ec

ELC = ELB − Z = 109.92 − 6.00 = 109.92

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-CH-1	بازنگری شماره :	0
بخش سوم: **سازه های انتقال جریان آب (تندآب ها)**	شماره شیت : 4	تاریخ :	
عنوان نقشه : **مبانی طراحی هیدرولیکی و سازه ای**	مقیاس :	تصویب :	

توضیحات :

- تعیین ارتفاع دیوارهای جانبی تندآب

- حداکثر عمق آب به اضافه ارتفاع آزاد

$$0.18 + 0.30 = 0.48 \ m$$

- ۰٫۴ عمق بحرانی به اضافه آرتفاع آزاد

$$0.40 \times 0.62 + 0.30 = 0.55 \ m$$

- ۲ برابر عمق بحرانی

$$0.20 \times 0.62 = 1.24 \simeq 1.20 \ m$$

ارتفاع دیوارهای جانبی تندآب ۱٫۲۰ در نظر گرفته می شود .

$$H1 = \underline{1.20 \ m}$$

- تعیین طول تبدیل اتصال دیواره (L2)

چون ارتفاع تبدیل و دیواره های جانبی یکسان می باشد پس :

$$H = H1 = \underline{1.20 \ m}$$

$$L2 = \underline{0}$$

$$L7 = 60.00 + L2 = \underline{60.00 \ m}$$

- محاسبه عرض حوضچه (B1)

$$B1 = \frac{360\sqrt{35,315Q}}{350 + 35,315Q} \times 0.3048$$

$$B1 = \frac{360\sqrt{35,315 \times 2,30}}{350 + 35,315 \times 2,30} \times 0.3048$$

$$B1 = 2.29 \simeq \underline{2.50 \ m}$$

- تعیین منحنی اتصال کف در انتهای تندآب و طول تبدیل در نقاط C و E (L3)

مشخصات جریان روی منحنی اتصال و قسمت با شیب تند به روشی که گفته شد محاسبه می گردد .

مشخصات جریان در ابتدای تبدیل در نقطه (C) به شرح زیر است .

$dc = 0.18 \ m$

$Ac = 0.27 \ m^2$

$Vc = 8.51 \ m/s$

$hvc = 3.69 \ m$

$RC = 0.145$

$Sc = 0.10$

برای اتصال عرض کف از (1.50) به (2.50) متر تبدیلی به طول (9.00) متر انتخاب می گردد .

$$L3 = \underline{9.00 \ m}$$

مشخصات جریان در ابتدای منحنی اتصال در نقطه (D) به شرح زیر است :

$dd = 0.14 \ m$

$Ad = 0.256 \ m^2$

$Vd = 8.98 \ m/s$

$hVd = 4.11 \ m$

$Rd = 0.121$

$Sd = 0.135$

$$ELd = ELC - 3 \times 0.10 = 103.92 - 0.30 = \underline{103.62}$$

حد مقدار (K) که برای محاسبه منحنی اتصال بکار می رود برابر ۰٫۵ می باشد .

$$Tg\theta L = 0.50$$

$$Tg\theta 0 = 0.135$$

$$Cos\theta 0 = 0.991$$

$$L_{TRAJ} = \frac{(Tg\theta L - Tg\theta 0) 2hvCos^2\theta 0}{K}$$

$$L_{TRAJ} = \frac{(0.50 - 0.135) \times 2 \times 4.11 \times 0.991^2}{0.50}$$

$$L_{TRAJ} = 5.89 \simeq \underline{6.00 \ m}$$

منحنی اتصال را به طول (6.00) متر در نظر می گیریم مشخصات روی منحنی اتصال با استفاده از معادله زیر تعیین می گردد .

$$Y = X tg\theta 0 + \frac{(tg\theta L - tg\theta 0)}{2L_{TRAJ}} X^2$$

$$Y = 0.135X + \frac{(0.50 - 0.135)}{2 \times 6} X^2$$

معادله منحنی اتصال (ترازکتوری)

$$Y = 0.135 X + 0.0304 X^2$$

مشخصات منحنی اتصال

X	Y
1.00	0.16
2.00	0.39
3.00	0.67
4.00	1.02
5.00	1.43
6.00	1.90

در انتهای پائینی تبدیل و منحنی اتصال نقطه (E) مشخصات جریان عبارتند از :

$de = 0.084 \ m$

$Ae = 0.21 \ m^2$

$Ve = 10.95 \ m/s$

$hve = 6.11 \ m$

$Re = 0.078$

$Se = 0.359$

$$ELE = ELD - 1.90 = 103.62 - 1.90 = \underline{101.72}$$

(H2) را هم ارتفاع (H1) در نظر می گیریم

$$H2 = \underline{1.20 \ m}$$

- کنترل های زاویه سطح آب

حداکثر زاویه انحراف در دیوارهای جانبی تبدیل از معادله زیر بدست می آید .

در نقطه (C) با K=0

$$Fc = \frac{8.51}{\sqrt{9.81 \times .18 \times .999}} = 6.41$$

در نقطه (E) مقدار (K) عبارت است از :

$$Ke = \frac{(0.50 - 0.10) \times 2 \times 6.11 \times 0.995}{6} = 0.810$$

$$Fe = \frac{10.95}{\sqrt{(1 - 0.810) \times 9.81 \times 0.084 \times 0.8944}} = 29.26$$

$$Fa = \frac{6.41 + 29.26}{2} = 17.83$$

$$Cotg\alpha = 3.375 \times 17.83 = 60.19$$

$$tg\alpha = 0.016$$

زاویه انحراف (α) با تبدیلی بطول (6.00) متر برابر خواهد بود :

$$\alpha = \pm 1^\circ$$

- حوضچه آرامش :

با فرض (h=1.00) متر ، معادله انرژی جریان در حوضچه آرامش برابر خواهد بود با :

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی

بخش سوم: **سازه های انتقال جریان آب (تندآب ها)**

عنوان نقشه : **مبانی طراحی هیدرولیکی و سازه ای**

شماره نقشه : III-CH-1 — بازنگری شماره : 0

شماره شیت : 5 — تاریخ :

مقیاس : — تصویب :

توضیحات :

$$ye + \frac{V_e^2}{2g} + h = y1 + \frac{Q^2}{y_1^2 \times B_1^2 \times 2g}$$

$$0.084 + \frac{10.95^2}{2\times 9.81} + 1.00 = y1 + \frac{2.30^2}{y_1^2 \times 2.50^2 \times 2 \times 9.81}$$

$$y1 = 0.077$$

$$V1 = \frac{Q}{B \times y_1} \Rightarrow V1 = \frac{2.30}{2.50 \times 0.077} = 11.95$$

$$y_2 = -\frac{y1}{2} + \sqrt{\frac{y_1^2}{4} + \frac{2 \times v_1^2 \times y1}{g}}$$

$$y_2 = -\frac{0.077}{2} + \sqrt{\frac{0.077^2}{4} + \frac{2 \times 11.95^2 \times 0.077}{9.81}}$$

$$y_2 = 1.45$$

I) $yd_0 = \frac{y_2}{6} = 0.24$

II) $yd_0 = y_2 + 0.05 - d2 \Rightarrow yd0 = 1.45 + 0.05 - 1.11 = 0.40$

$yd_0 = \underline{0.40}$

مجددا با گذشتن رابطه انرژی بین مقاطع (E) و (1) و اعمال پائین افتادگی داخل کف حوضچه آبشار مقادیر واقعی (y1) و (y2) تعیین می گردد .

طول مقاطع (U) شکل برای سازه معادل :

$$L4 = 2 \times (h + yd0)$$

$$L4 = 2 \times (1.00 + 0.40)$$

$$L4 = \underline{2.80\ m}$$

محاسبه طول حوضچه آرامش :

$$L5 = 2.75 \times y_2$$

$$L5 = 2.75 \times 1.45$$

$$L5 = 3.99 \simeq \underline{4.20\ m}$$

- مشخصات بلوکها به شرح زیر خواهد بود :

$$Fr1 = \frac{V1}{\sqrt{g \times y1}} \Rightarrow Fr = \frac{11.95}{\sqrt{9.81 \times 0.077}} \Rightarrow Fr = 13.75$$

حوضچه آرامش زمانی کاربرد خوبی پیدا می‌کند که عدد فرود در مقطع اولیه پرش هیدرولیکی در محدوده (۴٫۵) تا (۱۵) باشد .

$$h1 = y1 \times (0.175\ Fr1 + .55)$$

$$h1 = 0.077 \times (0.175 \times 13.75 + 0.55)$$

$$h1 = 0.23 \simeq \underline{0.25\ m}$$

$$a = 0.75 \times h1$$

$$a = 0.75 \times 0.25$$

$$a = 0.19 \simeq \underline{0.20\ m}$$

به علت زوج بودن خارج قسمت ($\frac{B}{a}$)

$$N\square.B(II) = \frac{B1}{2 \times a}$$

$$N\square.B(II) = \frac{2.50}{2 \times 0.20} = 6.25 \Rightarrow N\square.B(II) = \underline{6}$$

$$No.B(I) = \underline{5}$$

$$a2 = [B1 - (2 \times No.B - 1) \times a]/2$$

$$a2 = [2.50 - (2 \times 6 - 1) \times 0.20]/2 = 0.15$$

$$a2 = \underline{0.15\ m}$$

$$a1 = a + a2$$

$$a1 = 0.20 + 0.15$$

$$a1 = \underline{0.35\ m}$$

$$La = 0.80 \times y2$$

$$La = 0.80 \times 1.45$$

$$La = 1.16 \simeq \underline{1.20\ m}$$

- تعیین طول تبدیل خروجی

$$L6 = \frac{T - B}{2tg25} = \frac{4.52 - 2.50}{2tg25}$$

$$L6 = 2.16 \simeq \underline{3.00\ m}$$

- تعیین ارتفاع دیوار حوضچه آرامش

$$H3 = HT + yd0$$

$$H3 = 1.65 + 0.40 = \underline{2.05\ m}$$

- رقوم ارتفاعی کف حوضچه آرامش به شرح زیر است :

$$ELF = ELG + HT - H3$$

$$ELF = 100.72 + 1.65 - 2.05 = \underline{100.32}$$

- کنترل جریان موجدار با استفاده از گراف

در نقاط (B) و (C) بر روی بدنه تندآب ، امکان تشکیل امواج بایستی کنترل گردد .

کنترل شرح داده شده در ذیل به ازاء (۰٫۵) برابر دبی طراحی به ترتیب نشان دهنده عملیات کنترل برای پدیده موج زدن می باشد .

$$Q = 1.15\ m^3/s$$

$$EL\ B = 109.92$$

$$db = \sqrt[3]{\frac{q^2}{g}} = 0.39\ m$$

$$Ab = 0.58\ m^2$$

$$Vb = 1.98\ m/s$$

$$hVb = 0.20$$

- ارتفاع خط انرژی در نقطه (B)

$$109.92 + 0.39 + 0.20 = 110.51$$

با استفاده از معادله برنولی مشخصات جریان در نقطه (C) بشرح ذیل محاسبه می گردد .

$$dc = 0.09\ m$$

$$Ac = 0.135\ m^2$$

$$Vc = 8.51\ m/s$$

$$hVc = 3.70$$

$$Pc = 1.68$$

$$EL\ C = 103.92$$

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-CH-1	بازنگری شماره : 0
بخش سوم: **سازه های انتقال جریان آب (تندآب ها)**	شماره شیت : 6	تاریخ :
عنوان نقشه : **مبانی طراحی هیدرولیکی و سازه ای**	مقیاس :	تصویب :

توضیحات :

- ارتفاع خط انرژی در نقطه (C)

$$103.92 + 0.09 + 3.70 = 107.71$$

$$SL = 110.51 - 107.71 = 2.80$$

$$L = 60.00 \ m$$

$$S = tg\,\theta = 0.46$$

$$\theta = 2.67$$

$$Cos\theta = 0.998$$

$$\overline{V} = \frac{2}{3}\frac{b}{p}\frac{V}{\sqrt{gd\cos\theta}} = \frac{2}{3}\times\frac{1.50}{1.68}\times\frac{8.51}{\sqrt{9.81\times0.09\times0.998}} = 5.40$$

$$\overline{M}^2 = \frac{V^2}{gsLCos\theta} = \frac{8.51^2}{9.81\times2.80\times0.998} = 2.64$$

مقایسه نتایج با دیاگرام جریان موجدار نشان می دهد که به ازاء (۰٫۵) برابر دبی طراحی امواج تشکیل نمی گردد .

۵- طراحی سازه‌ای تندآب

۵-۱- کلیات

برای طراحی سازه‌ای تندآب در این استاندارد از روش تنش مجاز (WORKING STRESS) استفاده شده است که با توجه به فرضیات طراحی ، ضخامت و میزان میلگرد مورد نیاز سازه تعیین می‌گردد .
توضیح : ضوابط طراحی نشریه (312) و روش مقاومت نهایی به عنوان روش قابل قبول طراحی می باشند و انتخاب روش طراحی با نظر طراح تعیین می گردد .

۵-۲- فرضیات طراحی

پارامترهای مورد نیاز جهت طرح سازه‌ای تندآب شامل ارتفاع H3 (ارتفاع دیواره حوضچه آرامش) و H1 (ارتفاع دیواره بدنه تندآب) ، عمق آب (d) ، ضرایب فشار محرک (Ka) و فنریت (Ks) خاک ، وزن مخصوص خاک مرطوب (δ_{wet}) ، بتن (δ_{con}) ، و آب (δ_w) و میزان ارتفاع سربار (q) با اعمال وزن مخصوص مرتبط (δ_{sur}) و مشخصات هیدرولیکی کانال و سازه می‌باشد .

۵-۳- روش گام‌به‌گام طراحی سازه‌ای

۵-۳-۱- طراحی سازه‌ای حوضچه آرامش

گام اول - تعیین ضخامت کف و دیواره‌ها

ضخامت کف و دیواره‌ها (t1) با توجه به ارتفاع دیواره‌ها (H3) از جدول زیر انتخاب می‌شود :

H3(m)	t1(Cm)
H3<1.5	15
1.5≤H3<1.7	20
1.7≤H3<2.5	25

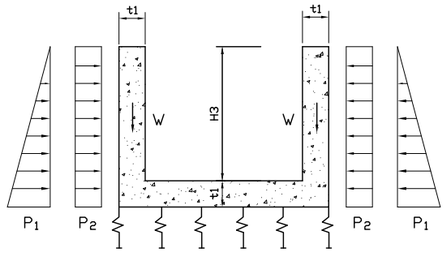
گام دوم - بارگذاری سازه در حالت خالی از آب

در این حالت نیروهای جانبی ناشی از فشار محرک خاک ، سربار و بار قائم ناشی از وزن دیواره‌ها مطابق شکل شماره ۲ و روابط زیر تعیین می‌گردند .

$$W = \delta_{con}.H3.t1$$

$$P_1 = K_a.\delta_{wet}.H3$$

$$P_2 = K_a.\delta_{sur}.a$$

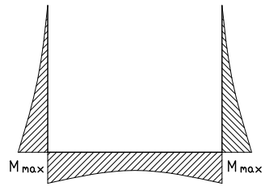


شکل شماره ۲ - بارهای ناشی از فشار جانبی خاک ، سربار و وزن دیواره‌ها

توضیح : از وزن کف سازه به دلیل خنثی شدن با عکس‌العمل خاک صرفنظر می‌گردد .

گام سوم - تحلیل سازه و تعیین لنگر خمشی (سازه خالی از آب)

در این حالت بستری که سازه روی آن قرار می‌گیرد به صورت انعطاف‌پذیر مدل شده و فنرهای فرضی در محل تماس کف سازه با خاک در نظر گرفته می‌شود . ضریب سختی فنر از حاصلضرب سطح باربری هر فنر در ضریب فنریت خاک (Ks) بدست می‌آید . پس از تحلیل سازه نمودار لنگر خمشی مطابق شکل شماره ۳ ترسیم و میزان لنگر خمشی حداکثر (M_{max}) تعیین می‌گردد .



شکل شماره ۳ - نمودار لنگر خمشی برای اولین بارگذاری بحرانی

توضیح ۱ : برای تحلیل سازه در این استاندارد از نرم‌افزار (SAP 2000) استفاده شده است .
توضیح ۲ : ضریب فنریت خاک با توجه به جنس خاک از جدول زیر قابل استخراج می‌باشد :

نوع خـــــاک		Ks(t/m³)
LOOSE SAND	(ماسه غیر متراکم)	480-1600
MEDIUM DENSE SAND	(ماسه نیمه متراکم)	960-8000
DENSE SAND	(ماسه متراکم)	6400-12800
CLAYEY MEDIUM DENSE SAND	(ماسه نیمه متراکم رس‌دار)	3200-8000
SILTY MEDIUM DENSE SAND	(ماسه نیمه متراکم لای‌دار)	2400-4800
CLAYEY SOIL :	(خاک رسی)	
$q_a \leq 2$ Kg/Cm²		1200-2400
$2 < q_a \leq 4$ Kg/Cm²		2400-4800
$q_a > 4$ Kg/Cm²		>4800
q_a ظرفیت مجاز باربری خاک		

گام چهارم - طراحی میلگرد (سازه خالی از آب)

در این مرحله میلگردهای مورد نیاز به شرح زیر تعیین می‌گردند :
الف) میلگردهای خمشی در دو حالت زیر تعیین و عدد بزرگتر ملاک طراحی قرار خواهد گرفت :
۱- تعیین میلگرد بر اساس بیشترین لنگر خمشی با استفاده از رابطه زیر :

$$A_{sreq} = \frac{M_{max}}{f_s.(7/8).d_e}$$

که در آن :

M_{max} : بیشترین لنگر خمشی بر حسب کیلوگرم سانتی‌متر
f_s : تنش مجاز فولاد بر حسب کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع
d_e : عمق موثر مقطع بتن بر حسب سانتی‌متر
A_s : سطح مقطع میلگرد مورد نیاز بر حسب سانتی‌متر مربع

۲- تعیین حداقل میلگرد خمشی با استفاده از رابطه زیر :

$$A_{smin} = \frac{14}{f_Y} b_e.d_e$$

که در آن :

f_Y : تنش تسلیم فولاد بر حسب کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع
b_e : عرض مقطع (معادل ۱۰۰ سانتی‌متر در نظر گرفته خواهد شد)
d_e : عمق موثر مقطع بتن بر حسب سانتی‌متر

توضیح ۱ : در صورتی که فولاد تعبیه شده در مقطع از $\frac{4}{3}$ فولاد خمشی بیشتر باشد رعایت حداقل فولاد خمشی ضروری نیست .

توضیح ۲ : عمق موثر مقطع بتن (d_e) از رابطه زیر تعیین می‌گردد :

$$d_e = t1 - 6$$

در این رابطه (t1) ضخامت بتن می‌باشد .

ب) تعیین میلگردهای حرارتی

میلگردهای حرارتی (A_{st}) برای کنترل عرض ترک بر اساس ضوابط زیر تعیین می‌شوند :

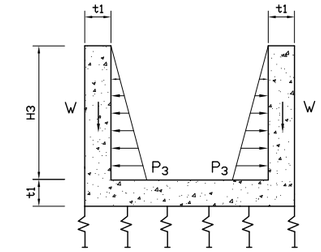
- در میلگردگذاری یک لایه ، ۰٫۴ درصد سطح مقطع بتن
- در میلگردگذاری دو لایه ، ۰٫۲ درصد سطح مقطع بتن

توضیح ۱ : برای بتن با ضخامت (20) سانتی‌متر از یک لایه میلگرد و برای ضخامت‌های بیشتر ، از دو لایه میلگرد استفاده می‌شود .

گام پنجم - بارگذاری سازه در حالت پر از آب

در این حالت فشار هیدرواستاتیک آب داخل سازه و بار قائم (مطابق شکل شماره ۴) از رابطه زیر تعیین خواهند شد :

$$P_3 = \gamma_w . H3$$



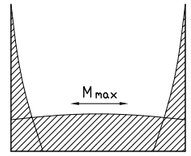
شکل شماره ۴ - بارهای ناشی از فشارهیدرواستاتیک آب و وزن دیواره‌ها

توضیح ۱ : از نیروی محرک جانبی خاک در جهت اطمینان صرفنظر خواهد شد .

توضیح ۲ : وزن کف سازه و آب داخل آن به دلیل خنثی شدن با عکس‌العمل خاک مد نظر قرار نخواهد گرفت .

گام ششم - تحلیل سازه و تعیین لنگر خمشی (سازه پر از آب)

دراین مرحله تحلیل سازه مطابق گام سوم انجام و نمودار لنگر خمشی مطابق شکل شماره ۵ ترسیم ومیزان لنگر خمشی حداکثر (Mmax) تعیین می‌گردد .



شکل شماره ۵ - نمودارلنگرخمشی برای دومین بارگذاری بحرانی

گام هفتم - طراحی میلگرد (سازه پر از آب)

در این مرحله نیز میلگردهای مورد نیاز مطابق مباحث گام چهارم انتخاب می‌گردد .

۵-۳-۲- طراحی سازه‌ای تبدیل اتصال تندآب به حوضچه آرامش

- این قسمت از سازه ، مابین محل افزایش عرض بدنه تندآب و محل آغاز حوضچه آرامش قرار دارد .
- ضخامت کف و دیواره‌ها در این قسمت از سازه ، همان ضخامت تعیین شده برای حوضچه آرامش خواهد بود .
- مشخصات میلگردهای مورد استفاده در این قسمت از سازه ، مطابق میلگردهای انتخابی در حوضچه آرامش خواهد بود .
- در صورتی که فاصله مابین محل افزایش عرض بدنه تندآب و محل آغاز تبدیل خروجی از ۱۲ متر بیشتر باشد ، باید یک درز انبساط در محل تلاقی دیواره حوضچه آرامش و دیواره قسمت شیبدار تعبیه نمود .
- سطح بتن در قسمت سهمی شکل باید حدالامکان صاف و صیقلی بوده و فاقد خلل و فرج باشد تا بر اثر ایجاد خلا بین سطح بتن و پروفیل آب آسیب نبیند .

۵-۳-۳- طراحی سازه‌ای بدنه تندآب

- ضخامت کف و دیواره‌ها (t) در این حالت با استفاده از جدول مندرج در بند ۵ - ۳ - ۱ و با توجه به ارتفاع (H1) تعیین می‌گردد .

- سایر پارامترهای سازه با توجه به ارتفاع (H1) و ضخامت (t) ، مطابق گامهای دوم تا هفتم مندرج در بند ۵ - ۳ - ۱ طراحی می‌گردد .

۵-۳-۳- طراحی سازه‌ای تبدیل‌های ورودی و خروجی

- ضخامت تبدیل ورودی معادل ضخامت تعیین شده در بند ۵ - ۳ - ۳ (t) انتخاب می‌شود .
- میلگردهای مورد نیاز تبدیل ورودی مطابق مشخصات انتخابی در بند ۵ - ۳ - ۳ در نظر گرفته می‌شود.
- ضخامت تبدیل خروجی معادل ضخامت تعیین شده در بند ۵ - ۳ - ۱ (t1) انتخاب می‌شود .
- میلگردهای مورد نیاز تبدیل خروجی مطابق مشخصات انتخابی در بند ۵ - ۳ - ۱ در نظر گرفته می‌شود.

۵-۳-۴- طراحی سازه‌ای پاشنه‌های (CUTOFF) ورودی و خروجی

- ضخامت پاشنه در تبدیل ورودی معادل ضخامت تبدیل ورودی و ضخامت پاشنه در تبدیل خروجی معادل ضخامت تبدیل خروجی انتخاب می‌شود .

- عمق پاشنه با توجه به ارتفاع آب از جدول زیر تعیین می‌گردد :

d(m)	e(m)
d<0.90	0.60
d≥0.90	0.75

- میلگردهای مورد نیاز پاشنه با توجه به ضخامت آن و بر اساس ضوابط تعیین میلگردهای حرارتی مندرج در گام چهارم بند ۵ - ۳ - ۱ انتخاب خواهد شد .

۵-۳-۵- طراحی سازه‌ای بلوک در تندآب

- نحوه تعیین ابعاد بلوکهای داخل حوضچه در محاسبات هیدرولیکی ارائه شده است .
- در کلیه بلوکها دو ردیف میلگرد حرارتی تعبیه خواهد شد .

۵-۴- مثال

فرضیات طراحی :

با توجه به طرح هیدرولیکی تندآب ، پارامترهای مورد نیاز جهت طرح سازه‌ای تندآب به شرح زیر در نظر گرفته می‌شود :

$d1 = 0.80$ m

$d2 = 1.11$ m

$H1 = 1.20$ m

$H2 = 1.20$ m

$H3 = 2.05$ m

$HL1 = 1.00$ m

$HL2 = 1.35$ m

$Ka = 0.33$

$Ks = 1000$ Ton/m^3

$\gamma_{wet} = 1.9$ Ton/m^3

$\gamma_{con} = 2.5$ Ton/m^3

$\gamma_w = 1$ Ton/m^3

$a = 0.9$ m

$\gamma_{sur} = 1.8$ Ton/m^3

$fy = 3000$ kg/cm^2

$fs = 1500$ kg/cm^2

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-CH-1	بازنگری شماره : 0
بخش سوم: **سازه های انتقال جریان آب (تندآب ها)**	شماره شیت : 8	تاریخ :
عنوان نقشه : **مبانی طراحی هیدرولیکی و سازه ای**	مقیاس :	تصویب :

توضیحات :

۵-۴-۱- حل از طریق فرمولهای ارائه شده

طراحی سازه‌ای حوضچه آرامش

ضخامت کف و دیواره‌ها با استفاده از جدول مندرج در بند ۵-۳-۱ تعیین خواهد شد :

$2.00 \leqslant H3 < 2.50 \Rightarrow t1 = 0.25 \ m$

با بارگذاری سازه در حالت خالی از آب پارامترهای زیر را تعیین می‌نماییم :

$W = \gamma_{con}.H3.t1 \Rightarrow W = 2.5 \times 2.05 \times 0.25 \Rightarrow W = 1.28 \ Ton/m$

$P_1 = Ka.\gamma_{wet}.H3 \Rightarrow P1 = 0.33 \times 1.9 \times 2.05 \Rightarrow P1 = 1.29 \ Ton/m$

$P_2 = Ka.\gamma_{sur}.a \Rightarrow P2 = 0.33 \times 1.8 \times 0.9 \Rightarrow P2 = 0.53 \ Ton/m$

با تحلیل سازه توسط نرم‌افزار (SAP 2000) و ترسیم نمودار لنگر خمشی ، میزان حداکثر لنگر خمشی برابر خواهد بود با :

$M_{max} = 2.34 \ Ton.m$

میلگردهای مورد نیاز با استفاده از روابط زیر برآورد می‌گردد :

- میلگرد خمشی

$$A_{sreq} = \frac{M_{max}}{fs.(7/8).de}$$

$de = t - 6 \Rightarrow de = 25 - 6 \Rightarrow de = 19 \ Cm$

$$A_{sreq} = \frac{2.34 \times 10^5}{1500 \times (7/8) \times 19} \Rightarrow A_{sreq} = 9.38 \ Cm^2/m$$

$$A_{smin} = \frac{14}{fy} be.de \Rightarrow A_{smin} = \frac{14}{3000} \times 100 \times 19 \Rightarrow A_{smin} = 8.87 \ cm^2$$

$A_{smin} < A_{sreq} \Rightarrow As = 9.38 \ cm^2/m$

آرایش پیشنهادی در وجه خاک معادل Ø14@15c/c خواهد بود .

- میلگرد حرارتی :

با توجه به ضخامت ، میلگردهای حرارتی بصورت دولایه برای دو حالت بارگذاری طراحی خواهد شد .

$A_{st} = 0.002.be.t \Rightarrow A_{st} = 0.002 \times 100 \times 25 \Rightarrow A_{st} = 5 \ cm^2/m$

آرایش میلگردهای حرارتی در دو وجه سازه معادل Ø12@20c/c برآورد شده است .

- بارگذاری سازه در حالت پر از آب به شرح زیر انجام خواهد شد :

$P_3 = \gamma_w.H3 \Rightarrow P_3 = 1 \times 2.05 \Rightarrow P_3 = 2.05 \ Ton/m$

پس از تحلیل سازه و ترسیم نمودار لنگر خمشی ، میزان ماکزیمم لنگر مزبور برابر خواهد بود با :

$M_{max} = 2.49 \ Ton.m$

میلگردهای خمشی مورد نیاز برای حالت سازه پر از آب برابر خواهد بود با :

$$A_{sreq} = \frac{M_{max}}{fs.(7/8).de} \Rightarrow A_{sreq} = \frac{2.49 \times 10^5}{1500 \times (7/8) \times 19} \Rightarrow A_{sreq} = 9.98 \ Cm^2/m$$

$A_{sreq} > A_{smin} \Rightarrow As = 9.98 \ Cm^2/m$

آرایش میلگردها در وجه آب معادل Ø14@15c/c خواهد بود .

طراحی سازه‌ای تبدیل اتصال تندآب به حوضچه آرامش

- ضخامت کف و دیواره برابر خواهد بود با :

$t1 = 0.25 \ m$

آرایش میلگردها در این قسمت از سازه مانند آرایش توصیه شده برای حوضچه آرامش برابرخواهد بود با :

- میلگردهای خمشی در وجه خاک Ø14@15c/c
- میلگردهای خمشی‌در وجه آب Ø14@15c/c
- میلگردهای حرارتی در دو وجه Ø12@20c/c

- با توجه به اینکه فاصله مابین محل افزایش عرض بدنه تندآب و محل آغاز تبدیل خروجی از ۱۲ متر بیشتر است ، باید یک درز انبساط در محل تلاقی دیواره حوضچه آرامش و دیواره قسمت شیبدار تعبیه نمود .

طراحی سازه‌ای بدنه تندآب

- ضخامت کف و دیواره‌ها (t) در این قسمت از سازه با استفاده از جدول مندرج در بند ۵-۳-۱ و با توجه به ارتفاع (H1) تعیین می‌گردد :

$H1 < 1.50 \Rightarrow t = 0.15 \ m$

با تکرار بارگذاری در دو حالت و تحلیل سازه میزان میلگردهای مورد نیاز تعیین و نحوه آرایش آنها به صورت زیر خواهد بود :

- میلگردهای خمشی در یک لایه Ø12@15c/c
- میلگردهای حرارتی در یک لایه Ø12@20c/c

طراحی سازه ای تبدیلهای ورودی و خروجی

- ضخامت کف و دیواره‌های تبدیل ورودی ، همان ضخامت کف و دیواره‌های تندآب خواهد بود .

$t = 0.15 \ m$

آرایش میلگردها برای تبدیل ورودی مانند آرایش توصیه شده برای تندآب خواهد بود .

- میلگردهای خمشی در یک لایه Ø12@15c/c
- میلگردهای حرارتی در یک لایه Ø12@20c/c

- ضخامت کف و دیواره‌های تبدیل خروجی ، همان ضخامت کف و دیواره‌های حوضچه آرامش خواهد بود .

آرایش میلگردها برای تبدیل خروجی مانند آرایش توصیه شده برای حوضچه آرامش برابر خواهد بود با :

- میلگردهای خمشی در وجه خاک Ø14@15c/c
- میلگردهای خمشی‌در وجه آب Ø14@15c/c
- میلگردهای حرارتی در دو وجه Ø12@20c/c

طراحی سازه‌ای پاشنه‌های ورودی و خروجی

ضخامت پاشنه در تبدیل ورودی معادل ضخامت تبدیل ورودی یعنی 0.15 m انتخاب می شود .

- عمق پاشنه در تبدیل ورودی با استفاده از جدول مندرج در بند ۵-۳-۴ با توجه به $d = 0.80 \ m$ برابر خواهد بود با :

$e = 0.60 \ m$

ضخامت پاشنه در تبدیل خروجی معادل ضخامت تبدیل خروجی یعنی 0.25 m انتخاب می شود .

- عمق پاشنه در تبدیل خروجی با استفاده از جدول مندرج در بند ۵-۳-۴ با توجه به $d = 1.11 \ m$ برابر خواهد بود با :

$e = 0.75 \ m$

آرایش میلگردهای مورد نیاز پاشنه‌ها ، همان میلگردهای حرارتی بوده و در صورت نیاز یک ردیف اضافه می‌شود .

توضیح : در این مثال میلگردگذاری تا شروع تبدیل بدنه تندآب به حوضچه آرامش به صورت یک لایه و پس از آن به صورت دو لایه می‌باشد .

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو
امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-CH-1	بازنگری شماره :	0
بخش سوم: **سازه های انتقال جریان آب (تندآب ها)**	شماره شیت : 9	تاریخ :	
عنوان نقشه : **مبانی طراحی هیدرولیکی و سازه ای**	مقیاس :	تصویب :	

توضیحات :

طراحی سازه‌ای بلوکها

ابعاد بلوکهای مستقر در حوضچه از محاسبات هیدرولیکی تندآب تعیین شده است :

h1 = 0.25 m

a = 0.20 m

a1 = 0.35 m

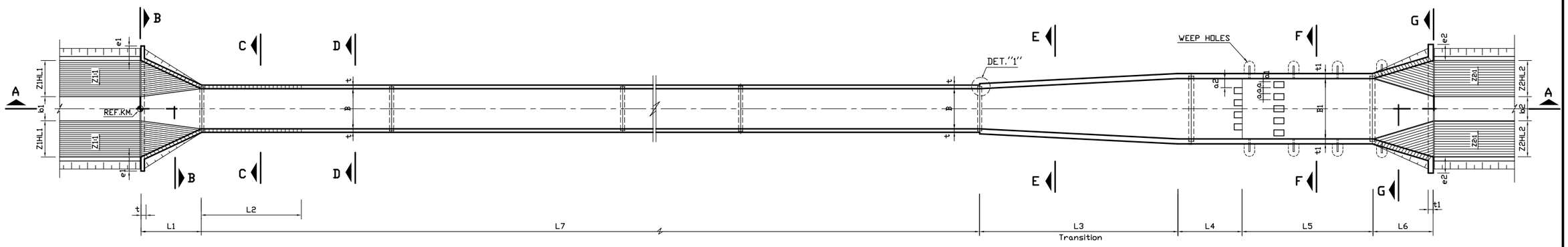
- آرایش میلگردها در بلوکها حداقل ۲ ردیف میلگرد حرارتی (Ø12@20c/c) خواهد بود .

٦- متره و احجام

به منظور هماهنگی در متره و تعیین احجام این سازه ، محاسبات مربوط به عملیات بتن مگر ، بتن‌ریزی ، قالب‌بندی و میلگرد به صورت نمونه در نقشه‌های شماره III-CH-3(1~4) ارائه شده است .

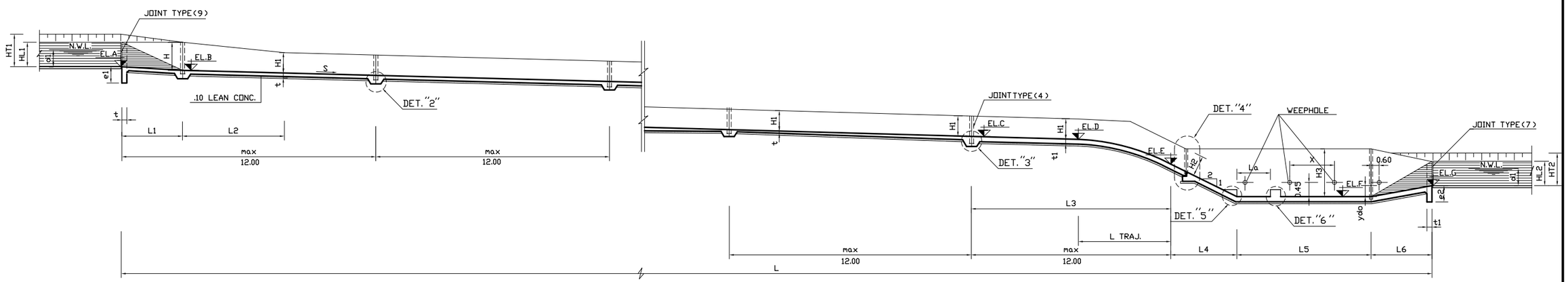
جمهوری اسلامی ایران	**سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی**	شماره نقشه : III-CH-1	بازنگری شماره : 0
معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا	بخش سوم: **سازه های انتقال جریان آب (تندآب ها)**	شماره شیت : 10	تاریخ :
	عنوان نقشه : **مبانی طراحی هیدرولیکی و سازه ای**	مقیاس :	تصویب :

توضیحات :



P L A N

SC. N.T.S



SECTION A - A

SC. N.T.S

DATA TABLE

No	NAME OF CANAL	REF.Km.	DIMENSIONS																															BLOCK TYPE					ELEVATIONS						
			b1	Z1	d1	HL1	HT1	b2	Z2	d2	HL2	HT2	B	B1	L	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L TRAJ	H	H1	H2	H3	ydo	t	t1	La	h1	X	e1	e2	S	No.-I	No.-II	a	a1	a2	EL.A	EL.B	EL.C	EL.D	EL.E	EL.F	EL.G

No	NAME OF CANAL	REF.Km.	REINFORCEMENTS						LAYER DOUBLE	LEAN CONCRETE (m^3)	CONCRETE (m^3)	WEIGHT OF REINF. (Kg)	FORM WORKS (m^2)
			POS.①	POS.②	POS.③	POS.④	POS.⑤	POS.⑥					

توضیحـــات :

۱- کلیه ابعاد و اندازه های این نقشه برحسب متر میباشد درغیراینصورت واحدآن ذکرگردیده است.

۲- بتن سازه ازنوع C25 بامقاومت ۲۸ روزه ۲۵۰ کیلوگرم برسانتی‌مترمربع برروی نمونه‌ٔ استوانه‌ای بقطر ۱۵ وارتفاع ۳۰ سانتی‌متر میباشد.

۳- بتن مگرزیرسازه باعیار ۱۵۰ کیلوگرم سیمان درمترمکعب میباشد.

۴- میلگردبکاررفته تیپ (II) آجداربا (F_y =3000KG/Cm^2) میباشد.

۵- برای توضیحات عمومی وجزئیات میلگردگذاری وآبرودیواروردرزهابه نقشه های I-(1~15) استاندارد مراجعه شود.

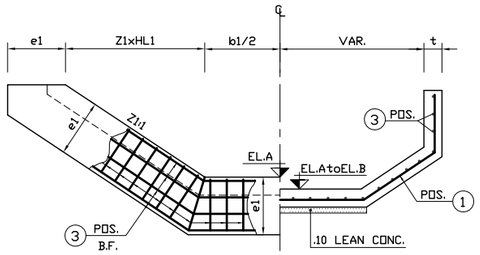
سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-CH-2	بازنگری شماره : 0
بخش سوم: **سازه های انتقال جریان آب (تندآب ها)**	شماره شیت : 1	تـاریخ :
عنـوان نقشـه : **پلان و مقطع طولی**	مقیـاس :	تصـویب :

جمهوری اسلامی ایران

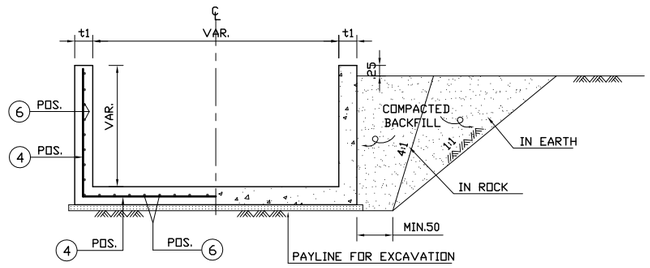
معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

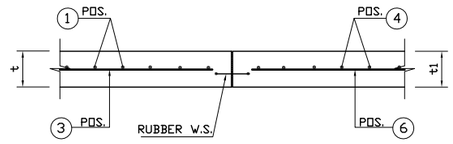
SINGLE LAYER REINFORCEMENT



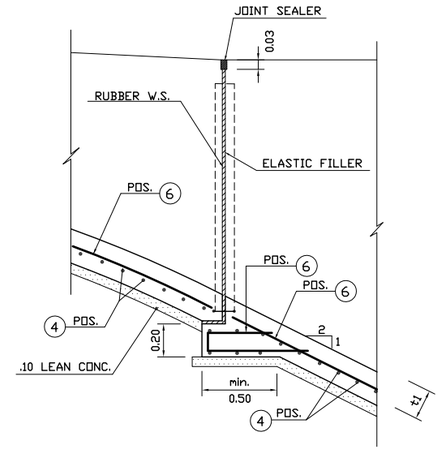
SECTION B - B
N.T.S



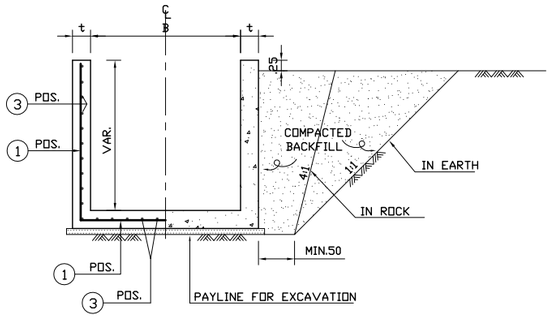
SECTION E - E
N.T.S



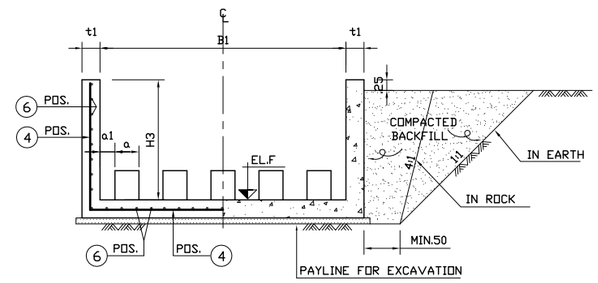
DETAIL '1'
N.T.S



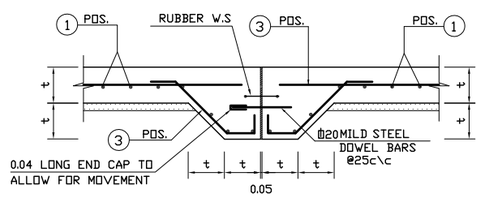
DETAIL '4'
N.T.S



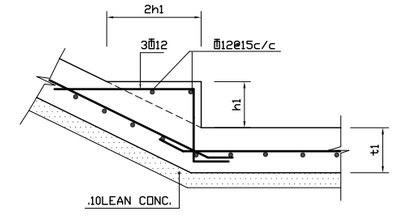
SECTION C - C
N.T.S



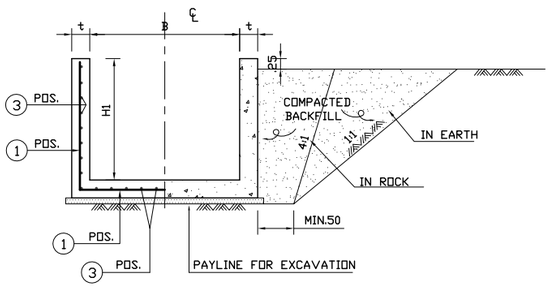
SECTION F- F
N.T.S



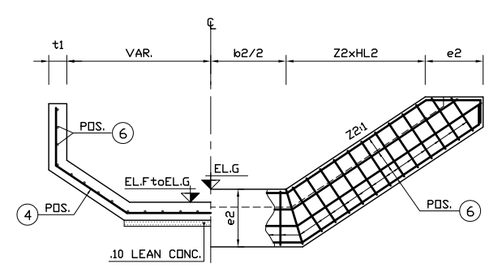
DETAIL '2'
N.T.S



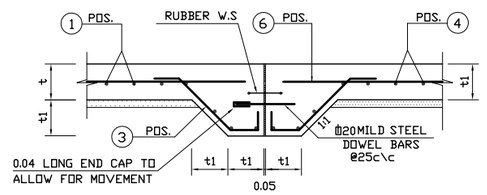
DETAIL '5'
N.T.S.



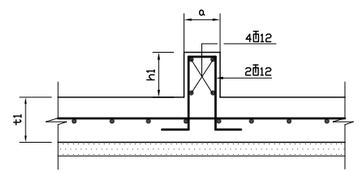
SECTION D - D
N.T.S



SECTION G - G
N.T.S



DETAIL '3'
N.T.S



DETAIL '6'
N.T.S

جمهوری اسلامی ایران

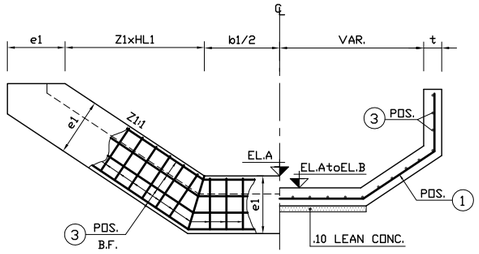
معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو
امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-CH-2	بازنگری شماره :	0
بخش سوم: **سازه های انتقال جریان آب (تندآب ها)**	شماره شیت : 2	تـاریخ :	
عنـوان نقشـه : **مقاطع و جزئیات**	مقیـاس :	تصـویب :	

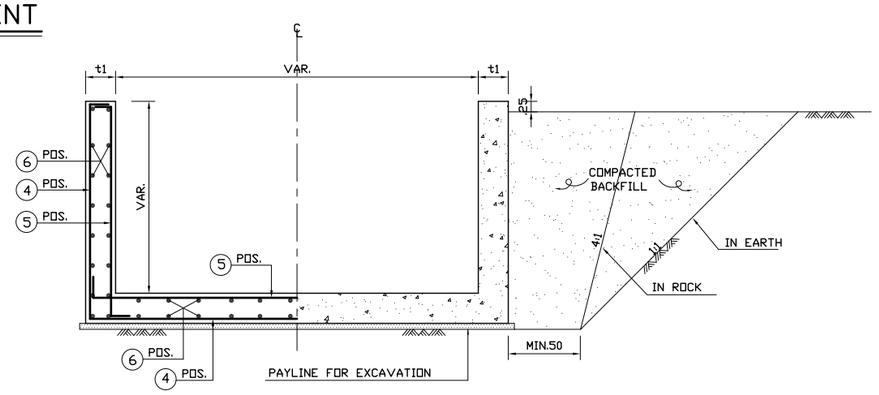
توضیحـــات :

برای ملاحظه پلان و مقطع طولی و توضیحات به نقشه شماره III-CH-2(1) مراجعه شود .

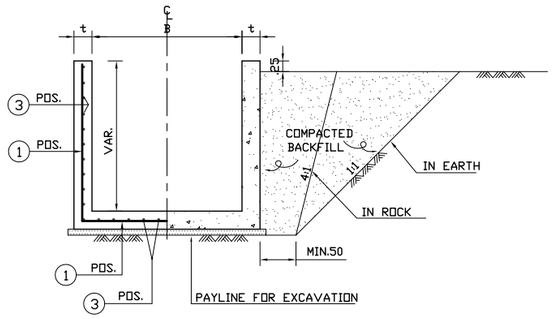
SINGLE & DOUBLE LAYER REINFORCEMENT



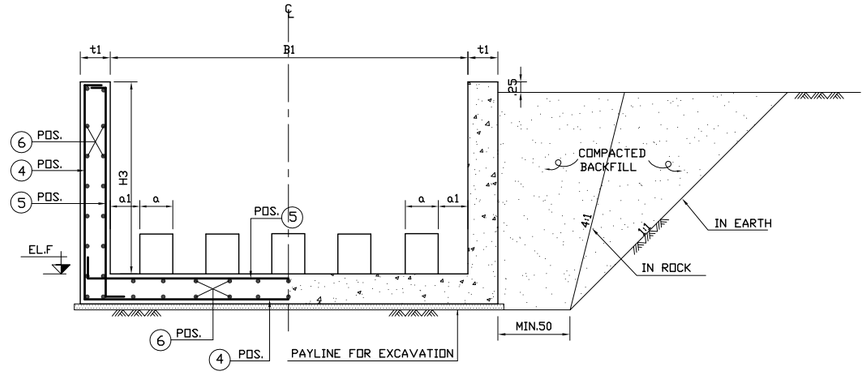
SECTION B - B
N.T.S



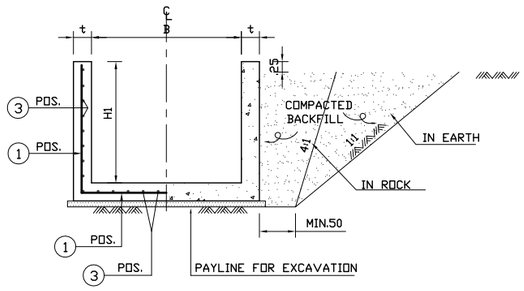
SECTION E - E
N.T.S



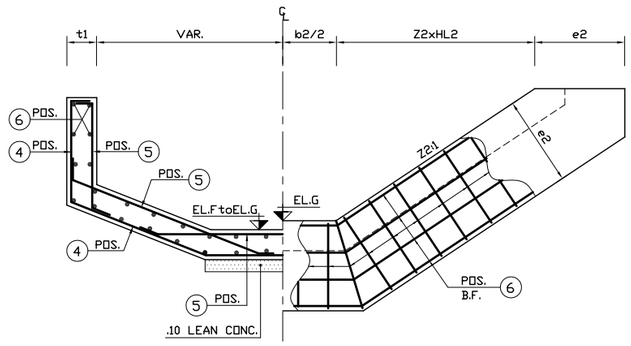
SECTION C - C
N.T.S



SECTION F - F
N.T.S



SECTION D - D
N.T.S



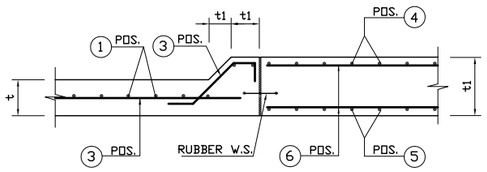
SECTION G - G
N.T.S

جمهوری اسلامی ایران معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا	**سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی**	شماره نقشه : III-CH-2	بازنگری شماره : 0
	بخش سوم: **سازه های انتقال جریان آب (تندآب ها)**	شماره شیت : 3	تاریخ :
	عنوان نقشه : **مقاطع**	مقیاس :	تصویب :

توضیحات :

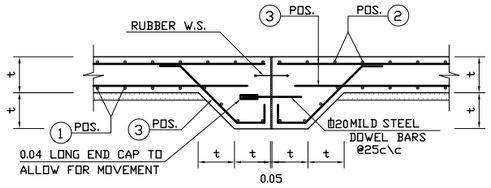
برای ملاحظه پلان و مقطع طولی و توضیحات به نقشه شماره III-CH-2(1) مراجعه شود .

SINGLE & DOUBLE LAYER REINFORCEMENT



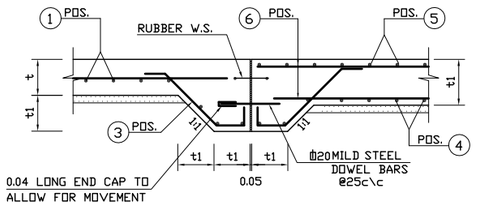
DETAIL '1'

N.T.S



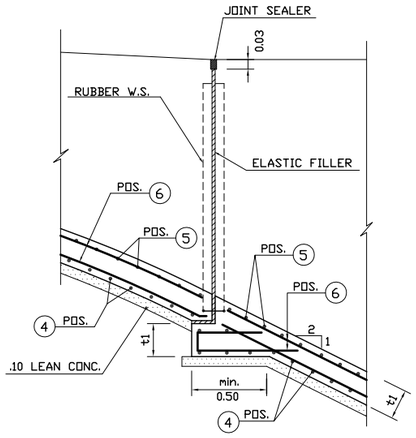
DETAIL '2'

N.T.S



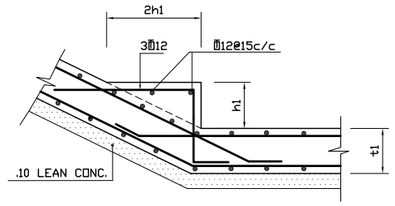
DETAIL '3'

N.T.S



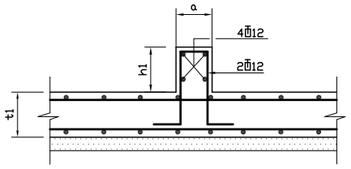
DETAIL '4'

N.T.S



DETAIL '5'

N.T.S.



DETAIL '6'

N.T.S

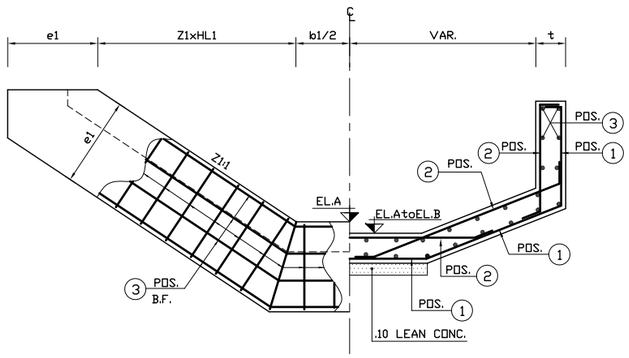
جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

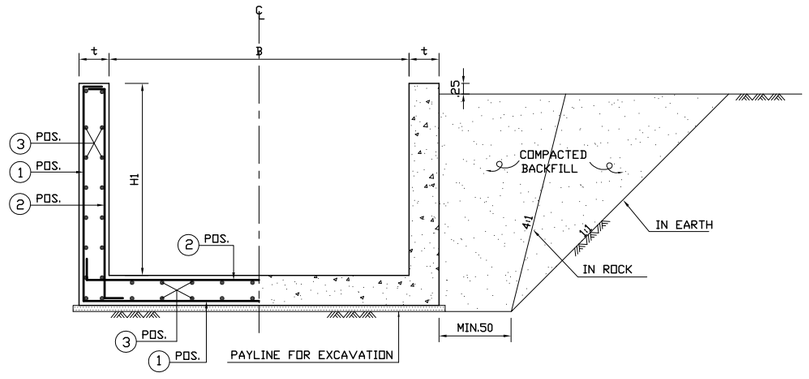
سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-CH-2	بازنگری شماره : 0	توضیحات :
بخش سوم: **سازه های انتقال جریان آب (تندآب ها)**	شماره شیت : 4	تاریخ :	برای ملاحظه پلان و مقطع طولی و توضیحات به نقشه شماره III-CH-2(1) مراجعه شود .
عنوان نقشه : **جزئیات**	مقیاس :	تصویب :	

DOUBLE LAYER REINFORCMENT



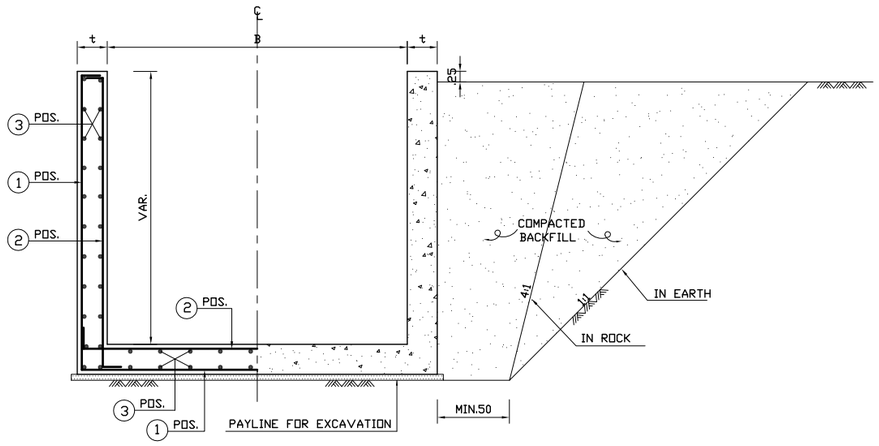
SECTION B - B

N.T.S



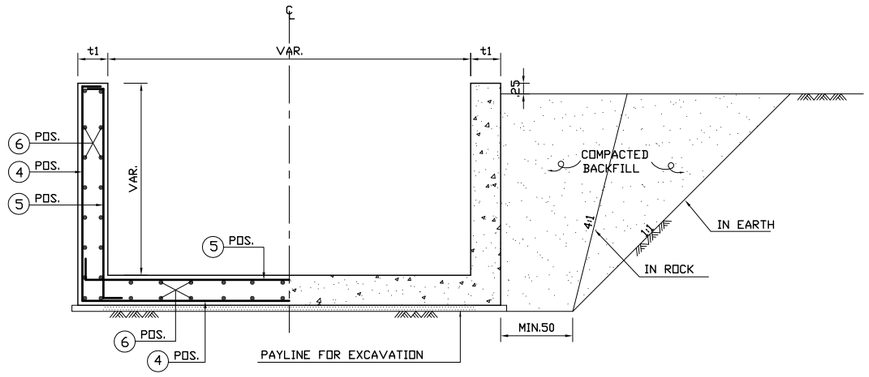
SECTION D - D

N.T.S



SECTION C - C

N.T.S



SECTION E - E

N.T.S

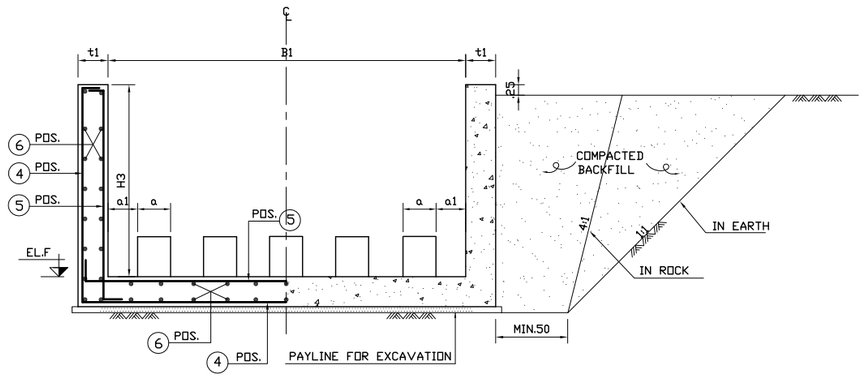
سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-CH-2	بازنگری شماره : 0	توضیحات :
بخش سوم: **سازه های انتقال جریان آب (تندآب ها)**	شماره شیت : 5	تاریخ :	برای ملاحظه پلان و مقطع طولی و توضیحات به نقشه شماره III-CH-2(1) مراجعه شود .
عنوان نقشه : **مقاطع**	مقیاس :	تصویب :	

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

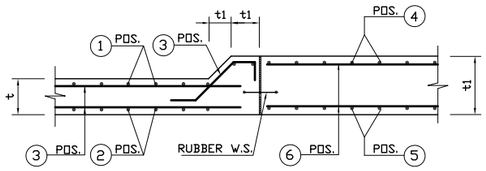
امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

DOUBLE LAYER REINFORCMENT



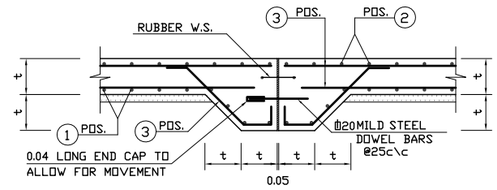
SECTION F - F

N.T.S



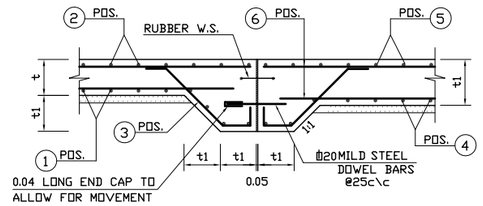
DETAIL '1'

N.T.S



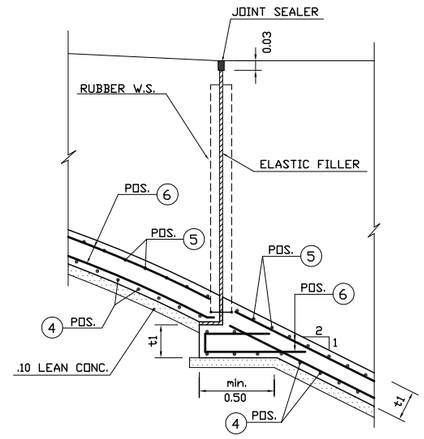
DETAIL '2'

N.T.S



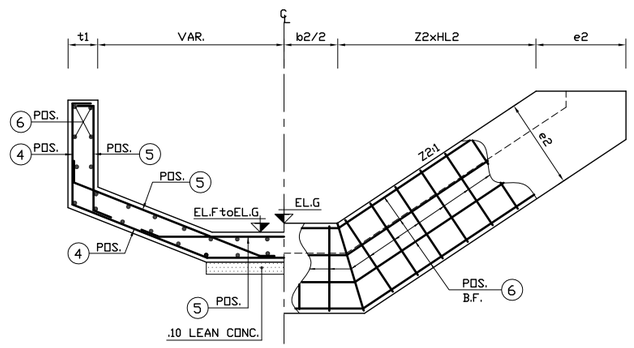
DETAIL '3'

N.T.S



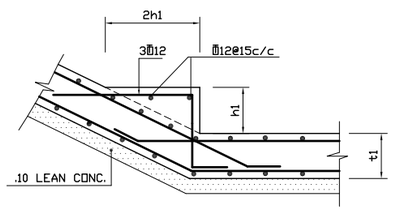
DETAIL '4'

N.T.S



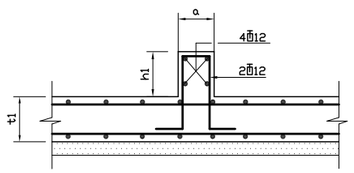
SECTION G - G

N.T.S



DETAIL '5'

N.T.S.



DETAIL '6'

N.T.S

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

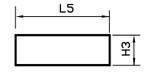
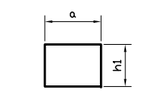
امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-CH-2	بازنگری شماره : 0
بخش سوم: **سازه های انتقال جریان آب (تندآب ها)**	شماره شیت : 6	تاریخ :
عنوان نقشه : **مقاطع و جزئیات**	مقیاس :	تصویب :

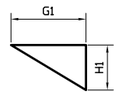
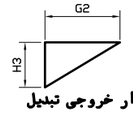
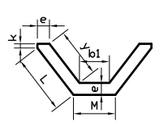
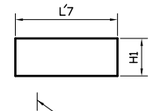
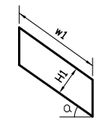
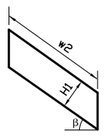
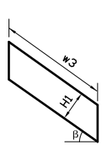
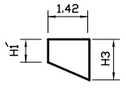
توضیحات :

برای ملاحظه پلان و مقطع طولی و توضیحات به نقشه شماره III-CH-2(1) مراجعه شود .

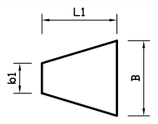
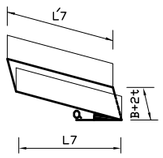
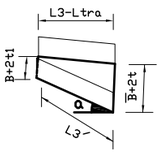
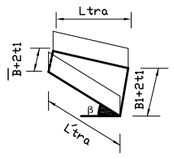
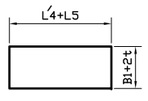
عملیات قالب بندی (m^2)

شکل اجزاء سازه	مجموع (m^2)	تعداد مشابه	جمع‌واحد (m^2)	عملیات
 دیوار کناری حوضچه	34.44	4	8.61	$L_5 \times H_3$ $4.20 \times 2.05 = 8.61$
 نوار زیر دیوارهای کناری	19.00	2	9.50	$(L_1 + L'_7) \times t$ $(3.00+60.30) \times 0.15 = 9.50$
	10.02	2	5.01	$(L'_3+L'_{tra}+L'_4+L_5+L_6) \times t_1$ $(3.01+6.70+3.13+4.2+3.00) \times 0.25 = 5.01$
 بلـــوک	1.20	6	0.20	$4 \times a \times h_1$ $4 \times 0.2 \times 0.25 = 0.20$
	0.50	5	0.10	$\frac{2 \times 2h_1 \times a}{2}$ $\frac{2 \times 2 \times 0.25 \times 0.20}{2} = 0.10$
	0.25	5	0.05	$a \times h_1$ $0.20 \times 0.25 = 0.05$
جمع کل = 466.06 m^2				

عملیات قالب بندی (m^2)

شکل اجزاء سازه	مجموع (m^2)	تعداد مشابه	جمع‌واحد (m^2)	عملیات
 دیوار ورودی تبدیل	7.60	4	1.90	$G_1 = \sqrt{(b_1 + 2Z \times H_1 - B)^2/2^2 + L_1^2}$ $G_1 = \sqrt{(0.90+2\times1.5\times1.20-2.5)^2/4+3.00^2}$ $G_1 = 3.16$ $\frac{H_1 \times G_1}{2}$ $\frac{1.20 \times 3.16}{2} = 1.90$
 دیوار خروجی تبدیل	15.84	4	3.96	$G_2 = \sqrt{(b_2 + 2Z \times H_3 - B_1)^2/2^2 + L_6^2}$ $G_2 = \sqrt{(1.2+2\times1.5\times2.05-2.5)^2/4+3.00^2}$ $G_2 = 3.86$ $\frac{H_3 \times G_2}{2}$ $\frac{2.05 \times 3.86}{2} = 3.96$
 پشت بند	8.20	2	4.10	- ورودی $\frac{[(e_1+y_1)\times2+b_1]+[(K+L)\times2+M]}{2} \times e_1$ $\left(\frac{[(0.60+2.16)\times2+0.9]}{2} + \frac{[(0.32+2.67)\times2+1.26]}{2}\right) \times 0.60 = 4.10$
	15.92	2	7.96	- خروجی $\frac{[(e_2+y_2)\times2+b_2]+[(K+L)\times2+M]}{2} \times e_2$ $\left(\frac{[(0.75+3.70)\times2+1.2]}{2} + \frac{[(0.40+4.33)\times2+1.65]}{2}\right) \times 0.75 = 7.96$
 بدنه	289.44	4	72.36	$(H_1 \times L'_7)$ $1.20 \times 60.30 = 72.36$
 بدنه	14.45	4	3.61	$w_1 = \frac{L_3 - L_{tra}}{Cos\alpha} = 3.01$ $w_1 \times H_1$ $3.01 \times 1.20 = 3.61$
 بدنه	32.16	4	8.04	$w_2 = \frac{L_{tra}}{Cos\beta}$ $w_2 = 6/Cos\beta = 6.70$ $w_2 \times H_1$ $6.70 \times 1.20 = 8.04$
 بدنه	7.40	4	1.85	$w_3 = (L_4 - 1.42)/Cos\beta$ $w_3 = (2.80-1.42)/Cos\beta = 1.54$ $w_3 \times H_1$ $1.54 \times 1.20 = 1.85$
 بدنه	9.64	4	2.41	$H'_1 = \frac{H_1}{Cos\beta} = 1.34$ $\frac{H_3 + H'_1}{2} \times 1.42$ $\frac{2.05+1.34}{2} \times 1.42 = 2.41$

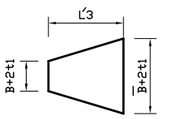
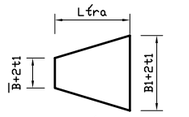
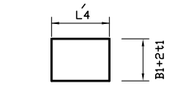
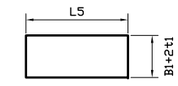
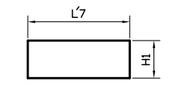
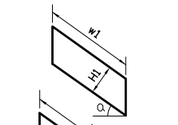
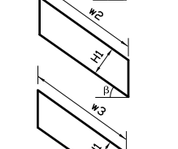
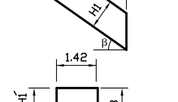
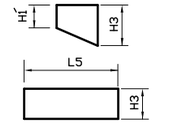
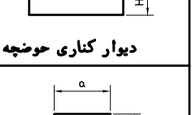
حجـــــــم عملیات بتن مگر (m^3)

شکل اجزاء سازه	مجموع (m^3)	تعداد مشابه	جمع‌واحد (m^3)	ضخامت (m)	عملیات
 کف تبدیل	0.42	1	0.42	0.10	- ورودی $\frac{(b_1+0.20)+(B+0.20)}{2} \times L_1$ $\frac{(0.90+0.20)+(1.5+0.20)}{2} \times 3.00 = 4.20$
	0.62	1	0.62	0.10	- خروجی $\frac{(b_2+0.20)+(B_1+0.20)}{2} \times L_6$ $\frac{(1.20+0.20)+(2.5+0.20)}{2} \times 3.00 = 6.15$
	12.60	1	12.60	0.10	$Tan\alpha = \frac{(E.LB-E.LC)}{L_7}$ $Tan\alpha = \frac{(109.92-103.92)}{60} = 0.10$ $L'_7 = \frac{L_7}{Cos\alpha} = 60.30$ $(B+2t+0.20) \times L'_7$ $(1.5+2\times0.15+0.20) \times 60.30 = 120.60$
	0.71	1	0.71	0.10	$X = \left(\frac{L_3-L_{tra}}{L_3}\right) \times \left(\frac{B_1-B}{2}\right)$ $X = \left(\frac{9-6}{9}\right) \times \left(\frac{2.5-1.5}{2}\right) = 0.167$ $L'_3 = \frac{L_3-L_{tra}}{Cos\alpha} = 3.01$ $\overline{B} = 2X+B = 2\times0.167+1.50 = 1.83$ $\frac{(B+2t_1+0.20)+(\overline{B}+2t_1+0.20)}{2} \times L'_3$ $\frac{(1.5+2\times0.25+0.20)+(1.85+2\times0.25+0.20)}{2} \times 3.01 = 7.12$
	1.92	1	1.92	0.10	$Tan\beta = \frac{(E.LE-E.LF)}{L_4}$ $Tan\beta = \frac{(101.72-100.32)}{2.80} = 0.50$ $L'_{tra} = \frac{L_{tra}}{Cos\beta} = 6.70$ $\frac{(\overline{B}+2t_1+0.20)+(B_1+2t_1+0.20)}{2} \times L'_{tra}$ $\frac{(1.83+2\times0.25+0.20)+(2.5+2\times0.25+0.20)}{2} \times 6.70 = 19.20$
 کف حوضچه	2.34	1	2.34	0.10	$L'_4 = \frac{L_4}{Cos\beta} = 3.13$ $(L'_4+L_5) \times (B_1+2t_1+0.20)$ $(3.13+4.20) \times (2.5+2\times0.25+0.20) = 23.46$
جمع کل = 18.61 m^3					

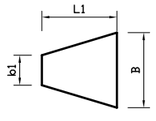
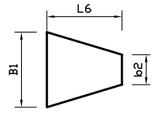
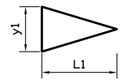
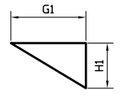
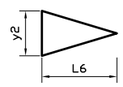
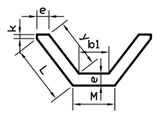
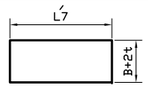
جمهوری اسلامی ایران		
معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی امور نظام فنی و اجرایی کشور	وزارت نیرو دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا	
سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-CH-3	بازنگری شماره : 0
بخش سوم: **سازه های انتقال جریان آب (تندآب ها)**	شماره شیت : 1	تاریخ :
عنوان نقشه : **نمونه‌برآورد احجام و مقادیر**	مقیاس :	تصویب :

توضیحات :

حجـــــــم عملیات بتن ریزی (m^3)

شکل اجزاء ســـازه	مجموع (m^3)	تعداد مشابه	جمع‌واحد (m^3)	ضخامت (m)	عملیات
	1.63	1	1.63	0.25	$\frac{(B+2\times t_1)+(\bar{B}+2\times t_1)}{2}\times L'_3$ $\frac{(1.5+2\times0.25)+(1.83+2\times0.25)}{2}\times3.01$ $=6.52$
	4.46	1	4.46	0.25	$\frac{(\bar{B}+2\times t_1)+(B_1+2\times t_1)}{2}\times L'_{tra}$ $\frac{(1.83+2\times0.25)+(2.5+2\times0.25)}{2}\times6.70$ $=17.86$
	2.35	1	2.35	0.25	$L'_4\times(B_1+2t_1)$ $3.13\times(2.5+2\times0.25)=9.39$
 کف حوضچه	3.15	1	3.15	0.25	$L_5\times(B_1+2t_1)$ $4.20\times(2.5+2\times0.25)=12.60$
	21.70	2	10.85	0.15	$(H_1\times L'_7)$ $1.20\times60.30=72.36$
	1.80	2	0.90	0.25	$w_1\times H_1$ $3.01\times1.20=3.61$
	4.02	2	2.01	0.25	$w_2\times H_1$ $6.70\times1.20=8.04$
	0.92	2	0.46	0.25	$w_3\times H_1$ $1.54\times1.20=1.85$
	1.20	2	0.60	0.25	$\frac{H_3+H'_1}{2}\times1.42$ $\frac{2.05+1.34}{2}\times1.42=2.41$
 دیوار کناری حوضچه	3.40	2	1.70	0.25	$L_5\times H_3$ $4.20\times2.05=8.61$
	0.06	6	0.01	0.25	$a\times a$ $0.2\times0.2=0.04$
 بلـــوک	0.05	5	0.01	0.25	$\frac{2h_1\times a}{2}$ $\frac{2\times0.25\times0.20}{2}=0.05$
جمع کل =	71.84 m^3				

حجـــــــم عملیات بتن ریزی (m^3)

شکل اجزاء ســـازه	مجموع (m^3)	تعداد مشابه	جمع‌واحد (m^3)	ضخامت (m)	عملیات
	0.54	1	0.54	0.15	- ورودی $\frac{b_1+B}{2}\times L_1$ $\frac{(0.9+1.5)}{2}\times3.00=3.60$
 کف تبدیل	1.39	1	1.39	0.25	- خروجی $\frac{b_2+B_1}{2}\times L_6$ $\frac{(1.2+2.5)}{2}\times3.00=5.55$
 کف مورب تبدیل	0.98	2	0.49	0.15	- ورودی $\frac{y_1\times L_1}{2}$ $y_1=\sqrt{(HL_1)^2+(Z\times HL_1)^2}$ $y_1=\sqrt{1.20^2+(1.5\times1.20)^2}=2.16$ $2.16\times3.00\times\frac{1}{2}=3.24$
 دیوار ورودی تبدیل	0.56	2	0.28	0.15	$\frac{H_1\ G_1}{2}$ $\frac{1.20\times3.16}{2}=1.89$
 کف مورب تبدیل	2.78	2	1.39	0.25	- خروجی $\frac{y_2\times L_6}{2}$ $y_2=\sqrt{(HL_2)^2+(Z\times HL_2)^2}$ $y_2=\sqrt{2.05^2+(1.5\times2.05)^2}=3.70$ $3.70\times3.00\times\frac{1}{2}=5.55$
 دیوار خروجی تبدیل	1.98	2	0.99	0.25	$\frac{H_3\times G_2}{2}$ $\frac{2.05\times3.86}{2}=3.96$
 پشت بند	0.62	1	0.62	0.15	- ورودی $\frac{[(e_1+y_1)\times2+b_1]+[(K+L)\times2+M]}{2}\times e_1$ $\left(\frac{[(0.60+2.16)\times2+0.9]}{2}+\frac{[(0.32+2.67)\times2+1.26]}{2}\right)\times0.60=4.10$ - خروجی $\frac{[(e_2+y_2)\times2+b_2]+[(K+L)\times2+M]}{2}\times e_2$ $\left(\frac{[(0.75+3.70)\times2+1.2]}{2}+\frac{[(0.40+4.33)\times2+1.65]}{2}\right)\times0.75=7.96$	1.99	1	1.99	0.25
	16.28	1	16.28	0.15	$L'_7\times(B+2t)$ $60.30\times(1.5+2\times0.15)=108.54$

جمهوری اسلامی ایران			
معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی امور نظام فنی و اجرایی کشور	وزارت نیرو دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا		
سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی		شماره نقشه : III-CH-3	بازنگری شماره : 0
بخش سوم: **سازه های انتقال جریان آب (تندآب ها)**		شماره شیت : 2	تـاریخ :
عنـوان نقشـه : **نمونه‌برآورد‌احجام‌ومقادیر**		مقیـاس :	تصـویب :

توضیحـــات :

عملیات میلگرد گذاری

خـــــم میلگرد	مجموع (Kg)	طول کل (m)	وزن واحد (Kg)	تعداد	طول (m)	قطر (mm)	POS	عملیات
								- خروجی
t1/2 t1/2 b2								$L_{e1}=\frac{t_1}{2}+b_2+\frac{t_1}{2}$
								$L_{e1}=\frac{0.25}{2}+1.2+\frac{0.25}{2}=1.45$
t1/2 B t1/2								$L_{e2}=\frac{t_1}{2}+B_1+\frac{t_1}{2}$
								$L_{e2}=\frac{0.25}{2}+2.50+\frac{0.25}{2}=3$
ورودی‌وخروجی‌حوضچه	53.85	44.50	1.21	20	VAR.	14	5	طول نهایی $L_{var}=\frac{1.45+3}{2}=2.225$
e1 e1 y1 b1 L_{e1} K L M L_{e2}	24.97	28.12	0.888	4	VAR.	12	3	درهردووجه - ورودی $L_{e1}=(\square+e_1+y_1)\times2+b_1$ $L_{e1}=(0.1+0.60+2.16)\times2+0.90=6.62$ $L_{e2}=(\square+K+L)\times2+M$ $L_{e2}=(0.1+0.32+2.67)\times2+1.26=7.44$ طول نهایی $L_{var}=\frac{6.62+7.44}{2}=7.03$
e2 e2 y2 b2 L_{e1} K L M L_{e2}	79.32	89.36	0.888	2×4	VAR.	12	6	- خروجی $L_{e1}=(\square+e_2+y_2)\times2+b_2$ $L_{e1}=(0.1+0.75+3.70)\times2+1.20=10.30$ $L_{e2}=(\square+K+L)\times2+M$ $L_{e2}=(0.1+0.4+4.69)\times2+1.65=12.03$ طول نهایی $L_{var}=\frac{10.30+12.03}{2}=11.165$
پشت‌بند								
e1	0.234	0.264	0.888	33	0.80	12	3	- ورودی $\square\times2+e_1$ $0.1\times2+0.60=0.80$
e2 پشت‌بند	92.80	104.50	0.888	2×55	0.95	12	6	- خروجی $\square\times2+e_2$ $0.1\times2+0.75=0.95$
t/2 L'7	430.36	484.64	0.888	8	60.58	12	3	$2\times\square+\frac{t}{2}+L'_7$ $2\times0.1+\frac{0.15}{2}+60.30=60.575$
L'3	163.39	184.00	0.888	2×10	9.20	12	6	$2\times\square+L'_3$ $2\times0.1+9.00=9.20$
L'4	69.24	78.00	0.888	2×13	3.00	12	6	$2\times\square+L'_4$ $2\times0.1+2.80=3.00$
L5 کف حوضچه	101.59	114.40	0.888	2×13	4.40	12	6	$2\times\square+L_5$ $2\times0.1+4.20=4.40$
H1 B t/2 t/2	1570.69	1768.8	0.888	402	4.40	12	1	① ② ③ ④ ⑤ میلگرد خارجی ① $2\times(H_1+\square+t)+B$ $2\times(1.20+0.1+0.15)+1.5=4.40$

عملیات میلگرد گذاری

خـــــم میلگرد	مجموع (Kg)	طول کل (m)	وزن واحد (Kg)	تعداد	طول (m)	قطر (mm)	POS	عملیات
L_{e1} L_{e2}	104.43	117.60	0.888	2×20	VAR.	12	1	میلگرد خارجی - ورودی $L_{var}=\frac{L_{e1}+L_{e2}}{2}$ $L_{e1}=\square+t+y_1+(\frac{b_1}{2}+\frac{t}{2})+q$ $L_{e1}=0.1+0.15+2.16+\frac{(0.9+0.15)}{2}+0.3=3.235$ $L_{e2}=\square+(H_1+\frac{t}{2})+t+(\frac{B+t}{2})+q$ $L_{e2}=0.1+(1.2+\frac{0.15}{2})+0.15+(\frac{1.5+0.15}{2}+0.3)=2.65$ طول نهایی $L_{var}=\frac{3.235+2.65}{2}=2.94$
L_{e1} L_{e2}	224.58	185.60	1.21	2×20	VAR.	14	4	- خروجی $L_{e1}=(\frac{b_2}{2}+\frac{t_1}{2}+q)+\square+t_1+y_2$ $L_{e1}=(\frac{1.2}{2}+\frac{0.25}{2}+0.3)+0.1+0.25+3.70=5.08$ $L_{e2}=\square+(H_3+\frac{t_1}{2})+t_1+(\frac{B_1+t_1}{2})+q$ $L_{e2}=0.1+(2.05+\frac{0.25}{2})+0.25+(\frac{2.5+0.25}{2})+0.3=4.20$ طول نهایی $L_{var}=\frac{5.08+4.20}{2}=4.64$
L_{e1} L_{e2}	71.39	59.00	1.21	2×20	VAR.	14	5	میلگرد داخلی - خروجی $L_{e1}=\square+t_1+\frac{t_1}{2}+\square$ $L_{e1}=0.1+0.25+\frac{0.25}{2}+0.1=0.575$ $L_{e2}=\square+\frac{t_1}{2}+H_3+\square$ $L_{e2}=0.1+\frac{0.25}{2}+2.05+0.1=2.375$ طول نهایی $L_{var}=\frac{0.575+2.375}{2}=1.475$
L_{e1} L_{e2}	107.93	89.20	1.21	2×20	VAR.	14	5	- خروجی $L_{e1}=\frac{t_1}{2}+t_1+\frac{t_1}{2}$ $L_{e1}=\frac{0.25}{2}+0.25+\frac{0.25}{2}=0.5$ $L_{e2}=\frac{t_1}{2}+y_2+\frac{t_1}{2}$ $L_{e2}=\frac{0.25}{2}+3.70+\frac{0.25}{2}=3.95$ طول نهایی $L_{var}=\frac{0.50+3.95}{2}=2.23$

توضیحـــات :

۱- استفاده از فرمول $L_{var}=\frac{L_{e1}+L_{e2}}{2}$ برای تمامی ردیفهای محاسباتی که دارای طول متغیر (VAR.) میباشند الزامی است .

۲- برای ملاحظه محل و تعیین طول میلگردهای محاسبه شده در جدول به نقشه‌های شماره III-CH-2(1~6) مراجعه شود .

۳- در ستون تعداد ، مقادیر آورده شده (بطور مثال 2x2x8) بقرار زیر میباشند .

- 2 تعداد مشابه
- 2 میلگرد حرارتی در دو وجه
- 8 تعداد میلگرد در مسیر

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-CH-3	بازنگری شماره : 0
بخش سوم: **سازه های انتقال جریان آب (تندآب ها)**	شماره شیت : 3	تاریخ :
عنوان نقشه : **نمونه‌برآورد‌احجام‌ومقادیر**	مقیاس :	تصویب :

جمهوری‌اسلامی‌ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

عملیات میلگرد گذاری

خـــــم میلگرد	مجموع (Kg)	طول کل (m)	وزن واحد (Kg)	تعداد	طول (m)	قطر (mm)	POS	عملیات
کف تبدیل	17.45	19.65	0.888	6	3.275	12	3	- ورودی □ + $\frac{t}{2}$ + L_1 + □ 0.1 + $\frac{0.15}{2}$ + 3.00 + 0.1 = 3.275
دیوار ورودی تبدیل	18.30	20.61	0.888	2x3	3.435	12	3	□ + $\frac{t}{2}$ + G_1 + □ 0.1 + $\frac{0.15}{2}$ + 3.16 + 0.1 = 3.435
کف مورب تبدیل	30.50	34.35	0.888	2x5	3.435	12	3	□ + $\frac{t}{2}$ + G_1 + □ 0.1 + $\frac{0.15}{2}$ + 3.16 + 0.1 = 3.435
کف تبدیل	59.05	66.50	0.888	2x10	3.325	12	6	- خروجی □ + $\frac{t_1}{2}$ + L_6 + □ 0.1 + $\frac{0.25}{2}$ + 3.00 + 0.1 = 3.325
دیوار خروجی تبدیل	89.19	100.44	0.888	2x2x6	4.185	12	6	□ + $\frac{t_1}{2}$ + G_2 + □ 0.1 + $\frac{0.25}{2}$ + 3.86 + 0.1 = 4.185
کف مورب تبدیل	118.92	133.92	0.888	2x2x8	4.185	12	6	□ + $\frac{t_1}{2}$ + G_2 + □ 0.1 + $\frac{0.25}{2}$ + 3.86 + 0.1 = 4.185
میلگردموجوددربلوک	15.45	17.40	0.888	2x6	1.45	12	-	a + $(h_1 + t_1 + \frac{t_1}{2}) \times 2$ $0.2 + (0.25 + 0.25 + (\frac{0.25}{2})) \times 2 = 1.45$
	4.26	4.80	0.888	4x6	0.20	12	-	a = 0.20
میلگردموجوددربلوک نیمه	12.00	13.50	0.888	2x5	1.35	12	-	$t_1 + 2 \times h_1 + h_1 + t_1 + □$ $0.25 + 2X0.25 + .25 + 0.25 + 0.10 = 1.35$
	3.33	3.75	0.888	3x5	0.25	12	-	$h_1 = 0.25$
	6512.67 Kg = جمع کل							

عملیات میلگرد گذاری

خـــــم میلگرد	مجموع (Kg)	طول کل (m)	وزن واحد (Kg)	تعداد	طول (m)	قطر (mm)	POS	عملیات
	246.84	204.00	1.21	40	5.10	14	4	② $2 \times (H_1 + □ + t_1) + \frac{(B+B_1)}{2}$ $2 \times (1.2 + 0.1 + 0.25) + \frac{(1.5+2.5)}{2}$ =5.10
	355.74	294.00	1.21	50	5.88	14	4	③ $2 \times (H_1' + □ + t_1) + B_1$ $2 \times (1.34 + 0.1 + 0.25) + 2.5 = 5.88$
	247.32	204.40	1.21	28	7.30	14	4	⑤ $2 \times (H_3 + □ + t_1) + B_1$ $2 \times (2.05 + 0.1 + 0.25) + 2.5 = 7.30$
	79.74	65.90	1.21	10	6.59	14	4	④ طول نهایی $L_{var} = \frac{③ + ⑤}{2}$ طول نهایی $L_{var} = \frac{5.88 + 7.30}{2} = 6.59$
	147.62	122.00	1.21	2x40	1.525	14	5	میلگرد داخلی ② $2 \times □ + H_1 + t_{1/2}$ $2 \times 0.1 + 1.2 + (0.25/2) = 1.525$
	118.58	98.00	1.21	40	2.45	14	5	$2 \times □ + t_1 + \frac{(B+B_1)}{2}$ $2 \times 0.1 + 0.25 + \frac{(1.5+2.5)}{2} = 2.45$
	202.07	167.00	1.21	2x50	1.67	14	5	③ $2 \times □ + H_1' + t_{1/2}$ $2 \times 0.1 + 1.34 + (0.25/2) = 1.67$
	172.43	142.50	1.21	50	2.85	14	5	$2 \times □ + t + B_1$ $2 \times 0.1 + 0.15 + 2.5 = 2.85$
	160.93	133.00	1.21	2x28	2.375	14	5	⑤ $2 \times □ + H_3 + t_{1/2}$ $2 \times 0.1 + 2.05 + (0.25/2) = 2.375$
	99.95	82.60	1.21	28	2.95	14	5	$2 \times □ + t_1 + B_1$ $2 \times 0.1 + 0.25 + 2.5 = 2.95$
	55.90	46.20	1.21	2x10	2.31	14	5	④ طول نهایی $L_{var} = \frac{③ + ⑤}{2}$ طول نهایی $L_{var} = \frac{1.67 + 2.95}{2} = 2.31$
دیواروکف	35.70	29.50	1.21	10	2.95	14	5	$2 \times □ + t_1 + B_1$ $2 \times 0.1 + 0.25 + 2.5 = 2.95$
	644.69	726.00	0.888	2x6	60.50	12	3	① $2 \times □ + L_7'$ $2 \times 0.1 + 60.30 = 60.50$
	68.42	77.04	0.888	2x2x6	3.21	12	6	② $2 \times □ + w_1$ $2 \times 0.1 + 3.01 = 3.21$
	179.87	202.56	0.888	2x2x6	8.44	12	6	③ $2 \times □ + w_2 + w_3$ $2 \times 0.1 + 6.70 + 1.54 = 8.44$
	171.92	193.60	0.888	2x2x11	4.4	12	6	⑤ $2 \times □ + L_5$ $2 \times 0.1 + 4.20 = 4.4$
آرماتوردیوار	61.73	69.52	0.888	2x2x11	1.58	12	6	④ $2 \times □ + (L_4 - 1.42)$ $2 \times 0.1 + (2.8 - 1.42) = 1.58$

توضیحـــات :

۱- استفاده از فرمول $L_{var} = \frac{L_{e1} + L_{e2}}{2}$ برای تمامی ردیفهای محاسباتی که دارای طول متغیر (VAR.) میباشند الزامی است .

۲- برای ملاحظه محل و تعیین طول میلگردهای محاسبه شده در جدول به نقشه‌های شماره III-CH-2(1~6) مراجعه شود .

۳- در ستون تعداد ، مقادیر آورده شده (بطور مثال 2x2x8) بقرار زیر میباشند .

- 2 میلگرد حرارتی در دو وجه
- 2 تعداد مشابه
- 8 تعداد میلگرد در مسیر

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-CH-3	بازنگری شماره : 0
بخش سوم: **سازه های انتقال جریان آب (تندآب ها)**	شماره شیت : 4	تـاریخ :
عنـوان نقشـه : **نمونه‌برآورداحجام‌ومقادیر**	مقیـاس :	تصـویب :

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

بخش سوم

سازه های انتقال جریان آب

آبشار های مایل مانع‌دار

بخش سوم : سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای مایل مانع‌دار)

شماره نقشه ها

فهرست مطالب آبشار های مایل مانع‌دار :

- مبانی طراحی هیدرولیکی وسازه ای	III-BAD-1-1~8
- آبشار های مایل مانع‌دار (پلان و مقاطع و جزئیات)	III-BAD-2-1~2
- نمونه برآورد احجام و مقادیر	III-BAD-3-1~4

۱- تعریف سازه

آبشار مایل مانع‌دار سازه ای است که برای از بین بردن انرژی اضافی ناشی از پائین افتادگی کف (برای ارتفاعهای بیشتر از ۴ متر) در کانالها و انهار تخلیه مورد استفاده قرار می گیرد .

۲- اجزاء سازه

اجزاء تشکیل دهنده سازه آبشار مایل مانع‌دار عبارتند از :

- پاشنه ابتدائی (CUTOFF)
- تبدیل ورودی
- بدنه اصلی متشکل از مقطع (U) شکل در ورودی و قسمت (U) شکل در شیب با بلوک و مقطع (U) شکل در محل اتصال انتهایی شیب به تبدیل خروجی
- تبدیل خروجی
- پاشنه خروجی (CUTOFF)

۳- کاربرد سازه

در مسیرهای پر شیب جهت محدود نمودن شیب کانال برای جریان آرام (زیر بحرانی) آبشار مایل مانع‌دار مورد استفاده قرار می‌گیرد . همچنین این سازه در نقاطی که سطح آب پائین دست (پایاب) دارای نوسان زیادی است کاربرد خواهد داشت .

۴- طراحی هیدرولیکی

۴-۱- کلیات

طراحی هیدرولیکی آبشار مایل مانع دار براساس فرمولهای تجربی منتج از بررسی مدلهای هیدرولیکی آزمایشگاهی تعیین می گردد .

آستانه سازه بعد از تبدیل ورودی در مقطع (U) شکل به سه شکل طراحی می گردد :

الف : (SILL CONTROL)

استفاده از آستانه (SILL) جهت عبور دبی پایه برای کاهش سرعت ورودی و به حداقل رساندن آب شستگی در بالادست .

ب : (CONTROL NOTCH)

سرریز کنترل کننده جهت کنترل سطح آب بالادست .

ج : ورودی بدون کنترل

ساده ترین نوع ورودی بوده و برای مناطقی که احتیاج به کنترل سطح آب نباشد بکار می رود .

در بدنه (U) شکل در قسمت شیب دار آبشار مایل مانع دار بلوکهای مهار آب طوری طراحی می گردند که سرعت جریان با نزدیک شدن به هر بلوک کاهش و شتاب آن با گذشتن از میان بلوکها افزایش می یابد بنابراین بدون تاثیرپذیری از ارتفاع پرش ، انرژی آن مستهلک می گردد .

برای محاسبه عرض آبشار مایل مانع‌دار مقادیر (q) دبی در واحد عرض از جدول زیر استخراج می‌گردد و برای مقادیر دبی بینابین از روش میانیابی استفاده خواهد شد .

Q (m^3/s)	q ($m^3/s/m$)
0~1.10	0.50~0.90
1.10~2.80	0.90~1.40
2.80~5.40	1.40~1.90

جدول شماره ۱

رعایت موارد زیر در طراحی هیدرولیکی آبشار مایل مانع دار توصیه می گردد .

- شیب بدنه مقطع (U) شکل در قسمت شیب دار نباید بیش از ۵۰٪ (1:2) و کمتر از ۲۵٪ (1:4) باشد .
- سرعت ورودی سازه (V1) همواره کمتر از سرعت بحرانی در قسمت شیبدار (V1<Vc) باشد .
- اولین ردیف بلوکهای آرام کننده جریان طوری قرار گیرد که کف باالدست بلوک منطبق بر انتهای پائین دست منحنی قسمت ورودی بوده و بیش از ۳۰ سانتی پائین تر از تاج نباشد .
- ارتفاع بلوکهای آرام کننده (hb) باید حداکثر معادل (0.90xdc) باشد (dc عمق بحرانی در مقطع است) .
- عرض بلوکها باید با هم برابر و حداقل معادل ارتفاع بلوک و حداکثر ۱٫۵ برابر ارتفاع بلوک باشد .

بلوکهای ناقص با عرض کمتر از ($\frac{1}{3}$ hb) و بیشتر از ($\frac{2}{3}$ hb) باید در کنار دیوارهای جانبی در ردیفهای ۱ و ۳ و ۵ و ۷ و .... واقع شود . بلوکها ردیف پائین می بایست ، مقابل فاصله باز بلوکهای ردیف بالا قرار گیرند .

فاصله مایل بین ردیفهای بلوکهای مانع (S) می بایست دو برابر (hb) و حداکثر (1.80) متر باشد .

- حداقل چهار ردیف بلوک آرام کننده باید بکار روند ، بطوریکه رقوم بالای حداقل یکی از بلوکها پائین تر از سطح آب مجرای پایین دست باشد . کانال مایل شیب شکن باید از انتهای آخرین ردیف بلوکها به اندازه حداقل فاصله بلوکها ادامه داشته باشد .
- بلوکهای آرام کننده طوری قرار گیرند که دیواره بالادست آن عمود بر صفحه مایل شیب شکن باشد .
- ضخامت طولی بلوکها در قسمت بالا برای سازه های کوچک ۰٫۲ و برای سازه های بزرگ ۰٫۲۵ خواهد بود.
- ارتفاع دیواره بتنی شیب شکن مایل مانع دار (h3) سه برابر ارتفاع بلوکها به صورت عمود بر صفحه شیب شکن می باشند .
- طول و رقوم مقطع (U) شکل بعد از تبدیل ورودی به قرار زیر می باشد :

طول این قسمت بایستی حداقل دو برابر عمق آب بالادست (d1) باشد. برای تعیین ارتفاع آستانه (SILL) رابطه انرژی بین ورودی و کانال بالادست نوشته می شود (شکل شماره ۱) :

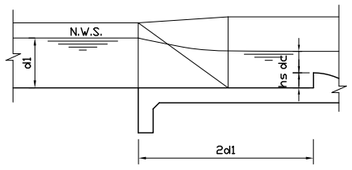
$$d1 + \frac{V_1^2}{2g} = dc + \frac{V_c^2}{2g} + hi + hs$$

$$hs = d1 + \frac{V_1^2}{2g} - dc - \frac{V_c^2}{2g} - hi$$

که در این رابطه :

$$hi = 0.50 \left(\frac{V_c^2}{2g} - \frac{V_1^2}{2g} \right)$$

$$dc = \sqrt[3]{\frac{q^2}{g}}$$



شکل شماره ۱

- تعیین طول آستانه (L3) و محاسبه پارامتر (e)

با توجه به شکل شماره ۲ و داشتن زاویه (ø=26°,34′) و روابط مثلثاتی داریم :

$$\sin\phi = \frac{y}{Z} = 0.4472$$

$$tg\frac{\phi}{2} = \frac{Z}{R} = 0.2361$$

$$x = \frac{y}{0.50}$$

$$y = 0.4472 \times Z$$

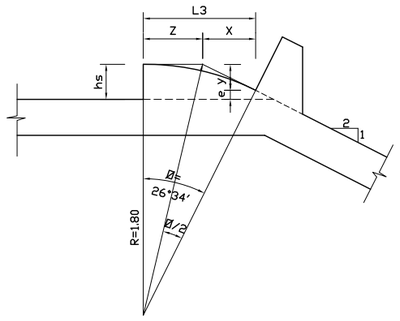
$$Z = 0.2361 \times R$$

$$y = 0.1056\,R$$

$$x = 0.2112\,R$$

$$L3 = 0.4473\,R$$

$$e = hs - 0.1056\,R$$



شکل شماره ۲

انحنای تاج آستانه می بایست در نقطه مماس با شیب آبشار پائین دست قطع گردد . این نقطه نباید بیش از ۳۰ سانتی متر در ارتفاع و در زیر تاج باشد که این شرط با محدود نمودن شعاع انحنا به حداکثر ۲٫۷۴ متر (معمولا R=1.80 m فرض می کنند) تامین می گردد . معمولا شیارهای به عرض (15Cm) برای تامین زهکش حوضچه بالادست در نظر گرفته می شود .

کلیه ابعاد و اندازه ها در روند محاسبات بر حسب متر می باشد در غیر اینصورت واحد آن ذکرخواهد شد .

جمهوری‌اسلامی‌ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو
امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی

بخش سوم :**سازه‌های انتقال جریان آب (آبشارهای مایل مانع‌دار)**

عنوان نقشه : **مبانی طراحی هیدرولیکی و سازه ای**

شماره نقشه : III-BAD-1 — بازنگری شماره : 0

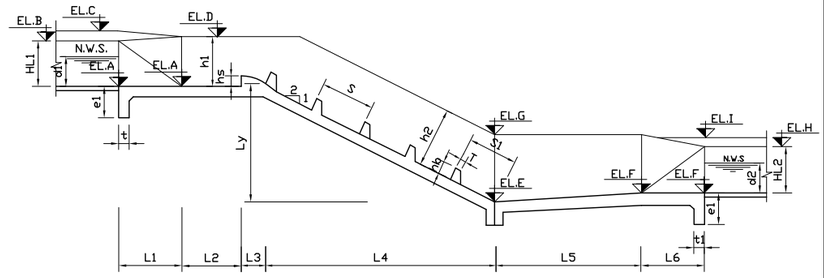
شماره شیت : 1 — تاریخ :

مقیاس : — تصویب :

توضیحات :

۴-۲- فرضیات طراحی

پارامترهای مورد نیاز طراحی آبشار مایل مانع‌دار شامل مشخصات هیدرولیکی و سازه ای کانال در بالادست و پائین دست سازه (Q,b,Z,d,V,HL,HT) می باشد که با توجه به میزان دبی و شیب خط کف از جداول مندرج درنقشه های II-2(1~12) قابل استخراج است .



شکل شماره ۳ : مقطع طولی آبشار مایل مانع‌دار

۴-۳- روش گام به‌گام طراحی هیدرولیکی

گام اول - تعیین دبی در واحد عرض (q)

برای تعیین دبی در واحد عرض (q) نیز جدول شماره ۱ استفاده خواهد شد .

گام دوم - تعیین عرض ورودی (B)

عرض ورودی سازه (B) از رابطه زیر بدست می آید .

$$B = \frac{Q}{q} \qquad (۲-۱)$$

میزان (B) با اعمال رُند افزایشی همواره مضربی از ۱۰ سانتی متر خواهد بود .

گام سوم - تعیین عمق بحرانی (dc)

عمق بحرانی در مقطع مستطیلی از رابطه زیر بدست می آید .

$$dc = \sqrt[3]{\frac{q^2}{g}} \qquad (۳-۱)$$

گام چهارم - تعیین مشخصات بلوکهای مانع

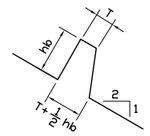
۱- تعیین ارتفاع بلوک (hb)

ارتفاع بلوک (hb) از رابطه زیر تعیین می گردد.

$$hb = 0.90 \times dc \qquad (۴-۱)$$

۲ - تعیین اضلاع قاعده بلوک (W)

قاعده بلوکهای مانع به شکل مربع و اندازه حداقل و حداکثرهرضلع آن ازطریق روابط زیرتعیین می گردد (شکل شماره ۴) .



$$W_{min} = hb \qquad (۴-۲)$$

$$W_{max} = 1.5 \times hb \qquad (۴-۳)$$

شکل شماره ۴

توضیح : (W) انتخابی با نظر طراح مقداری درمحدوده بین (W_{min}) و (W_{max}) و حتی الامکان عددی رند انتخاب می گردد .

۳ - تعیین فاصله بلوکهای مانع (w)

فاصله بلوکهای مانع با هم در یک ردیف معادل اضلاع قاعده بلوک (W) در نظر گرفته خواهد شد .

۴ - تعیین فاصله بلوکهای مانع با دیواره های کناری (Wp)

فاصله حداقل و حداکثر بلوکهای مانع با دیواره های کناری از روابط زیر تعیین می گردد .

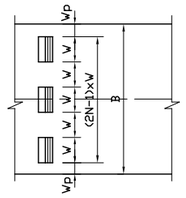
$$Wp_{min} = \tfrac{1}{3} \times hb \qquad (۴-۴)$$

$$Wp_{max} = \tfrac{2}{3} \times hb \qquad (۴-۵)$$

توضیح : (Wp) انتخابی با نظر طراح مقداری درمحدوده بین (Wp_{min}) و (Wp_{max}) و حتی الامکان عددی رند انتخاب می گردد .

۵ - تعیین مشخصات نهایی بلوکهای مانع

اضلاع قاعده و فاصله بین بلوکها و نیز فاصله بلوکها با دیواره های کناری با روش آزمون و خطا و در نظر گرفتن روابط مندرج در بندهای ۲ و ۳ و ۴ از رابطه زیر تعیین می گردد (شکل شماره ۵) .



شکل شماره ۵

$$B = (2N-1) \times W + 2Wp \qquad (۴-۶)$$

که در این رابطه :

B : عرض مقطع (U) شکل که در گام دوم تعیین گردیده است .

N : تعداد بلوک

W : ضلع قاعده بلوک و فاصله بین بلوکها که بین یک حداقل و حداکثر می تواند متغیر باشد .

Wp : فاصله بلوکهای مانع با دیواره های کناری که بین یک حداقل و حداکثر می تواند متغیر باشد .

۶ - ضخامت طولی بلوک در قسمت فوقانی (T)

این ضخامت با توجه به ابعاد سازه با نظر طراح حداقل معادل ۰،۲۰ متر و حداکثر ۰،۲۵ متر در نظر گرفته خواهد شد .

۷ - فاصله بین دو ردیف بلوک (S)

این فاصله از رابطه زیر تعیین می گردد .

$$S = 2 \times hb \qquad (۴-۷)$$

توضیح ۱ : حداقل ابعاد بلوک (طول، عرض و ارتفاع) و فاصله بلوکهای کناری با دیواره معادل (0.20) و همواره با اعمال رُند افزایشی ، مضربی از ۵ سانتی متر خواهد بود .

توضیح ۲ : با توجه به آنچه در کلیات بدان اشاره شد ، تعداد بلوک در ردیف بعد (پائین دست) یک عدد کمتر از بلوکهای مانع ردیف اول خواهد بود و در این ردیف بجای فضای حد فاصل بلوکهای کناری با دیواره (Wp) بلوک احداث خواهد شد .

توضیح ۳ : فاصله دو ردیف بلوک (S) با اعمال رُند افزایشی تا یک دهم اعشار محاسبه می گردد .

گام پنجم - تعیین طول مقطع (U) شکل در قسمت ورودی (L2)

طول مقطع (U) شکل در قسمت ورودی (L2) از رابطه زیر تعیین می گردد .

$$L2 = 2 \times d1 \qquad (۵-۱)$$

توضیح : طول (L2) حداقل معادل ۲ متر و با اعمال رُند افزایشی همواره مضربی از ۰،۵ انتخاب خواهد شد.

گام ششم - تعیین ارتفاع آستانه ورودی (hs)

ارتفاع آستانه با توجه به مطالب ارائه شده در کلیات طراحی از روابط مندرج در آن بخش محاسبه خواهد شد .

گام هفتم - تعیین طول آستانه (L3) و محاسبه پارامتر (e)

با توجه به مطالب مندرج در کلیات طراحی پارامترهای فوق از روابط زیر تعیین می گردد .

$$L3 = 0.4473R \qquad (۷-۱)$$

$$e = hs - 0.1056R \qquad (۷-۲)$$

توضیح : میزان R (شعاع انحنا) با در نظر گرفتن ملاحظات طرح ، توسط طراح تعیین خواهد شد . در این استاندارد پیشنهاد می گردد میزان (R) معادل ۱،۸۰ متر در نظر گرفته شود .

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو
امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-BAD-1	بازنگری شماره : 0	
بخش سوم : **سازههای انتقال جریان آب (آبشارهای مایل مانع‌دار)**	شماره شیت : 2	تاریخ :	
عنوان نقشه : **مبانی طراحی هیدرولیکی و سازه ای**	مقیاس :	تصویب :	

توضیحات :

گام هشتم – تعیین حداقل عمق آب در خروجی سازه (J)

این عمق برای اطمینان از غرقاب شدن آخرین ردیف بلوک ها است .

$$Sy = S \times \sin \phi \qquad (۸-۱)$$

$$hy = hb \times \cos \phi \qquad (۸-۲)$$

$$j = Sy + hy \qquad (۸-۳)$$

توضیح : مقدار زاویه (ϕ) در کلیات طراحی ارائه شده است .

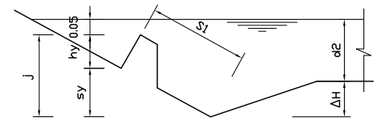
گام نهم – تعیین میزان پائین افتادگی انتهای سازه نسبت به کف کانال پائین دست (ΔH)

میزان پائین افتادگی از رابطه زیر تعیین می گردد (شکل شماره ٦) :

$$\Delta H = j - d2 + 0.05 \qquad (۹-۱)$$

توضیح ۱ : (d2) عمق آب در کانال پائین دست است .

توضیح ۲ : افزایش سطح آب به میزان ۵ سانتی متر به منظور استغراق کامل بلوک انتهایی انتخاب شده است .



شکل شماره ٦

گام دهم – تعیین طول مقطع (U) شکل شیبدار (L4)

طول مقطع (U) شکل شیبدار (L4) از روابط زیر تعیین می گردد .

$$\sin \phi = \frac{(ELA + e) - (ELF - \Delta H)}{n \times S + S1} \qquad (۱۰-۱)$$

$$L4 = (n \times S + S1) \times \cos \phi \qquad (۱۰-۲)$$

مقدار (n) از روابط زیر محاسبه می شود :

$$Ly = e + (ELA - ELE) \qquad (۱۰-۳)$$

$$n = Max \left\{ \frac{Ly}{Sy} \atop 4 \right. \qquad (۱۰-۴)$$

توضیح : در رابطه شماره ۱ میزان (n) به نحوی انتخاب می گردد که مقدار (S1) همواره بزرگتر یا مساوی (S) باشد .

گام یازدهم – تعیین طول مقطع (U) شکل انتهای شیب به تبدیل خروجی (L5)

این مقدار معادل ۵ برابر میزان پائین افتادگی انتهای شیب نسبت به کف کانال در نظر گرفته می شود .

$$L5 = 5 \times \Delta H \qquad (۱۱-۱)$$

توضیح : حداقل طول این قسمت ۲،۰ متر منظور می گردد .

گام دوازدهم – تعیین ارتفاع دیواره های (U) شکل (h1 و h2)

ارتفاع دیواره (U) شکل در قسمت ورودی و شیب دار از روابط زیر تعیین می گردد .

$$h1 = d1 + 0.30 \qquad (۱۲-۱)$$

$$h2 = 3 \times hb \qquad (۱۲-۲)$$

گام سیزدهم – تعیین طول تبدیل ورودی و خروجی (L1 و L6)

طول تبدیل در قسمت ورودی (L1) و خروجی (L6) با توجه به زاویه انحراف تبدیل سطح آب کانال به سطح آب داخل حوضچه آشغالگیر (25°) در نظر گرفته شده است که از روابط زیر محاسبه می شود :

$$L1 = \left| \frac{T1 - B}{2 tg 25^\circ} \right| \qquad (۱۳-۱)$$

$$L6 = \left| \frac{T2 - B}{2 tg 25^\circ} \right| \qquad (۱۳-۲)$$

B عرض حوضچه ورودی و خروجی

توضیح : طول حداقل برای (L1) و (L6) معادل ۱٫۵ متر و برای کلیه طولها همواره مضربی از ۰٫۵ متر انتخاب می شود.

گام چهاردهم – تعیین رقوم های ارتفاعی

رقوم های ارتفاعی با استفاده از روابط زیر بدست می آید .

$$EL B = EL A + HL1 \qquad (۱۴-۱)$$

$$EL C = EL A + HT1 \qquad (۱۴-۲)$$

$$EL D = EL A + h1 \qquad (۱۴-۳)$$

$$ELE = ELF - \Delta H \qquad (۱۴-۴)$$

$$EL G = ELE + h2 / \cos \phi \qquad (۱۴-۵)$$

$$ELH = ELF + HL2 \qquad (۱۴-۶)$$

$$EL I = ELF + HT2 \qquad (۱۴-۷)$$

۴-۴- مثال

فرضیات طراحی

با داشتن مقدار دبی و شیب انتخابی برای کف کانال با استفاده از جداول مندرج در نقشه های‌شماره II-2 تیپ و مشخصات هیدرولیکی کانال در ورودی و خروجی سازه استخراج می گردد .

$Q = 5.00 \ m^3/s$

$S = 0.0007$

برای دبی معادل (5.00) مترمکعب بر ثانیه و شیب کف کانال (0.0007) تیپ هیدرولیکی کانال با استفاده از جداول مندرج در نقشه‌های (II-2) معادل (1-5000) می‌باشد که با مشخص شدن تیپ کانال مشخصات هیدرولیکی و سازه‌ای کانال به شرح زیر از جداول مذکور استخراج می گردد .

$b1 = b2 = 1.20$

$Z1 = Z2 = 1.5$

$d1 = d2 = 1.19$

$T1 = T2 = 4.76$

$HL1 = HL2 = 1.45$

$HT1 = HT2 = 1.85$

$V1 = V2 = 1.41 \ m/s$

$n = 0.014$

در این مثال رقوم ارتفاع کف کانال در بالادست (ELA) و پایین دست (ELF) به شرح زیر می باشد .

$ELA = 100.00$

$ELF = 96.50$

۴-۴-۱- حل از طریق فرمولهای ارائه شده

حـــــل :

- تعیین دبی در واحد عرض (q)

برای تعیین دبی در واحد عرض (q) از جدول شماره ۱ و روش میانیابی استفاده خواهد شد .

$q = \underline{1.80} \ m^3/s/m$

جمهوری‌اسلامی‌ایران			
معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی امور نظام فنی و اجرایی کشور	وزارت نیرو دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا		
سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-BAD-1	بازنگری شماره : 0	
بخش سوم :**سازه‌های انتقال جریان آب (آبشارهای مایل مانع‌دار)**	شماره شیت : 3	تـاریخ :	
عنـوان نقشـه : **مبانی طراحی هیدرولیکی و سازه ای**	مقیـاس :	تصـویب :	

توضیحـــات :

- تعیین عرض ورودی (B)

$$B = \frac{Q}{q} = \frac{5.0}{1.80}$$

$$B = 2.78 \simeq \underline{2.80}$$

- تعیین عمق بحرانی (dc)

$$dc = \sqrt[3]{\frac{q^2}{g}} = \sqrt[3]{\frac{1.80^2}{9.81}}$$

$$dc = \underline{0.70}$$

- تعیین مشخصات بلوکهای مانع

۱- تعیین ارتفاع بلوک (hb)

$$hb = 0.90 \times dc$$

$$hb = 0.90 \times 0.70$$

$$hb = 0.63 \simeq \underline{0.65}$$

۲ - تعیین اضلاع قاعده بلوک (W)

$$W_{min} = hb$$

$$W_{min} = 0.65$$

$$W_{max} = 1.5 \times hb$$

$$W_{max} = 1.50 \times 0.65 = 0.975$$

با توجه به توضیح بند ۲ گام چهارم :

$$W = \underline{0.70}$$

۳ - تعیین فاصله بلوکهای مانع (w)

فاصله بلوکهای مانع با هم در یک ردیف معادل اضلاع قاعده بلوک ($w = 0.70$) انتخاب می گردد.

۴ - تعیین فاصله بلوکهای مانع با دیواره های کناری (Wp)

$$Wp_{min} = \frac{1}{3} \times hb$$

$$Wp_{min} = \frac{1}{3} \times 0.65 = 0.216$$

$$Wp_{max} = \frac{2}{3} \times hb$$

$$Wp_{max} = \frac{2}{3} \times 80.65 = 0.433$$

با توجه به توضیح بند ۴ گام چهارم :

$$Wp = \underline{0.35}$$

۵ - تعیین مشخصات نهایی بلوکهای مانع

$$B = (2N - 1) \times W + 2Wp$$

$$N = \frac{B - 2wp}{2w} + 0.50$$

تعداد بلوکها $$N = \frac{2.80 - 2 \times 0.35}{2 \times 0.70} + \frac{1}{2} = 2$$

۶ - ضخامت طولی بلوک در قسمت فوقانی (T)

در این مثال ($T = 0.25$) متر در نظر گرفته می شود .

۷ - فاصله بین دو ردیف بلوک (S)

$$S = 2 \times hb$$

$$S = 2 \times 0.65$$

$$S = 1.30 \simeq \underline{1.50}$$

- تعیین طول مقطع (U) شکل در قسمت ورودی (L2)

$$L2 = 2 \times d1$$

$$L2 = 2 \times 1.19$$

$$L2 = 2.38 \simeq \underline{2.50}$$

- تعیین ارتفاع آستانه ورودی (hs)

$$hs = d1 + \frac{V_1^2}{2g} - dc - \frac{V_c^2}{2g} - hi$$

$$d1 = 1.19$$

$$V1 = 1.41$$

$$Vc = \frac{q}{dc} = \frac{1.80}{0.70} = 2.57$$

$$hvc = \frac{V_c^2}{2g} = \frac{2.57^2}{2 \times 9.81} = 0.337$$

$$hv1 = \frac{V_1^2}{2g} = \frac{1.41^2}{2 \times 9.81} = 0.101$$

$$hi = 0.50 \times (hvc - hv1) = 0.50 \times (0.337 - 0.101) = 0.118$$

$$hs = 1.19 + 0.101 - 0.70 - 0.337 - 0.118 = 0.136 \simeq \underline{0.15}$$

- تعیین طول آستانه (L3) و محاسبه پارامتر (e)

$$R = 1.80$$

$$L3 = 0.4473 \times R$$

$$L3 = 0.4473 \times 1.80$$

$$L3 = \underline{0.80}$$

$$e = hs - 0.1056\,R$$

$$e = 0.15 - 0.1056 \times 1.80$$

$$e = \underline{-0.04}$$

- تعیین حداقل عمق آب در خروجی سازه (J)

$$Sy = S \times \sin \phi$$

$$Sy = 1.50 \times 0.4472 = 0.67$$

$$hy = hb \times \cos \phi$$

$$hy = 0.65 \times 0.8944 = 0.5814$$

$$j = Sy + hy$$

$$j = 0.67 + 0.5814$$

$$j = \underline{1.25}$$

- تعیین میزان پائین افتادگی انتهای سازه نسبت به کف کانال پائین دست (ΔH)

$$\Delta H = j - d2 + 0.05$$

$$\Delta H = 1.25 - 1.19 + 0.05$$

$$\Delta H = 0.11 \simeq \underline{0.15}$$

- تعیین طول مقطع (U) شکل شیبدار (L4)

$$n = Max \begin{cases} e + (ELA - ELE) = 0.04 + (100.00 - 96.35) = 3.69 \\ 4 \end{cases}$$

در این مثال حداقل (n) برابر (4) در نظر گرفته می شود .

$$\sin \phi = \frac{(ELA + e) - (ELF - \Delta H)}{n \times S + S1}$$

$$0.4472 = \frac{(100 - 0.04) - (96.50 - 0.15)}{4 \times 1.50 + S1}$$

$$S1 = 2.07$$

با توجه به توضیح ذکر شده در گام دهم :

$$S1 = 2.07 > S = 1.50$$

$$L4 = (n \times S + S1) \times \cos \phi$$

$$L4 = (4 \times 1.5 + 2.07) \times 0.8944$$

$$L4 = 7.217 \simeq \underline{7.35}$$

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-BAD-1	بازنگری شماره : 0	توضیحات :
بخش سوم :**سازه‌های انتقال جریان آب (آبشارهای مایل مانع‌دار)**	شماره شیت : 4	تاریخ :	
عنوان نقشه : **مبانی طراحی هیدرولیکی و سازه ای**	مقیاس :	تصویب :	

- تعیین طول مقطع (U) شکل انتهای شیب به تبدیل خروجی (L5)

$L5 = 5 \times \Delta H$

$L5 = 5 \times 0.15 = 0.75$

با توجه به توضیح گام یازدهم :

$L5 = \underline{2.00}$

- تعیین ارتفاع دیواره های (U) شکل (h1 و h2)

$h1 = d1 + 0.30$

$h1 = 1.19 + 0.30 = \underline{1.50}$

$h2 = 3 \times hb$

$h2 = 3 \times 0.65$

$h2 = 1.95 \simeq \underline{2.00}$

- تعیین طول تبدیل ورودی و خروجی (L1 و L6)

$$L1 = \left| \frac{T1 - B}{2 tg 25^\circ} \right|$$

$$L6 = \left| \frac{T2 - B}{2 tg 25^\circ} \right|$$

$T1 = T2 = 4.76$

$$L1 = L6 = \left| \frac{1.20 + 2 \times 1.5 \times 1.19 - 2.80}{2 \times tg\ 25^\circ} \right|$$

با توجه به توضیح گام سیزدهم :

$L1 = L6 = 2.11 \simeq \underline{2.50}$

گام چهاردهم - تعیین رقوم های ارتفاعی

$EL\ B = EL\ A + HL1 = 100.00 + 1.45 = \underline{101.45}$

$EL\ C = EL\ A + HT1 = 100.00 + 1.85 = \underline{101.85}$

$EL\ D = EL\ A + h1 = 100.00 + 1.50 = \underline{101.50}$

$EL\ E = ELF - \Delta H = 96.50 - 0.15 = \underline{96.35}$

$EL\ G = ELE + h2/\cos\phi = 96.50 + \frac{2}{0.8944} = \underline{98.74}$

$EL\ H = ELF + HL2 = 96.50 + 1.45 = \underline{97.95}$

$EL\ I = ELF + HT2 = 96.50 + 1.85 = \underline{98.35}$

۵- طراحی سازه‌ای آبشار مایل مانع‌دار :

۵-۱- کلیات

برای طراحی سازه‌ای آبشار مایل مانع‌دار در این استاندارد از روش تنش مجاز(WORKING STRESS) استفاده شده است که با توجه به فرضیات طراحی، ضخامت و میزان میلگرد مورد نیاز سازه تعیین می‌گردد. توضیح : ضوابط طراحی نشریه (312) و روش مقاومت نهایی به عنوان روش قابل قبول طراحی می باشند و انتخاب روش طراحی با نظر طراح تعیین می گردد .

۵-۲- فرضیات طراحی

پارامترهای موردنیاز جهت طراحی سازه‌ای آبشار مایل مانع‌دارشامل ارتفاع دیواره حوضچه ورودی (h1)، ارتفاع دیواره قسمت شیبدار، ارتفاع دیواره حوضچه آرامش ، عرض حوضچه آرامش (B) ، عمق آب (d)، ضرایب فشار محرک (Ka) و فنریت (Ks) خاک ، وزن مخصوص خاک مرطوب (δ_{wet}) ، بتن (δ_{con}) وآب (δ_w) و میزان ارتفاع سربار (a) با اعمال وزن مخصوص مرتبط (δ_{sur}) و مشخصات هیدرولیکی کانال و سازه می‌باشد .

۵-۳- روش گام‌به‌گام طراحی سازه‌ای

۵-۳-۱- طراحی سازه ای قسمت شیبدار

گام اول - تعیین ضخامت کف و دیواره ها

ضخامت کف و دیواره های قسمت شیبدار (t) با توجه به ارتفاع قائم دیواره‌ها (H) از جدول شماره ۲ انتخاب می‌شود :

$H = 1.12 \times h_2$

H(m)	t(cm)
H≤1.7	20
1.7≤H≤2.5	25
2.5≤H≤3.0	30

جدول شماره ۲

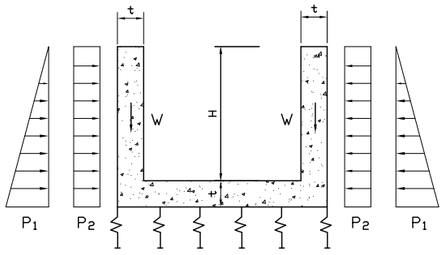
گام دوم - بارگذاری سازه در حالت خالی از آب

در این حالت نیروهای جانبی ناشی از فشار محرک خاک ، سربار و بار قائم ناشی از وزن دیواره‌ها مطابق شکل شماره ۷ و روابط زیر تعیین می‌گردد :

$W = \delta_{con} . H . t$

$P_1 = K_a . \delta_{wet} . H$

$P_2 = K_a . \delta_{sur} . a$

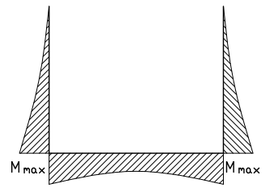


شکل شماره ۷ - بارهای ناشی از فشار جانبی خاک ، سربار و وزن دیوارها

توضیح : از وزن کف سازه به دلیل خنثی شدن با عکس العمل خاک صرف نظر می گردد.

گام سوم - تحلیل سازه و تعیین لنگر خمشی (سازه خالی از آب)

در این حالت بستری که سازه روی آن قرار می‌گیرد به صورت انعطاف‌پذیر مدل شده و فنرهای فرضی در محل تماس کف سازه با خاک در نظر گرفته می‌شود. ضریب سختی فنر از حاصلضرب سطح باربری هر فنر در ضریب فنریت خاک (Ks) بدست می‌آید. پس از تحلیل سازه نمودار لنگر خمشی مطابق شکل شماره ۸ ترسیم و میزان لنگر خمشی حداکثر (M_{max}) تعیین می‌گردد .



شکل شماره ۸ - نمودار لنگر خمشی برای اولین بارگذاری بحرانی

توضیح ۱ : برای تحلیل سازه در این استاندارد از نرم‌افزار (SAP 2000) استفاده شده است .

توضیح ۲ : ضریب فنریت خاک با توجه به جنس خاک از جدول شماره ۳ قابل استخراج می‌باشد .

گام چهارم - طراحی میلگرد (سازه خالی از آب)

در این مرحله میلگردهای مورد نیاز به شرح زیر تعیین می‌گردند :

الف) میلگردهای خمشی در دو حالت زیر تعیین و عدد بزرگتر ملاک طراحی قرار خواهد گرفت :

۱- تعیین میلگرد بر اساس بیشترین لنگر خمشی با استفاده از رابطه زیر :

$$A_{sreq} = \frac{M_{max}}{f_s . (7/8) . d_e}$$

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی | شماره نقشه : III-BAD-1 | بازنگری شماره : 0

بخش سوم : **سازه‌های انتقال جریان آب (آبشارهای مایل مانع‌دار)** | شماره شیت : 5 | تاریخ :

عنوان نقشه : **مبانی طراحی هیدرولیکی و سازه ای** | مقیاس : | تصویب :

توضیحات :

نوع خـــاک		Ks(t/m³)
LOOSE SAND	(ماسه غیر متراکم)	480-1600
MEDIUM DENSE SAND	(ماسه نیمه متراکم)	960-8000
DENSE SAND	(ماسه متراکم)	6400-12800
CLAYEY MEDIUM DENSE SAND	(ماسه نیمه متراکم رس دار)	3200-8000
SILTY MEDIUM DENSE SAND	(ماسه نیمه متراکم لای دار)	2400-4800
CLAYEY SOIL :	(خاک رسی)	
$q_a \leqslant 2$ Kg/Cm²		1200-2400
$2 < q_a \leqslant 4$ Kg/Cm²		2400-4800
$q_a > 4$ Kg/Cm²		>4800
q_a ظرفیت مجاز باربری خاک		

جدول شماره ۳

که در آن :

M_{max} : بیشترین لنگر خمشی بر حسب کیلوگرم سانتی‌متر

f_s : تنش مجاز فولاد بر حسب کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع

d_e : عمق موثر مقطع بتن بر حسب سانتی‌متر

A_s : سطح مقطع میلگرد مورد نیاز بر حسب سانتی‌متر مربع

۲- تعیین حداقل میلگرد خمشی با استفاده از رابطه زیر :

$$A_{smin} = \frac{14}{f_Y} b_e.d_e$$

که در آن :

f_Y : تنش تسلیم فولاد بر حسب کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع

b_e : عرض مقطع (معادل ۱۰۰ سانتی‌متر در نظر گرفته خواهد شد)

d_e : عمق موثر مقطع بتن بر حسب سانتی‌متر

توضیح ۱ : در صورتیکه فولاد تعبیه شده در مقطع از ($\frac{4}{3}$) فولاد خمشی بیشتر باشد رعایت حداقل فولاد خمشی ضروری نیست.

توضیح ۲ : عمق موثر مقطع بتن (d_e) از رابطه زیر تعیین می‌گردد :

$$d_e = t - 6$$

در این رابطه (t) ضخامت بتن می‌باشد .

ب) تعیین میلگردهای حرارتی

میلگردهای حرارتی (A_{st}) برای کنترل عرض ترک بر اساس ضوابط زیر تعیین می‌شوند :

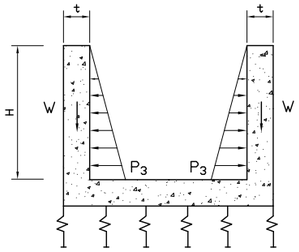
- در میلگردگذاری یک‌لایه ، ۰٫۴ درصد سطح مقطع بتن
- در میلگردگذاری دولایه ، ۰٫۲ درصد سطح مقطع بتن

توضیح ۱ : برای بتن با ضخامت ۲۰ سانتی‌متر از یک‌لایه میلگرد و برای ضخامت‌های بیشتر، از دو لایه میلگرد استفاده می‌شود .

گام پنجم - بارگذاری سازه در حالت پر از آب

در این حالت فشار هیدرواستاتیک آب داخل سازه و بار قائم (مطابق شکل شماره ۹) از رابطه زیر تعیین خواهد شد :

$$P_3 = \delta_w.H$$



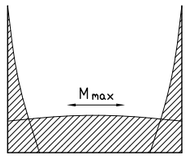
شکل شماره ۹ - بارهای ناشی از فشارهیدرواستاتیک آب و وزن دیواره‌ها

توضیح ۱ : از نیروی محرک جانبی خاک صرفنظر خواهد شد .

توضیح ۲ : وزن کف سازه و آب داخل آن به دلیل خنثی شدن با عکس‌العمل خاک مد نظر قرار نخواهد گرفت .

گام ششم - تحلیل سازه و تعیین لنگر خمشی (سازه پر از آب)

دراین مرحله تحلیل سازه مطابق گام سوم انجام و نمودار لنگر خمشی مطابق شکل شماره ۱۰ ترسیم‌ومیزان لنگر خمشی حداکثر (M_{max}) تعیین می‌گردد.



شکل شماره ۱۰ - نمودار لنگرخمشی برای دومین بارگذاری بحرانی

گام هفتم - طراحی میلگرد (سازه پر از آب)

در این مرحله نیز میلگردهای مورد نیاز مطابق مباحث گام چهارم انتخاب می‌گردد .

۵-۳-۲- طراحی سازه‌ای حوضچه ورودی

- ضخامت کف و دیواره‌های حوضچه ورودی ، همان ضخامت تعیین شده در بند ۵ - ۳ - ۱ (t) خواهد بود.

- میلگردهای مورد نیاز در حوضچه ورودی با توجه به ارتفاع دیواره‌های آن (h1) مطابق گامهای دوم تا هفتم مندرج در بند ۵-۳-۱ می‌گردد .

۵-۳-۳- طراحی سازه‌ای حوضچه آرامش

- ضخامت کف و دیواره های حوضچه آرامش (t1) با توجه به ارتفاع دیواره‌های آن از جدول شماره ۲ انتخاب می‌شود .

- میلگردهای مورد نیاز در حوضچه ورودی با توجه به ارتفاع دیواره‌های آن مطابق گامهای دوم تا هفتم مندرج در بند ۵-۳-۱ می‌گردد .

۵-۳-۴- طراحی سازه‌ای تبدیلهای ورودی و خروجی

- ضخامت کف و دیواره‌های تبدیل ورودی برابر ضخامت کف و دیواره‌های حوضچه ورودی (t) در نظر گرفته می‌شود .

- میلگردهای موجود در تبدیل ورودی همان میلگردهای تعبیه شده در حوضچه ورودی خواهند بود .

- ضخامت کف و دیواره‌های تبدیل خروجی برابر ضخامت کف و دیواره‌های حوضچه آرامش (t1) در نظر گرفته می‌شود .

- میلگردهای موجود در تبدیل خروجی همان میلگردهای تعبیه شده در حوضچه آرامش خواهند بود .

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی | شماره نقشه : III-BAD-1 | بازنگری شماره : 0

بخش سوم : **سازه‌های انتقال جریان آب (آبشارهای مایل مانع‌دار)** | شماره شیت : 6 | تاریخ :

عنوان نقشه : **مبانی طراحی هیدرولیکی و سازه ای** | مقیاس : | تصویب :

توضیحات :

۵-۳-۵- طراحی سازه‌ای پاشنه‌ها

- ضخامت پاشنه در تبدیل ورودی معادل ضخامت تبدیل ورودی (t) در نظر گرفته می‌شود .

- ضخامت پاشنه در انتهای قسمت شیبدار معادل ضخامت سازه در قسمت شیبدار (t) در نظر گرفته می‌شود .

- ضخامت پاشنه در ابتدای حوضچه آرامش معادل ضخامت سازه در حوضچه آرامش (t1) خواهد بود .

- ضخامت پاشنه در تبدیل خروجی معادل ضخامت سازه در تبدیل خروجی (t1) خواهد بود .

- عمق پاشنه‌ها با توجه به ارتفاع آب از جدول شماره ۴ تعیین می‌گردد.

d(m)	e1(m)
d<0.90	0.60
d≥0.90	0.75

جدول شماره ۴

- میلگردهای مورد نیاز در پاشنه‌ها براساس ضوابط تعیین میلگردهای حرارتی مندرج در گام چهارم بند ۵-۳-۱ انتخاب خواهد شد .

۵-۳-۶- طراحی سازه‌ای بلوکها در آبشار مایل مانع‌دار

- نحوه تعیین ابعاد بلوکها در قسمت شیبدار در محاسبات هیدرولیکی ارائه شده است.

- در کلیه بلوکها میلگردهای حرارتی تعبیه خواهد شد .

۵-۴- مثال

فرضیات طراحی :

با توجه به تیپ انتخابی کانال (1-5000) و طرح هیدرولیکی آبشار مایل مانع‌دار پارامترهای مورد نیاز جهت طراحی این سازه به شرح زیر در نظر گرفته می‌شوند :

$d1 = 1.19$

$h1 = 1.50$

$h2 = 2.00$

$EL.G = 98.74$

$EL.E = 96.35$

$Ka = 0.33$

$Ks = 1000\ Ton/m^3$

$\gamma_{wet} = 1.9\ Ton/m^3$

$\gamma_{con} = 2.5\ Ton/m^3$

$\gamma_w = 1\ Ton/m^3$

$a = 0.9\ m$

$\gamma_{sur} = 1.8\ Ton/m^3$

$fy = 3000\ kg/cm^2$

$fs = 1500\ kg/cm^2$

۵-۴-۱- حل از طریق فرمولهای ارائه شده

طراحی سازه ای قسمت شیبدار

ضخامت کف و دیواره های قسمت شیبدار (t) با توجه به ارتفاع قائم دیواره‌ها (H) از جدول شماره ۲ انتخاب می‌شود :

$$H = 1.12 \times h_2 \Rightarrow H = 1.12 \times 2 \Rightarrow H = 2.24$$

$t = 0.25$

با بارگذاری سازه در حالت خالی از آب پارامترهای زیر را تعیین می‌نماییم :

$$W = \gamma_{con}.H.t \Rightarrow W = 2.5 \times 2.24 \times 0.25 \Rightarrow W = 1.40\ Ton/m$$

$$P_1 = Ka.\gamma_{wet}.H \Rightarrow P1 = 0.33 \times 1.9 \times 2.24 \Rightarrow P1 = 1.40\ Ton/m$$

$$P_2 = Ka.\gamma_{sur}.a \Rightarrow P2 = 0.33 \times 1.8 \times 0.9 \Rightarrow P2 = 0.53\ Ton/m$$

با تحلیل سازه توسط نرم‌افزار (SAP 2000) و ترسیم نمودار لنگر خمشی ، میزان حداکثر لنگر خمشی برابر خواهد بود با :

$$M_{max} = 2.50\ Ton.m$$

میلگردهای مورد نیاز با استفاده از روابط زیر برآورد می‌گردد :

- میلگرد خمشی

$$A_{sreq} = \frac{M_{max}}{fs.(7/8).de}$$

$$de = t - 6 \Rightarrow de = 25 - 6 \Rightarrow de = 19\ Cm$$

$$A_{sreq} = \frac{2.50 \times 10^5}{1500 \times (7/8) \times 19} \Rightarrow As = 10.02\ cm^2/m$$

$$A_{smin} = \frac{14}{fy}\ be.de \Rightarrow A_{smin} = \frac{14}{3000} \times 100 \times 19 \Rightarrow A_{smin} = 8.87\ cm^2/m$$

$$A_{smin} < A_{sreq} \Rightarrow As = 10.02\ cm^2/m$$

آرایش پیشنهادی در وجه خاک برای این تیپ معادل Ø16@20c/c پیشنهاد می‌شود .

- میلگرد حرارتی :

با توجه به ضخامت ، میلگردهای حرارتی بصورت دو لایه برای دو حالت بارگذاری طراحی خواهد شد .

$$A_{st} = 0.002.be.t \Rightarrow A_{st} = 0.002 \times 100 \times 25 \Rightarrow A_{st} = 5\ cm^2/m$$

آرایش میلگردهای حرارتی در دو وجه سازه معادل (Ø12@20c/c) برآورد شده است .

- بارگذاری سازه در حالت پر از آب به شرح زیر انجام خواهد شد :

$$P_3 = \gamma_w.H \Rightarrow P_3 = 1 \times 2.24 \Rightarrow P_3 = 2.24\ Ton/m$$

پس از تحلیل سازه و ترسیم نمودار لنگر خمشی ، میزان ماکزیمم لنگر مزبور برابر خواهد بود با :

$$M_{max} = 2.80\ Ton.m$$

جمهوری‌اسلامی‌ایران			
معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی امور نظام فنی و اجرایی کشور	وزارت نیرو دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا		
سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-BAD-1	بازنگری شماره : 0	توضیحـــات :
بخش سوم :**سازه‌های انتقال جریان آب (آبشارهای مایل مانع‌دار)**	شماره شیت : 7	تـاریخ :	
عنـوان نقشـه : **مبانی طراحی هیدرولیکی و سازه ای**	مقیـاس :	تصـویب :	

میلگردهای خمشی مورد نیاز برای حالت سازه پر از آب برابر خواهد بود با :

$$A_{sreq} = \frac{M_{max}}{fs.(7/8).de} \Rightarrow A_{sreq} = \frac{2.80 \times 10^{5}}{1500x(7/8)x19} \Rightarrow A_{sreq} = 11.20\ cm^2/m$$

$$A_{sreq} > A_{smin} \Rightarrow \quad As = 11.20\ cm^2/m$$

آرایش میلگردها در وجه آب معادل (⌀16@20c/c) خواهد بود .

طراحی سازه‌ای حوضچه ورودی

- ضخامت کف و دیواره‌ها برابر خواهد بود با :

t= 0.25

با تکرار بارگذاری در دو حالت و تحلیل سازه ، میزان میلگردهای مورد نیاز تعیین و نحوه آرایش آنها به صورت زیر خواهد بود :

- میلگردهای خمشی در وجه خاک ⌀12@20c/c
- میلگردهای خمشی‌در وجه آب ⌀12@20c/c
- مبلگردهای حرارتی در دو وجه ⌀12@20c/c

طراحی سازه‌ای حوضچه آرامش

ضخامت کف و دیواره های حوضچه آرامش (t1) با توجه به ارتفاع دیواره‌های آن (h3) از جدول شماره ۲ انتخاب می‌شود :

h3 = EL.G-EL.E ⇒ h3 = 98.74-96.35 ⇒ h3 = 2.39

t1 = 0.25

با تکرار بارگذاری در دو حالت و تحلیل سازه ، میزان میلگردهای مورد نیاز تعیین و نحوه آرایش آنها به صورت زیر خواهد بود :

- میلگردهای خمشی در وجه خاک ⌀16@15c/c
- میلگردهای خمشی‌در وجه آب ⌀16@15c/c
- مبلگردهای حرارتی در دو وجه ⌀12@20c/c

طراحی سازه‌ای تبدیلهای ورودی و خروجی

- ضخامت کف و دیواره‌های تبدیل ورودی برابر ضخامت کف و دیواره‌های حوضچه ورودی (25) سانتیمتر در نظر گرفته می‌شود .

- میلگردهای موجود در تبدیل ورودی همان میلگردهای تعبیه شده در حوضچه ورودی خواهند بود .

- میلگردهای خمشی در وجه خاک ⌀12@20c/c
- میلگردهای خمشی‌در وجه آب ⌀12@20c/c
- مبلگردهای حرارتی در دو وجه ⌀12@20c/c

- ضخامت کف و دیواره‌های تبدیل خروجی برابر ضخامت کف و دیواره‌های حوضچه آرامش (25) سانتیمتر گرفته می‌شود .

- میلگردهای موجود در تبدیل خروجی همان میلگردهای تعبیه شده در حوضچه آرامش خواهند بود .

- میلگردهای خمشی در وجه خاک ⌀16@15c/c
- میلگردهای خمشی‌در وجه آب ⌀16@15c/c
- مبلگردهای حرارتی در دو وجه ⌀12@20c/c

طراحی سازه ای پاشنه‌ها

- ضخامت پاشنه در تبدیل ورودی معادل ضخامت تبدیل ورودی (25 سانتیمتر) در نظر گرفته می‌شود .

- ضخامت پاشنه در تبدیل ورودی معادل ضخامت تبدیل ورودی (25) در نظر گرفته می‌شود .

- ضخامت پاشنه در انتهای قسمت شیبدار معادل ضخامت سازه در قسمت شیبدار (25 سانتیمتر) در نظر گرفته می‌شود .

- ضخامت پاشنه در ابتدای حوضچه آرامش معادل ضخامت سازه در حوضچه آرامش (25 سانتیمتر) خواهد بود .

- ضخامت پاشنه در تبدیل خروجی معادل ضخامت سازه در تبدیل خروجی (25 سانتیمتر) خواهد بود .

- عمق پاشنه‌ها با استفاده از جدول شماره ۴ و با توجه به ارتفاع آب (d=1.19) تعیین می‌گردد.

e1=0.75

آرایش میلگردهای مورد نیاز پاشنه‌ها که همان میلگردهای حرارتی هستند (⌀12@20c/c) در نظر گرفته شده و در صورت نیاز یک ردیف اضافه می‌شود . .

طراحی سازه‌ای بلوکها

ابعاد بلوکهای مستقر در قسمت شیبدار از محاسبات هیدرولیکی آبشارمایل مانع‌دار تعیین شده است .

hb = 0.65 m

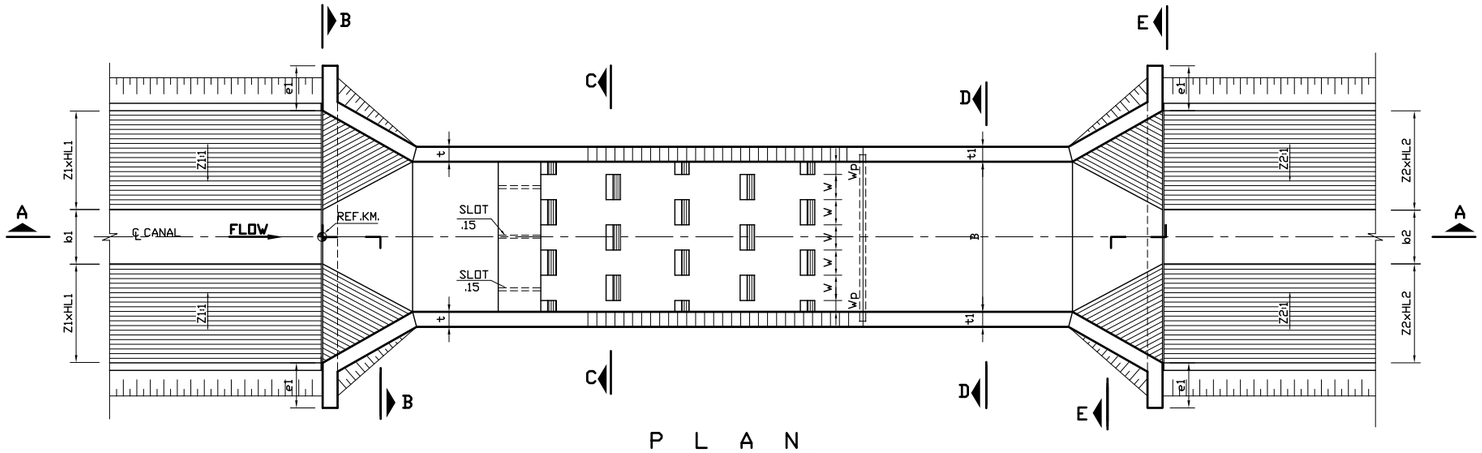
T = 0.25 m

- آرایش میلگردها در بلوکها همان میلگرد حرارتی (⌀12@20c/c) خواهد بود .

٦- متره و احجام

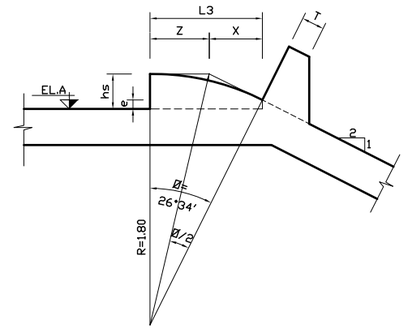
به منظور هماهنگی درمتره و تعیین احجام این سازه، محاسبات مربوط به عملیات بتن مگر، بتن‌ریزی، قالب‌بندی و میلگردگذاری به صورت نمونه در نقشه‌های شماره III-BAD-3(1~4) ارائه شده است .

جمهوری‌اسلامی‌ایران			
معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — امور نظام فنی و اجرایی کشور	وزارت نیرو — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا		
سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-BAD-1	بازنگری شماره : 0	توضیحـــات :
بخش سوم :**سازه‌های انتقال جریان آب (آبشارهای مایل مانع‌دار)**	شماره شیت : 8	تـاریخ :	
عنـوان نقشـه : **مبانی طراحی هیدرولیکی و سازه ای**	مقیـاس :	تصـویب :	



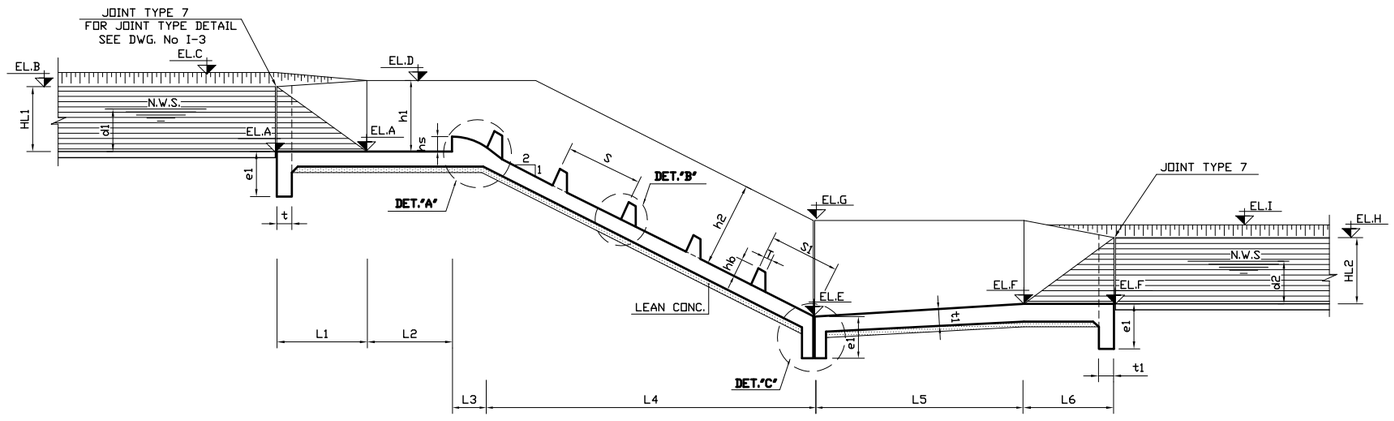
P L A N

N.T.S



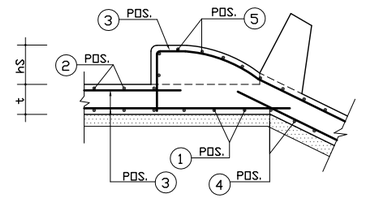
DETDIL "A"

DETAIL OF INLET SILL N.T.S



SECTION A - A

N.T.S



DETDIL "A"

N.T.S

DATA TABLE

No	NAME OF CANAL	REF.Km.	DIMENSIONS																													ELEVATIONS								
			b1	Z1	d1	HL1	HT1	b2	Z2	d2	HL2	HT2	hb	B	L1	L2	L3	L4	L5	L6	h1	h2	hs	T	X	Z	R	ø	t	t1	e	e1	W	Wp	S	S1	EL.A	EL.B	EL.C	EL.D	EL.E	EL.F	EL.G	EL.H	EL.I

No	NAME OF CANAL	REF.Km.	REINFORCEMENTS								LEAN CONCRETE (m^3)	CONCRETE (m^3)	WEIGHT OF REINF. (Kg)	FORM WORKS (m^2)
			POS.①	POS.②	POS.③	POS.④	POS.⑤	POS.⑥	POS.⑦	POS.⑧				

توضیحـــات :

۱- کلیه ابعاد و اندازه های این نقشه برحسب مترمیباشد درغیراینصورت واحدآن ذکرگردیده است.

۲- بتن سازه ازنوع C25 بامقاومت ۲۸ روزه ۲۵۰ کیلوگرم برسانتی‌مترمربع برروی نمونه‌استوانه‌ای بقطر ۱۵ وارتفاع ۳۰ سانتی‌مترمیباشد.

۳- بتن مگرزیرسازه باعیار ۱۵۰ کیلوگرم سیمان درمترمکعب میباشد.

۴- میلگردبکاررفته تیپ (II) آجداربا (F_y =3000KG/Cm^2) میباشد.

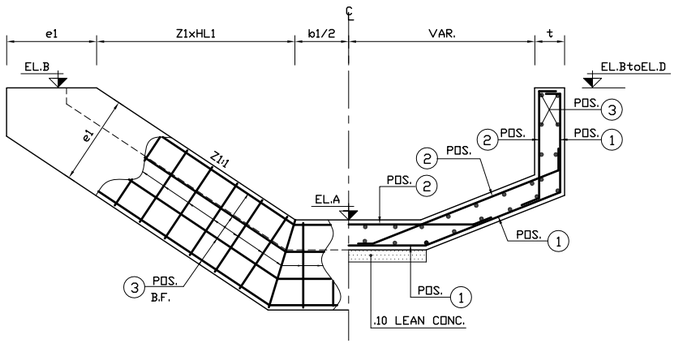
۵- برای توضیحات عمومی وجزئیات میلگردگذاری وآبرودیواردرزهابه نقشه های I-(1~15) استاندارد مراجعه شود.

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-BAD-2	بازنگری شماره : 0
بخش سوم :**سازه‌های انتقال جریان آب (آبشارهای مایل مانع‌دار)**	شماره شیت : 1	تـاریخ :
عنـوان نقشـه : **پلان و مقطع طولی و جزئیات**	مقیـاس :	تصـویب :

جمهوری‌اسلامی‌ایران

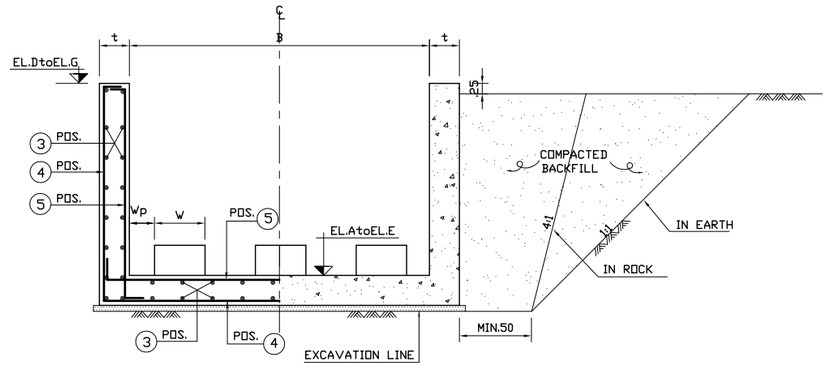
معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا



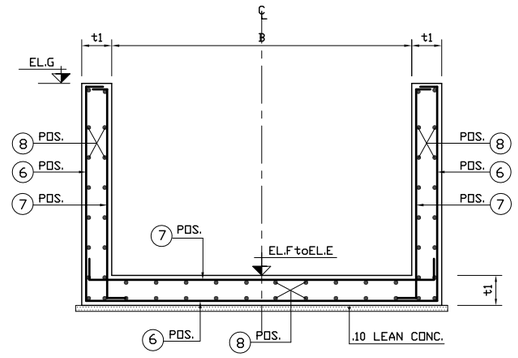
SECTION B - B

N.T.S



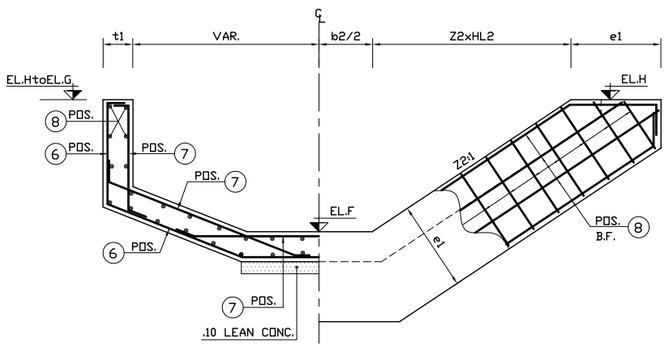
SECTION C - C

N.T.S



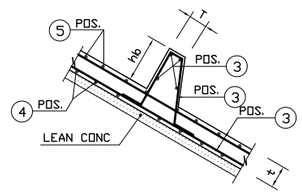
SECTION D - D

N.T.S



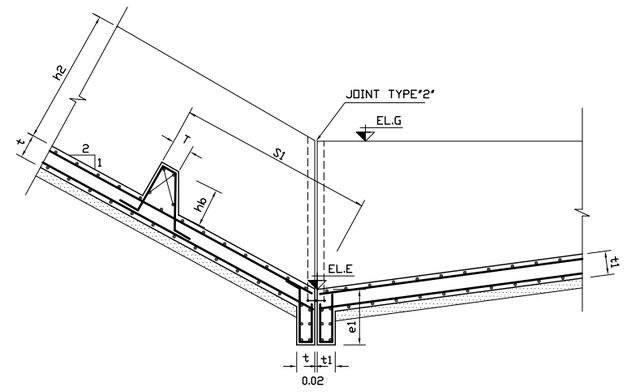
SECTION E - E

N.T.S



DETAIL 'B'

N.T.S



DETAIL 'C'

N.T.S

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی

بخش سوم :**سازه‌های انتقال جریان آب (آبشارهای مایل مانع‌دار)**

عنوان نقشه : **مقاطع و جزئیات**

شماره نقشه : III-BAD-2

شماره شیت : 2

مقیاس :

بازنگری شماره : 0

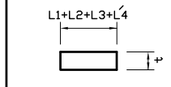
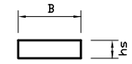
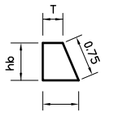
تاریخ :

تصویب :

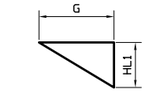
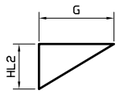
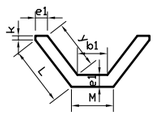
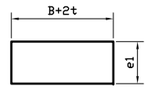
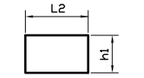
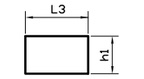
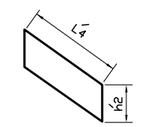
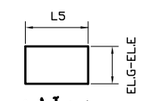
توضیحات :

برای ملاحظه پلان و مقطع طولی و توضیحات به نقشه شماره III-BAD-2(1) مراجعه شود .

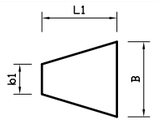
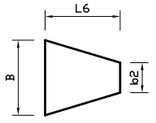
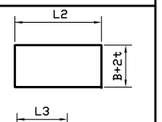
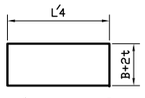
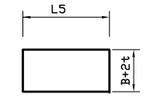
عملیات قالب بندی (m^2)

شکل اجزاء سازه	مجموع (m^2)	تعداد مشابه	جمع‌واحد (m^2)	عملیات
	14.00	4	3.50	$(L_1+L_2+L_3+L'_4)\times t$ $(2.5+2.50+0.80+8.21)\times 0.25=3.50$
دیوار کناری حوضچه‌ها	4.50	4	1.125	$(L_5+L_6)\times t_1$ $(2.00+2.50)\times 0.25=1.125$
 آستانه ورودی	0.42	1	0.42	$(h_5\times B)$ $0.15\times 2.80=0.42$
 بلوکهای مسیر	4.48	4×2×2	0.28	$((0.625+T)\times h_b)\times 1/2$ $((0.625+0.25)\times 0.65)\times 1/2=0.28$
	3.64	4×2	0.455	$W\times h_b$ $0.70\times 0.65=0.455$
جمع کل = 192.72 m^2				

عملیات قالب بندی (m^2)

شکل اجزاء سازه	مجموع (m^2)	تعداد مشابه	جمع‌واحد (m^2)	عملیات
 دیوار تبدیل ورودی	8.28	4	2.07	$\frac{HL_1\times G}{2}$ $\frac{1.45\times 2.85}{2}=2.066$
 دیوار تبدیل خروجی	8.28	4	2.07	$\frac{HL_2\times G}{2}$ $\frac{1.45\times 2.85}{2}=2.066$
 پاشنه ابتدایی و انتهایی	26.72	2×2	6.68	$\left(\frac{[(e_1+y)\times 2+b_1]+[(K+L)\times 2+M]}{2}\times e_1\right.$ $\left.+\frac{[(0.75+2.85)\times 2+1.2]+[(0.40+3.48)\times 2+1.65]}{2}\right)\times 0.75=6.68$
 پاشنه میانی	4.96	2	2.48	$(B+2t)\times e_1$ $(2.80+2\times 0.25)\times 0.75=2.48$
	4.96	2	2.48	$(B+2t_1)\times e_1$ $(2.80+2\times 0.25)\times 0.75=2.48$
 حوضچه ورودی	15.00	4	3.75	$(h_1\times L_2)$ $1.50\times 2.50=3.75$
	4.80	4	1.20	$(h_1\times L_3)$ $1.50\times 0.80=1.20$
 قسمت شیب دار	73.56	4	18.39	$h'_2=(\sqrt{5}/2)\times h_2$ $L'_4\times h'_2$ $8.21\times 2.24=18.39$
 حوضچه آرامش	19.12	4	4.78	$(EL.G-EL.F)\times L_5$ $(98.74-96.35)\times 2.00$ $2.39\times 2.00=4.78$

حجـــــــم عملیات بتن مگر (m^3)

شکل اجزاء سازه	مجموع (m^3)	تعداد مشابه	جمع‌واحد (m^3)	ضخامت (m)	عملیات
 کف تبدیل ورودی	0.55	1	0.55	0.10	$\frac{(b_1+0.20)+(B+0.20)}{2}\times L_1$ $\frac{(1.20+0.20)+(2.80+0.20)}{2}\times 2.5=5.50$
 کف تبدیل خروجی	0.55	1	0.55	0.10	$\frac{(b_2+0.20)+(B+0.20)}{2}\times L_6$ $\frac{(1.20+0.20)+(2.80+0.20)}{2}\times 2.5=5.50$
 حوضچه ورودی	0.88	1	0.88	0.10	$(B+2t+0.20)\,L_2$ $(2.80+2\times 0.25+0.20)\times 2.50=8.75$
	0.28	1	0.28	0.10	$(B+2t+0.20)\,L_3$ $(2.80+2\times 0.25+0.20)\times 0.80=2.80$
 قسمت شیب دار	2.87	1	2.87	0.10	$L'_4=(\sqrt{5}/2)\times L_4$ $L'_4=(\sqrt{5}/2)\times 7.35$ $(B+2t+0.20)L'_4$ $(2.80+2\times 0.25+0.20)\times 8.21=28.76$
 حوضچه آرامش کف حوضچه	0.70	1	0.70	0.10	$(B+2t+0.20)L_5$ $(2.80+2\times 0.25+0.20)\times 2.00=7.00$
جمع کل = 5.83 m^3					

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو
امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

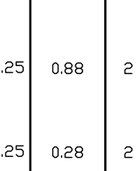
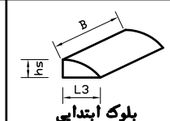
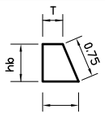
سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی | شماره نقشه : III-BAD-3 | بازنگری شماره : 0

بخش سوم : **سازه‌های انتقال جریان آب (آبشارهای مایل مانع‌دار)** | شماره شیت : 1 | تاریخ :

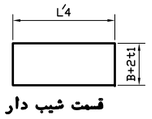
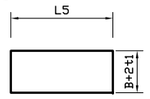
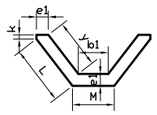
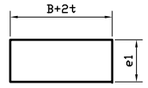
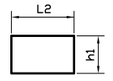
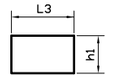
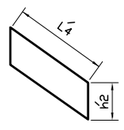
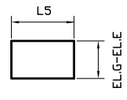
عنوان نقشه : **نمونه برآورد احجام و مقادیر** | مقیاس : | تصویب :

توضیحات :

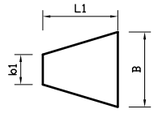
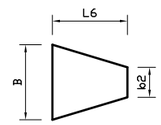
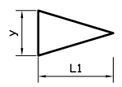
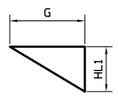
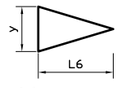
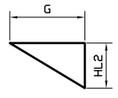
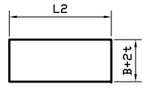
حجـــــــم عملیات بتن ریزی (m^3)

شکل اجزاء ســـازه	مجموع (m^3)	تعداد مشابه	جمع‌واحد (m^3)	ضخامت (m)	عملیات
 دیوار کناری حوضچه‌ها	1.76	2	0.88	0.25	$(L_1+L_2+L_3+L'_4)\times t$ $(2.5+2.50+0.80+8.21)\times0.25=3.50$
	0.56	2	0.28	0.25	$(L_5+L_6)\times t_1$ $(2.00+2.50)\times0.25=1.125$
 بلوک ابتدایی	0.17	1	0.17	—	$(h_s\times L_3\times1/2)\times B$ $(0.15\times0.80\times1/2)\times2.80=0.168$
 بلوکهای مسیر	1.60	4×2	0.20	0.70	$((0.625+T)\times h_b)\times1/2$ $((0.625+0.25)\times0.65)\times1/2=0.28$
جمع کل = 42.27 m^3					

حجـــــــم عملیات بتن ریزی (m^3)

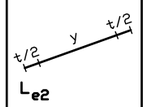
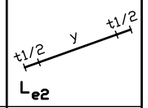
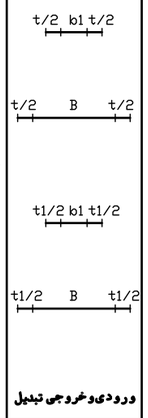
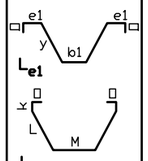
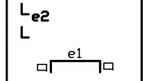
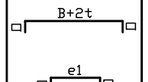
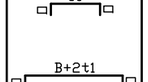
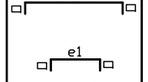
شکل اجزاء ســـازه	مجموع (m^3)	تعداد مشابه	جمع‌واحد (m^3)	ضخامت (m)	عملیات
 قسمت شیب دار	7.19	1	7.19	0.25	$L'_4=(\sqrt{5}/2)\times L_4$ $L'_4=(\sqrt{5}/2)\times7.35$ $(B+2t_1+0.20)\times L'_4$ $(2.80+2\times0.25+0.20)\times8.21=28.74$
 حوضچه آرامش کف حوضچه	1.75	1	1.75	0.25	$(B+2t_1+0.20)L_5$ $(2.80+2\times0.25+0.20)\times2.00=7.00$
 پاشنه ابتدایی و انتهایی	3.34	2	1.67	0.25	$\frac{[(e_1+y)\times2+b_1]+[(K+L)\times2+M]}{2}\times e_1$ $(\frac{[(0.75+2.85)\times2+1.2]}{2}+$ $\frac{[(0.40+3.48)\times2+1.65]}{2})\times0.75=6.68$
 پاشنه میانی	0.62	1	0.62	0.25	$(B+2t)\times e_1$ $(2.80+2\times0.25)\times0.75=2.48$
	0.62	1	0.62	0.25	$(B+2t_1)\times e_1$ $(2.80+2\times0.25)\times0.75=2.48$
 حوضچه ورودی	1.88	2	0.94	0.25	$(h_1\times L_2)$ $1.50\times2.50=3.75$
	0.60	2	0.30	0.25	$(h_1\times L_3)$ $1.50\times0.80=1.20$
 قسمت شیب دار	9.20	2	4.60	0.25	$h'_2=(\sqrt{5}/2)\times h_2$ $L'_4\times h'_2$ $8.21\times2.24=18.39$
 حوضچه آرامش کف حوضچه	2.40	2	1.20	0.25	$(EL._G-EL._E)\times L_5$ $(98.74-96.35)\times2.00$ $2.39\times2.00=4.78$

حجـــــــم عملیات بتن ریزی (m^3)

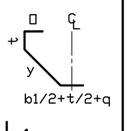
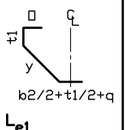
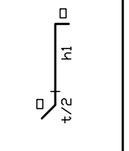
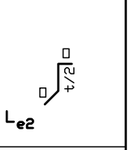
شکل اجزاء ســـازه	مجموع (m^3)	تعداد مشابه	جمع‌واحد (m^3)	ضخامت (m)	عملیات
 کف تبدیل ورودی	1.25	1	1.25	0.25	$\frac{b_1+B}{2}\times L_1$ $\frac{(1.2+2.80)}{2}\times2.5=5.00$
 کف تبدیل خروجی	1.25	1	1.25	0.25	$\frac{b_2+B}{2}\times L_6$ $\frac{(1.2+2.80)}{2}\times2.5=5.00$
 کف مورب تبدیل ورودی	1.64	2	0.82	0.25	$\frac{y\times L_1}{2}$ $y=\sqrt{(HL_1)^2+(Z_1\times HL_1)^2}$ $y=\sqrt{1.45^2+(1.5\times1.45)^2}=2.61$ $2.61\times2.5\times\frac{1}{2}=3.26$
 دیوار تبدیل ورودی	1.04	2	0.52	0.25	$G=\sqrt{(b_1+2Z_1\times HL_1-B)^2/2^2+L_1^2}$ $G=\sqrt{(1.2+2\times1.5\times1.45-2.8)^2/4+2.5^2}$ $G=2.85$ $\frac{G\times HL_1}{2}$ $2.85\times1.45\times1/2=2.066$
 کف مورب تبدیل‌خروجی	1.64	2	0.82	0.25	$\frac{y\times L_6}{2}$ $2.61\times2.5\times\frac{1}{2}=3.26$
 دیوار تبدیل خروجی	1.04	2	0.52	0.25	$\frac{G\times HL_2}{2}$ $2.85\times1.45\times1/2=2.066$
 حوضچه ورودی	2.06	1	2.06	0.25	$(B+2t)L_2$ $(2.80+2\times0.25)\times2.50=8.25$
	0.66	1	0.66	0.25	$(B+2t)L_3$ $(2.80+2\times0.25)\times0.80=2.64$

جمهوری‌اسلامی‌ایران			
معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی امور نظام فنی و اجرایی کشور	وزارت نیرو دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا		
سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-BAD-3	بازنگری شماره : 0	
بخش‌سوم : **سازه های انتقال جریان آب (آبشار مایل مانع‌دار)**	شماره شیت : 2	تـاریخ :	
عنـوان نقشـه : **نمونه برآورد احجام و مقادیر**	مقیـاس :	تصـویب :	

عملیات میلگرد گذاری

خـــــم میلگرد	مجموع (Kg)	طول کل (m)	وزن واحد (Kg)	تعداد	طول (m)	قطر (mm)	POS	عملیات
	33.02	37.18	0.888	2x13	VAR.	12	2	$L_{e2}=\frac{t}{2}+y+\frac{t}{2}$ $L_{e2}=\frac{0.25}{2}+2.61+\frac{0.25}{2}=2.86$ طول نهایی $L_{var}=\frac{2.86}{2}=1.43$ - ورودی
	76.82	48.62	1.58	2x17	VAR.	16	7	- خروجی
	25.94	29.25	0.888	13	VAR.	12	2	$L_{e1}=\frac{t}{2}+b_1+\frac{t}{2}$ $L_{e1}=\frac{0.25}{2}+1.20+\frac{0.25}{2}=1.45$ $L_{e2}=\frac{t}{2}+B+\frac{t}{2}$ $L_{e2}=\frac{0.25}{2}+2.80+\frac{0.25}{2}=3.05$ طول نهایی $L_{var}=\frac{1.45+3.05}{2}=2.25$ - ورودی
ورودی‌وخروجی تبدیل	60.44	38.25	1.58	17	VAR.	16	7	$L_{e1}=\frac{t_1}{2}+b_1+\frac{t_1}{2}$ $L_{e1}=\frac{0.25}{2}+1.20+\frac{0.25}{2}=1.45$ $L_{e2}=\frac{t_1}{2}+B+\frac{t_1}{2}$ $L_{e2}=\frac{0.25}{2}+2.80+\frac{0.25}{2}=3.05$ طول نهایی $L_{var}=\frac{1.45+3.05}{2}=2.25$ - خروجی
	75.52	85.07	0.888	2x4	VAR.	12	3	درهردووجه $L_{e1}=(\square+e_t+y)\times2+b_1$ $L_{e1}=(0.1+0.75+2.61)\times2+1.20=8.12$ $L_{e2}=(\square+K+L)\times2+M$ $L_{e2}=(0.1+0.4+3.48)\times2+1.65=13.13$ طول نهایی $L_{var}=\frac{8.12+13.13}{2}=10.63$
	75.52	85.07	0.888	2x4	VAR.	12	8	
	91.11	102.60	0.888	2x54	0.95	12	3	$\square\times2+e_1$ $0.1\times2+0.75=0.95$
پاشنه ابتداوانتها	91.11	102.60	0.888	2x54	0.95	12	8	
	22.73	25.60	0.888	2x4	3.50	12	3	$2(\square+t)+B$ $2x(0.10+0.25)+2.80=3.50$
	37.12	41.80	0.888	2x22	0.95	12	3	$\square\times2+e_1$ $0.1\times2+0.75=0.95$
	22.73	25.60	0.888	2x4	3.50	12	8	$2(\square+t_1)+B$ $2x(0.10+0.25)+2.80=3.50$
پاشنه میانی	37.12	41.80	0.888	2x22	0.95	12	8	$\square\times2+e_1$ $0.1\times2+0.75=0.95$

عملیات میلگرد گذاری

خـــــم میلگرد	مجموع (Kg)	طول کل (m)	وزن واحد (Kg)	تعداد	طول (m)	قطر (mm)	POS	عملیات
	87.04	98.02	0.888	2x13	VAR.	12	1	میلگرد خارجی - ورودی $L_{var}=\frac{L_{e1}+L_{e2}}{2}$ $L_{e1}=\square+t+y+(\frac{b_1}{2}+\frac{t}{2}+q)$ $L_{e1}=0.1+0.25+2.61+\frac{(1.20+0.25)}{2}+0.3=3.985$ $L_{e2}=\square+(h_1+\frac{t}{2})+(\frac{B+t}{2})+q$ $L_{e2}=0.1+(1.50+\frac{0.25}{2})+(\frac{2.8+0.25}{2})+0.3=3.55$ $L_{var}=\frac{3.985+3.55}{2}=3.77$
	226.16	143.14	1.58	2x17	VAR.	16	6	- خروجی $L_{e1}=(\frac{b_2}{2}+\frac{t_1}{2}+q)+\square+t+y$ $L_{e1}=(\frac{1.2}{2}+\frac{0.25}{2}+0.3)+0.1+0.25+2.61=3.985$ $L_{e2}=\square+(h_3+\frac{t_1}{2})+(\frac{B+t_1}{2})+q$ $L_{e2}=0.1+(2.39+\frac{0.25}{2})+(\frac{2.8+0.25}{2}+0.3)=4.44$ $L_{var}=\frac{3.985+4.44}{2}=4.21$
	24.94	28.08	0.888	2x13	VAR.	12	2	میلگرد داخلی - ورودی $L_{e1}=\square+\frac{t}{2}+h_1+\square$ $L_{e1}=0.1+\frac{0.25}{2}+1.50+0.1=1.825$ $L_{e2}=\square+\frac{t}{2}+\square$ $L_{e2}=0.1+\frac{0.25}{2}+0.1=0.325$ طول نهایی $L_{var}=\frac{1.825+0.325}{2}=1.08$
	81.65	51.68	1.58	2x17	VAR.	16	7	- خروجی $L_{e1}=\square+\frac{t_1}{2}+\square$ $L_{e1}=0.1+\frac{0.25}{2}+0.1=0.325$ $L_{e2}=\square+\frac{t_1}{2}+h_3+\square$ $L_{e2}=0.1+\frac{0.25}{2}+2.39+0.1=2.715$ طول نهایی $L_{var}=\frac{2.715+0.325}{2}=1.52$

توضیحـــات :

۱- استفاده از فرمول $L_{var}=\frac{L_{e1}+L_{e2}}{2}$ برای تمامی ردیفهای محاسباتی که دارای طول متغیر (VAR.) میباشند الزامی است .

۲- برای ملاحظه محل و تعیین طول میلگردهای محاسبه شده در جدول به نقشه‌های شماره (III-BAD-2(1~2 مراجعه شود .

۳- در ستون تعداد ، مقادیر آورده شده (بطور مثال 2x2x3) بقرار زیر میباشند .

- 2 تعداد مشابه
- 2 میلگرد حرارتی در دو وجه
- 3 تعداد میلگرد در مسیر

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-BAD-3	بازنگری شماره : 0
بخش سوم :**سازه‌های انتقال جریان آب (آبشارهای مایل مانع‌دار)**	شماره شیت : 3	تـاریخ :
عنـوان نقشـه : **نمونه برآورد احجام و مقادیر**	مقیـاس :	تصـویب :

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

عملیات میلگرد گذاری

عملیات	POS	قطر (mm)	طول (m)	تعداد	وزن واحد (Kg)	طول کل (m)	مجموع (Kg)	خـــــم میلگرد
② $2\times\square+L'_4$ $2\times0.1+8.21=8.41$	8	12	8.41	2x2x11	0.888	370.04	328.60	L'4
③ $2\times\square+L_5$ $2\times0.1+2.00=2.20$	8	12	2.20	2x2x12	0.888	105.60	93.77	L5 آرماتوردیوارحوضچه
$\square+\frac{t}{2}+L_1+\square$ $0.1+\frac{0.25}{2}+2.80+0.1=3.125$ - ورودی	3	12	3.13	2x10	0.888	62.60	55.59	t/2 L1 کف تبدیل
$\square+\frac{t_1}{2}+L_6+\square$ $0.1+\frac{0.25}{2}+2.80+0.1=3.125$ - خروجی	8	12	3.13	2x10	0.888	62.60	55.59	t1/2 L6 کف تبدیل
$\square+\frac{t}{2}+G+\square$ $0.1+\frac{0.25}{2}+2.85+0.1=3.175$	3	12	3.18	2x2x4	0.888	50.88	45.18	t/2 G دیوار ورودی تبدیل
$\square+\frac{t}{2}+G+\square$ $0.1+\frac{0.25}{2}+2.85+0.1=3.175$ - ورودی	3	12	3.18	2x6	0.888	38.16	33.89	t/2 G کف مورب تبدیل
$\square+\frac{t_1}{2}+G+\square$ $0.1+\frac{0.25}{2}+2.85+0.1=3.175$ - خروجی	8	12	3.18	2x6	0.888	38.16	33.89	t1/2 G کف مورب تبدیل
$\square+\frac{t_1}{2}+G+\square$ $0.1+\frac{0.25}{2}+2.85+0.1=3.175$	8	12	3.18	2x2x6	0.888	76.32	67.77	t1/2 G دیوار خروجی تبدیل
$t+h_s+L_3+2\times(\frac{t}{2})$ $0.25/2+0.25+0.15+0.80+2\times(0.25/2)$ $=1.575$	—	16	1.58	14	1.58	22.14	34.95	L3+t/2 t+hs t/2
$2\times\square+t+B$ $2\times0.1+0.25+2.80=3.25$	—	12	3.25	8	0.888	26.00	23.09	t/2 B t/2 آستانه ورودی
$h_b+0.25+0.75+2\times(\frac{t}{2})$ $0.65+0.25+0.75+2\times(0.25/2)=1.90$ $2\times\square+W$ $2\times0.1+0.70=0.90$	—	12	1.90	4x2x4	0.888	60.80	53.99	0.25 hb 0.15 t/2 t/2 W
	—	12	0.90	4x2x8	0.888	57.60	51.15	بلوک های مسیر میلگرد موجود در بلوک
							جمع کل = 4123.94 Kg	

عملیات میلگرد گذاری

عملیات	POS	قطر (mm)	طول (m)	تعداد	وزن واحد (Kg)	طول کل (m)	مجموع (Kg)	خـــــم میلگرد
$2\times\square+\frac{t}{2}+L_2+L_3+L'_4$ $2\times0.1+\frac{0.25}{2}+2.50+0.80+8.21+2.00$ $=11.835$	3	12	11.84	2x17	0.888	402.56	357.47	t/2 L2+L3+L'4
$2\times\square+L_5$ $2\times0.1+2.00=2.20$	8	12	2.20	2x17	0.888	74.80	66.42	L5 کف حوضچه
① میلگرد خارجی $2\times(h_1+\square+t)+B$ $2\times(1.50+0.10+0.25)+2.80=6.50$	4	12	6.50	17	0.888	110.50	98.12	h1 t/2 B t/2 t/2
② $2\times((\sqrt{5}/2)\times h_2+t)+B$ $2\times((\sqrt{5}/2)\times2.00+0.25)+2.80=7.77$	4	16	7.77	42	1.58	326.34	515.62	t/2 (√5/2)h2 t/2 B t/2
③ $2\times(h_3+\square+t_1)+B$ $2\times(2.39+0.10+0.25)+2.80=8.28$	6	16	8.28	14	1.58	115.92	183.15	h3 t1/2 B t1/2 t1/2
① میلگرد داخلی $2\times\square+h_1+t/2$ $2\times0.1+1.50+0.25/2=1.825$	5	12	1.83	2x17	0.888	62.22	55.25	h1 t/2
$2\times\square+t+B$ $2\times0.1+0.25+2.80=3.25$	5	12	3.25	17	0.888	55.25	49.06	t/2 B t/2
② $2\times\square+(\sqrt{5}/2)\times h_2+t/2$ $2\times0.1+(\sqrt{5}/2)\times2.00+0.25/2=2.56$	5	16	2.56	2x42	1.58	215.04	339.76	(√5/2)h2 t/2
$2\times\square+t+B$ $2\times0.1+0.25+2.80=3.25$	5	16	3.25	42	1.58	136.50	215.67	t/2 B t/2
③ $2\times\square+h_3+t_1/2$ $2\times0.1+2.39+0.25=2.84$	7	16	2.84	2x14	1.58	79.52	125.64	h3 t1/2
$2\times\square+t_1+B$ $2\times0.1+0.25+2.80=3.25$	7	16	3.25	14	1.58	45.50	71.89	t1/2 B t1/2 دیواروکف‌حوضچه
① $2\times\square+L_2+L_3$ $2\times0.1+2.50+0.80=3.50$	3	12	3.50	2x2x8	0.888	112.00	99.46	L2+L3

توضیحـــات :

۱- استفاده از فرمول $L_{VAR}=\frac{L_{e1}+L_{e2}}{2}$ برای تمامی ردیفهای محاسباتی که دارای طول متغیر (VAR.) میباشند الزامی است .

۲- برای ملاحظه محل و تعیین طول میلگردهای محاسبه شده در جدول به نقشه‌های شماره (III-BAD-2(1~2 مراجعه شود .

۳- در ستون تعداد ، مقادیر آورده شده (بطور مثال 2x2x4) بقرار زیر میباشند .

- 2 تعداد مشابه
- 2 میلگرد حرارتی در دو وجه
- 4 تعداد میلگرد در مسیر

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-BAD-3	بازنگری شماره : 0
بخش سوم :**سازه‌های انتقال جریان آب (آبشارهای مایل مانع‌دار)**	شماره شیت : 4	تـاریخ :
عنـوان نقشـه : **نمونه برآورد احجام و مقادیر**	مقیـاس :	تصـویب :

جمهوری‌اسلامی‌ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

بخش سوم

سازه های انتقال جریان آب

آبشار های لوله‌ای

بخش سوم : سازه های انتقال جریان آب (آبشار های لوله ای)

فهرست مطالب آبشار های لوله ای :

	شماره نقشه ها
- مبانی طراحی هیدرولیکی وسازه ای	III-PD-1-1~7
- جداول انتخاب آبشار های لوله ای	III-PD-2-1~3
- آبشار های لوله ای (پلان و مقاطع و جزئیات)	III-PD-3-1~3
- نمونه برآورد احجام و مقادیر	III-PD-4-1~4
- مشخصات سازه‌ای تیپ‌های آبشارهای لوله ای (۱٫۰۰ ، ۱٫۵۰ ، ۲٫۰۰ ، ۲٫۵۰ ، ۳٫۰۰ ، ۳٫۵۰ ، ۴٫۰۰ ، ۴٫۵۰ و ۵٫۰۰ متری)	III-PD-5-1~9

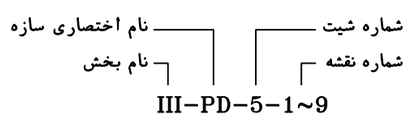
جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه :	بازنگری شماره :
بخش سوم : سازه های انتقال جریان آب (آبشار های لوله ای)	شماره شیت :	تاریخ :
عنوان نقشه : فهرست مطالب	مقیاس :	تصویب :

توضیحات : شماره گذاری نقشه ها بصورت ذیل انجام گرفته است :



۱- تعریف سازه

آبشار لوله‌ای سازه ای است که برای انتقال آب از ارتفاعی بالاتر به پائین تر (برای ارتفاعهای ۱ تا ۵ متر) و از بین بردن انرژی اضافی ناشی از این سقوط در کانال بکار برده می شود .

۲- اجزاء سازه

اجزاء تشکیل دهنده سازه آبشار لوله‌ای شامل پاشنه ابتدایی (CUT OFF) ، تبدیل ورودی ، حوضچه ورودی لوله ، لوله ، تبدیل خروجی ، پاشنه انتهایی و طوقه اطراف لوله (این طوقه ها برای کاهش سرعت حرکت آب در خاک اطراف جدار خارجی لوله بکار می رود و بدینوسیله از حرکت ذرات خاک و وقوع پدیده (PIPING) جلوگیری می نماید) می‌باشد .

۳- کاربرد سازه

در مسیرهای پرشیب که جریان در کانال بصورت زیر بحرانی در نظر گرفته می شود با توجه به محدودیت شیب کانال در این نوع جریانها می توان از سازه آبشار لوله‌ای برای از بین بردن اختلاف ارتفاعهای ۱،۰۰ ، ۱،۵۰ ، ۲،۰۰ ، ۲،۵۰ ، ۳،۰۰ ، ۳،۵۰ ، ۴،۰۰ ، ۴،۵۰ و ۵،۰۰ متر استفاده نمود . حداکثر ظرفیت طراحی این سازه ۱،۵ متر مکعب در ثانیه می‌باشد و بعنوان یک سازه تقاطعی می تواند کاربرد داشته باشد . فاصله بین استقرار دو آبشار متوالی در مسیر کانال می‌بایست حداقل ۵۰ متر باشد . مشخصات سازه‌ای تیپ‌های مختلف سازه آبشار لوله‌ای در نقشه‌های شماره III-PD-5(1~9) ارائه شده است . آبشار لوله ای مورد نظر طراح براساس مشخصه کانال (جداول نقشه‌های شماره II-2(1~12)) ،از جداول انتخاب آبشار لوله‌ای (نقشه‌های شماره III-PD-2(1~3)) انتخاب و ارائه خواهد شد . پلان و مقاطع سازه در نقشه های شماره III-PD-3(1~3) ارائه شده است .

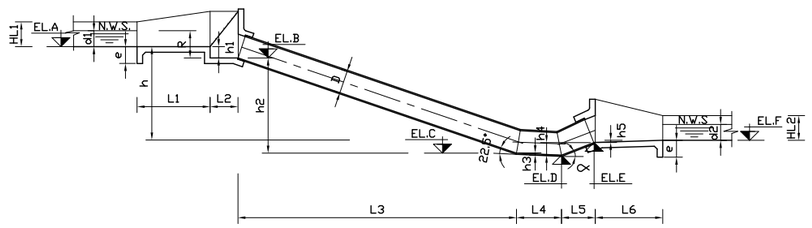
۴- طراحی هیدرولیکی‌آبشار لوله‌ای

۴-۱- کلیات

برای طراحی هیدرولیکی آبشار لوله ای در این استاندارد از روش انرژی و معادله بقاء مومنتوم استفاده شده است. در این روش با سعی و خطا قطر لوله به نحوی تعیین می‌گردد که اختلاف انرژی در بالادست و پائین دست سازه معادل انرژی تلف شده در لوله باشد. سپس با استفاده از پارامترهای هیدرولیکی در نقاط مختلف ،آبشار محاسبه و با توجه به اختلاف ارتفاع مورد نظر ابعاد سازه به نحوی تعیین می گردد که‌نوع جریان در این سازه قابل کنترل باشد . کلیه ابعاد و اندازه ها در روند محاسبات بر حسب متر می باشد در غیر این صورت واحد آن ذکر خواهد شد .

۴-۲- فرضیات طراحی

پارامترهای مورد نیاز جهت طرح آبشار لوله‌ای ، ارتفاع آبشار (h) یا میزان اختلاف ارتفاع کف کانال در بالادست و پائین دست و مشخصات هیدرولیکی و سازه ای کانال (Q,b,Z,d,T,HL,HT) می باشد که با توجه به میزان ظرفیت و شیب خط کف از جداول مندرج در نقشه‌های شماره II-2(1~12) قابل استخراج می باشد .



شکل شماره ۱ : مقطع طولی آبشار لوله‌ای

۴-۳- روش گام به‌گام‌طراحی هیدرولیکی

گام اول - تعیین قطر لوله (D)

قطر لوله با روش سعی وخطا به نحوی محاسبه می گردد که اختلاف انرژی در بالادست و پائین دست برابر انرژی تلف شده در اثر جهش آبی در لوله بوده ، به طوریکه رابطه زیر برقرار باشد :

$$F = d_{p1} + hv_{p1} - d_{p2} - hv_{p2} \qquad (۱-۱)$$

که در این رابطه :

d_{p1} : عمق آب در لوله قبل از جهش

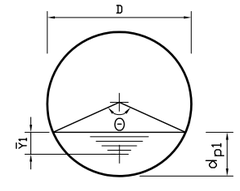
hv_{p1} : ارتفاع نظیر سرعت قبل از جهش

d_{p2} : عمق آب در لوله بعد از جهش

hv_{p2} : ارتفاع نظیر سرعت بعد از جهش

توضیح : شایان ذکر است بدلیل ناچیز بودن افت های مربوط به لوله و تبدیلهای ورودی و خروجی از آنها صرفنظر شده است .

بدین منظور ابتدا برای یک قطر مفروض لوله (که بصورت تقریبی با در نظر گرفتن سرعت ۲ متر در ثانیه بدست می آید) مقداری برای (d_{p1}) در نظر گرفته و سپس پارامترهای مورد نیاز طبق روابط زیرمحاسبه خواهند شد (شکل شماره ۲) .



شکل شماره ۲ : مقطع عرضی لوله

بر حسب رادیان

$$\Theta = 2\times\cos^{-1}\left(1 - \frac{2d_{p1}}{D}\right) \qquad (۱-۲)$$

سطح مقطع آب در لوله قبل از جهش

$$A_1 = \frac{1}{8}(\Theta - \sin\Theta).D^2 \qquad (۱-۳)$$

سرعت آب در لوله قبل از جهش

$$V_{p1} = \frac{Q}{A_1} \qquad (۱-۴)$$

ارتفاع نظیر سرعت (V_1)

$$hv_{p1} = \frac{V_{p1}^2}{2g} \qquad (۱-۵)$$

$$\bar{y}_1 = \frac{\frac{\Theta.D^2}{8}\left(\frac{D\sin\frac{\Theta}{2}}{3\frac{\Theta}{2}}\right) - \frac{D^2}{8}\sin\Theta\left(\frac{1}{3}D\cos\frac{\Theta}{2}\right)}{\frac{1}{8}(\Theta - \sin\Theta).D^2} - \left(\frac{D}{2}\cos\frac{\Theta}{2}\right) \qquad (۱-۶)$$

توضیح : ($\bar{y}_1$) فاصله مرکز سطح آب در لوله قبل از جهش ، تا سطح آب می باشد .

سطح مقطع لوله

$$A_2 = \frac{\pi D^2}{4} \qquad (۱-۷)$$

سرعت آب در لوله حالت پر

$$V_{p2} = \frac{Q}{A_2} \qquad (۱-۸)$$

ارتفاع نظیر سرعت (V_2)

$$hv_{p2} = \frac{V_{p2}^2}{2g} \qquad (۱-۹)$$

$$d_{p2} = \frac{Q.\Delta V}{A_2.g} + \frac{A_1}{A_2}\bar{y}_1 + \frac{D}{2} \qquad (۱-۱۰)$$

$$\Delta V = V_{p2} - V_{p1}$$

توضیح :

با استفاده از رابطه (۱-۱) میزان انرژی تلف شده (F) محاسبه می‌گردد. اگر (F) برابر مقدار افت‌انرژی بین بالادست و پائین دست سازه باشد، آنگاه پارامترهای فرعی (D) و (d_{p1}) صحیح بوده و می توان سایر مشخصات سازه را تعیین نمود. در غیر اینصورت با فرضهای جدید محاسبات مجددا انجام خواهد شد .

گام دوم : تعیین طول و عرض حوضچه ورودی لوله (B و L2)

عرض حوضچه با توجه به قطر لوله انتخابی از رابطه زیر تعیین می گردد .

$$B = D + 0.60 \qquad (۲-۱)$$

طول حوضچه ورودی معادل عرض آن در نظر گرفته خواهد شد .

$$L2 = B \qquad (۲-۲)$$

گام سوم - تعیین سه نقطه ارتفاعی استقرار لوله (ELB,ELD,ELE)

نقطه ارتفاعی استقرار ورودی لوله (ELB) با توجه به استغراق ورودی لوله از روابط زیر تعیین می گردد :

جمهوری‌اسلامی‌ایران			
معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی امور نظام فنی و اجرایی کشور		وزارت نیرو دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا	
سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-PD-1		بازنگری شماره : 0
بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای لوله‌ای)**	شماره شیت : 1		تاریخ :
عنوان نقشه : **مبانی طراحی هیدرولیکی و سازه ای**	مقیاس :		تصویب :

توضیحات :

$$R = 0.30 + \frac{D}{\cos(22.5^\circ)} \qquad (۳-۱)$$

R : میزان استغراق در حوضچه ورودی لوله

$$h_1 = R - d_1 - \frac{V_1^2}{2g} \qquad (۳-۲)$$

$$EL.B = EL.A - h_1 \qquad (۳-۳)$$

توضیح : (EL.A) ارتفاع استقرار کف کانال در بالادست سازه است .

نقطه ارتفاعی استقرار خروجی لوله (EL.E) با در نظر گرفتن میزان استغراق خروجی لوله با استفاده از روابط زیر محاسبه خواهد شد .

$$h_5 = D + 0.20 - d_2 - \frac{V_2^2}{2g} \qquad (۳-۴)$$

$$EL.E = EL.F - h_5 \qquad (۳-۵)$$

توضیح : (EL.F) ارتفاع استقرار کف کانال در پائین دست سازه است .

(EL.D) پائین‌ترین نقطه ارتفاعی استقرار لوله به منظور فراهم آوردن شرایط هیدرولیکی مناسب از روابط ذیل بدست خواهد آمد :

$$h_4 = 1.1 \times dp_2 + hv_{p2} - D - 0.20 \qquad (۳-۶)$$

$$EL.D = EL.E - h4 \qquad (۳-۷)$$

توضیح : (hv_{p2}) و (dp_2) توسط روابط (۱-۵) و (۱-۱۰) محاسبه خواهد شد و مضرب (1.1) ، به عنوان ضریب اطمینان در محاسبات وارد شده است .

گام چهارم - تعیین طول لوله در قسمت افقی (L4) و شیبدار خروجی (L5)

$$L5 = \frac{h4}{tg\alpha} \qquad (۴-۱)$$

$$L_{total\ 4,5} = 4 \times dp_2 \qquad (۴-۲)$$

$$L4 = L_{total\ 4,5} - L5 \qquad (۴-۳)$$

توضیح : زاویه (α) بر حسب ارتفاع آبشار (h2) بشرح جدول شماره ۱ تعیین می گردد .

توضیح : طولهای (L4) و (L5) با گرد کردن افزایشی یا کاهشی تا دهم اعشار نشان داده شده است .

زاویه انحناء α (DEG.)	ارتفاع آبشار h2 (m)
7.5	1.00
7.5	1.50
15	2.00
15	2.50
15	3.00
22.5	3.50
22.5	4.00
22.5	4.50
22.5	5.00

جدول شماره ۱ - تعیین زاویه (α)

گام پنجم - تعیین آخرین نقطه ارتفاعی استقرار لوله (ELC)

$$h3 = 0.005 \times L4 \qquad (۵-۱)$$

$$ELC = ELD + h3 \qquad (۵-۲)$$

گام ششم - تعیین طول لوله قسمت شیبدار ورودی (L3)

$$h2 = ELB - ELC \qquad (۶-۱)$$

$$L3 = \frac{h2}{tg22.5^\circ} \qquad (۶-۲)$$

توضیح : طول (L3) با گرد کردن افزایشی یا کاهشی تا دهم اعشار نشان داده شده است .

گام هفتم - تعیین طول تبدیل ورودی و خروجی

طول تبدیلهای ورودی (L1) و خروجی (L6) با توجه به زاویه انحراف سطح آب کانال (T) به سطح آب داخل حوضچه (B) و زاویه انحراف قطر خروجی لوله (D) به سطح آب داخل کانال (T) که در این استاندارد به منظور سهولت عملیات اجرایی معادل (25°) در نظر گرفته شده از روابط زیر تعیین می گردند .

$$L1 = \left|\frac{T - B}{2tg25^\circ}\right| \qquad (۷-۱)$$

$$L6 = \left|\frac{D - T}{2tg25^\circ}\right| \qquad (۷-۲)$$

$$L6 = 5 \times h5 \qquad (۷-۳)$$

توضیح :

۱- طول تبدیل خروجی (L6) بیشترین مقدار در رابطه (۷-۲) و (۷-۳) خواهد بود .

۲- طول حداقل اجرایی در این قسمت از سازه معادل ۱٫۵ متر و برای طولهای بزرگتر تبدیل همواره مضربی از ۰٫۵ متر خواهد شد .

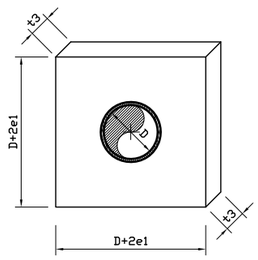
گام هشتم - بررسی سایر ملاحظات

طوقه های لوله یا (CUT OFF COLLAR) از لوله به داخل خاک مجاور ادامه می یابند و بعنوان سدی در برابر آب شستگی عمل نموده و اغلب برای کاهش سرعت و حرکت آب در طول قسمت خارجی لوله و یا خاک اطراف لوله استفاده می گردد (شکل شماره ۳) .

لزوم استفاده از طوقه مهار لوله از روش خزش وزنی (LANE) تعیین می گردد ، نسبت خزش وزنی (LANE) عبارت است از طول خزش وزنی تقسیم بر بار موثر . ضریب خزش برای انواع خاکها بر حسب مقاومت آنها در برابر نفوذ آب تغییر میکند و برای خاک هر منطقه ای بایستی مطالعه گردد .

تجربیات عملی نشان میدهد که در لوله مدفون برای شیبهای کوچکتر از (14°) نیروی اصطکاکی کافی بوده و استفاده از بلوک جهت مهار لوله در شیب ضروری نیست .

برای شیبهای بیشتر از (14°) باید با استفاده از جدول شماره ۲ ابعاد و اندازه بلوک تعیین شده و برای یک شاخه لوله به فاصله ٦ متر پیش بینی گردد .



شکل شماره ۳ : طوقه لوله

PIPE DIA. D (Cm)	D+2e1 (m)	t3 (m)
50	1.50	0.15
60	1.80	0.15
70	1.90	0.15
80	2.20	0.20
90	2.70	0.20
100	2.80	0.25
120	3.00	0.25

جدول شماره ۲ - ابعاد طوقه لوله

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو
امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی — شماره نقشه : III-PD-1 — بازنگری شماره : 0

بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای لوله‌ای)** — شماره شیت : 2 — تاریخ :

عنوان نقشه : **مبانی طراحی هیدرولیکی و سازه ای** — مقیاس : — تصویب :

توضیحات :

۴-۴- مثال

فرضیات طراحی

با داشتن مقدار دبی و شیب انتخابی برای کف کانال با استفاده از جداول مندرج در نقشه های‌شماره II-2 تیپ و مشخصات هیدرولیکی کانال استخراج می گردد .

$Q = 1.00\ m^3/s$

$S = 0.0018$

برای دبی معادل ۱٫۰۰ متر مکعب در ثانیه و شیب کف کانال 0.0018 تیپ هیدرولیکی کانال با استفاده از جداول مندرج در نقشه‌های II-2 معادل 1-1000 می‌باشد که با مشخص شدن این تیپ مشخصات هیدرولیکی و سازه ای کانال به شرح زیر از جداول مذکور استخراج می گردد.

$b = 0.60\ m$

$Z = 1.00$

$d = 0.60\ m$

$T = 1.80\ m$

$V = 1.40\ m/s$

$HL = 0.80\ m$

$HT = 1.10\ m$

در این مثال ارتفاع آبشار معادل ۴ متر در نظر گرفته شده و رقوم ارتفاع کف کانال در بالادست و پائین دست به شرح زیر می باشد .

$h = 4\ m$

$ELA = 101.00$

$ELF = 97.00$

۴-۴-۱- حل از طریق فرمولهای ارائه شده

حـــــل :

گام اول - تعیین قطر لوله (D)

در اولین سعی و خطا قطر لوله (D) را برابر 0.90 و (d_{p1}) را معادل 0.185 در نظر می گیریم .

$$\theta = 2\times \cos^{-1}\left(1 - \frac{2\times 0.185}{0.90}\right) \qquad (۲-۱)$$

$$\theta = 1.884\ RAD. \qquad (۳-۱)$$

$$A_1 = \frac{1}{8}(1.88 - \sin(1.884))\times(0.90)^2 = 0.094\ m^2 \qquad (۳-۱)$$

$$Vp_1 = \frac{1.0}{0.094} = 10.59\ m/s \qquad (۴-۱)$$

$$hv_{p1} = \frac{(10.59)^2}{2\times 9.81} = 5.715 \qquad (۵-۱)$$

$$\bar{y}1 = \frac{\frac{1.884\times(0.90)^2}{8}\left(\frac{0.90\times \sin(0.942)}{3\times 0.942}\right)}{\frac{1}{8}[1.884 - \sin(1.884)]\times(0.9)^2} - \frac{\frac{(0.9)^2}{8}\times\sin(1.884)\times\left(\frac{1}{3}\times 0.90\times\cos(0.942)\right)}{\frac{1}{8}[1.884 - \sin(1.884)]\times(0.9)^2} - \left(\frac{0.9}{2}\times\cos(0.942)\right) \qquad (۶-۱)$$

$\bar{y}1 = 0.076\ m$

$$A2 = \frac{\pi\times(0.9)^2}{4} = 0.636\ m^2 \qquad (۷-۱)$$

$$V_{p2} = \frac{1.0}{0.636} = 1.57\ m/s \qquad (۸-۱)$$

$$hv_{p2} = \frac{(1.57)^2}{2\times 9.81} = 0.126m \qquad (۹-۱)$$

$$d_{p2} = \frac{1.0\times(10.59 - 1.57)}{0.636\times 9.81} + \frac{0.094}{0.636}\times 0.076 + \frac{0.9}{2} = 1.91\ m \qquad (۱۰-۱)$$

$$F = 0.185 + 5.715 - 1.91 - 0.126 = 3.86 \simeq 4.00\ m \qquad (۱۱-۱)$$

با توجه به برابر بودن میزان (F) با افت انرژی بین بالادست و پائین دست سازه، ادامه محاسبات انجام خواهد گرفت .

گام دوم - تعیین طول و عرض حوضچه ورودی لوله (B و L2)

$$B = 0.90 + 0.60 = 1.50m \qquad (۱-۲)$$

$$L2 = 1.50\ m \qquad (۲-۲)$$

گام سوم - تعیین سه نقطه ارتفاعی استقرار لوله (ELE و ELD و ELB)

$$R = 0.30 + \frac{0.90}{\cos(22.5°)} = 1.27\ m \qquad (۱-۳)$$

$$h1 = 1.27 - 0.60 - \frac{(1.40)^2}{2\times 9.81} = 0.57\ m \qquad (۲-۳)$$

$$ELB = 101.00 - 0.57 = 100.43\ m \qquad (۳-۳)$$

$$h5 = 0.90 + 0.20 - 0.60 - \frac{(1.40)^2}{2\times 9.81} = 0.40\ m \qquad (۴-۳)$$

$$ELE = 97.00 - 0.40 = 96.60\ m \qquad (۵-۳)$$

$$h4 = 1.10\times 1.91 + 0.126 - 0.90 - 0.20 = 1.13\ m \qquad (۶-۳)$$

$$ELD = 96.60 - 1.13 = 95.47\ m \qquad (۷-۳)$$

گام چهارم - تعیین طول لوله در قسمت افقی (L4) و شیبدار خروجی (L5)

$$L5 = \frac{1.13}{tg22.5°} = 2.73 \simeq 2.70\ m \qquad (۱-۴)$$

$$L_{total\ 4,5} = 4\times 1.91 = 7.64\ m \qquad (۲-۴)$$

$$L4 = 7.64 - 2.70 = 4.94 \simeq 4.90\ m \qquad (۳-۴)$$

گام پنجم - تعیین آخرین نقطه ارتفاعی استقرار لوله (ELC)

$$h3 = 0.005\times 4.90 = 0.025\ m \qquad (۱-۵)$$

$$ELC = 95.47 + 0.025 = 95.50\ m \qquad (۲-۵)$$

گام ششم - تعیین طول قسمت شیبدار ورودی (L3)

$$h2 = 100.43 - 95.50 = 4.93\ m \qquad (۱-۶)$$

$$L3 = 4.93/tg\ 22.5° = 11.90\ m \qquad (۲-۶)$$

جمهوری‌اسلامی‌ایران			
معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — امور نظام فنی و اجرایی کشور	وزارت نیرو — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا		
سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-PD-1	بازنگری شماره : 0	توضیحـــات :
بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای لوله‌ای)**	شماره شیت : 3	تـاریخ :	
عنـوان نقشـه : **مبانی طراحی هیدرولیکی و سازه ای**	مقیـاس :	تصـویب :	

گام هفتم – تعیین طول تبدیل ورودی و خروجی

$$L1 = \left|\frac{1.80-1.50}{2\times tg(25^\circ)}\right| = 0.32 \simeq 1.50\ m \qquad (۷-۱)$$

$$L6 = \left|\frac{0.90-1.80}{2\times tg(25^\circ)}\right| = 0.96\ m \qquad (۷-۲)$$

$$L6 = 5\times 0.40 = 2.0\ m \qquad (۷-۳)$$

با توجه به نتایج روابط (۷-۲) و (۷-۳) طول تبدیل خروجی برابر خواهد بود با :

$L6 = 2.0\ m$

۵-۴-۲- حل از طریق جداول ارائه شده

با داشتن مشخصه یا تیپ کانال و مراجعه به جداول مندرج در نقشه‌های III-PD-2 تیپ های آبشارلوله‌ای با ارتفاع 4 متر را مشخص می نماییم . برای کانال با تیپ 4-1000 در شیت 2 نقشه‌های مذکور ، آبشار لوله‌ای تیپ D 4.00 P 21 توصیه شده است .

مشخصات سازه ای آبشار لوله‌ای تیپ D 4.00 P 21 با استفاده از جداول مندرج در نقشه های III-PD-5 در شیت 7 به صورت زیر خواهند بود :

D = 1.00	R = 1.38	α = 22.5°
B = 1.60	h1 = 0.70	t1 = 0.15
L1 = 1.50	h2 = 4.54	t2 = 0.25
L2 = 1.60	h3 = 0.02	e = 0.60
L3 = 11.00	h4 = 0.73	
L4 = 5.00	h5 = 0.51	
L5 = 1.80	H1 = 1.30	
L6 = 2.50	H2 = 2.00	

در نهایت با استفاده از پارامترهای فوق و روابط مربوط به تعیین رقوم ارتفاعی (گامهای سوم و پنجم طراحی هیدرولیکی) ، کلیه رقوم های ارتفاعی آبشار لوله ای تعیین خواهد شد .

۵- طراحی سازه‌ای آبشار لوله‌ای :

۵-۱- کلیات

برای طراحی سازه‌ای آبشار لوله‌ای در این استاندارد از روش تنش مجاز (WORKING STRESS) استفاده شده است که با توجه به فرضیات طراحی، ضخامت و میزان میلگرد مورد نیاز سازه تعیین می‌گردد.

توضیح : ضوابط طراحی نشریه (312) و روش مقاومت نهایی به عنوان روش قابل قبول طراحی می باشند و انتخاب روش طراحی با نظر طراح تعیین می گردد .

۵-۲- فرضیات طراحی

پارامترهای مورد نیاز جهت طراحی سازه‌ای آبشار لوله‌ای شامل قطر داخلی آبشار (D) ، ارتفاع (h1) ، زاویه (α) ، ضرایب فشار محرک (Ka) و فنریت خاک (Ks) ، وزن مخصوص خاک مرطوب (δ_{wet}) ، بتن (δ_{con}) ، و آب (δ_w) و میزان ارتفاع سربار (a) با اعمال وزن مخصوص مرتبط (δ_{sur}) و مشخصات هیدرولیکی کانال و سازه می باشند .

۵-۳- روش‌گام‌به‌گام طراحی سازه‌ای

۵-۳-۱- طراحی سازه‌ای مقطع دایره‌ای

طراحی سازه‌ای مقطع لوله در آبشار لوله‌ای براساس قطر انتخابی از محاسبات هیدرولیکی صورت خواهد گرفت که نوع و مشخصات لوله (پیش ساخته، پیش تنیده ، سانتریفوژ، فولادی و .....) پس از دریافت اطلاعات کافی از کارخانه‌های سازنده انتخاب می‌گردد .

۵-۳-۲- طراحی سازه‌ای حوضچه ورودی لوله

ارتفاع دیواره‌های حوضچه ورودی لوله (H2) براساس قطر لوله و با استفاده از رابطه زیربدست می‌آید :

$$H2 = 0.90 + \frac{D}{Cos22.5}$$

گام اول – تعیین ضخامت کف و دیوارهها

ضخامت کف و دیوارهها (t2) با توجه به ارتفاع دیوارهها (H2) از جدول شماره ۳ انتخاب می‌شود :

H2(m)	t2(Cm)
H ≤1.5	15
1.5≤H≤1.7	20
1.7≤H≤2.5	25

جدول شماره ۳ – ضخامت کف و دیوارهها

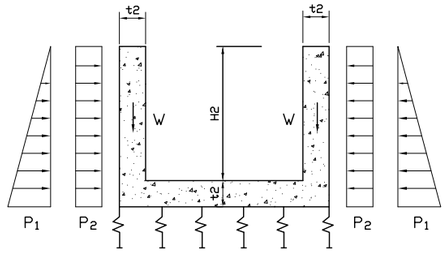
گام دوم – بارگذاری سازه در حالت خالی از آب

در این حالت نیروهای جانبی ناشی از فشار محرک خاک ، سربار و بار قائم ناشی از وزن دیوارهها مطابق شکل شماره ۴ و روابط زیر تعیین می‌گردند.

$W = \delta_{con}.H2.t2$

$P_1 = K_a.\delta_{wet}.H2$

$P_2 = K_a.\delta_{sur}.a$

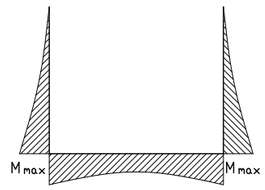


شکل شماره ۴- بارهای ناشی ازفشارجانبی‌خاک ،سرباروروزن دیوارها

توضیح : از وزن کف سازه به دلیل خنثی شدن با عکس‌العمل خاک صرف نظر می‌گردد.

گام سوم – تحلیل سازه و تعیین لنگر خمشی (سازه خالی از آب)

در این حالت بستری که سازه روی آن قرار می‌گیرد به صورت انعطاف پذیر مدل شده و فنرهای فرضی در محل تماس کف سازه با خاک در نظر گرفته می‌شود. ضریب سختی فنراز حاصلضرب سطح باربری هر فنر در ضریب فنریت خاک (Ks) بدست می آید. پس از تحلیل سازه نمودار لنگر خمشی مطابق شکل شماره ۵ ترسیم و میزان لنگر خمشی حداکثر (M_{max}) تعیین می گردد .



شکل شماره ۵- نمودارلنگرخمشی برای اولین بارگذاری بحرانی

توضیح ۱ : برای تحلیل سازه در این استاندارد از نرم افزار (SAP 2000) استفاده شده است.

توضیح ۲ : ضریب فنریت خاک با توجه به جنس خاک ازجدول شماره ۴ قابل استخراج می باشد :

نوع خـــــاک		Ks(t/m³)
LOOSE SAND	(ماسه غیر متراکم)	480-1600
MEDIUM DENSE SAND	(ماسه نیمه متراکم)	960-8000
DENSE SAND	(ماسه متراکم)	6400-12800
CLAYEY MEDIUM DENSE SAND	(ماسه نیمه متراکم رس دار)	3200-8000
SILTY MEDIUM DENSE SAND	(ماسه نیمه متراکم لای دار)	2400-4800
CLAYEY SOIL :	(خاک رسی)	
$q_a \leq 2\ Kg/Cm^2$		1200-2400
$2 < q_a \leq 4\ Kg/Cm^2$		2400-4800
$q_a > 4\ Kg/Cm^2$		>4800
q_a ظرفیت مجاز باربری خاک		

جدول شماره ۴ – ضریب فنریت خاکهای مختلف

جمهوری‌اسلامی‌ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی — شماره نقشه : III-PD-1 — بازنگری شماره : 0

بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای لوله‌ای)** — شماره شیت : 4 — تاریخ :

عنوان نقشه : **مبانی طراحی هیدرولیکی و سازه ای** — مقیاس : — تصویب :

توضیحات :

گام چهارم - طراحی میلگرد (سازه خالی از آب)

در این مرحله میلگردهای مورد نیاز به شرح زیر تعیین می گردند :

الف) میلگردهای خمشی در دو حالت زیر تعیین و عدد بزرگتر ملاک طراحی قرار خواهد گرفت :

۱- تعیین میلگرد بر اساس بیشترین لنگر خمشی با استفاده از رابطه زیر :

$$A_{sreq} = \frac{M_{max}}{f_s.(7/8).d_e}$$

که در آن :

M_{max} : بیشترین لنگر خمشی بر حسب کیلوگرم سانتی متر

f_s : تنش مجاز فولاد بر حسب کیلوگرم بر سانتی متر مربع

d_e : عمق موثر مقطع بتن بر حسب سانتی متر

A_s : سطح مقطع میلگرد مورد نیاز بر حسب سانتی متر مربع

۲- تعیین حداقل میلگرد خمشی با استفاده از رابطه زیر :

$$A_{smin} = \frac{14}{f_Y}\, b_e.d_e$$

که در آن :

f_Y : تنش تسلیم فولاد بر حسب کیلوگرم بر سانتی متر مربع

b_e : عرض مقطع (معادل ۱۰۰ سانتی متر در نظر گرفته خواهد شد)

d_e : عمق موثر مقطع بتن بر حسب سانتی متر

توضیح ۱ : در صورتیکه فولاد تعبیه شده در مقطع از $\frac{4}{3}$ فولاد خمشی بیشتر باشد رعایت حداقل فولادخمشی ضروری نیست.

توضیح ۲ : عمق موثر مقطع بتن (d_e) از رابطه زیر تعیین میگردد .

$$d_e = t2 - 6$$

در این رابطه (t2) ضخامت بتن میباشد .

ب) تعیین میلگردهای حرارتی

میلگردهای حرارتی (A_{st}) برای کنترل عرض ترک براساس ضوابط زیر تعیین می شوند.

- در میلگردگذاری یک لایه ، ۰٫۴ درصد سطح مقطع بتن
- در میلگردگذاری دو لایه ، ۰٫۲ درصد سطح مقطع بتن

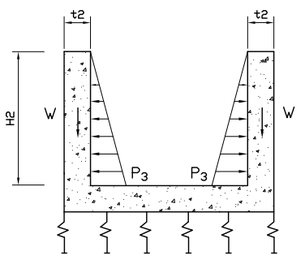
توضیح ۱ : برای بتن با ضخامت ۲۰ سانتی‌متر از یک لایه میلگرد و برای ضخامت های بیشتر ، از دو لایه میلگرد استفاده می شود.

توضیح ۲ : مشخصات میلگرد بر اساس سطح مقطع محاسبه‌شده‌برای تیپ‌های‌مختلف آبشارلوله‌ای‌درنقشه‌های شماره III-PD-5(1~9) ارائه گردیده و در صورت نیاز به تغییر مشخصات میلگرد طراح میتواند با توجه به سطح مقطع محاسبه شده ، معادل سازی نماید .

گام پنجم - بارگذاری سازه در حالت پر از آب

در این حالت فشار هیدرواستاتیک آب داخل سازه و بار قائم (مطابق شکل شماره ٦) از رابطه زیر تعیین خواهد شد :

$$P_3 = \delta_w.H2$$



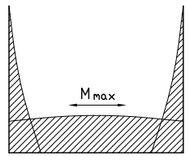
شکل‌شماره٦- بارهای ناشی از فشارهیدرواستاتیک آب و وزن دیواره‌ها

توضیح ۱ : از نیروی محرک جانبی خاک صرفنظر خواهد شد.

توضیح ۲ : از وزن کف سازه و آب داخل آن به دلیل خنثی شدن با عکس العمل خاک صرف نظر می‌شود .

گام ششم - تحلیل سازه و تعیین لنگر خمشی (سازه پر از آب)

دراین مرحله تحلیل سازه مطابق گام سوم انجام و نمودار لنگر خمشی مطابق شکل شماره ۷ ترسیم ومیزان لنگر خمشی حداکثر (M_{max}) تعیین می گردد.



شکل‌شماره ۷- نمودارلنگرخمشی برای دومین بارگذاری بحرانی

گام هفتم - طراحی میلگرد (سازه پر از آب)

در این مرحله میلگردهای مورد نیاز مطابق مباحث گام چهارم محاسبه می شود .

توضیح : برای تعیین ضخامت و میلگرد حوضچه علاوه بر روش گام به گام ، می‌توان از جدول شماره ۵ نیز استفاده نمود .

۵-۳-۳- طراحی سازه ای تبدیلهای ورودی و خروجی

میلگردهای مورد نیاز تبدیلهای ورودی و خروجی و همینطورضخامت تبدیلها (t1 و t2) براساس ارتفاع آنها با استفاده از جدول شماره ۵ تعیین می گردد .

میلگرد حـــرارتی	میلگرد طرف آب	میلگرد طرف خاک	t1 or t2	H1 or H2
⌀12@20c/c	———	⌀12@20c/c	0.15	0.85
⌀12@20c/c	———	⌀12@20c/c	0.15	0.90
⌀12@20c/c	———	⌀12@20c/c	0.15	0.95
⌀12@20c/c	———	⌀12@20c/c	0.15	1.00
⌀12@20c/c	———	⌀12@20c/c	0.15	1.05
⌀12@20c/c	———	⌀12@15c/c	0.15	1.10
⌀12@20c/c	———	⌀12@15c/c	0.15	1.15
⌀12@20c/c	———	⌀12@15c/c	0.15	1.20
⌀12@20c/c	———	⌀12@15c/c	0.15	1.25
⌀12@20c/c	———	⌀14@15c/c	0.15	1.30
⌀12@20c/c	———	⌀14@15c/c	0.15	1.35
⌀12@20c/c	———	⌀14@15c/c	0.15	1.40
⌀12@20c/c	———	⌀14@15c/c	0.15	1.45
⌀14@20c/c	———	⌀16@15c/c	0.20	1.50
⌀14@20c/c	———	⌀16@15c/c	0.20	1.55
⌀14@20c/c	———	⌀16@15c/c	0.20	1.60
⌀14@20c/c	———	⌀16@15c/c	0.20	1.65
⌀12@20c/c	⌀14@20c/c	⌀14@20c/c	0.25	1.70
⌀12@20c/c	⌀14@20c/c	⌀14@20c/c	0.25	1.75
⌀12@20c/c	⌀14@20c/c	⌀14@20c/c	0.25	1.80
⌀12@20c/c	⌀14@15c/c	⌀14@15c/c	0.25	1.85
⌀12@20c/c	⌀14@15c/c	⌀14@15c/c	0.25	1.90
⌀12@20c/c	⌀14@15c/c	⌀14@15c/c	0.25	1.95
⌀12@20c/c	⌀14@15c/c	⌀14@15c/c	0.25	2.00
⌀12@20c/c	⌀14@15c/c	⌀14@15c/c	0.25	2.05
⌀12@20c/c	⌀14@15c/c	⌀14@15c/c	0.25	2.10
⌀12@20c/c	⌀14@15c/c	⌀14@15c/c	0.25	2.15
⌀12@20c/c	⌀16@15c/c	⌀16@15c/c	0.25	2.20

جدول شماره ۵ - تعیین ضخامت و میلگرد بر اساس ارتفاع

توضیح ۱ : ارتفاع تبدیل ورودی (H1) براساس قطر لوله (D) و ارتفاع (h1) و با استفاده از رابطه زیر تعیین می شود .

$$H1 = 0.90 + \frac{D}{Cos22.5} - h1$$

جمهوری‌اسلامی‌ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی

بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای لوله‌ای)**

عنـوان نقشـه : **مبانی طراحی هیدرولیکی و سازه ای**

شماره نقشه : III-PD-1 — بازنگری شماره : 0

شماره شیت : 5 — تاریخ :

مقیاس : — تصویب :

توضیحـــات :

توضیح ۲ : ارتفاع تبدیل خروجی (H3) براساس قطر لوله و زاویه (α) و با استفاده از رابطه زیر تعیین می شود .

$$H3 = 0.90 + \frac{D}{Cos\,\alpha}$$

با توجه به اینکه اختلاف بین (H3) و (H2) ناچیز است و با توجه به زاویه انحناء همواره (H2) بزرگ تر از (H3) می باشد . برای ساده‌ترشدن کار ، (H3) برابر با (H2) اختیار می‌شود .

۵-۳-۴- طراحی سازه ای پاشنه های (CUTOFF) ورودی و خروجی

ضخامت پاشنه معادل ضخامت تعیین شده در بند ۵-۳-۳ و عمق پاشنه ها در تمام موارد برابر با (e=0.60) انتخاب می شود .
میلگردهای مورد نیاز پاشنه براساس ضوابط تعیین میلگردهای حرارتی انتخاب خواهد شد .

۵-۳-۵- طراحی سازه ای طوقه لوله

میلگردهای مورد نیاز طوقه لوله بر اساس ضوابط تعیین میلگردهای حرارتی انتخاب خواهد شد .

۵-۴- مثال

فرضیات طراحی :

با توجه به تیپ انتخابی آبشار لوله ای (D 4.00 P 21) و طرح هیدرولیکی آبشار لوله ای ، پارامترهای مورد نیاز طرح سازه ای آبشار به شرح زیر در نظر گرفته می شود :

$D = 1.00\ m$
$h1 = 0.70\ m$
$\alpha = 22.5^{\circ}$
$fy = 3000\ kg/cm2$
$fs = 1500\ kg/cm2$
$Ka = 0.33$
$Ks = 1000\ Ton/m^3$
$\gamma_{wet} = 1.9\ Ton/m^3$
$\gamma_{con} = 2.5\ Ton/m^3$
$\gamma_{w} = 1\ Ton/m^3$
$a = 0.9\ m$
$\gamma_{sur} = 1.8\ Ton/m^3$

۵-۴-۱- حل از طریق فرمولهای ارائه شده

طراحی سازه ای مقطع دایره ای

نوع و مشخصات لوله با قطر (D=1.00) پس از دریافت اطلاعات کافی از کارخانه های سازنده انتخاب می گردد .

طراحی سازه ای حوضچه ورودی لوله

ارتفاع دیواره های حوضچه ورودی لوله با استفاده از روابط زیر تعیین می شود .

$$H2 = 0.90 + \frac{D}{Cos22.5}$$

$$H2 = 0.90 + \frac{1.00}{Cos22.5}$$

$$H2 = 2.00\ m$$

شماره ۳

ضخامت دیواره ها و کف حوضچه ورودی لوله با استفاده از جدول شماره ۳ با توجه به (H2=2.00m) برابر خواهد بود با :

$t2 = 0.25m$

آرایش میلگردها برای حوضچه ورودی لوله با استفاده از جدول شماره ۵ به صورت زیر پیشنهاد می شود :

- میلگردهای خمشی در دو وجه : ⌀14@15c/c
- میلگردهای حرارتی در دو وجه : ⌀12@20c/c

طراحی سازه ای تبدیلهای ورودی و خروجی

ارتفاع تبدیل ورودی با استفاده از روابط زیر تعیین می شود :

$$H1 = 0.90 + \frac{D}{Cos22.50} - h1$$

$$H1 = 0.90 + \frac{1.00}{Cos22.50} - 0.70$$

$$H1 = 1.30\ m$$

ضخامت تبدیل ورودی برای اختلاف ارتفاع ۱٫۳۰ متر با استفاده از جدول شماره ۵ برابر با ۱۵ سانتیمتر انتخاب می شود .
آرایش میلگردها برای تبدیل ورودی با استفاده از جدول شماره ۵ به صورت زیر پیشنهاد می شود :

- میلگردهای خمشی در وسط مقطع : ⌀14@15c/c
- میلگردهای حرارتی در وسط مقطع : ⌀12@20c/c

ارتفاع تبدیل خروجی با استفاده از روابط زیر تعیین می شود :

$$H2 = H3 = 0.90 + \frac{D}{Cos\alpha}$$

$$H2 = H3 = 0.90 + \frac{1.00}{Cos22.50}$$

$$H2 = H3 = 2.00\ m$$

ضخامت تبدیل خروجی برای اختلاف ارتفاع ۲٫۰۰ متر با استفاده از جدول شماره ۵ برابر با ۲۵ سانتیمتر انتخاب می شود .
آرایش میلگردها برای تبدیل خروجی با استفاده از جدول شماره ۵ به صورت زیر پیشنهاد می شود :

- میلگردهای خمشی در دو وجه : ⌀14@15c/c
- میلگردهای حرارتی در دو وجه : ⌀12@20c/c

طراحی سازه ای پاشنه های ورودی و خروجی :

ضخامت پاشنه ورودی برابر با ضخامت تبدیل ورودی یعنی ۱۵ سانتی متر در نظر گرفته خواهد شد .
عمق پاشنه ورودی برابر خواهد بود با :

$e = 0.60m$

آرایش میلگردهای مورد نیاز پاشنه ورودی که همان میلگردهای حرارتی هستند ⌀12@20c/c در نظر گرفته شده و در صورت نیاز یک ردیف اضافه می شود.
ضخامت پاشنه خروجی برابر با ضخامت تبدیل خروجی یعنی ۲۵ سانتی متر در نظر گرفته خواهد شد .
عمق پاشنه خروجی برابر خواهد بود با :

$e = 0.60m$

آرایش میلگردهای مورد نیاز پاشنه خروجی که همان میلگردهای حرارتی هستند ⌀12@20c/c در نظر گرفته شده و در صورت نیاز یک ردیف اضافه می شود.

طراحی سازه ای طوقه لوله :

ضخامت طوقه لوله برای قطر ۱٫۰۰ متر با استفاده از جدول شماره ۲ برابر با 0.25 متر انتخاب می‌شود .
آرایش میلگردهای مورد نیاز طوقه لوله که همان میلگردهای حرارتی هستند ⌀12@20c/c در نظر گرفته می شود که در دو لایه قرار می گیرند .

جمهوری‌اسلامی‌ایران			
معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی امور نظام فنی و اجرایی کشور	وزارت نیرو دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا		
سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-PD-1	بازنگری شماره : 0	
بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای لوله‌ای)**	شماره شیت : 6	تاریخ :	
عنوان نقشه : **مبانی طراحی هیدرولیکی و سازه ای**	مقیاس :	تصویب :	

توضیحات :

۵-۴-۲- حل از طریق جداول ارائه شده

همانگونه که در بخش مبانی طراحی هیرولیکی اشاره شد با داشتن مشخصه یا تیپ کانال (4-1000) و مراجعه به جداول مندرج در نقشه های (III-PD-2) در شیت 2 آبشار تیپ 21 P 4.00 D برای مثال فوق توصیه شده است .

- مشخصات سازه ای آبشار لوله ای تیپ 21 P 4.00 D با استفاده از جداول مندرج در نقشـــه های (III-PD-5) در شیت 7 به شرح زیر می باشد :

t1 = 0.15 m

t2= 0.25 m

e = 0.60 m

POS ① Ø14@15c/c

POS ② -----

POS ③ Ø12@20c/c

POS ④ Ø14@15c/c

POS ⑤ Ø14@15c/c

POS ⑥ Ø12@20c/c

با توجه به آرایشهای ارائه شده ، نحوه میلگردگذاری بصورت ۲ لایه خواهد بود .

٦- متره و احجام

به منظور هماهنگی درمتره وتعیین احجام این سازه محاسبات مربوط به عملیات بتن‌مگر،بتن‌ریزی ،قالب‌بندی ومیلگرد به صورت نمونه درنقشه های شماره III-PD-4(1~4) ارائه شده است .

جمهوری اسلامی ایران	**سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی**	شماره نقشه : III-PD-1	بازنگری شماره : 0
معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا	بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای لوله‌ای)**	شماره شیت : 7	تاریخ :
	عنوان نقشه : **مبانی طراحی هیدرولیکی و سازه ای**	مقیاس :	تصویب :

توضیحات :

No	TYPE OF CANAL	TYPE OF DROPS								
1	100-1	D 1.00 P 1	D 1.50 P 1	D 2.00 P 1	D 2.50 P 1	D 3.00 P 1	D 3.50 P 1	D 4.00 P 1	D 4.50 P 1	D 5.00 P 1
2	100-2	D 1.00 P 1	D 1.50 P 1	D 2.00 P 1	D 2.50 P 1	D 3.00 P 1	D 3.50 P 1	D 4.00 P 1	D 4.50 P 1	D 5.00 P 1
3	100-3	D 1.00 P 1	D 1.50 P 1	D 2.00 P 1	D 2.50 P 1	D 3.00 P 1	D 3.50 P 1	D 4.00 P 1	D 4.50 P 1	D 5.00 P 1
4	100-4	D 1.00 P 1	D 1.50 P 1	D 2.00 P 1	D 2.50 P 1	D 3.00 P 1	D 3.50 P 1	D 4.00 P 1	D 4.50 P 1	D 5.00 P 1
5	100-5	D 1.00 P 1	D 1.50 P 1	D 2.00 P 1	D 2.50 P 1	D 3.00 P 1	D 3.50 P 1	D 4.00 P 1	D 4.50 P 1	D 5.00 P 1
6	100-6	D 1.00 P 1	D 1.50 P 1	D 2.00 P 1	D 2.50 P 1	D 3.00 P 1	D 3.50 P 1	D 4.00 P 1	D 4.50 P 1	D 5.00 P 1
7	100-7	D 1.00 P 2	D 1.50 P 2	D 2.00 P 2	D 2.50 P 2	D 3.00 P 2	D 3.50 P 2	D 4.00 P 2	D 4.50 P 2	D 5.00 P 2
8	100-8	D 1.00 P 2	D 1.50 P 2	D 2.00 P 2	D 2.50 P 2	D 3.00 P 2	D 3.50 P 2	D 4.00 P 2	D 4.50 P 2	D 5.00 P 2
9	100-9	D 1.00 P 2	D 1.50 P 2	D 2.00 P 2	D 2.50 P 2	D 3.00 P 2	D 3.50 P 2	D 4.00 P 2	D 4.50 P 2	D 5.00 P 2
10	100-10	D 1.00 P 2	D 1.50 P 2	D 2.00 P 2	D 2.50 P 2	D 3.00 P 2	D 3.50 P 2	D 4.00 P 2	D 4.50 P 2	D 5.00 P 2
11	100-11	D 1.00 P 2	D 1.50 P 2	D 2.00 P 2	D 2.50 P 2	D 3.00 P 2	D 3.50 P 2	D 4.00 P 2	D 4.50 P 2	D 5.00 P 2
12	100-12	D 1.00 P 2	D 1.50 P 2	D 2.00 P 2	D 2.50 P 2	D 3.00 P 2	D 3.50 P 2	D 4.00 P 2	D 4.50 P 2	D 5.00 P 2
13	100-13	D 1.00 P 2	D 1.50 P 2	D 2.00 P 2	D 2.50 P 2	D 3.00 P 2	D 3.50 P 2	D 4.00 P 2	D 4.50 P 2	D 5.00 P 2
14	100-14	D 1.00 P 2	D 1.50 P 2	D 2.00 P 2	D 2.50 P 2	D 3.00 P 2	D 3.50 P 2	D 4.00 P 2	D 4.50 P 2	D 5.00 P 2
15	100-15	D 1.00 P 2	D 1.50 P 2	D 2.00 P 2	D 2.50 P 2	D 3.00 P 2	D 3.50 P 2	D 4.00 P 2	D 4.50 P 2	D 5.00 P 2
16	100-16	D 1.00 P 2	D 1.50 P 2	D 2.00 P 2	D 2.50 P 2	D 3.00 P 2	D 3.50 P 2	D 4.00 P 2	D 4.50 P 2	D 5.00 P 2
17	100-17	D 1.00 P 2	D 1.50 P 2	D 2.00 P 2	D 2.50 P 2	D 3.00 P 2	D 3.50 P 2	D 4.00 P 2	D 4.50 P 2	D 5.00 P 2
18	100-18	D 1.00 P 1	D 1.50 P 1	D 2.00 P 1	D 2.50 P 1	D 3.00 P 1	D 3.50 P 1	D 4.00 P 1	D 4.50 P 1	D 5.00 P 1
19	100-19	D 1.00 P 1	D 1.50 P 1	D 2.00 P 1	D 2.50 P 1	D 3.00 P 1	D 3.50 P 1	D 4.00 P 1	D 4.50 P 1	D 5.00 P 1
20	200-1	D 1.00 P 3	D 1.50 P 3	D 2.00 P 3	D 2.50 P 3	D 3.00 P 3	D 3.50 P 3	D 4.00 P 3	D 4.50 P 3	D 5.00 P 3
21	200-2	D 1.00 P 3	D 1.50 P 3	D 2.00 P 3	D 2.50 P 3	D 3.00 P 3	D 3.50 P 3	D 4.00 P 3	D 4.50 P 3	D 5.00 P 3
22	200-3	D 1.00 P 3	D 1.50 P 3	D 2.00 P 3	D 2.50 P 3	D 3.00 P 3	D 3.50 P 3	D 4.00 P 3	D 4.50 P 3	D 5.00 P 3
23	200-4	D 1.00 P 3	D 1.50 P 3	D 2.00 P 3	D 2.50 P 3	D 3.00 P 3	D 3.50 P 3	D 4.00 P 3	D 4.50 P 3	D 5.00 P 3
24	200-5	D 1.00 P 3	D 1.50 P 3	D 2.00 P 3	D 2.50 P 3	D 3.00 P 3	D 3.50 P 3	D 4.00 P 3	D 4.50 P 3	D 5.00 P 3
25	200-6	D 1.00 P 4	D 1.50 P 4	D 2.00 P 4	D 2.50 P 4	D 3.00 P 4	D 3.50 P 4	D 4.00 P 4	D 4.50 P 4	D 5.00 P 4
26	200-7	D 1.00 P 4	D 1.50 P 4	D 2.00 P 4	D 2.50 P 4	D 3.00 P 4	D 3.50 P 4	D 4.00 P 4	D 4.50 P 4	D 5.00 P 4
27	200-8	D 1.00 P 4	D 1.50 P 4	D 2.00 P 4	D 2.50 P 4	D 3.00 P 4	D 3.50 P 4	D 4.00 P 4	D 4.50 P 4	D 5.00 P 4
28	200-9	D 1.00 P 4	D 1.50 P 4	D 2.00 P 4	D 2.50 P 4	D 3.00 P 4	D 3.50 P 4	D 4.00 P 4	D 4.50 P 4	D 5.00 P 4
29	200-10	D 1.00 P 4	D 1.50 P 4	D 2.00 P 4	D 2.50 P 4	D 3.00 P 4	D 3.50 P 4	D 4.00 P 4	D 4.50 P 4	D 5.00 P 4
30	200-11	D 1.00 P 4	D 1.50 P 4	D 2.00 P 4	D 2.50 P 4	D 3.00 P 4	D 3.50 P 4	D 4.00 P 4	D 4.50 P 4	D 5.00 P 4
31	200-12	D 1.00 P 4	D 1.50 P 4	D 2.00 P 4	D 2.50 P 4	D 3.00 P 4	D 3.50 P 4	D 4.00 P 4	D 4.50 P 4	D 5.00 P 4
32	200-13	D 1.00 P 4	D 1.50 P 4	D 2.00 P 4	D 2.50 P 4	D 3.00 P 4	D 3.50 P 4	D 4.00 P 4	D 4.50 P 4	D 5.00 P 4
33	200-14	D 1.00 P 3	D 1.50 P 3	D 2.00 P 3	D 2.50 P 3	D 3.00 P 3	D 3.50 P 3	D 4.00 P 3	D 4.50 P 3	D 5.00 P 3
34	300-1	D 1.00 P 5	D 1.50 P 5	D 2.00 P 5	D 2.50 P 5	D 3.00 P 5	D 3.50 P 5	D 4.00 P 5	D 4.50 P 5	D 5.00 P 5
35	300-2	D 1.00 P 5	D 1.50 P 5	D 2.00 P 5	D 2.50 P 5	D 3.00 P 5	D 3.50 P 5	D 4.00 P 5	D 4.50 P 5	D 5.00 P 5
36	300-3	D 1.00 P 5	D 1.50 P 5	D 2.00 P 5	D 2.50 P 5	D 3.00 P 5	D 3.50 P 5	D 4.00 P 5	D 4.50 P 5	D 5.00 P 5
37	300-4	D 1.00 P 5	D 1.50 P 5	D 2.00 P 5	D 2.50 P 5	D 3.00 P 5	D 3.50 P 5	D 4.00 P 5	D 4.50 P 5	D 5.00 P 5
38	300-5	D 1.00 P 5	D 1.50 P 5	D 2.00 P 5	D 2.50 P 5	D 3.00 P 5	D 3.50 P 5	D 4.00 P 5	D 4.50 P 5	D 5.00 P 5
39	300-6	D 1.00 P 5	D 1.50 P 5	D 2.00 P 5	D 2.50 P 5	D 3.00 P 5	D 3.50 P 5	D 4.00 P 5	D 4.50 P 5	D 5.00 P 5
40	300-7	D 1.00 P 5	D 1.50 P 5	D 2.00 P 5	D 2.50 P 5	D 3.00 P 5	D 3.50 P 5	D 4.00 P 5	D 4.50 P 5	D 5.00 P 5

No	TYPE OF CANAL	TYPE OF DROPS								
41	300-8	D 1.00 P 5	D 1.50 P 5	D 2.00 P 5	D 2.50 P 5	D 3.00 P 5	D 3.50 P 5	D 4.00 P 5	D 4.50 P 5	D 5.00 P 5
42	300-9	D 1.00 P 5	D 1.50 P 5	D 2.00 P 5	D 2.50 P 5	D 3.00 P 5	D 3.50 P 5	D 4.00 P 5	D 4.50 P 5	D 5.00 P 5
43	300-10	D 1.00 P 5	D 1.50 P 5	D 2.00 P 5	D 2.50 P 5	D 3.00 P 5	D 3.50 P 5	D 4.00 P 5	D 4.50 P 5	D 5.00 P 5
44	300-11	D 1.00 P 5	D 1.50 P 5	D 2.00 P 5	D 2.50 P 5	D 3.00 P 5	D 3.50 P 5	D 4.00 P 5	D 4.50 P 5	D 5.00 P 5
45	300-12	D 1.00 P 5	D 1.50 P 5	D 2.00 P 5	D 2.50 P 5	D 3.00 P 5	D 3.50 P 5	D 4.00 P 5	D 4.50 P 5	D 5.00 P 5
46	300-13	D 1.00 P 5	D 1.50 P 5	D 2.00 P 5	D 2.50 P 5	D 3.00 P 5	D 3.50 P 5	D 4.00 P 5	D 4.50 P 5	D 5.00 P 5
47	300-14	D 1.00 P 5	D 1.50 P 5	D 2.00 P 5	D 2.50 P 5	D 3.00 P 5	D 3.50 P 5	D 4.00 P 5	D 4.50 P 5	D 5.00 P 5
48	300-15	D 1.00 P 6	D 1.50 P 6	D 2.00 P 6	D 2.50 P 6	D 3.00 P 6	D 3.50 P 6	D 4.00 P 6	D 4.50 P 6	D 5.00 P 6
49	300-16	D 1.00 P 6	D 1.50 P 6	D 2.00 P 6	D 2.50 P 6	D 3.00 P 6	D 3.50 P 6	D 4.00 P 6	D 4.50 P 6	D 5.00 P 6
50	300-17	D 1.00 P 6	D 1.50 P 6	D 2.00 P 6	D 2.50 P 6	D 3.00 P 6	D 3.50 P 6	D 4.00 P 6	D 4.50 P 6	D 5.00 P 6
51	300-18	D 1.00 P 5	D 1.50 P 5	D 2.00 P 5	D 2.50 P 5	D 3.00 P 5	D 3.50 P 5	D 4.00 P 5	D 4.50 P 5	D 5.00 P 5
52	300-19	D 1.00 P 5	D 1.50 P 5	D 2.00 P 5	D 2.50 P 5	D 3.00 P 5	D 3.50 P 5	D 4.00 P 5	D 4.50 P 5	D 5.00 P 5
53	300-20	D 1.00 P 5	D 1.50 P 5	D 2.00 P 5	D 2.50 P 5	D 3.00 P 5	D 3.50 P 5	D 4.00 P 5	D 4.50 P 5	D 5.00 P 5
54	400-1	D 1.00 P 7	D 1.50 P 7	D 2.00 P 7	D 2.50 P 7	D 3.00 P 7	D 3.50 P 7	D 4.00 P 7	D 4.50 P 7	D 5.00 P 7
55	400-2	D 1.00 P 7	D 1.50 P 7	D 2.00 P 7	D 2.50 P 7	D 3.00 P 7	D 3.50 P 7	D 4.00 P 7	D 4.50 P 7	D 5.00 P 7
56	400-3	D 1.00 P 7	D 1.50 P 7	D 2.00 P 7	D 2.50 P 7	D 3.00 P 7	D 3.50 P 7	D 4.00 P 7	D 4.50 P 7	D 5.00 P 7
57	400-4	D 1.00 P 7	D 1.50 P 7	D 2.00 P 7	D 2.50 P 7	D 3.00 P 7	D 3.50 P 7	D 4.00 P 7	D 4.50 P 7	D 5.00 P 7
58	400-5	D 1.00 P 7	D 1.50 P 7	D 2.00 P 7	D 2.50 P 7	D 3.00 P 7	D 3.50 P 7	D 4.00 P 7	D 4.50 P 7	D 5.00 P 7
59	400-6	D 1.00 P 8	D 1.50 P 8	D 2.00 P 8	D 2.50 P 8	D 3.00 P 8	D 3.50 P 8	D 4.00 P 8	D 4.50 P 8	D 5.00 P 8
60	400-7	D 1.00 P 8	D 1.50 P 8	D 2.00 P 8	D 2.50 P 8	D 3.00 P 8	D 3.50 P 8	D 4.00 P 8	D 4.50 P 8	D 5.00 P 8
61	400-8	D 1.00 P 7	D 1.50 P 7	D 2.00 P 7	D 2.50 P 7	D 3.00 P 7	D 3.50 P 7	D 4.00 P 7	D 4.50 P 7	D 5.00 P 7
62	400-9	D 1.00 P 7	D 1.50 P 7	D 2.00 P 7	D 2.50 P 7	D 3.00 P 7	D 3.50 P 7	D 4.00 P 7	D 4.50 P 7	D 5.00 P 7
63	400-10	D 1.00 P 7	D 1.50 P 7	D 2.00 P 7	D 2.50 P 7	D 3.00 P 7	D 3.50 P 7	D 4.00 P 7	D 4.50 P 7	D 5.00 P 7
64	400-11	D 1.00 P 7	D 1.50 P 7	D 2.00 P 7	D 2.50 P 7	D 3.00 P 7	D 3.50 P 7	D 4.00 P 7	D 4.50 P 7	D 5.00 P 7
65	400-12	D 1.00 P 7	D 1.50 P 7	D 2.00 P 7	D 2.50 P 7	D 3.00 P 7	D 3.50 P 7	D 4.00 P 7	D 4.50 P 7	D 5.00 P 7
66	400-13	D 1.00 P 7	D 1.50 P 7	D 2.00 P 7	D 2.50 P 7	D 3.00 P 7	D 3.50 P 7	D 4.00 P 7	D 4.50 P 7	D 5.00 P 7
67	400-14	D 1.00 P 7	D 1.50 P 7	D 2.00 P 7	D 2.50 P 7	D 3.00 P 7	D 3.50 P 7	D 4.00 P 7	D 4.50 P 7	D 5.00 P 7
68	400-15	D 1.00 P 8	D 1.50 P 8	D 2.00 P 8	D 2.50 P 8	D 3.00 P 8	D 3.50 P 8	D 4.00 P 8	D 4.50 P 8	D 5.00 P 8
69	400-16	D 1.00 P 8	D 1.50 P 8	D 2.00 P 8	D 2.50 P 8	D 3.00 P 8	D 3.50 P 8	D 4.00 P 8	D 4.50 P 8	D 5.00 P 8
70	400-17	D 1.00 P 8	D 1.50 P 8	D 2.00 P 8	D 2.50 P 8	D 3.00 P 8	D 3.50 P 8	D 4.00 P 8	D 4.50 P 8	D 5.00 P 8
71	400-18	D 1.00 P 8	D 1.50 P 8	D 2.00 P 8	D 2.50 P 8	D 3.00 P 8	D 3.50 P 8	D 4.00 P 8	D 4.50 P 8	D 5.00 P 8
72	500-1	D 1.00 P 9	D 1.50 P 9	D 2.00 P 9	D 2.50 P 9	D 3.00 P 9	D 3.50 P 9	D 4.00 P 9	D 4.50 P 9	D 5.00 P 9
73	500-2	D 1.00 P 9	D 1.50 P 9	D 2.00 P 9	D 2.50 P 9	D 3.00 P 9	D 3.50 P 9	D 4.00 P 9	D 4.50 P 9	D 5.00 P 9
74	500-3	D 1.00 P 10	D 1.50 P 10	D 2.00 P 10	D 2.50 P 10	D 3.00 P 10	D 3.50 P 10	D 4.00 P 10	D 4.50 P 10	D 5.00 P 10
75	500-4	D 1.00 P 10	D 1.50 P 10	D 2.00 P 10	D 2.50 P 10	D 3.00 P 10	D 3.50 P 10	D 4.00 P 10	D 4.50 P 10	D 5.00 P 10
76	500-5	D 1.00 P 10	D 1.50 P 10	D 2.00 P 10	D 2.50 P 10	D 3.00 P 10	D 3.50 P 10	D 4.00 P 10	D 4.50 P 10	D 5.00 P 10
77	500-6	D 1.00 P 10	D 1.50 P 10	D 2.00 P 10	D 2.50 P 10	D 3.00 P 10	D 3.50 P 10	D 4.00 P 10	D 4.50 P 10	D 5.00 P 10
78	500-7	D 1.00 P 10	D 1.50 P 10	D 2.00 P 10	D 2.50 P 10	D 3.00 P 10	D 3.50 P 10	D 4.00 P 10	D 4.50 P 10	D 5.00 P 10
79	500-8	D 1.00 P 10	D 1.50 P 10	D 2.00 P 10	D 2.50 P 10	D 3.00 P 10	D 3.50 P 10	D 4.00 P 10	D 4.50 P 10	D 5.00 P 10
80	500-9	D 1.00 P 10	D 1.50 P 10	D 2.00 P 10	D 2.50 P 10	D 3.00 P 10	D 3.50 P 10	D 4.00 P 10	D 4.50 P 10	D 5.00 P 10

توضیحـــات :

۱-(TYPE OF CANAL) با توجه به مشخصات هیدرولیکی و سازه ای کانال از جداول مندرج در نقشه های شماره II-2(1~12) قابل استخراج است .

۲- با استفاده از مشخصه هیدرولیکی و سازه ای کانال و با در نظر گرفتن نوع و ارتفاع آبشار میتوان‌آبشار مناسب را از ستونهای (TYPE OF DROPS) انتخاب کرد .

۳- با مشخص شدن تیپ آبشار انتخابی ، مشخصات آبشارها از جداول III-PD-5(1~9) استخراج خواهد شد .

۴- مشخصات مربوط به کانال و آبشارها در جداول خام نقشه های شماره III-PD-3(1) درج خواهد شد .

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-PD-2	بازنگری شماره : 0
بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای‌لوله‌ای)**	شماره شیت : 1	تاریخ :
عنوان نقشه : **جداول انتخاب آبشارهای‌لوله‌ای**	مقیاس :	تصویب :

جمهوری‌اسلامی‌ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

No	TYPE OF CANAL	TYPE OF DROPS								
81	500-10	D 1.00 P 10	D 1.50 P 10	D 2.00 P 10	D 2.50 P 10	D 3.00 P 10	D 3.50 P 10	D 4.00 P 10	D 4.50 P 10	D 5.00 P 10
82	500-11	D 1.00 P 10	D 1.50 P 10	D 2.00 P 10	D 2.50 P 10	D 3.00 P 10	D 3.50 P 10	D 4.00 P 10	D 4.50 P 10	D 5.00 P 10
83	500-12	D 1.00 P 10	D 1.50 P 10	D 2.00 P 10	D 2.50 P 10	D 3.00 P 10	D 3.50 P 10	D 4.00 P 10	D 4.50 P 10	D 5.00 P 10
84	500-13	D 1.00 P 10	D 1.50 P 10	D 2.00 P 10	D 2.50 P 10	D 3.00 P 10	D 3.50 P 10	D 4.00 P 10	D 4.50 P 10	D 5.00 P 10
85	500-14	D 1.00 P 10	D 1.50 P 10	D 2.00 P 10	D 2.50 P 10	D 3.00 P 10	D 3.50 P 10	D 4.00 P 10	D 4.50 P 10	D 5.00 P 10
86	500-15	D 1.00 P 10	D 1.50 P 10	D 2.00 P 10	D 2.50 P 10	D 3.00 P 10	D 3.50 P 10	D 4.00 P 10	D 4.50 P 10	D 5.00 P 10
87	600-1	D 1.00 P 11	D 1.50 P 11	D 2.00 P 11	D 2.50 P 11	D 3.00 P 11	D 3.50 P 11	D 4.00 P 11	D 4.50 P 11	D 5.00 P 11
88	600-2	D 1.00 P 11	D 1.50 P 11	D 2.00 P 11	D 2.50 P 11	D 3.00 P 11	D 3.50 P 11	D 4.00 P 11	D 4.50 P 11	D 5.00 P 11
89	600-3	D 1.00 P 11	D 1.50 P 11	D 2.00 P 11	D 2.50 P 11	D 3.00 P 11	D 3.50 P 11	D 4.00 P 11	D 4.50 P 11	D 5.00 P 11
90	600-4	D 1.00 P 11	D 1.50 P 11	D 2.00 P 11	D 2.50 P 11	D 3.00 P 11	D 3.50 P 11	D 4.00 P 11	D 4.50 P 11	D 5.00 P 11
91	600-5	D 1.00 P 12	D 1.50 P 12	D 2.00 P 12	D 2.50 P 12	D 3.00 P 12	D 3.50 P 12	D 4.00 P 12	D 4.50 P 12	D 5.00 P 12
92	600-6	D 1.00 P 12	D 1.50 P 12	D 2.00 P 12	D 2.50 P 12	D 3.00 P 12	D 3.50 P 12	D 4.00 P 12	D 4.50 P 12	D 5.00 P 12
93	600-7	D 1.00 P 12	D 1.50 P 12	D 2.00 P 12	D 2.50 P 12	D 3.00 P 12	D 3.50 P 12	D 4.00 P 12	D 4.50 P 12	D 5.00 P 12
94	600-8	D 1.00 P 12	D 1.50 P 12	D 2.00 P 12	D 2.50 P 12	D 3.00 P 12	D 3.50 P 12	D 4.00 P 12	D 4.50 P 12	D 5.00 P 12
95	600-9	D 1.00 P 12	D 1.50 P 12	D 2.00 P 12	D 2.50 P 12	D 3.00 P 12	D 3.50 P 12	D 4.00 P 12	D 4.50 P 12	D 5.00 P 12
96	600-10	D 1.00 P 12	D 1.50 P 12	D 2.00 P 12	D 2.50 P 12	D 3.00 P 12	D 3.50 P 12	D 4.00 P 12	D 4.50 P 12	D 5.00 P 12
97	600-11	D 1.00 P 12	D 1.50 P 12	D 2.00 P 12	D 2.50 P 12	D 3.00 P 12	D 3.50 P 12	D 4.00 P 12	D 4.50 P 12	D 5.00 P 12
98	600-12	D 1.00 P 12	D 1.50 P 12	D 2.00 P 12	D 2.50 P 12	D 3.00 P 12	D 3.50 P 12	D 4.00 P 12	D 4.50 P 12	D 5.00 P 12
99	600-13	D 1.00 P 12	D 1.50 P 12	D 2.00 P 12	D 2.50 P 12	D 3.00 P 12	D 3.50 P 12	D 4.00 P 12	D 4.50 P 12	D 5.00 P 12
100	600-14	D 1.00 P 13	D 1.50 P 13	D 2.00 P 13	D 2.50 P 13	D 3.00 P 13	D 3.50 P 13	D 4.00 P 13	D 4.50 P 13	D 5.00 P 13
101	700-1	D 1.00 P 14	D 1.50 P 14	D 2.00 P 14	D 2.50 P 14	D 3.00 P 14	D 3.50 P 14	D 4.00 P 14	D 4.50 P 14	D 5.00 P 14
102	700-2	D 1.00 P 14	D 1.50 P 14	D 2.00 P 14	D 2.50 P 14	D 3.00 P 14	D 3.50 P 14	D 4.00 P 14	D 4.50 P 14	D 5.00 P 14
103	700-3	D 1.00 P 14	D 1.50 P 14	D 2.00 P 14	D 2.50 P 14	D 3.00 P 14	D 3.50 P 14	D 4.00 P 14	D 4.50 P 14	D 5.00 P 14
104	700-4	D 1.00 P 14	D 1.50 P 14	D 2.00 P 14	D 2.50 P 14	D 3.00 P 14	D 3.50 P 14	D 4.00 P 14	D 4.50 P 14	D 5.00 P 14
105	700-5	D 1.00 P 14	D 1.50 P 14	D 2.00 P 14	D 2.50 P 14	D 3.00 P 14	D 3.50 P 14	D 4.00 P 14	D 4.50 P 14	D 5.00 P 14
106	700-6	D 1.00 P 14	D 1.50 P 14	D 2.00 P 14	D 2.50 P 14	D 3.00 P 14	D 3.50 P 14	D 4.00 P 14	D 4.50 P 14	D 5.00 P 14
107	700-7	D 1.00 P 14	D 1.50 P 14	D 2.00 P 14	D 2.50 P 14	D 3.00 P 14	D 3.50 P 14	D 4.00 P 14	D 4.50 P 14	D 5.00 P 14
108	700-8	D 1.00 P 14	D 1.50 P 14	D 2.00 P 14	D 2.50 P 14	D 3.00 P 14	D 3.50 P 14	D 4.00 P 14	D 4.50 P 14	D 5.00 P 14
109	700-9	D 1.00 P 14	D 1.50 P 14	D 2.00 P 14	D 2.50 P 14	D 3.00 P 14	D 3.50 P 14	D 4.00 P 14	D 4.50 P 14	D 5.00 P 14
110	700-10	D 1.00 P 14	D 1.50 P 14	D 2.00 P 14	D 2.50 P 14	D 3.00 P 14	D 3.50 P 14	D 4.00 P 14	D 4.50 P 14	D 5.00 P 14
111	700-11	D 1.00 P 14	D 1.50 P 14	D 2.00 P 14	D 2.50 P 14	D 3.00 P 14	D 3.50 P 14	D 4.00 P 14	D 4.50 P 14	D 5.00 P 14
112	700-12	D 1.00 P 15	D 1.50 P 15	D 2.00 P 15	D 2.50 P 15	D 3.00 P 15	D 3.50 P 15	D 4.00 P 15	D 4.50 P 15	D 5.00 P 15
113	700-13	D 1.00 P 14	D 1.50 P 14	D 2.00 P 14	D 2.50 P 14	D 3.00 P 14	D 3.50 P 14	D 4.00 P 14	D 4.50 P 14	D 5.00 P 14
114	800-1	D 1.00 P 16	D 1.50 P 16	D 2.00 P 16	D 2.50 P 16	D 3.00 P 16	D 3.50 P 16	D 4.00 P 16	D 4.50 P 16	D 5.00 P 16
115	800-2	D 1.00 P 16	D 1.50 P 16	D 2.00 P 16	D 2.50 P 16	D 3.00 P 16	D 3.50 P 16	D 4.00 P 16	D 4.50 P 16	D 5.00 P 16
116	800-3	D 1.00 P 16	D 1.50 P 16	D 2.00 P 16	D 2.50 P 16	D 3.00 P 16	D 3.50 P 16	D 4.00 P 16	D 4.50 P 16	D 5.00 P 16
117	800-4	D 1.00 P 16	D 1.50 P 16	D 2.00 P 16	D 2.50 P 16	D 3.00 P 16	D 3.50 P 16	D 4.00 P 16	D 4.50 P 16	D 5.00 P 16
118	800-5	D 1.00 P 16	D 1.50 P 16	D 2.00 P 16	D 2.50 P 16	D 3.00 P 16	D 3.50 P 16	D 4.00 P 16	D 4.50 P 16	D 5.00 P 16
119	800-6	D 1.00 P 16	D 1.50 P 16	D 2.00 P 16	D 2.50 P 16	D 3.00 P 16	D 3.50 P 16	D 4.00 P 16	D 4.50 P 16	D 5.00 P 16
120	800-7	D 1.00 P 16	D 1.50 P 16	D 2.00 P 16	D 2.50 P 16	D 3.00 P 16	D 3.50 P 16	D 4.00 P 16	D 4.50 P 16	D 5.00 P 16

No	TYPE OF CANAL	TYPE OF DROPS								
121	800-8	D 1.00 P 17	D 1.50 P 17	D 2.00 P 17	D 2.50 P 17	D 3.00 P 17	D 3.50 P 17	D 4.00 P 17	D 4.50 P 17	D 5.00 P 17
122	800-9	D 1.00 P 16	D 1.50 P 16	D 2.00 P 16	D 2.50 P 16	D 3.00 P 16	D 3.50 P 16	D 4.00 P 16	D 4.50 P 16	D 5.00 P 16
123	800-10	D 1.00 P 16	D 1.50 P 16	D 2.00 P 16	D 2.50 P 16	D 3.00 P 16	D 3.50 P 16	D 4.00 P 16	D 4.50 P 16	D 5.00 P 16
124	900-1	D 1.00 P 18	D 1.50 P 18	D 2.00 P 18	D 2.50 P 18	D 3.00 P 18	D 3.50 P 18	D 4.00 P 18	D 4.50 P 18	D 5.00 P 18
125	900-2	D 1.00 P 18	D 1.50 P 18	D 2.00 P 18	D 2.50 P 18	D 3.00 P 18	D 3.50 P 18	D 4.00 P 18	D 4.50 P 18	D 5.00 P 18
126	900-3	D 1.00 P 18	D 1.50 P 18	D 2.00 P 18	D 2.50 P 18	D 3.00 P 18	D 3.50 P 18	D 4.00 P 18	D 4.50 P 18	D 5.00 P 18
127	900-4	D 1.00 P 18	D 1.50 P 18	D 2.00 P 18	D 2.50 P 18	D 3.00 P 18	D 3.50 P 18	D 4.00 P 18	D 4.50 P 18	D 5.00 P 18
128	900-5	D 1.00 P 19	D 1.50 P 19	D 2.00 P 19	D 2.50 P 19	D 3.00 P 19	D 3.50 P 19	D 4.00 P 19	D 4.50 P 19	D 5.00 P 19
129	900-6	D 1.00 P 20	D 1.50 P 20	D 2.00 P 20	D 2.50 P 20	D 3.00 P 20	D 3.50 P 20	D 4.00 P 20	D 4.50 P 20	D 5.00 P 20
130	900-7	D 1.00 P 18	D 1.50 P 18	D 2.00 P 18	D 2.50 P 18	D 3.00 P 18	D 3.50 P 18	D 4.00 P 18	D 4.50 P 18	D 5.00 P 18
131	900-8	D 1.00 P 18	D 1.50 P 18	D 2.00 P 18	D 2.50 P 18	D 3.00 P 18	D 3.50 P 18	D 4.00 P 18	D 4.50 P 18	D 5.00 P 18
132	1000-1	D 1.00 P 21	D 1.50 P 21	D 2.00 P 21	D 2.50 P 21	D 3.00 P 21	D 3.50 P 21	D 4.00 P 21	D 4.50 P 21	D 5.00 P 21
133	1000-2	D 1.00 P 22	D 1.50 P 22	D 2.00 P 22	D 2.50 P 22	D 3.00 P 22	D 3.50 P 22	D 4.00 P 22	D 4.50 P 22	D 5.00 P 22
134	1000-3	D 1.00 P 22	D 1.50 P 22	D 2.00 P 22	D 2.50 P 22	D 3.00 P 22	D 3.50 P 22	D 4.00 P 22	D 4.50 P 22	D 5.00 P 22
135	1000-4	D 1.00 P 21	D 1.50 P 21	D 2.00 P 21	D 2.50 P 21	D 3.00 P 21	D 3.50 P 21	D 4.00 P 21	D 4.50 P 21	D 5.00 P 21
136	1000-5	D 1.00 P 21	D 1.50 P 21	D 2.00 P 21	D 2.50 P 21	D 3.00 P 21	D 3.50 P 21	D 4.00 P 21	D 4.50 P 21	D 5.00 P 21
137	1000-6	D 1.00 P 23	D 1.50 P 23	D 2.00 P 23	D 2.50 P 23	D 3.00 P 23	D 3.50 P 23	D 4.00 P 23	D 4.50 P 23	D 5.00 P 23
138	1100-1	D 1.00 P 24	D 1.50 P 24	D 2.00 P 24	D 2.50 P 24	D 3.00 P 24	D 3.50 P 24	D 4.00 P 24	D 4.50 P 24	D 5.00 P 24
139	1100-2	D 1.00 P 24	D 1.50 P 24	D 2.00 P 24	D 2.50 P 24	D 3.00 P 24	D 3.50 P 24	D 4.00 P 24	D 4.50 P 24	D 5.00 P 24
140	1100-3	D 1.00 P 25	D 1.50 P 25	D 2.00 P 25	D 2.50 P 25	D 3.00 P 25	D 3.50 P 25	D 4.00 P 25	D 4.50 P 25	D 5.00 P 25
141	1100-4	D 1.00 P 25	D 1.50 P 25	D 2.00 P 25	D 2.50 P 25	D 3.00 P 25	D 3.50 P 25	D 4.00 P 25	D 4.50 P 25	D 5.00 P 25
142	1100-5	D 1.00 P 25	D 1.50 P 25	D 2.00 P 25	D 2.50 P 25	D 3.00 P 25	D 3.50 P 25	D 4.00 P 25	D 4.50 P 25	D 5.00 P 25
143	1100-6	D 1.00 P 26	D 1.50 P 26	D 2.00 P 26	D 2.50 P 26	D 3.00 P 26	D 3.50 P 26	D 4.00 P 26	D 4.50 P 26	D 5.00 P 26
144	1100-7	D 1.00 P 26	D 1.50 P 26	D 2.00 P 26	D 2.50 P 26	D 3.00 P 26	D 3.50 P 26	D 4.00 P 26	D 4.50 P 26	D 5.00 P 26
145	1200-1	D 1.00 P 27	D 1.50 P 27	D 2.00 P 27	D 2.50 P 27	D 3.00 P 27	D 3.50 P 27	D 4.00 P 27	D 4.50 P 27	D 5.00 P 27
146	1200-2	D 1.00 P 28	D 1.50 P 28	D 2.00 P 28	D 2.50 P 28	D 3.00 P 28	D 3.50 P 28	D 4.00 P 28	D 4.50 P 28	D 5.00 P 28
147	1200-3	D 1.00 P 28	D 1.50 P 28	D 2.00 P 28	D 2.50 P 28	D 3.00 P 28	D 3.50 P 28	D 4.00 P 28	D 4.50 P 28	D 5.00 P 28
148	1200-4	D 1.00 P 29	D 1.50 P 29	D 2.00 P 29	D 2.50 P 29	D 3.00 P 29	D 3.50 P 29	D 4.00 P 29	D 4.50 P 29	D 5.00 P 29
149	1200-5	D 1.00 P 29	D 1.50 P 29	D 2.00 P 29	D 2.50 P 29	D 3.00 P 29	D 3.50 P 29	D 4.00 P 29	D 4.50 P 29	D 5.00 P 29
150	1200-6	D 1.00 P 29	D 1.50 P 29	D 2.00 P 29	D 2.50 P 29	D 3.00 P 29	D 3.50 P 29	D 4.00 P 29	D 4.50 P 29	D 5.00 P 29
151	1200-7	D 1.00 P 29	D 1.50 P 29	D 2.00 P 29	D 2.50 P 29	D 3.00 P 29	D 3.50 P 29	D 4.00 P 29	D 4.50 P 29	D 5.00 P 29
152	1200-8	D 1.00 P 29	D 1.50 P 29	D 2.00 P 29	D 2.50 P 29	D 3.00 P 29	D 3.50 P 29	D 4.00 P 29	D 4.50 P 29	D 5.00 P 29
153	1200-9	D 1.00 P 27	D 1.50 P 27	D 2.00 P 27	D 2.50 P 27	D 3.00 P 27	D 3.50 P 27	D 4.00 P 27	D 4.50 P 27	D 5.00 P 27
154	1200-10	D 1.00 P 27	D 1.50 P 27	D 2.00 P 27	D 2.50 P 27	D 3.00 P 27	D 3.50 P 27	D 4.00 P 27	D 4.50 P 27	D 5.00 P 27
155	1300-1	D 1.00 P 30	D 1.50 P 30	D 2.00 P 30	D 2.50 P 30	D 3.00 P 30	D 3.50 P 30	D 4.00 P 30	D 4.50 P 30	D 5.00 P 30
156	1300-2	D 1.00 P 30	D 1.50 P 30	D 2.00 P 30	D 2.50 P 30	D 3.00 P 30	D 3.50 P 30	D 4.00 P 30	D 4.50 P 30	D 5.00 P 30
157	1300-3	D 1.00 P 30	D 1.50 P 30	D 2.00 P 30	D 2.50 P 30	D 3.00 P 30	D 3.50 P 30	D 4.00 P 30	D 4.50 P 30	D 5.00 P 30
158	1300-4	D 1.00 P 31	D 1.50 P 31	D 2.00 P 31	D 2.50 P 31	D 3.00 P 31	D 3.50 P 31	D 4.00 P 31	D 4.50 P 31	D 5.00 P 31
159	1300-5	D 1.00 P 31	D 1.50 P 31	D 2.00 P 31	D 2.50 P 31	D 3.00 P 31	D 3.50 P 31	D 4.00 P 31	D 4.50 P 31	D 5.00 P 31
160	1300-6	D 1.00 P 31	D 1.50 P 31	D 2.00 P 31	D 2.50 P 31	D 3.00 P 31	D 3.50 P 31	D 4.00 P 31	D 4.50 P 31	D 5.00 P 31

توضیحـــات :

۱- (TYPE OF CANAL) با توجه به مشخصات هیدرولیکی و سازه ای کانال از جداول مندرج در نقشه های شماره II-2(1~12) قابل استخراج است .

۲- با استفاده از مشخصه هیدرولیکی و سازه ای کانال و با در نظر گرفتن نوع و ارتفاع آبشار میتوان آبشار مناسب را از ستونهای (TYPE OF DROPS) انتخاب کرد .

۳- با مشخص شدن تیپ آبشار انتخابی ، مشخصات آبشارها از جداول III-PD-5(1~9) استخراج خواهد شد .

۴- مشخصات مربوط به کانال و آبشارها در جداول خام نقشه های شماره III-PD-3(1) درج خواهد شد .

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-PD-2	بازنگری شماره : 0
بخش سوم: **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای لوله‌ای)**	شماره شیت : 2	تاریخ :
عنوان نقشه : **جداول انتخاب آبشارهای لوله‌ای**	مقیاس :	تصویب :

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

No	TYPE OF CANAL	TYPE OF DROPS								
161	1300-7	D 1.00 P 31	D 1.50 P 31	D 2.00 P 31	D 2.50 P 31	D 3.00 P 31	D 3.50 P 31	D 4.00 P 31	D 4.50 P 31	D 5.00 P 31
162	1300-8	D 1.00 P 31	D 1.50 P 31	D 2.00 P 31	D 2.50 P 31	D 3.00 P 31	D 3.50 P 31	D 4.00 P 31	D 4.50 P 31	D 5.00 P 31
163	1300-9	D 1.00 P 31	D 1.50 P 31	D 2.00 P 31	D 2.50 P 31	D 3.00 P 31	D 3.50 P 31	D 4.00 P 31	D 4.50 P 31	D 5.00 P 31
164	1300-10	D 1.00 P 32	D 1.50 P 32	D 2.00 P 32	D 2.50 P 32	D 3.00 P 32	D 3.50 P 32	D 4.00 P 32	D 4.50 P 32	D 5.00 P 32
165	1300-11	D 1.00 P 32	D 1.50 P 32	D 2.00 P 32	D 2.50 P 32	D 3.00 P 32	D 3.50 P 32	D 4.00 P 32	D 4.50 P 32	D 5.00 P 32
166	1400-1	D 1.00 P 33	D 1.50 P 33	D 2.00 P 33	D 2.50 P 33	D 3.00 P 33	D 3.50 P 33	D 4.00 P 33	D 4.50 P 33	D 5.00 P 33
167	1400-2	D 1.00 P 34	D 1.50 P 34	D 2.00 P 34	D 2.50 P 34	D 3.00 P 34	D 3.50 P 34	D 4.00 P 34	D 4.50 P 34	D 5.00 P 34
168	1400-3	D 1.00 P 34	D 1.50 P 34	D 2.00 P 34	D 2.50 P 34	D 3.00 P 34	D 3.50 P 34	D 4.00 P 34	D 4.50 P 34	D 5.00 P 34
169	1400-4	D 1.00 P 34	D 1.50 P 34	D 2.00 P 34	D 2.50 P 34	D 3.00 P 34	D 3.50 P 34	D 4.00 P 34	D 4.50 P 34	D 5.00 P 34
170	1400-5	D 1.00 P 35	D 1.50 P 35	D 2.00 P 35	D 2.50 P 35	D 3.00 P 35	D 3.50 P 35	D 4.00 P 35	D 4.50 P 35	D 5.00 P 35
171	1400-6	D 1.00 P 35	D 1.50 P 35	D 2.00 P 35	D 2.50 P 35	D 3.00 P 35	D 3.50 P 35	D 4.00 P 35	D 4.50 P 35	D 5.00 P 35
172	1400-7	D 1.00 P 35	D 1.50 P 35	D 2.00 P 35	D 2.50 P 35	D 3.00 P 35	D 3.50 P 35	D 4.00 P 35	D 4.50 P 35	D 5.00 P 35
173	1400-8	D 1.00 P 35	D 1.50 P 35	D 2.00 P 35	D 2.50 P 35	D 3.00 P 35	D 3.50 P 35	D 4.00 P 35	D 4.50 P 35	D 5.00 P 35
174	1400-9	D 1.00 P 35	D 1.50 P 35	D 2.00 P 35	D 2.50 P 35	D 3.00 P 35	D 3.50 P 35	D 4.00 P 35	D 4.50 P 35	D 5.00 P 35
175	1400-10	D 1.00 P 35	D 1.50 P 35	D 2.00 P 35	D 2.50 P 35	D 3.00 P 35	D 3.50 P 35	D 4.00 P 35	D 4.50 P 35	D 5.00 P 35
176	1400-11	D 1.00 P 35	D 1.50 P 35	D 2.00 P 35	D 2.50 P 35	D 3.00 P 35	D 3.50 P 35	D 4.00 P 35	D 4.50 P 35	D 5.00 P 35
177	1400-12	D 1.00 P 36	D 1.50 P 36	D 2.00 P 36	D 2.50 P 36	D 3.00 P 36	D 3.50 P 36	D 4.00 P 36	D 4.50 P 36	D 5.00 P 36
178	1400-13	D 1.00 P 37	D 1.50 P 37	D 2.00 P 37	D 2.50 P 37	D 3.00 P 37	D 3.50 P 37	D 4.00 P 37	D 4.50 P 37	D 5.00 P 37
179	1400-14	D 1.00 P 36	D 1.50 P 36	D 2.00 P 36	D 2.50 P 36	D 3.00 P 36	D 3.50 P 36	D 4.00 P 36	D 4.50 P 36	D 5.00 P 36
180	1500-1	D 1.00 P 38	D 1.50 P 38	D 2.00 P 38	D 2.50 P 38	D 3.00 P 38	D 3.50 P 38	D 4.00 P 38	D 4.50 P 38	D 5.00 P 38
181	1500-2	D 1.00 P 38	D 1.50 P 38	D 2.00 P 38	D 2.50 P 38	D 3.00 P 38	D 3.50 P 38	D 4.00 P 38	D 4.50 P 38	D 5.00 P 38
182	1500-3	D 1.00 P 39	D 1.50 P 39	D 2.00 P 39	D 2.50 P 39	D 3.00 P 39	D 3.50 P 39	D 4.00 P 39	D 4.50 P 39	D 5.00 P 39
183	1500-4	D 1.00 P 39	D 1.50 P 39	D 2.00 P 39	D 2.50 P 39	D 3.00 P 39	D 3.50 P 39	D 4.00 P 39	D 4.50 P 39	D 5.00 P 39
184	1500-5	D 1.00 P 40	D 1.50 P 40	D 2.00 P 40	D 2.50 P 40	D 3.00 P 40	D 3.50 P 40	D 4.00 P 40	D 4.50 P 40	D 5.00 P 40
185	1500-6	D 1.00 P 40	D 1.50 P 40	D 2.00 P 40	D 2.50 P 40	D 3.00 P 40	D 3.50 P 40	D 4.00 P 40	D 4.50 P 40	D 5.00 P 40
186	1500-7	D 1.00 P 40	D 1.50 P 40	D 2.00 P 40	D 2.50 P 40	D 3.00 P 40	D 3.50 P 40	D 4.00 P 40	D 4.50 P 40	D 5.00 P 40
187	1500-8	D 1.00 P 40	D 1.50 P 40	D 2.00 P 40	D 2.50 P 40	D 3.00 P 40	D 3.50 P 40	D 4.00 P 40	D 4.50 P 40	D 5.00 P 40
188	1500-9	D 1.00 P 40	D 1.50 P 40	D 2.00 P 40	D 2.50 P 40	D 3.00 P 40	D 3.50 P 40	D 4.00 P 40	D 4.50 P 40	D 5.00 P 40
189	1500-10	D 1.00 P 40	D 1.50 P 40	D 2.00 P 40	D 2.50 P 40	D 3.00 P 40	D 3.50 P 40	D 4.00 P 40	D 4.50 P 40	D 5.00 P 40
190	1500-11	D 1.00 P 40	D 1.50 P 40	D 2.00 P 40	D 2.50 P 40	D 3.00 P 40	D 3.50 P 40	D 4.00 P 40	D 4.50 P 40	D 5.00 P 40
191	1500-12	D 1.00 P 40	D 1.50 P 40	D 2.00 P 40	D 2.50 P 40	D 3.00 P 40	D 3.50 P 40	D 4.00 P 40	D 4.50 P 40	D 5.00 P 40
192	1500-13	D 1.00 P 40	D 1.50 P 40	D 2.00 P 40	D 2.50 P 40	D 3.00 P 40	D 3.50 P 40	D 4.00 P 40	D 4.50 P 40	D 5.00 P 40
193	1500-14	D 1.00 P 41	D 1.50 P 41	D 2.00 P 41	D 2.50 P 41	D 3.00 P 41	D 3.50 P 41	D 4.00 P 41	D 4.50 P 41	D 5.00 P 41
194	1500-15	D 1.00 P 38	D 1.50 P 38	D 2.00 P 38	D 2.50 P 38	D 3.00 P 38	D 3.50 P 38	D 4.00 P 38	D 4.50 P 38	D 5.00 P 38
195	1500-16	D 1.00 P 41	D 1.50 P 41	D 2.00 P 41	D 2.50 P 41	D 3.00 P 41	D 3.50 P 41	D 4.00 P 41	D 4.50 P 41	D 5.00 P 41
196	1500-17	D 1.00 P 41	D 1.50 P 41	D 2.00 P 41	D 2.50 P 41	D 3.00 P 41	D 3.50 P 41	D 4.00 P 41	D 4.50 P 41	D 5.00 P 41

توضیحـــات :

۱-(TYPE OF CANAL) با توجه به مشخصات هیدرولیکی و سازه ای کانال از جداول مندرج در نقشه های شماره II-2(1~12) قابل استخراج است .

۲- با استفاده از مشخصه هیدرولیکی و سازه ای کانال و با در نظر گرفتن نوع و ارتفاع آبشار میتوان‌آبشار مناسب را از ستونهای (TYPE OF DROPS) انتخاب کرد .

۳- با مشخص شدن تیپ آبشار انتخابی ، مشخصات آبشارها از جداول III-PD-5(1~9) استخراج خواهد شد .

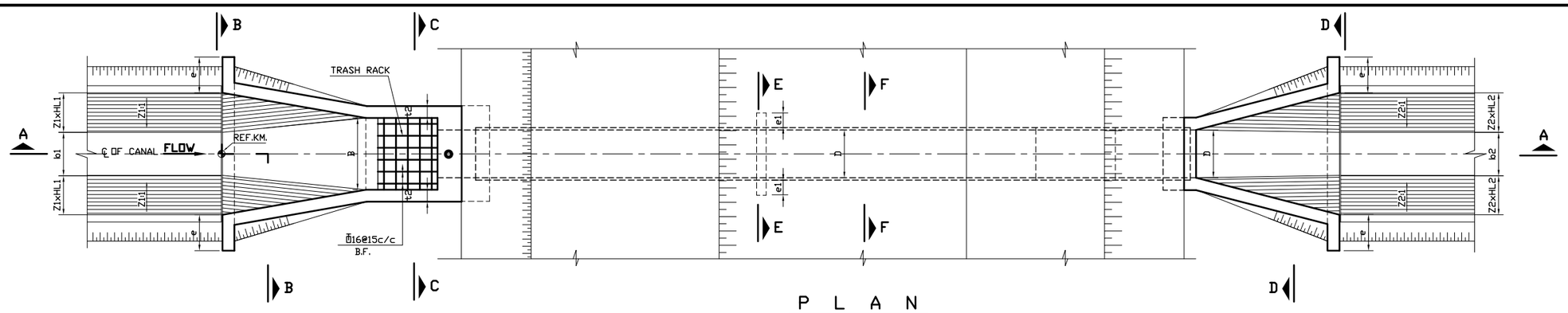
۴- مشخصات مربوط به کانال و آبشارها در جداول خام نقشه های شماره III-PD-3(1) درج خواهد شد .

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-PD-2	بازنگری شماره : 0
بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای‌لوله‌ای)**	شماره شیت : 3	تـاریخ :
عنـوان نقشـه : **جداول انتخاب آبشارهای‌لوله‌ای**	مقیـاس :	تصـویب :

جمهوری‌اسلامی‌ایران

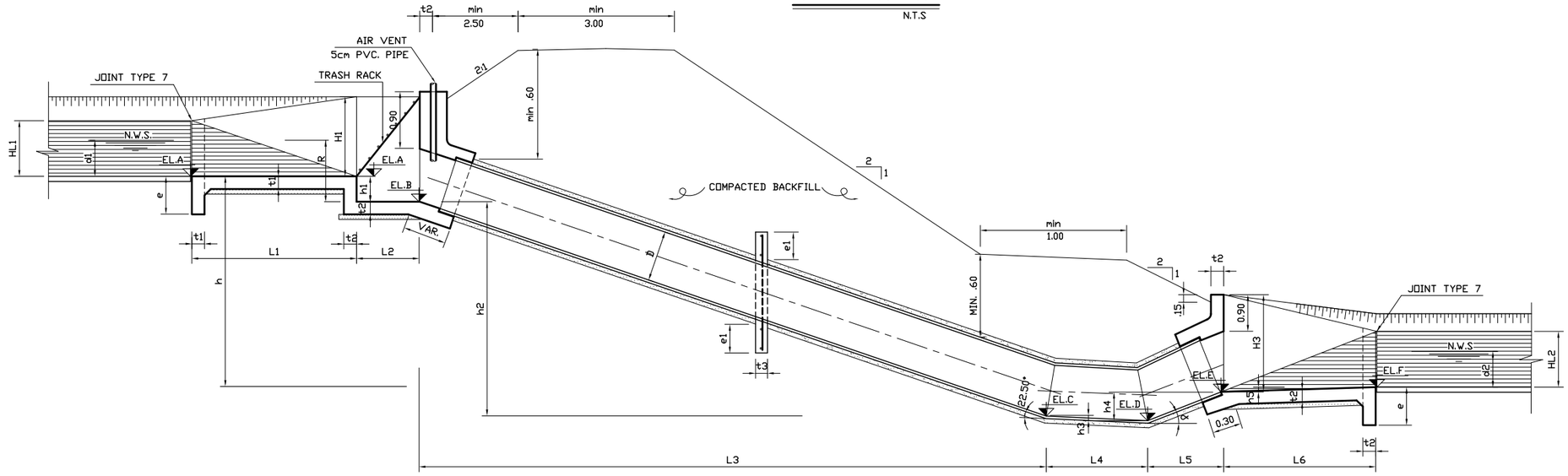
معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا



P L A N

N.T.S



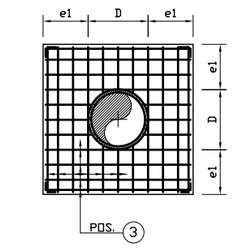
SECTION A - A

N.T.S

DATA TABLE

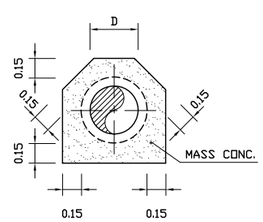
No	NAME OF CANAL	REF.Km.	DIMENSIONS																												ELEVATIONS					
			b1	Z1	d1	HL1	HT1	b2	Z2	d2	HL2	HT2	D	B	L1	L2	L3	L4	L5	L6	R	h1	h2	h3	h4	h5	H1	H2	H3	α°	t1	t2	t3	e	e1	EL.A	EL.B	EL.C	EL.D	EL.E	EL.F

No	NAME OF CANAL	REF.Km.	REINFORCEMENTS								LEAN CONCRETE (m^3)	CONCRETE (m^3)	WEIGHT OF REINF. (Kg)	FORM WORKS (m^2)
			POS.①	POS.②	POS.③	LAYER	POS.④	POS.⑤	POS.⑥	LAYER				



SECTION E - E

N.T.S



SECTION F - F

N.T.S

توضیحات :

۱- کلیه ابعاد و اندازه های این نقشه برحسب متر میباشد درغیراینصورت واحد آن ذکر گردیده است.

۲- بتن سازه از نوع C25 با مقاومت ۲۸ روزه ۲۵۰ کیلوگرم برسانتی‌متر مربع برروی نمونه‌ٔ استوانه‌ای بقطر ۱۵ و ارتفاع ۳۰ سانتی‌متر میباشد.

۳- بتن مگر زیر سازه با عیار ۱۵۰ کیلوگرم سیمان در متر مکعب میباشد.

۴- میلگرد بکار رفته تیپ (II) آجدار با (F_y =3000KG/Cm^2) میباشد.

۵- برای توضیحات عمومی وجزئیات میلگردگذاری وآبرودیوارودرزها به نقشه های I-(1~15) استاندارد مراجعه شود.

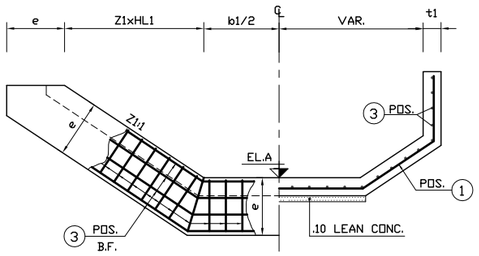
سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-PD-3	بازنگری شماره : 0	
بخش سوم: **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای لوله‌ای)**	شماره شیت : 1	تاریخ :	
عنوان نقشه : **پلان ومقاطع آبشارلوله‌ای**	مقیاس :	تصویب :	

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

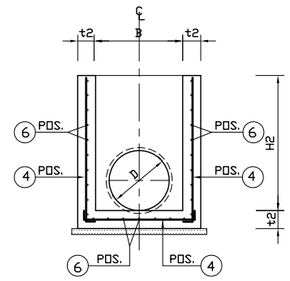
امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

SINGLE LAYER REINFORCEMENT



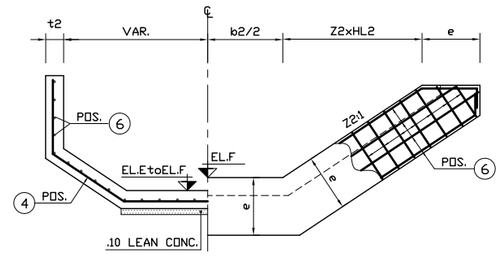
SECTION B - B

N.T.S



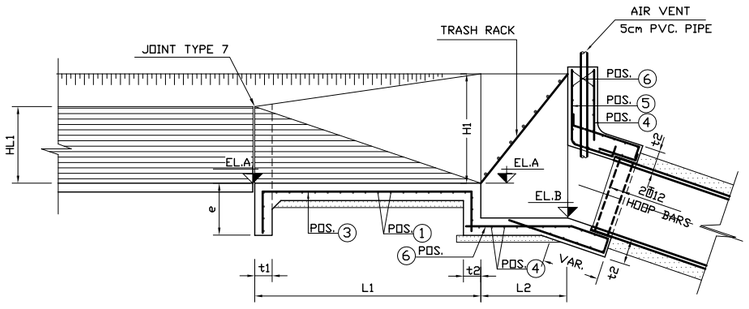
SECTION C - C

N.T.S



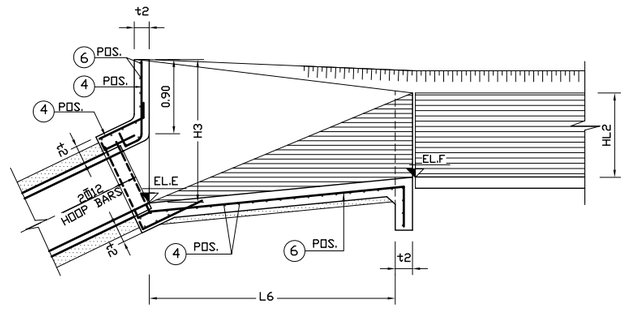
SECTION D - D

N.T.S



INLET

N.T.S



OUTLET

N.T.S

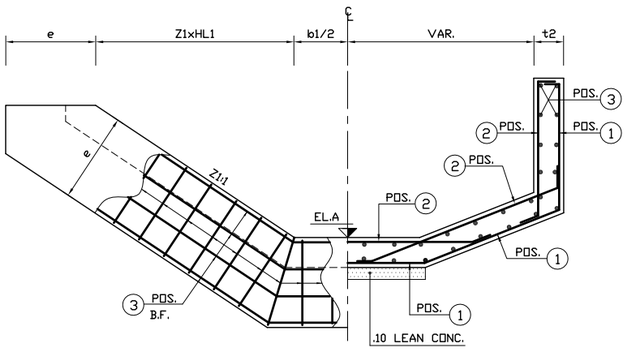
سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-PD-3	بازنگری شماره : 0	توضیحـــات :
بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای لوله‌ای)**	شماره شیت : 2	تـاریخ :	برای ملاحظه پلان و مقطع طولی و توضیحات به نقشه شماره III-PD-3(1) مراجعه شود .
عنـوان نقشـه : **مقاطع آبشار لوله‌ای**	مقیـاس :	تصـویب :	

جمهوری‌اسلامی‌ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

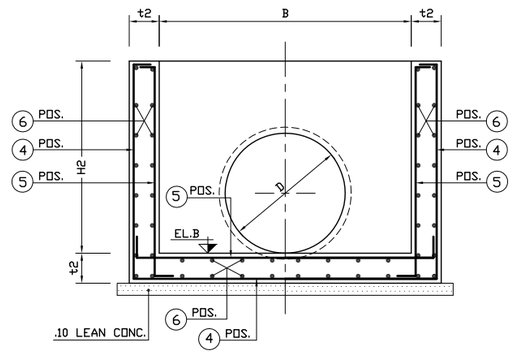
امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

DOUBLE LAYERS REINFORCEMENT



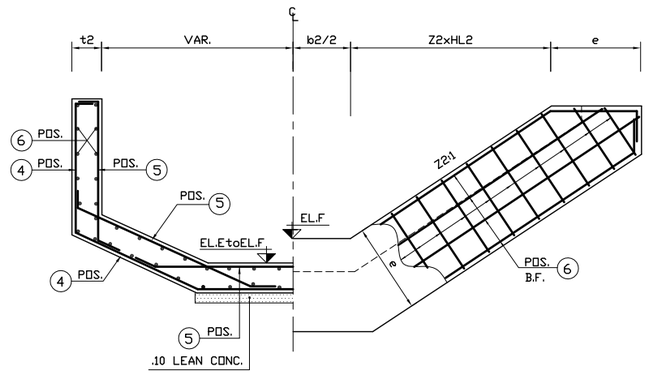
SECTION B - B

N.T.S



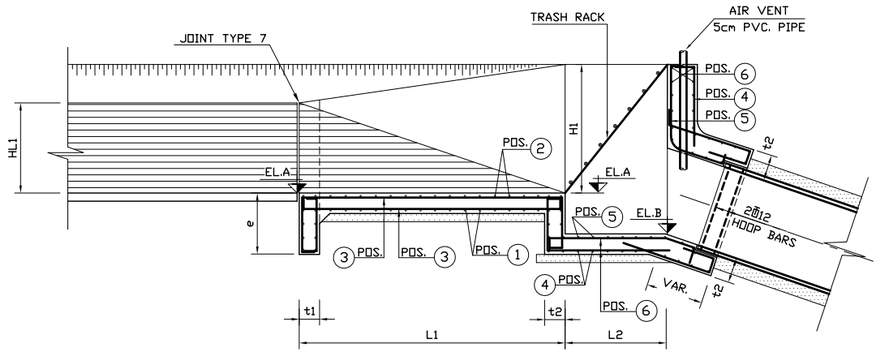
SECTION C - C

N.T.S



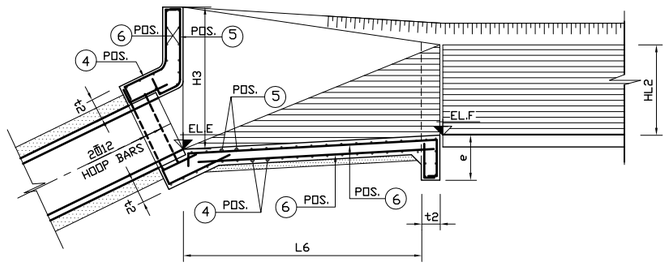
SECTION D - D

N.T.S



INLET

N.T.S



OUTLET

N.T.S

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-PD-3		بازنگری شماره : 0
بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای لوله‌ای)**	شماره شیت : 3		تاریخ :
عنوان نقشه : **مقاطع آبشار لوله‌ای**	مقیاس :		تصویب :

جمهوری‌اسلامی‌ایران

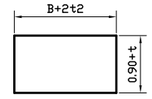
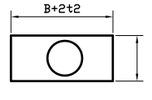
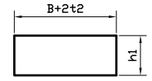
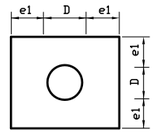
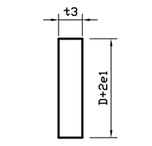
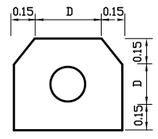
معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

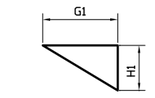
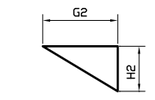
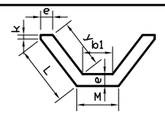
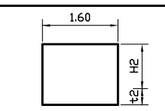
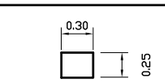
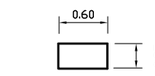
توضیحات :

برای ملاحظه پلان و مقطع طولی و توضیحات به نقشه شماره III-PD-3(1) مراجعه شود .

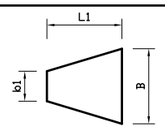
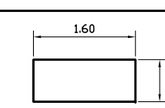
عملیات قالب بندی (m^2)

شکل اجزاء سازه	مجموع (m^2)	تعداد مشابه	جمع‌واحد (m^2)	عملیات
 دیوارداخلی پیشانی	4.60	2	2.30	$(B+2\times t_2)\times(0.90+t_2)$ $(1.50+2\times0.25)\times(0.90+.25)=2.30$
 دیوارخارجی پیشانی	3.60	2	1.80	$(B+2\times t_2)\times0.90$ $(1.50+2\times0.25)\times0.90=1.80$
 دووجه کناری لوله درپیشانی	1.82	2	0.91	$[(B+2t_2)(H_2-(0.90+t_2)]\times(D^2\times\pi/4)$ $[(1.50+2\times0.25)(2.00-(0.90+0.25)]-(1.0^2\times\pi/4)$ $=0.91$
 پاشنه	2.80	2	1.40	$(B+2\times t_2)\times h_1$ $(1.50+2\times0.25)\times0.7=1.40$
	14.10	2×1	7.05	$[(2\times e_1+D)\times(2\times e_1+D)]-(D^2\times\pi/4)$ $[(2\times0.9+1.00)\times(2\times0.9+1.00)]-(1.00^2\times\pi/4)$ $=7.05$
 طوقه	1.40	2×1	0.70	$(2\times e_1+D)\times t_3$ $(2\times0.90+1.00)\times0.25=0.70$
 محافظ لوله	103.62	2	51.81	$L=(L3/(\tan22.5))+(L4)+(L5/\tan22.5)$ $L=(11.9/(\tan22.5))+(4.90)+(2.70/\tan22.5)$ $L=28.73+4.90+6.52=39.85$ $[(2\times0.15)+D]\times L$ $[(2\times0.15)+1.0]\times39.85=51.81$
جمع کل =	173.54 m^2			

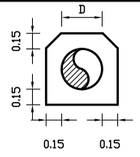
عملیات قالب بندی (m^2)

شکل اجزاء سازه	مجموع (m^2)	تعداد مشابه	جمع‌واحد (m^2)	عملیات
 دیواروورودی‌تبدیل	4.04	4	1.01	$H_1=0.90+D/\cos22.5-h_1$ $H_1=0.90+1.08-0.70=1.30$ $G_1=\sqrt{(b_1+2\times Z\times HL_1-B)^2/2^2+L_1^2}$ $G_1=\sqrt{(0.6+2\times1.0\times0.8-1.50)^2/2^2+1.50^2}$ $=1.56$ $\frac{H_1\times G}{2}=\frac{1.30\times1.56}{2}=1.01$
 دیوارخروجی تبدیل	8.12	4	2.03	$G_2=\sqrt{(b_1+2\times Z\times HL_1-B)^2/2^2+L_6^2}$ $G_2=\sqrt{(0.6+2\times1.0\times0.8-1.50)^2/2^2+2.00^2}$ $=2.03$ $H_2=0.90+D/\cos22.5=0.90+1.08=1.98=2$ $\frac{H_2\times G}{2}=\frac{2.00\times2.03}{2}=2.03$
 پشت بند	10.72	4	2.68	$\frac{[(e+y)\times2+b_1]+[(K+L)\times2+M]}{2}\times e$ $[\frac{[(0.60+1.13)\times2+0.6]}{2}+$ $\frac{[(0.25+1.63)\times2+1.10]}{2}]\times0.60=2.68$
 دیوار ورودی حوضچه	14.40	4	3.60	$(H_2+t_2)\times1.60$ $(2.00+0.25)\times1.60=3.60$
	0.32	4	0.08	$0.30\times0.25=0.075$
 محل اتصال لوله به حوضچه درکف	1.00	2	0.50	$(B+2\times t_2)\times0.25$ $(1.50+2\times0.25)\times0.25=0.50$
	0.60	4	0.15	$0.60\times0.25=0.15$
 محل اتصال لوله به حوضچه در سقف	2.40	2	1.20	$(B+2\times t_2)\times0.60$ $(1.50+2\times0.25)\times0.60=1.20$

حجـــــــم عملیات بتن مگر (m^3)

شکل اجزاء سازه	مجموع (m^3)	تعداد مشابه	جمع‌واحد (m^3)	ضخامت (m)	عملیات
 کف تبدیل	0.19	1	0.19	0.10	- ورودی $\frac{(b_1+0.2)+(B+0.20)}{2}\times L_1$ $\frac{(0.6+0.2)+(1.50+0.20)}{2}\times1.50=1.88$
	0.20	1	0.20	0.10	- خروجی $\frac{(b_2+0.2)+(D+0.20)}{2}\times L_6$ $\frac{(0.6+0.2)+(1.00+0.20)}{2}\times2.50=2.00$
 کف ورودی حوضچه	0.35	1	0.35	0.10	$(B+2\times t_2+0.2)\times1.60$ $(1.50+2\times0.25+0.2)\times1.60=3.52$
جمع کل =	0.74 m^3				

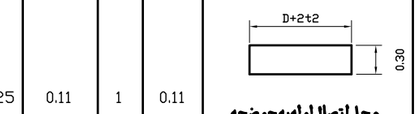
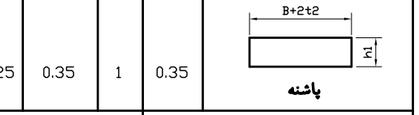
حجـــــــم عملیات بتن باعیار $250\ kg/m^3$

شکل اجزاء سازه	مجموع (m^3)	تعداد مشابه	جمع‌واحد (m^3)	ضخامت (m)	عملیات
 پوشش بتنی دور لوله	36.04	1	36.04	-	$[((D+2\times0.15)\times(D+2\times0.15))-(D^2\times\pi/4)$ $-(0.15\times0.15)]\times L$ $[((1.00+2\times0.15)\times(1.00+2\times0.15))$ $-(1.00\times\pi/4)-(0.15\times0.15)]\times39.85$ $=36.04$
جمع کل =	36.04 m^3				

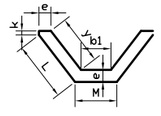
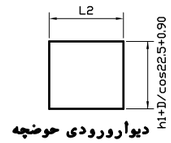
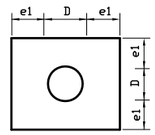
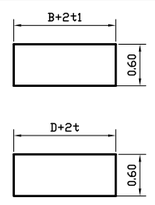
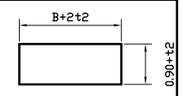
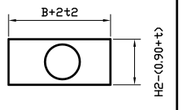
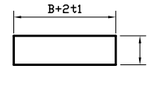
جمهوری اسلامی ایران			
معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی امور نظام فنی و اجرایی کشور	وزارت نیرو دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا		
سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی		شماره نقشه : III-PD-4	بازنگری شماره : 0
بخش سوم: **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای لوله‌ای)**		شماره شیت : 1	تاریخ :
عنوان نقشه : **نمونه‌برآورد احجام و مقادیر**		مقیاس :	تصویب :

توضیحات :

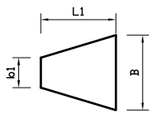
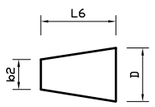
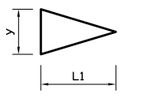
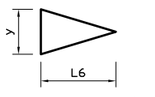
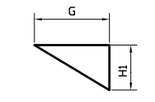
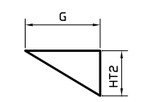
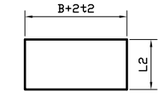
حجـــــــم عملیات بتن ریزی (m^3)

شکل اجزاء ســـازه	مجموع (m^3)	تعداد مشابه	جمع‌واحد (m^3)	ضخامت (m)	عملیات
	0.11	1	0.11	0.25	- خروجی $(D+2\times t_2)\times 0.30$ $(1.00+2\times 0.25)\times 0.30 = 0.42$
محل اتصال لوله به حوضچه درکف					
	0.35	1	0.35	0.25	$(B+2\times t_2)\times h_1$ $(1.50+2\times 0.25)\times 0.70 = 1.40$
پاشنه					
جمع کل =	**11.92 m^3**				

حجـــــــم عملیات بتن ریزی (m^3)

شکل اجزاء ســـازه	مجموع (m^3)	تعداد مشابه	جمع‌واحد (m^3)	ضخامت (m)	عملیات
	0.80	2	0.40	0.15	$\frac{[(e+y)\times 2+b_1]+[(K+L)\times 2+M]}{2}\times e$ $[\frac{[(0.60+1.13)\times 2+0.6]}{2}+$ $\frac{[(0.25+1.63)\times 2+1.10]}{2}]\times 0.60 = 2.68$ - ورودی
پشت بند	1.34	2	0.67	0.25	- خروجی
	2.02	2	1.01	0.25	$(h_1+0.90+D/\cos 22.5)\times L_2$ $(0.70+0.90+1.08)\times 1.50=4.02$
دیوارورودی حوضچه					
	1.76	1	1.76	0.25	$[(2\times e_1+D)\times(2\times e_1+D)]-(D^2\times\pi/4)$ $[(2\times 0.9+1.00)\times(2\times 0.9+1.00)]-$ $(1.00^2\times\pi/4) = 7.05$
طوقه					
	0.16	1	0.16	0.15	- ورودی $(B+2\times t_1)\times 0.60$ $(1.50+2\times 0.15)\times 0.60 = 1.08$
	0.23	1	0.23	0.25	- خروجی $(D+2\times t_2)\times 0.60$ $(1.00+2\times 0.25)\times 0.60 = 0.90$
محل اتصال لوله به حوضچه درسقف					
	1.16	2	0.58	0.25	$(B+2\times t_2)\times(0.9+t_2)$ $(1.50+2\times 0.25)\times(0.9+0.25)=2.30$
پیشانی					
	0.46	2	0.23	0.25	$[(B+2\times t_2)(H_2-(0.90+t_2)]-(D^2\times\pi/4)$ $[(1.50+2\times 0.25)(2.00-(0.90+0.25)]-$ $(1.0^2\times\pi/4)=0.91$
دووجه کناری لوله درپیشانی					
	0.08	1	0.08	0.15	- ورودی $(B+2\times t_1)\times 0.30$ $(1.50+2\times 0.15)\times 0.30 = 0.54$

حجـــــــم عملیات بتن ریزی (m^3)

شکل اجزاء ســـازه	مجموع (m^3)	تعداد مشابه	جمع‌واحد (m^3)	ضخامت (m)	عملیات
	0.24	1	0.24	0.15	- ورودی $\frac{b_1+B}{2}\times L_1$ $\frac{0.6+1.50}{2}\times 1.50 = 1.58$
	0.40	1	0.40	0.25	- خروجی $\frac{b_2+D}{2}\times L_6$ $\frac{0.6+1.0}{2}\times 2.00 = 1.68$
کف تبدیل					
	0.36	2	0.18	0.15	- ورودی $y = \sqrt{(HL_1)^2+(Z\times HL_1)^2}$ $y = \sqrt{(0.8)^2+(1.0\times 0.8)^2} = 1.13$ $\frac{y\times L_1}{2}$ $\frac{1.13\times 1.50}{2} = 0.85$
	0.56	2	0.28	0.25	- خروجی $\frac{y\times L_6}{2}$ $\frac{1.13\times 2.00}{2} = 1.13$
کف مورب تبدیل					
	0.32	2	0.16	0.15	$H_1 = 0.90+D/\cos 22.5-h_1$ $H_1 = 0.90+1.08-0.70=1.28=1.30$ $G=\sqrt{(b_1+2\times Z\times HL_1-B)^2/2^2+L_1^2}$ $G=\sqrt{(0.6+2\times 1.0\times 0.8-1.50)^2/2^2+1.50^2}$ $= 1.56$ $\frac{H_1\times G}{2} = \frac{1.30\times 1.56}{2} = 1.01$
دیوارورودی‌تبدیل					
	1.02	2	0.51	0.25	$G=\sqrt{(b_1+2\times Z\times HL_1-B)^2/2^2+L_6^2}$ $G=\sqrt{(0.6+2\times 1.0\times 0.8-1.50)^2/2^2+2.00^2}$ $= 2.70$ $HT_2 = 0.90+D/\cos 22.5 = 0.90+1.08 = 1.98$ $= 2.00$ $\frac{HT_2\times G}{2} = \frac{2.00\times 2.03}{2} = 2.03$
دیوارخروجی تبدیل					
	0.75	1	0.75	0.25	$(B+2\times t_2)\times L2$ $(1.50+2\times 0.25)\times 1.50 = 3.00$
کف ورودی حوضچه					

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-PD-4	بازنگری شماره : 0	توضیحـــات :
بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای لوله‌ای)**	شماره شیت : 2	تـاریخ :	
عنـوان نقشـه : **نمونه‌برآوردحجام‌ومقادیر**	مقیـاس :	تصـویب :	

جمهوری‌اسلامی‌ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

عملیات میلگرد گذاری

عملیات	POS	قطر (mm)	طول (m)	تعداد	وزن واحد (Kg)	طول کل (m)	مجموع (Kg)	خـــم میلگرد
- خروجی $L_{e1} = t_2/2 + b_1 + t_2/2$ $\frac{0.25}{2} + 0.6 + \frac{0.25}{2} = 0.85$ $L_{e2} = t_2/2 + D + t_2/2$ $\frac{0.25}{2} + 1.0 + \frac{0.25}{2} = 1.25$ $L_{var} = \frac{0.85+1.25}{2} = 1.05$	5	14	VAR.	14	1.21	14.70	17.79	t2/2 b1 t2/2 L_{e1} t2/2 D t2/2 L_{e2}
$L_{e1} = (□ + e + y)\times 2 + b_1$ $(0.15+0.60+1.13)\times 2 + 0.6 = 4.36$ $L_{e2} = (□ + K + l)\times 2 + M$ $(0.15+0.25+1.63)\times 2 + 1.10 = 5.16$ $L_{var} = \frac{4.36+5.16}{2} = 4.76$ -ورودی - خروجی	3 3	12 12	VAR. VAR.	1×4 2×4	0.888 0.888	19.04 38.08	16.91 33.82	e e y b1 L_{e1} K L M L_{e2} پشت بند
$2\times(□ + t_2/2 + H_1 + h_1) + B + t_2$ $2\times(0.15+0.25/2+1.30+0.70)+1.50$ $+0.25 = 6.30$ -ورودی	4	14	6.30	10	1.21	63.00	76.23	H1+h1 B t2/2 t2/2
$2\times(□ + t_2/2) + B$ $2\times(0.15+\frac{0.25}{2})+1.50 = 2.05$ -ورودی	5	14	2.05	10	1.21	20.50	24.81	t2/2 t2/2 B
$2\times□ + t_2/2 + H_1 + h_1$ $2\times 0.15 + \frac{0.25}{2} + 1.30 + 0.70 = 2.43$ -ورودی	5	14	2.43	2×10	1.21	48.60	58.81	t2/2 H1+h1
$2\times(□ + t_2) + B$ $2\times(0.15+0.25)+1.50 = 2.30$	6	12	2.30	2×4	0.888	18.40	16.34	t2 B t2 پاشنه حوضچه
$2\times(□ + t_2) + 0.30 + L2 + h_1$ $2\times(0.15+0.25)+0.30+1.50+0.70$ $= 3.30$ -پائین	4	12	3.30	2×10	0.888	66.00	58.61	t1+t2 t2+.30 L2 کف ورودی حوضچه
$2\times□ + t_2/2 + L_2$ $2\times 0.15 + \frac{0.25}{2} + 1.50 = 1.93$	6	12	1.93	2×2×10	0.888	77.20	68.55	L2 t/2 دیوار ورودی حوضچه

عملیات میلگرد گذاری

عملیات	POS	قطر (mm)	طول (m)	تعداد	وزن واحد (Kg)	طول کل (m)	مجموع (Kg)	خـــم میلگرد
- میلگرد خارجی - ورودی $L_{var} = \frac{L_{e1}+L_{e2}}{2}$ $L_{e1} = □ + t_1 + y + b_1/2 + t_1/2 + q$ $0.15+0.15+1.13+\frac{0.6}{2}+\frac{0.15}{2}+0.3 = 2.11$ $L_{e2} = □ + t_2/2 + H_1 + (B + t_2)/2 + q$ $0.15+\frac{0.25}{2}+1.30+(1.5+0.25)/2 + 0.3 = 2.75$ $L_{var} = \frac{2.11+2.75}{2} = 2.43$ - خروجی $L_{var} = \frac{L_{e1}+L_{e2}}{2}$ $L_{e1} = □ + t_2 + y + b_1/2 + t_2/2 + q$ $0.15+0.25+1.13+\frac{0.6}{2}+\frac{0.25}{2}+0.3 = 2.23$ $L_{e2} = □ + t_2/2 + H_2 + (D + t_2)/2 + q$ $0.15+\frac{0.25}{2}+2.00+(1.0+0.25)/2 + 0.3 = 3.20$ $L_{var} = \frac{2.23+3.20}{2} = 2.72$	1 4	14 14	VAR. VAR.	2×10 2×14	1.21 1.21	48.60 76.16	58.81 92.15	t1 y b1/2+t/2+q L_{e1} t1/2+H1 (B+t1)/2+q L_{e2} t2 y b1/2+t/2+q L_{e1} t2/2+H2 (D+t2)/2+q L_{e2}
- میگرددا خلی - خروجی $L_{e1} = □ + t_2/2 + □$ $0.15+\frac{0.25}{2}+0.15 = 0.38$ $L_{e2} = □ + H_2 + t_2/2 + □$ $0.15+2.00+\frac{0.25}{2}+0.15 = 2.38$ $L_{var} = \frac{0.38+2.38}{2} = 1.41$	5	14	VAR.	2×14	1.21	39.48	47.77	t2/2 L_{e1} H2 t2/2 L_{e2}
$L_{e2} = t_2/2 + y + t_2/2$ $\frac{0.25}{2} + 1.13 + \frac{0.25}{2} = 1.38$ - خروجی	5	14	1.38	2×14	1.21	38.64	46.75	t2/2 y t2/2 L_{e2}

توضیحـــات :

۱- استفاده از فرمول $L_{var} = \frac{L_{e1}+L_{e2}}{2}$ برای تمامی ردیفهای محاسباتی که دارای طول متغیر (VAR.) میباشند الزامی است .

۲- برای ملاحظه محل و تعیین طول میلگردهای محاسبه شده در جدول به نقشه‌های شماره (III-PD-3(1~3 مراجعه شود .

۳- در ستون تعداد ، مقادیر آورده شده (بطور مثال2x2x10) بقرار زیر میباشند .

- 2 تعداد مشابه
- 2 میلگرد حرارتی در دو وجه
- 10 تعداد میلگرد در مسیر

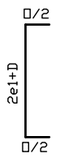
سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-PD-4	بازنگری شماره : 0	
بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای لوله‌ای)**	شماره شیت : 3	تـاریخ :	
عنـوان نقشـه : **نمونه‌برآورد‌احجام‌ومقادیر**	مقیـاس :	تصـویب :	

جمهوری‌اسلامی‌ایران

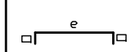
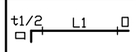
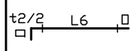
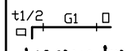
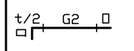
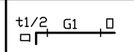
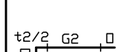
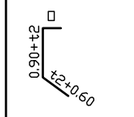
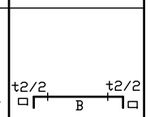
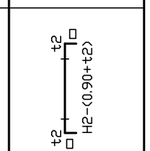
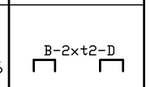
معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

عملیات میلگرد گذاری

خـــــم میلگرد	مجموع (Kg)	طول کل (m)	وزن واحد (Kg)	تعداد	طول (m)	قطر (mm)	POS	عملیات
	73.35	82.60	0.888	1x2x14	2.95	12	3	$2x(\square/2)+2xe_1+D$ $2x(0.15/2)+2x0.90+1.00=2.95$
 آرماتور طوقه	73.35	82.60	0.888	1x2x14	2.95	12	3	$2x(\square/2)+2xe_1+D$ $2x(0.15/2)+2x0.90+1.00=2.95$
جمع‌کل = 1238.58 Kg								

عملیات میلگرد گذاری

خـــــم میلگرد	مجموع (Kg)	طول کل (m)	وزن واحد (Kg)	تعداد	طول (m)	قطر (mm)	POS	عملیات
 پشت بند	17.58 35.16	19.80 39.60	0.888 0.888	1x22 2x22	0.90 0.90	12 12	3 3	$2x\square+e$ $2x\ 0.15+0.60=0.90$ – ورودی – خروجی
 کف ورودی تبدیل	10.02	11.28	0.888	6	1.88	12	3	$\square+t_1/2+L_1+\square$ $0.15+\frac{0.15}{2}+1.50+0.15=1.88$
 کف خروجی تبدیل	17.26	19.44	0.888	2x4	2.43	12	6	$\square+t_2/2+L_6+\square$ $0.15+\frac{0.25}{2}+2.00+0.15=2.43$
 دیوار ورودی تبدیل	13.78	15.52	0.888	2x4	1.94	12	3	– ورودی $\square+t_1/2+G_1+\square$ $0.15+\frac{0.15}{2}+1.56+0.15=1.94$
 دیوارخروجی تبدیل	87.38	98.40	0.888	2x2x10	2.46	12	6	– خروجی $\square+t_2/2+G_2+\square$ $0.15+\frac{0.25}{2}+2.03+0.15=2.46$
 کف مورب ورودی‌تبدیل	6.89	7.76	0.888	2x2	1.94	12	3	– ورودی $\square+t_1/2+G_1+\square$ $0.15+\frac{0.15}{2}+1.56+0.15=1.94$
 کف مورب‌خروجی‌تبدیل	17.48	19.68	0.888	2x2x2	2.46	12	6	– خروجی $\square+t_2/2+G_2+\square$ $0.15+\frac{0.25}{2}+2.03+0.15=2.46$
	52.03 36.42	43.00 30.10	1.21 1.21	2x10 2x10	2.15 2.15	14 14	4 5	$\square+0.90+2xt_2+0.60$ $0.15+0.90+2x0.25+0.60=2.15$ – داخلی – خارجی
 پیشانی	36.41	41.00	0.888	2x2x5	2.05	12	6	$2x(\square+t_2/2)+B$ $2x(0.15+\frac{0.25}{2})+1.50=2.05$
	13.55 13.55	11.20 11.20	1.21 1.21	2x4 2x4	1.40 1.40	14 14	4 5	$H_2-(0.90+t_2)+t_2+2x\square$ $2.0-(0.90+0.25)+0.25+2x0.15=1.40$ – داخلی – خارجی
 دووجه کناری لوله در پیشانی	24.86	28.00	0.888	2x2x7	1.00	12	6	$B+2xt_2-D$ $1.50+2x0.25-1.00=1.00$

توضیحـــات :

۱- استفاده از فرمول $L_{var}=\frac{L_{e1}+L_{e2}}{2}$ برای تمامی ردیفهای محاسباتی که دارای طول متغیر (VAR.) میباشند الزامی است .

۲- برای ملاحظه محل و تعیین طول میلگردهای محاسبه شده در جدول به نقشه‌های شماره III-PD-3(1~3) مراجعه شود .

۳- در ستون تعداد ، مقادیر آورده شده (بطور مثال 2x2x5) بقرار زیر میباشند .

– 2 تعداد مشابه
– 2 میلگرد حرارتی در دو وجه
– 5 تعداد میلگرد در مسیر

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-PD-4	بازنگری شماره : 0	
بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای لوله‌ای)**	شماره شیت : 4	تـاریخ :	
عنـوان نقشـه : **نمونه‌برآورداحجام‌ومقادیر**	مقیـاس :	تصـویب :	

جمهوری‌اسلامی‌ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو
امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

DATA TABLE

No	TYPE OF DROP	DIMENSIONS																			REINFORCEMENTS							
		D	B	L1	L2	L3	L4	L5	L6	R	h1	h2	h3	h4	h5	H1	H2	α°	t1	t2	e	POS. ①	POS. ②	POS. ③	LAYER	POS. ④	POS. ⑤	POS. ⑥	LAYER
1	D 1.00 P 1	0.40	1.00	1.50	1.00	2.30	1.60	0.80	1.50	0.73	0.45	0.97	0.01	0.11	0.32	0.90	1.35	7.50	0.15	0.15	0.60	T12@20c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE
2	D 1.00 P 2	0.40	1.00	1.50	1.00	2.40	1.60	0.80	2.00	0.73	0.50	1.00	0.01	0.11	0.34	0.85	1.35	7.50	0.15	0.15	0.60	T12@20c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE
3	D 1.00 P 3	0.50	1.10	1.50	1.10	2.50	1.60	1.40	1.50	0.84	0.45	1.02	0.01	0.18	0.32	1.00	1.45	7.50	0.15	0.15	0.60	T12@20c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE
4	D 1.00 P 4	0.50	1.10	1.50	1.10	2.50	1.60	1.40	2.00	0.84	0.50	1.03	0.01	0.18	0.36	0.95	1.45	7.50	0.15	0.15	0.60	T12@20c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T16@15c/c	---	T14@20c/c	SINGLE
5	D 1.00 P 5	0.60	1.20	1.50	1.20	2.50	2.00	1.40	2.00	0.95	0.55	1.04	0.01	0.19	0.39	1.00	1.55	7.50	0.15	0.20	0.60	T12@20c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T16@15c/c	---	T14@20c/c	SINGLE
6	D 1.00 P 6	0.60	1.20	1.50	1.20	2.50	2.00	1.40	1.50	0.95	0.45	1.03	0.01	0.19	0.30	1.10	1.55	7.50	0.15	0.20	0.60	T12@20c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T16@15c/c	---	T14@20c/c	SINGLE
7	D 1.00 P 7	0.60	1.20	1.50	1.20	3.00	1.00	3.30	1.50	0.95	0.45	1.26	0.01	0.44	0.32	1.10	1.55	7.50	0.15	0.20	0.60	T12@20c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T16@15c/c	---	T14@20c/c	SINGLE
8	D 1.00 P 8	0.60	1.20	1.50	1.20	3.10	1.00	3.30	2.00	0.95	0.50	1.29	0.01	0.44	0.34	1.05	1.55	7.50	0.15	0.20	0.60	T12@20c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T16@15c/c	---	T14@20c/c	SINGLE
9	D 1.00 P 9	0.70	1.30	1.50	1.30	2.80	1.70	2.40	1.50	1.06	0.60	1.15	0.01	0.32	0.44	1.05	1.65	7.50	0.15	0.20	0.60	T12@20c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T16@15c/c	---	T14@20c/c	SINGLE
10	D 1.00 P 10	0.70	1.30	1.50	1.30	2.70	1.70	2.40	2.00	1.06	0.65	1.12	0.01	0.32	0.52	1.00	1.65	7.50	0.15	0.20	0.60	T12@20c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T16@15c/c	---	T14@20c/c	SINGLE
11	D 1.00 P 11	0.70	1.30	1.50	1.30	3.20	1.00	3.80	1.50	1.06	0.55	1.32	0.01	0.51	0.41	1.10	1.65	7.50	0.15	0.20	0.60	T12@20c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T16@15c/c	---	T14@20c/c	SINGLE
12	D 1.00 P 12	0.70	1.30	1.50	1.30	3.20	1.00	3.80	2.00	1.06	0.60	1.31	0.01	0.51	0.47	1.05	1.65	7.50	0.15	0.20	0.60	T12@20c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T16@15c/c	---	T14@20c/c	SINGLE
13	D 1.00 P 13	0.70	1.30	1.50	1.30	3.20	1.00	3.80	2.50	1.06	0.60	1.31	0.01	0.51	0.47	1.05	1.65	7.50	0.15	0.20	0.60	T12@20c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T16@15c/c	---	T14@20c/c	SINGLE
14	D 1.00 P 14	0.80	1.40	1.50	1.40	2.80	2.00	2.50	2.00	1.17	0.60	1.16	0.01	0.33	0.42	1.15	1.75	7.50	0.15	0.25	0.60	T12@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@20c/c	T14@20c/c	T12@20c/c	DOUBLE
15	D 1.00 P 15	0.80	1.40	2.00	1.40	2.80	2.00	2.50	2.50	1.17	0.50	1.17	0.01	0.33	0.31	1.25	1.75	7.50	0.15	0.25	0.60	T12@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@20c/c	T14@20c/c	T12@20c/c	DOUBLE
16	D 1.00 P 16	0.90	1.50	1.50	1.50	2.40	3.00	1.40	2.50	1.27	0.65	0.99	0.01	0.18	0.48	1.20	1.85	7.50	0.15	0.25	0.60	T12@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T14@15c/c	DOUBLE
17	D 1.00 P 17	0.90	1.50	2.00	1.50	2.40	3.00	1.40	2.50	1.27	0.55	1.01	0.01	0.18	0.36	1.30	1.85	7.50	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T14@15c/c	DOUBLE
18	D 1.00 P 18	1.00	1.60	1.50	1.60	2.20	3.60	0.90	3.00	1.38	0.75	0.93	0.02	0.12	0.56	1.25	2.00	7.50	0.15	0.25	0.60	T12@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
19	D 1.00 P 19	1.00	1.60	2.00	1.60	2.20	3.60	0.90	2.50	1.38	0.60	0.93	0.02	0.12	0.41	1.40	2.00	7.50	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
20	D 1.00 P 20	1.00	1.60	1.50	1.60	2.30	3.60	0.90	2.50	1.38	0.70	0.95	0.02	0.12	0.49	1.30	2.00	7.50	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
21	D 1.00 P 21	1.00	1.60	1.50	1.60	2.30	3.40	1.20	2.50	1.38	0.70	0.97	0.02	0.16	0.51	1.30	2.00	7.50	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
22	D 1.00 P 22	1.00	1.60	2.00	1.60	2.20	3.40	1.20	2.50	1.38	0.60	0.93	0.02	0.16	0.45	1.40	2.00	7.50	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
23	D 1.00 P 23	1.00	1.60	1.50	1.60	2.40	3.40	1.20	3.00	1.38	0.75	0.99	0.02	0.16	0.54	1.25	2.00	7.50	0.15	0.25	0.60	T12@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
24	D 1.00 P 24	1.00	1.60	2.00	1.60	2.50	3.00	1.90	2.50	1.38	0.60	1.05	0.02	0.25	0.42	1.40	2.00	7.50	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
25	D 1.00 P 25	1.00	1.60	1.50	1.60	2.60	3.00	1.90	2.50	1.38	0.70	1.06	0.02	0.25	0.51	1.30	2.00	7.50	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
26	D 1.00 P 26	1.00	1.60	1.50	1.60	2.60	3.00	1.90	3.00	1.38	0.75	1.07	0.02	0.25	0.55	1.25	2.00	7.50	0.15	0.25	0.60	T12@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
27	D 1.00 P 27	1.00	1.60	2.50	1.60	2.80	2.60	2.60	3.00	1.38	0.60	1.17	0.01	0.34	0.40	1.40	2.00	7.50	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
28	D 1.00 P 28	1.00	1.60	2.00	1.60	2.90	2.60	2.60	2.50	1.38	0.65	1.19	0.01	0.34	0.43	1.35	2.00	7.50	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
29	D 1.00 P 29	1.00	1.60	1.50	1.60	2.80	2.60	2.60	2.50	1.38	0.70	1.14	0.01	0.34	0.53	1.30	2.00	7.50	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
30	D 1.00 P 30	1.00	1.60	2.00	1.60	2.90	2.20	3.20	2.50	1.38	0.60	1.22	0.01	0.43	0.43	1.40	2.00	7.50	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
31	D 1.00 P 31	1.00	1.60	1.50	1.60	3.00	2.20	3.20	2.50	1.38	0.70	1.23	0.01	0.43	0.52	1.30	2.00	7.50	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
32	D 1.00 P 32	1.00	1.60	2.50	1.60	3.00	2.20	3.20	3.00	1.38	0.55	1.23	0.01	0.43	0.37	1.45	2.00	7.50	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
33	D 1.00 P 33	1.00	1.60	2.00	1.60	3.40	1.40	4.50	3.00	1.38	0.50	1.41	0.01	0.59	0.31	1.50	2.00	7.50	0.20	0.25	0.60	T14@20c/c	T14@20c/c	T12@25c/c	DOUBLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
34	D 1.00 P 34	1.00	1.60	2.00	1.60	3.40	1.40	4.50	2.50	1.38	0.60	1.40	0.01	0.59	0.42	1.40	2.00	7.50	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
35	D 1.00 P 35	1.00	1.60	1.50	1.60	3.40	1.40	4.50	2.50	1.38	0.70	1.40	0.01	0.59	0.52	1.30	2.00	7.50	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
36	D 1.00 P 36	1.00	1.60	2.50	1.60	3.40	1.40	4.50	3.00	1.38	0.60	1.40	0.01	0.59	0.42	1.40	2.00	7.50	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
37	D 1.00 P 37	1.00	1.60	2.50	1.60	3.30	1.40	4.50	3.50	1.38	0.50	1.38	0.01	0.59	0.34	1.50	2.00	7.50	0.20	0.25	0.60	T14@20c/c	T14@20c/c	T12@25c/c	DOUBLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
38	D 1.00 P 38	1.20	1.80	2.00	1.80	2.20	4.20	1.10	3.00	1.60	0.75	0.92	0.02	0.14	0.55	1.45	2.20	7.50	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T16@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
39	D 1.00 P 39	1.20	1.80	1.50	1.80	2.20	4.20	1.10	3.00	1.60	0.80	0.92	0.02	0.14	0.60	1.40	2.20	7.50	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T16@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
40	D 1.00 P 40	1.20	1.80	1.50	1.80	2.20	4.20	1.10	3.50	1.60	0.90	0.92	0.02	0.14	0.70	1.30	2.20	7.50	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T16@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
41	D 1.00 P 41	1.20	1.80	2.50	1.80	2.10	4.20	1.10	3.00	1.60	0.75	0.89	0.02	0.14	0.58	1.45	2.20	7.50	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T16@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE

توضیحـــات :

۱- در ستون (TYPE OF DROP) مشخصه D 1.00 P 12 معرف نوع آبشار میباشد :

- D معرف آبشار قائم
- 1.00 ارتفاع آبشار (h)
- P مشخصه آبشار قائم با بلوک
- 12 آخرین عدد سمت راست شماره تیپ

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشـه : III-PD-5	بازنگری شماره : 0
بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای لوله‌ای)**	شماره شیت : 1	تـاریخ :
عنـوان نقشـه : **مشخصات‌سازه‌ای‌تیپ‌های‌آبشارلوله‌ای (۱،۰۰متری)**	مقیـاس :	تصـویب :

جمهوری‌اسلامی‌ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

DATA TABLE

No	TYPE OF DROP	DIMENSIONS																			REINFORCEMENTS							
		D	B	L1	L2	L3	L4	L5	L6	R	h1	h2	h3	h4	h5	H1	H2	α°	t1	t2	e	POS. ①	POS. ②	POS. ③	LAYER	POS. ④	POS. ⑤	POS. ⑥	LAYER
1	D 1.50 P 1	0.40	1.00	1.50	1.00	3.70	1.40	1.20	1.50	0.73	0.45	1.52	0.01	0.16	0.32	0.90	1.35	7.50	0.15	0.15	0.60	T12@20c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE
2	D 1.50 P 2	0.40	1.00	1.50	1.00	3.70	1.40	1.20	2.00	0.73	0.50	1.55	0.01	0.16	0.34	0.85	1.35	7.50	0.15	0.15	0.60	T12@20c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE
3	D 1.50 P 3	0.50	1.10	1.50	1.10	4.00	1.20	2.30	1.50	0.84	0.45	1.64	0.01	0.30	0.32	1.00	1.45	7.50	0.15	0.15	0.60	T12@20c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE
4	D 1.50 P 4	0.50	1.10	1.50	1.10	4.00	1.20	2.30	2.00	0.84	0.50	1.65	0.01	0.30	0.36	0.95	1.45	7.50	0.15	0.15	0.60	T12@20c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE
5	D 1.50 P 5	0.60	1.20	1.50	1.20	3.90	1.70	1.90	2.00	0.95	0.55	1.60	0.01	0.25	0.39	1.00	1.55	7.50	0.15	0.20	0.60	T12@20c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T16@15c/c	---	T14@20c/c	SINGLE
6	D 1.50 P 6	0.60	1.20	1.50	1.20	3.80	1.70	1.90	1.50	0.95	0.45	1.59	0.01	0.25	0.30	1.10	1.55	7.50	0.15	0.20	0.60	T12@20c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T16@15c/c	---	T14@20c/c	SINGLE
7	D 1.50 P 7	0.60	1.20	1.50	1.20	4.60	1.00	4.50	1.50	0.95	0.45	1.92	0.01	0.60	0.32	1.10	1.55	7.50	0.15	0.20	0.60	T12@20c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T16@15c/c	---	T14@20c/c	SINGLE
8	D 1.50 P 8	0.60	1.20	1.50	1.20	4.70	1.00	4.50	2.00	0.95	0.50	1.95	0.01	0.60	0.34	1.05	1.55	7.50	0.15	0.20	0.60	T12@20c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T16@15c/c	---	T14@20c/c	SINGLE
9	D 1.50 P 9	0.70	1.30	1.50	1.30	4.30	1.10	3.60	1.50	1.06	0.45	1.78	0.01	0.47	0.31	1.05	1.65	7.50	0.15	0.20	0.60	T12@20c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T16@15c/c	---	T14@20c/c	SINGLE
10	D 1.50 P 10	0.70	1.30	1.50	1.30	4.30	1.10	3.60	2.00	1.06	0.55	1.77	0.01	0.47	0.42	1.00	1.65	7.50	0.15	0.20	0.60	T12@20c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T16@15c/c	---	T14@20c/c	SINGLE
11	D 1.50 P 11	0.70	1.30	1.50	1.30	4.80	1.00	5.10	1.50	1.06	0.45	2.00	0.01	0.68	0.31	1.10	1.65	7.50	0.15	0.20	0.60	T12@20c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T16@15c/c	---	T14@20c/c	SINGLE
12	D 1.50 P 12	0.70	1.30	1.50	1.30	4.80	1.00	5.10	2.00	1.06	0.50	1.99	0.01	0.68	0.37	1.05	1.65	7.50	0.15	0.20	0.60	T12@20c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T16@15c/c	---	T14@20c/c	SINGLE
13	D 1.50 P 13	0.70	1.30	2.00	1.30	4.90	1.00	5.10	2.50	1.06	0.45	2.05	0.01	0.68	0.26	1.05	1.65	7.50	0.15	0.20	0.60	T12@20c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T16@15c/c	---	T14@20c/c	SINGLE
14	D 1.50 P 14	0.80	1.40	1.50	1.40	4.40	1.40	3.60	2.00	1.17	0.60	1.82	0.01	0.48	0.42	1.15	1.75	7.50	0.15	0.25	0.60	T12@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@20c/c	T14@20c/c	T12@20c/c	DOUBLE
15	D 1.50 P 15	0.80	1.40	2.00	1.40	4.40	1.40	3.60	2.50	1.17	0.50	1.83	0.01	0.48	0.31	1.25	1.75	7.50	0.15	0.25	0.60	T12@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@20c/c	T14@20c/c	T12@20c/c	DOUBLE
16	D 1.50 P 16	0.90	1.50	1.50	1.50	4.00	2.40	2.40	2.50	1.27	0.65	1.64	0.01	0.32	0.48	1.20	1.85	7.50	0.15	0.25	0.60	T12@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T14@15c/c	DOUBLE
17	D 1.50 P 17	0.90	1.50	2.00	1.50	4.00	2.40	2.40	2.50	1.27	0.55	1.66	0.01	0.32	0.36	1.30	1.85	7.50	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T14@15c/c	DOUBLE
18	D 1.50 P 18	1.00	1.60	1.50	1.60	3.60	3.30	1.50	3.00	1.38	0.75	1.51	0.02	0.20	0.56	1.25	2.00	7.50	0.15	0.25	0.60	T12@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
19	D 1.50 P 19	1.00	1.60	2.00	1.60	3.60	3.30	1.50	2.50	1.38	0.60	1.51	0.02	0.20	0.41	1.40	2.00	7.50	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
20	D 1.50 P 20	1.00	1.60	1.50	1.60	3.70	3.30	1.50	2.50	1.38	0.70	1.53	0.02	0.20	0.49	1.30	2.00	7.50	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
21	D 1.50 P 21	1.00	1.60	1.50	1.60	3.90	2.90	2.30	2.50	1.38	0.70	1.62	0.01	0.30	0.51	1.30	2.00	7.50	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
22	D 1.50 P 22	1.00	1.60	2.00	1.60	3.80	2.90	2.30	2.50	1.38	0.60	1.58	0.01	0.30	0.45	1.40	2.00	7.50	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
23	D 1.50 P 23	1.00	1.60	1.50	1.60	4.00	2.90	2.30	3.00	1.38	0.75	1.64	0.01	0.30	0.54	1.25	2.00	7.50	0.15	0.25	0.60	T12@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
24	D 1.50 P 24	1.00	1.60	2.00	1.60	4.10	2.40	3.10	2.50	1.38	0.60	1.71	0.01	0.41	0.42	1.40	2.00	7.50	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
25	D 1.50 P 25	1.00	1.60	1.50	1.60	4.20	2.40	3.10	2.50	1.38	0.70	1.72	0.01	0.41	0.51	1.30	2.00	7.50	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
26	D 1.50 P 26	1.00	1.60	1.50	1.60	4.20	2.40	3.10	3.00	1.38	0.75	1.73	0.01	0.41	0.55	1.25	2.00	7.50	0.15	0.25	0.60	T12@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
27	D 1.50 P 27	1.00	1.60	2.50	1.60	4.40	1.90	3.80	3.00	1.38	0.60	1.83	0.01	0.51	0.40	1.40	2.00	7.50	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
28	D 1.50 P 28	1.00	1.60	2.00	1.60	4.30	1.90	3.80	2.50	1.38	0.60	1.80	0.01	0.51	0.43	1.35	2.00	7.50	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
29	D 1.50 P 29	1.00	1.60	1.50	1.60	4.30	1.90	3.80	2.50	1.38	0.70	1.80	0.01	0.51	0.53	1.30	2.00	7.50	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
30	D 1.50 P 30	1.00	1.60	2.00	1.60	4.60	1.50	4.60	2.50	1.38	0.60	1.90	0.01	0.60	0.43	1.40	2.00	7.50	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
31	D 1.50 P 31	1.00	1.60	1.50	1.60	4.60	1.50	4.60	2.50	1.38	0.70	1.91	0.01	0.60	0.52	1.30	2.00	7.50	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
32	D 1.50 P 32	1.00	1.60	2.50	1.60	4.60	1.50	4.60	3.00	1.38	0.55	1.91	0.01	0.60	0.37	1.45	2.00	7.50	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
33	D 1.50 P 33	1.00	1.60	2.00	1.60	4.90	1.00	5.20	3.00	1.38	0.50	2.01	0.01	0.69	0.31	1.50	2.00	7.50	0.20	0.25	0.60	T16@15c/c	---	T14@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
34	D 1.50 P 34	1.00	1.60	2.00	1.60	4.80	1.00	5.20	2.50	1.38	0.60	2.00	0.01	0.69	0.42	1.40	2.00	7.50	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
35	D 1.50 P 35	1.00	1.60	1.50	1.60	4.80	1.00	5.20	2.50	1.38	0.70	2.00	0.01	0.69	0.52	1.30	2.00	7.50	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
36	D 1.50 P 36	1.00	1.60	2.50	1.60	4.80	1.00	5.20	3.00	1.38	0.60	2.00	0.01	0.69	0.42	1.40	2.00	7.50	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
37	D 1.50 P 37	1.00	1.60	2.50	1.60	4.80	1.00	5.20	3.50	1.38	0.50	1.98	0.01	0.69	0.34	1.50	2.00	7.50	0.20	0.25	0.60	T16@15c/c	---	T14@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
38	D 1.50 P 38	1.20	1.80	2.00	1.80	3.80	3.60	2.30	3.00	1.60	0.75	1.58	0.02	0.30	0.55	1.45	2.20	7.50	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T16@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
39	D 1.50 P 39	1.20	1.80	1.50	1.80	3.80	3.60	2.30	3.00	1.60	0.80	1.58	0.02	0.30	0.60	1.40	2.20	7.50	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T16@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
40	D 1.50 P 40	1.20	1.80	1.50	1.80	3.80	3.60	2.30	3.50	1.60	0.90	1.58	0.02	0.30	0.70	1.30	2.20	7.50	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T16@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
41	D 1.50 P 41	1.20	1.80	2.50	1.80	3.70	3.60	2.30	3.00	1.60	0.75	1.55	0.02	0.30	0.58	1.45	2.20	7.50	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T16@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE

توضیحـــات :

۱- در ستون (TYPE OF DROP) مشخصه D 1.50 P 12 معرف نوع آبشار میباشد :

- D معرف آبشار قائم
- 1.50 ارتفاع آبشار (h)
- P مشخصه آبشار قائم با بلوک
- 12 آخرین عدد سمت راست شماره تیپ

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-PD-5	بازنگری شماره : 0
بخش‌سوم : **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای لوله‌ای)**	شماره شیت : 2	تاریخ :
عنوان نقشه : **مشخصات‌سازه‌ای‌تیپ‌های‌آبشار لوله‌ای (۱٫۵۰متری)**	مقیاس :	تصویب :

جمهوری‌اسلامی‌ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

DATA TABLE

No	TYPE OF DROP	DIMENSIONS																			REINFORCEMENTS							
		D	B	L1	L2	L3	L4	L5	L6	R	h1	h2	h3	h4	h5	H1	H2	α°	t1	t2	e	POS. ①	POS. ②	POS. ③	LAYER	POS. ④	POS. ⑤	POS. ⑥	LAYER
1	D 2.00 P 1	0.40	1.00	1.50	1.00	5.00	2.00	0.80	1.50	0.73	0.45	2.08	0.01	0.22	0.32	0.90	1.35	15.00	0.15	0.15	0.60	T12@20c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE
2	D 2.00 P 2	0.40	1.00	1.50	1.00	5.10	2.00	0.80	2.00	0.73	0.50	2.11	0.01	0.22	0.34	0.85	1.35	15.00	0.15	0.15	0.60	T12@20c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE
3	D 2.00 P 3	0.50	1.10	1.50	1.10	5.30	2.30	1.40	1.50	0.84	0.45	2.21	0.01	0.38	0.32	1.00	1.45	15.00	0.15	0.15	0.60	T12@20c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE
4	D 2.00 P 4	0.50	1.10	1.50	1.10	5.40	2.30	1.40	2.00	0.84	0.50	2.22	0.01	0.38	0.36	0.95	1.45	15.00	0.15	0.15	0.60	T12@20c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE
5	D 2.00 P 5	0.60	1.20	1.50	1.20	5.40	2.70	1.50	2.00	0.95	0.55	2.25	0.01	0.40	0.39	1.00	1.55	15.00	0.15	0.20	0.60	T12@20c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T16@15c/c	---	T14@20c/c	SINGLE
6	D 2.00 P 6	0.60	1.20	1.50	1.20	5.40	2.70	1.50	1.50	0.95	0.45	2.24	0.01	0.40	0.30	1.10	1.55	15.00	0.15	0.20	0.60	T12@20c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T16@15c/c	---	T14@20c/c	SINGLE
7	D 2.00 P 7	0.60	1.20	1.50	1.20	6.10	2.50	2.60	1.50	0.95	0.45	2.51	0.01	0.70	0.32	1.10	1.55	15.00	0.15	0.20	0.60	T12@20c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T16@15c/c	---	T14@20c/c	SINGLE
8	D 2.00 P 8	0.60	1.20	1.50	1.20	6.10	2.50	2.60	2.00	0.95	0.50	2.54	0.01	0.70	0.34	1.05	1.55	15.00	0.15	0.20	0.60	T12@20c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T16@15c/c	---	T14@20c/c	SINGLE
9	D 2.00 P 9	0.70	1.30	1.50	1.30	5.70	2.90	2.10	1.50	1.06	0.45	2.37	0.01	0.56	0.31	1.05	1.65	15.00	0.15	0.20	0.60	T12@20c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T16@15c/c	---	T14@20c/c	SINGLE
10	D 2.00 P 10	0.70	1.30	1.50	1.30	5.70	2.90	2.10	2.00	1.06	0.55	2.36	0.01	0.56	0.42	1.00	1.65	15.00	0.15	0.20	0.60	T12@20c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T16@15c/c	---	T14@20c/c	SINGLE
11	D 2.00 P 11	0.70	1.30	1.50	1.30	6.30	2.70	2.90	1.50	1.06	0.45	2.59	0.01	0.78	0.31	1.10	1.65	15.00	0.15	0.20	0.60	T12@20c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T16@15c/c	---	T14@20c/c	SINGLE
12	D 2.00 P 12	0.70	1.30	1.50	1.30	6.20	2.70	2.90	2.00	1.06	0.50	2.58	0.01	0.78	0.37	1.05	1.65	15.00	0.15	0.20	0.60	T12@20c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T16@15c/c	---	T14@20c/c	SINGLE
13	D 2.00 P 13	0.70	1.30	2.00	1.30	6.40	2.70	2.90	2.50	1.06	0.45	2.64	0.01	0.78	0.26	1.05	1.65	15.00	0.15	0.20	0.60	T12@20c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T16@15c/c	---	T14@20c/c	SINGLE
14	D 2.00 P 14	0.80	1.40	1.50	1.40	5.80	3.20	2.10	2.00	1.17	0.60	2.40	0.02	0.57	0.42	1.15	1.75	15.00	0.15	0.25	0.60	T12@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@20c/c	T14@20c/c	T12@20c/c	DOUBLE
15	D 2.00 P 15	0.80	1.40	2.00	1.40	5.80	3.20	2.10	2.50	1.17	0.50	2.41	0.02	0.57	0.31	1.25	1.75	15.00	0.15	0.25	0.60	T12@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@20c/c	T14@20c/c	T12@20c/c	DOUBLE
16	D 2.00 P 16	0.90	1.50	1.50	1.50	5.40	3.70	1.50	2.50	1.27	0.65	2.22	0.02	0.41	0.48	1.20	1.85	15.00	0.15	0.25	0.60	T12@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T14@15c/c	DOUBLE
17	D 2.00 P 17	0.90	1.50	2.00	1.50	5.40	3.70	1.50	2.50	1.27	0.55	2.24	0.02	0.41	0.36	1.30	1.85	15.00	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T14@15c/c	DOUBLE
18	D 2.00 P 18	1.00	1.60	1.50	1.60	5.00	4.10	1.00	3.00	1.38	0.75	2.08	0.02	0.28	0.56	1.25	2.00	15.00	0.15	0.25	0.60	T12@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
19	D 2.00 P 19	1.00	1.60	2.00	1.60	5.00	4.10	1.00	2.50	1.38	0.60	2.08	0.02	0.28	0.41	1.40	2.00	15.00	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
20	D 2.00 P 20	1.00	1.60	1.50	1.60	5.10	4.10	1.00	2.50	1.38	0.70	2.10	0.02	0.28	0.49	1.30	2.00	15.00	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
21	D 2.00 P 21	1.00	1.60	1.50	1.60	5.30	4.00	1.50	2.50	1.38	0.70	2.20	0.02	0.39	0.51	1.30	2.00	15.00	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
22	D 2.00 P 22	1.00	1.60	2.00	1.60	5.20	4.00	1.50	2.50	1.38	0.60	2.16	0.02	0.39	0.45	1.40	2.00	15.00	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
23	D 2.00 P 23	1.00	1.60	1.50	1.60	5.40	4.00	1.50	3.00	1.38	0.75	2.22	0.02	0.39	0.54	1.25	2.00	15.00	0.15	0.25	0.60	T12@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
24	D 2.00 P 24	1.00	1.60	2.00	1.60	5.60	4.00	1.90	2.50	1.38	0.60	2.30	0.02	0.50	0.42	1.40	2.00	15.00	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
25	D 2.00 P 25	1.00	1.60	1.50	1.60	5.60	4.00	1.90	2.50	1.38	0.70	2.31	0.02	0.50	0.51	1.30	2.00	15.00	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
26	D 2.00 P 26	1.00	1.60	1.50	1.60	5.60	4.00	1.90	3.00	1.38	0.75	2.32	0.02	0.50	0.55	1.25	2.00	15.00	0.15	0.25	0.60	T12@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
27	D 2.00 P 27	1.00	1.60	2.50	1.60	5.80	3.90	2.30	3.00	1.38	0.60	2.42	0.02	0.60	0.40	1.40	2.00	15.00	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
28	D 2.00 P 28	1.00	1.60	2.00	1.60	5.80	3.90	2.30	2.50	1.38	0.60	2.39	0.02	0.60	0.43	1.35	2.00	15.00	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
29	D 2.00 P 29	1.00	1.60	1.50	1.60	5.80	3.90	2.30	2.50	1.38	0.70	2.39	0.02	0.60	0.53	1.30	2.00	15.00	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
30	D 2.00 P 30	1.00	1.60	2.00	1.60	6.00	3.80	2.60	2.50	1.38	0.60	2.49	0.02	0.70	0.43	1.40	2.00	15.00	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
31	D 2.00 P 31	1.00	1.60	1.50	1.60	6.00	3.80	2.60	2.50	1.38	0.70	2.50	0.02	0.70	0.52	1.30	2.00	15.00	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
32	D 2.00 P 32	1.00	1.60	2.50	1.60	6.00	3.80	2.60	3.00	1.38	0.55	2.50	0.02	0.70	0.37	1.45	2.00	15.00	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
33	D 2.00 P 33	1.00	1.60	2.00	1.60	6.60	3.70	3.40	3.00	1.38	0.50	2.72	0.02	0.92	0.31	1.50	2.00	15.00	0.20	0.25	0.60	T16@15c/c	---	T14@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
34	D 2.00 P 34	1.00	1.60	2.00	1.60	6.50	3.70	3.40	2.50	1.38	0.60	2.71	0.02	0.92	0.42	1.40	2.00	15.00	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
35	D 2.00 P 35	1.00	1.60	1.50	1.60	6.50	3.70	3.40	2.50	1.38	0.70	2.71	0.02	0.92	0.52	1.30	2.00	15.00	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
36	D 2.00 P 36	1.00	1.60	2.50	1.60	6.50	3.70	3.40	3.00	1.38	0.60	2.71	0.02	0.92	0.42	1.40	2.00	15.00	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
37	D 2.00 P 37	1.00	1.60	2.50	1.60	6.50	3.70	3.40	3.50	1.38	0.50	2.69	0.02	0.92	0.34	1.50	2.00	15.00	0.20	0.25	0.60	T16@15c/c	---	T14@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
38	D 2.00 P 38	1.20	1.80	2.00	1.80	5.20	4.70	1.50	3.00	1.60	0.75	2.17	0.02	0.39	0.55	1.45	2.20	15.00	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T16@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
39	D 2.00 P 39	1.20	1.80	1.50	1.80	5.20	4.70	1.50	3.00	1.60	0.80	2.17	0.02	0.39	0.60	1.40	2.20	15.00	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T16@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
40	D 2.00 P 40	1.20	1.80	1.50	1.80	5.20	4.70	1.50	3.50	1.60	0.90	2.17	0.02	0.39	0.70	1.30	2.20	15.00	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T16@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
41	D 2.00 P 41	1.20	1.80	2.50	1.80	5.20	4.70	1.50	3.00	1.60	0.75	2.14	0.02	0.39	0.58	1.45	2.20	15.00	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T16@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE

توضیحـــات :

۱- در ستون (TYPE OF DROP) مشخصه D 2.00 P 12 معرف نوع آبشار میباشد :

- D معرف آبشار قائم
- 2.00 ارتفاع آبشار (h)
- P مشخصه آبشار قائم با بلوک
- 12 آخرین عدد سمت راست شماره تیپ

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-PD-5	بازنگری شماره : 0
بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای لوله‌ای)**	شماره شیت : 3	تاریخ :
عنوان نقشه : **مشخصات‌سازه‌ای‌تیپ‌های‌آبشار لوله‌ای (۲٫۰۰متری)**	مقیاس :	تصویب :

جمهوری‌اسلامی‌ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

DATA TABLE

No	TYPE OF DROP	DIMENSIONS																			REINFORCEMENTS							
		D	B	L1	L2	L3	L4	L5	L6	R	h1	h2	h3	h4	h5	H1	H2	α°	t1	t2	e	POS. ①	POS. ②	POS. ③	LAYER	POS. ④	POS. ⑤	POS. ⑥	LAYER
1	D 2.50 P 1	0.40	1.00	1.50	1.00	6.40	2.00	1.10	1.50	0.73	0.45	2.64	0.01	0.29	0.32	0.90	1.35	15.00	0.15	0.15	0.60	T12@20c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE
2	D 2.50 P 2	0.40	1.00	1.50	1.00	6.40	2.00	1.10	2.00	0.73	0.50	2.67	0.01	0.29	0.34	0.85	1.35	15.00	0.15	0.15	0.60	T12@20c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE
3	D 2.50 P 3	0.50	1.10	1.50	1.10	6.80	2.30	1.70	1.50	0.84	0.45	2.80	0.01	0.46	0.32	1.00	1.45	15.00	0.15	0.15	0.60	T12@20c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE
4	D 2.50 P 4	0.50	1.10	1.50	1.10	6.80	2.30	1.70	2.00	0.84	0.50	2.81	0.01	0.46	0.36	0.95	1.45	15.00	0.15	0.15	0.60	T12@20c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE
5	D 2.50 P 5	0.60	1.20	1.50	1.20	6.90	2.70	1.80	2.00	0.95	0.55	2.84	0.01	0.49	0.39	1.00	1.55	15.00	0.15	0.20	0.60	T12@20c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T16@15c/c	---	T14@20c/c	SINGLE
6	D 2.50 P 6	0.60	1.20	1.50	1.20	6.80	2.70	1.80	1.50	0.95	0.45	2.83	0.01	0.49	0.30	1.10	1.55	15.00	0.15	0.20	0.60	T12@20c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T16@15c/c	---	T14@20c/c	SINGLE
7	D 2.50 P 7	0.60	1.20	1.50	1.20	7.50	2.50	3.00	1.50	0.95	0.45	3.12	0.01	0.80	0.32	1.10	1.55	15.00	0.15	0.20	0.60	T12@20c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T16@15c/c	---	T14@20c/c	SINGLE
8	D 2.50 P 8	0.60	1.20	1.50	1.20	7.60	2.50	3.00	2.00	0.95	0.50	3.15	0.01	0.80	0.34	1.05	1.55	15.00	0.15	0.20	0.60	T12@20c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T16@15c/c	---	T14@20c/c	SINGLE
9	D 2.50 P 9	0.70	1.30	1.50	1.30	7.20	2.90	2.50	1.50	1.06	0.45	2.97	0.01	0.67	0.31	1.05	1.65	15.00	0.15	0.20	0.60	T12@20c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T16@15c/c	---	T14@20c/c	SINGLE
10	D 2.50 P 10	0.70	1.30	1.50	1.30	7.10	2.90	2.50	2.00	1.06	0.55	2.96	0.01	0.67	0.42	1.00	1.65	15.00	0.15	0.20	0.60	T12@20c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T16@15c/c	---	T14@20c/c	SINGLE
11	D 2.50 P 11	0.70	1.30	1.50	1.30	7.70	2.70	3.40	1.50	1.06	0.45	3.21	0.01	0.90	0.31	1.10	1.65	15.00	0.15	0.20	0.60	T12@20c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T16@15c/c	---	T14@20c/c	SINGLE
12	D 2.50 P 12	0.70	1.30	1.50	1.30	7.70	2.70	3.40	2.00	1.06	0.50	3.20	0.01	0.90	0.37	1.05	1.65	15.00	0.15	0.20	0.60	T12@20c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T16@15c/c	---	T14@20c/c	SINGLE
13	D 2.50 P 13	0.70	1.30	1.50	1.30	7.90	2.70	3.40	2.50	1.06	0.45	3.26	0.01	0.90	0.26	1.05	1.65	15.00	0.15	0.20	0.60	T12@20c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T16@15c/c	---	T14@20c/c	SINGLE
14	D 2.50 P 14	0.80	1.40	1.50	1.40	7.30	3.20	2.50	2.00	1.17	0.60	3.01	0.02	0.68	0.42	1.15	1.75	15.00	0.15	0.25	0.60	T12@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@20c/c	T14@20c/c	T12@20c/c	DOUBLE
15	D 2.50 P 15	0.80	1.40	2.00	1.40	7.30	3.20	2.50	2.50	1.17	0.50	3.02	0.02	0.68	0.31	1.25	1.75	15.00	0.15	0.25	0.60	T12@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@20c/c	T14@20c/c	T12@20c/c	DOUBLE
16	D 2.50 P 16	0.90	1.50	1.50	1.50	6.80	3.70	1.90	2.50	1.27	0.65	2.81	0.02	0.51	0.48	1.20	1.85	15.00	0.15	0.25	0.60	T12@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T14@15c/c	DOUBLE
17	D 2.50 P 17	0.90	1.50	2.00	1.50	6.80	3.70	1.90	2.50	1.27	0.55	2.83	0.02	0.51	0.36	1.30	1.85	15.00	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T14@15c/c	DOUBLE
18	D 2.50 P 18	1.00	1.60	1.50	1.60	6.40	4.10	1.40	3.00	1.38	0.75	2.67	0.02	0.37	0.56	1.25	2.00	15.00	0.15	0.25	0.60	T12@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
19	D 2.50 P 19	1.00	1.60	2.00	1.60	6.40	4.10	1.40	2.50	1.38	0.60	2.67	0.02	0.37	0.41	1.40	2.00	15.00	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
20	D 2.50 P 20	1.00	1.60	1.50	1.60	6.50	4.10	1.40	2.50	1.38	0.70	2.69	0.02	0.37	0.49	1.30	2.00	15.00	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
21	D 2.50 P 21	1.00	1.60	1.50	1.60	6.80	4.00	1.80	2.50	1.38	0.70	2.80	0.02	0.49	0.51	1.30	2.00	15.00	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
22	D 2.50 P 22	1.00	1.60	2.00	1.60	6.70	4.00	1.80	2.50	1.38	0.60	2.76	0.02	0.49	0.45	1.40	2.00	15.00	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
23	D 2.50 P 23	1.00	1.60	1.50	1.60	6.80	4.00	1.80	3.00	1.38	0.75	2.82	0.02	0.49	0.54	1.25	2.00	15.00	0.15	0.25	0.60	T12@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
24	D 2.50 P 24	1.00	1.60	2.00	1.60	7.00	3.90	2.30	2.50	1.38	0.60	2.90	0.02	0.61	0.42	1.40	2.00	15.00	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
25	D 2.50 P 25	1.00	1.60	1.50	1.60	7.00	3.90	2.30	2.50	1.38	0.70	2.91	0.02	0.61	0.51	1.30	2.00	15.00	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
26	D 2.50 P 26	1.00	1.60	1.50	1.60	7.00	3.90	2.30	3.00	1.38	0.75	2.92	0.02	0.61	0.55	1.25	2.00	15.00	0.15	0.25	0.60	T12@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
27	D 2.50 P 27	1.00	1.60	2.50	1.60	7.30	3.90	2.70	3.00	1.38	0.60	3.03	0.02	0.72	0.40	1.40	2.00	15.00	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
28	D 2.50 P 28	1.00	1.60	2.00	1.60	7.20	3.90	2.70	2.50	1.38	0.60	3.00	0.02	0.72	0.43	1.35	2.00	15.00	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
29	D 2.50 P 29	1.00	1.60	1.50	1.60	7.20	3.90	2.70	2.50	1.38	0.70	3.00	0.02	0.72	0.53	1.30	2.00	15.00	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
30	D 2.50 P 30	1.00	1.60	2.00	1.60	7.70	3.80	3.30	2.50	1.38	0.60	3.17	0.02	0.88	0.43	1.40	2.00	15.00	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
31	D 2.50 P 31	1.00	1.60	1.50	1.60	7.70	3.80	3.30	2.50	1.38	0.70	3.18	0.02	0.88	0.52	1.30	2.00	15.00	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
32	D 2.50 P 32	1.00	1.60	2.50	1.60	7.70	3.80	3.30	3.00	1.38	0.55	3.18	0.02	0.88	0.37	1.45	2.00	15.00	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
33	D 2.50 P 33	1.00	1.60	2.00	1.60	8.10	3.70	3.90	3.00	1.38	0.50	3.36	0.02	1.05	0.31	1.50	2.00	15.00	0.20	0.25	0.60	T16@15c/c	---	T14@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
34	D 2.50 P 34	1.00	1.60	2.00	1.60	8.10	3.70	3.90	2.50	1.38	0.60	3.35	0.02	1.05	0.42	1.40	2.00	15.00	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
35	D 2.50 P 35	1.00	1.60	1.50	1.60	8.10	3.70	3.90	2.50	1.38	0.70	3.35	0.02	1.05	0.52	1.30	2.00	15.00	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
36	D 2.50 P 36	1.00	1.60	2.50	1.60	8.10	3.70	3.90	3.00	1.38	0.60	3.35	0.02	1.05	0.42	1.40	2.00	15.00	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
37	D 2.50 P 37	1.00	1.60	2.50	1.60	8.00	3.70	3.90	3.50	1.38	0.50	3.33	0.02	1.05	0.34	1.50	2.00	15.00	0.20	0.25	0.60	T16@15c/c	---	T14@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
38	D 2.50 P 38	1.20	1.80	2.00	1.80	6.70	4.70	1.90	3.00	1.60	0.75	2.78	0.02	0.50	0.55	1.45	2.20	15.00	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T16@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
39	D 2.50 P 39	1.20	1.80	1.50	1.80	6.70	4.70	1.90	3.00	1.60	0.80	2.78	0.02	0.50	0.60	1.40	2.20	15.00	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T16@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
40	D 2.50 P 40	1.20	1.80	1.50	1.80	6.70	4.70	1.90	3.50	1.60	0.90	2.78	0.02	0.50	0.70	1.30	2.20	15.00	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T16@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
41	D 2.50 P 41	1.20	1.80	2.50	1.80	6.60	4.70	1.90	3.00	1.60	0.75	2.75	0.02	0.50	0.58	1.45	2.20	15.00	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T16@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE

توضیحـــات :

۱- در ستون (TYPE OF DROP) مشخصه D 2.50 P 12 معرف نوع آبشار میباشد :

- D معرف آبشار قائم
- 2.50 ارتفاع آبشار (h)
- P مشخصه آبشار قائم با بلوک
- 12 آخرین عدد سمت راست شماره تیپ

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-PD-5	بازنگری شماره : 0
بخش‌سوم : **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای لوله‌ای)**	شماره شیت : 4	تاریخ :
عنوان نقشه : **مشخصات‌سازه‌ای‌تیپ‌های‌آبشار لوله‌ای (۲٫۵۰متری)**	مقیاس :	تصویب :

جمهوری‌اسلامی‌ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

DATA TABLE

No	TYPE OF DROP	DIMENSIONS																			REINFORCEMENTS							
		D	B	L1	L2	L3	L4	L5	L6	R	h1	h2	h3	h4	h5	H1	H2	α°	t1	t2	e	POS. ①	POS. ②	POS. ③	LAYER	POS. ④	POS. ⑤	POS. ⑥	LAYER
1	D 3.00 P 1	0.40	1.00	1.50	1.00	7.80	2.00	1.40	1.50	0.73	0.45	3.22	0.01	0.37	0.32	0.90	1.35	15.00	0.15	0.15	0.60	Ø12@20c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE
2	D 3.00 P 2	0.40	1.00	1.50	1.00	7.80	2.00	1.40	2.00	0.73	0.50	3.25	0.01	0.37	0.34	0.85	1.35	15.00	0.15	0.15	0.60	Ø12@20c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE
3	D 3.00 P 3	0.50	1.10	1.50	1.10	8.20	2.30	2.10	1.50	0.84	0.45	3.39	0.01	0.56	0.32	1.00	1.45	15.00	0.15	0.15	0.60	Ø12@20c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE
4	D 3.00 P 4	0.50	1.10	1.50	1.10	8.20	2.30	2.10	2.00	0.84	0.50	3.40	0.01	0.56	0.36	0.95	1.45	15.00	0.15	0.15	0.60	Ø12@20c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE
5	D 3.00 P 5	0.60	1.20	1.50	1.20	8.20	2.60	2.00	2.00	0.95	0.55	3.38	0.01	0.53	0.39	1.00	1.55	15.00	0.15	0.20	0.60	Ø12@20c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø16@15c/c	---	Ø14@20c/c	SINGLE
6	D 3.00 P 6	0.60	1.20	1.50	1.20	8.10	2.60	2.00	1.50	0.95	0.45	3.37	0.01	0.53	0.30	1.10	1.55	15.00	0.15	0.20	0.60	Ø12@20c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø16@15c/c	---	Ø14@20c/c	SINGLE
7	D 3.00 P 7	0.60	1.20	1.50	1.20	8.80	2.50	3.10	1.50	0.95	0.45	3.65	0.01	0.84	0.32	1.10	1.55	15.00	0.15	0.20	0.60	Ø12@20c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø16@15c/c	---	Ø14@20c/c	SINGLE
8	D 3.00 P 8	0.60	1.20	1.50	1.20	8.90	2.50	3.10	2.00	0.95	0.50	3.68	0.01	0.84	0.34	1.05	1.55	15.00	0.15	0.20	0.60	Ø12@20c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø16@15c/c	---	Ø14@20c/c	SINGLE
9	D 3.00 P 9	0.70	1.30	1.50	1.30	8.60	2.80	2.80	1.50	1.06	0.45	3.56	0.01	0.75	0.31	1.05	1.65	15.00	0.15	0.20	0.60	Ø12@20c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø16@15c/c	---	Ø14@20c/c	SINGLE
10	D 3.00 P 10	0.70	1.30	1.50	1.30	8.60	2.80	2.80	2.00	1.06	0.55	3.55	0.01	0.75	0.42	1.00	1.65	15.00	0.15	0.20	0.60	Ø12@20c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø16@15c/c	---	Ø14@20c/c	SINGLE
11	D 3.00 P 11	0.70	1.30	1.50	1.30	9.30	2.70	3.90	1.50	1.06	0.45	3.84	0.01	1.03	0.31	1.10	1.65	15.00	0.15	0.20	0.60	Ø12@20c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø16@15c/c	---	Ø14@20c/c	SINGLE
12	D 3.00 P 12	0.70	1.30	1.50	1.30	9.20	2.70	3.90	2.00	1.06	0.50	3.83	0.01	1.03	0.37	1.05	1.65	15.00	0.15	0.20	0.60	Ø12@20c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø16@15c/c	---	Ø14@20c/c	SINGLE
13	D 3.00 P 13	0.70	1.30	2.00	1.30	9.40	2.70	3.90	2.50	1.06	0.45	3.89	0.01	1.03	0.26	1.05	1.65	15.00	0.15	0.20	0.60	Ø12@20c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø16@15c/c	---	Ø14@20c/c	SINGLE
14	D 3.00 P 14	0.80	1.40	1.50	1.40	8.80	3.20	3.00	2.00	1.17	0.60	3.63	0.02	0.80	0.42	1.15	1.75	15.00	0.15	0.25	0.60	Ø12@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
15	D 3.00 P 15	0.80	1.40	2.00	1.40	8.80	3.20	3.00	2.50	1.17	0.50	3.64	0.02	0.80	0.31	1.25	1.75	15.00	0.15	0.25	0.60	Ø12@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
16	D 3.00 P 16	0.90	1.50	1.50	1.50	8.30	3.60	2.30	2.50	1.27	0.65	3.42	0.02	0.62	0.48	1.20	1.85	15.00	0.15	0.25	0.60	Ø12@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
17	D 3.00 P 17	0.90	1.50	2.00	1.50	8.30	3.60	2.30	2.50	1.27	0.55	3.44	0.02	0.62	0.36	1.30	1.85	15.00	0.15	0.25	0.60	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
18	D 3.00 P 18	1.00	1.60	1.50	1.60	7.90	4.10	1.80	2.50	1.38	0.75	3.28	0.02	0.47	0.56	1.25	2.00	15.00	0.15	0.25	0.60	Ø12@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
19	D 3.00 P 19	1.00	1.60	2.00	1.60	7.90	4.10	1.80	2.50	1.38	0.60	3.28	0.02	0.47	0.41	1.40	2.00	15.00	0.15	0.25	0.60	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
20	D 3.00 P 20	1.00	1.60	1.50	1.60	8.00	4.10	1.80	2.50	1.38	0.70	3.30	0.02	0.47	0.49	1.30	2.00	15.00	0.15	0.25	0.60	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
21	D 3.00 P 21	1.00	1.60	1.50	1.60	8.20	4.00	2.30	2.50	1.38	0.70	3.41	0.02	0.60	0.51	1.30	2.00	15.00	0.15	0.25	0.60	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
22	D 3.00 P 22	1.00	1.60	2.00	1.60	8.10	4.00	2.30	2.50	1.38	0.60	3.37	0.02	0.60	0.45	1.40	2.00	15.00	0.15	0.25	0.60	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
23	D 3.00 P 23	1.00	1.60	1.50	1.60	8.30	4.00	2.30	3.00	1.38	0.75	3.43	0.02	0.60	0.54	1.25	2.00	15.00	0.15	0.25	0.60	Ø12@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
24	D 3.00 P 24	1.00	1.60	2.00	1.60	8.50	3.90	2.70	2.50	1.38	0.60	3.52	0.02	0.73	0.42	1.40	2.00	15.00	0.15	0.25	0.60	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
25	D 3.00 P 25	1.00	1.60	1.50	1.60	8.50	3.90	2.70	2.50	1.38	0.70	3.53	0.02	0.73	0.51	1.30	2.00	15.00	0.15	0.25	0.60	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
26	D 3.00 P 26	1.00	1.60	1.50	1.60	8.50	3.90	2.70	3.00	1.38	0.75	3.54	0.02	0.73	0.55	1.25	2.00	15.00	0.15	0.25	0.60	Ø12@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
27	D 3.00 P 27	1.00	1.60	2.50	1.60	8.80	3.90	3.10	3.00	1.38	0.60	3.66	0.02	0.84	0.40	1.40	2.00	15.00	0.15	0.25	0.60	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
28	D 3.00 P 28	1.00	1.60	2.00	1.60	8.80	3.90	3.10	2.50	1.38	0.60	3.63	0.02	0.84	0.43	1.35	2.00	15.00	0.15	0.25	0.60	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
29	D 3.00 P 29	1.00	1.60	1.50	1.60	8.80	3.90	3.10	2.50	1.38	0.70	3.63	0.02	0.84	0.53	1.30	2.00	15.00	0.15	0.25	0.60	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
30	D 3.00 P 30	1.00	1.60	2.00	1.60	9.00	3.90	3.60	2.50	1.38	0.60	3.74	0.02	0.96	0.43	1.40	2.00	15.00	0.15	0.25	0.60	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
31	D 3.00 P 31	1.00	1.60	1.50	1.60	9.10	3.90	3.60	2.50	1.38	0.70	3.75	0.02	0.96	0.52	1.30	2.00	15.00	0.15	0.25	0.60	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
32	D 3.00 P 32	1.00	1.60	2.50	1.60	9.10	3.90	3.60	3.00	1.38	0.55	3.75	0.02	0.96	0.37	1.45	2.00	15.00	0.15	0.25	0.60	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
33	D 3.00 P 33	1.00	1.60	2.00	1.60	9.30	3.80	3.90	3.00	1.38	0.50	3.86	0.02	1.05	0.31	1.50	2.00	15.00	0.20	0.25	0.60	Ø16@15c/c	---	Ø14@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
34	D 3.00 P 34	1.00	1.60	2.00	1.60	9.30	3.80	3.90	2.50	1.38	0.60	3.85	0.02	1.05	0.42	1.40	2.00	15.00	0.15	0.25	0.60	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
35	D 3.00 P 35	1.00	1.60	1.50	1.60	9.30	3.80	3.90	2.50	1.38	0.70	3.85	0.02	1.05	0.52	1.30	2.00	15.00	0.15	0.25	0.60	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
36	D 3.00 P 36	1.00	1.60	2.50	1.60	9.30	3.80	3.90	3.00	1.38	0.60	3.85	0.02	1.05	0.42	1.40	2.00	15.00	0.15	0.25	0.60	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
37	D 3.00 P 37	1.00	1.60	2.50	1.60	9.20	3.80	3.90	3.50	1.38	0.50	3.83	0.02	1.05	0.34	1.50	2.00	15.00	0.20	0.25	0.60	Ø16@15c/c	---	Ø14@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
38	D 3.00 P 38	1.20	1.80	2.00	1.80	8.10	4.70	2.20	3.00	1.60	0.75	3.37	0.02	0.60	0.55	1.45	2.20	15.00	0.15	0.25	0.60	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø16@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
39	D 3.00 P 39	1.20	1.80	1.50	1.80	8.10	4.70	2.20	3.00	1.60	0.80	3.37	0.02	0.60	0.60	1.40	2.20	15.00	0.15	0.25	0.60	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø16@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
40	D 3.00 P 40	1.20	1.80	1.50	1.80	8.10	4.70	2.20	3.50	1.60	0.90	3.37	0.02	0.60	0.70	1.30	2.20	15.00	0.15	0.25	0.60	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø16@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
41	D 3.00 P 41	1.20	1.80	2.50	1.80	8.10	4.70	2.20	3.00	1.60	0.75	3.34	0.02	0.60	0.58	1.45	2.20	15.00	0.15	0.25	0.60	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø16@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE

توضیحـــات :

۱- در ستون (TYPE OF DROP) مشخصه D 3.00 P 12 معرف نوع آبشار میباشد :

- D معرف آبشار قائم
- 3.00 ارتفاع آبشار (h)
- P مشخصه آبشار قائم با بلوک
- 12 آخرین عدد سمت راست شماره تیپ

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-PD-5	بازنگری شماره : 0
بخش‌سوم : **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای لوله‌ای)**	شماره شیت : 5	تـاریخ :
عنـوان نقشـه : **مشخصات‌سازه‌ای‌تیپ‌های‌آبشار لوله‌ای (۳٫۰۰متری)**	مقیـاس :	تصـویب :

جمهوری‌اسلامی‌ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

DATA TABLE

No	TYPE OF DROP	DIMENSIONS																			REINFORCEMENTS							
		D	B	L1	L2	L3	L4	L5	L6	R	h1	h2	h3	h4	h5	H1	H2	α°	t1	t2	e	POS. ①	POS. ②	POS. ③	LAYER	POS. ④	POS. ⑤	POS. ⑥	LAYER
1	D 3.50 P 1	0.40	1.00	1.50	1.00	9.00	2.60	0.90	1.50	0.73	0.45	3.73	0.01	0.38	0.32	0.90	1.35	22.50	0.15	0.15	0.60	T12@20c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE
2	D 3.50 P 2	0.40	1.00	1.50	1.00	9.10	2.60	0.90	2.00	0.73	0.50	3.76	0.01	0.38	0.34	0.85	1.35	22.50	0.15	0.15	0.60	T12@20c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE
3	D 3.50 P 3	0.50	1.10	1.50	1.10	9.40	3.10	1.40	1.50	0.84	0.45	3.91	0.02	0.58	0.32	1.00	1.45	22.50	0.15	0.15	0.60	T12@20c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE
4	D 3.50 P 4	0.50	1.10	1.50	1.10	9.50	3.10	1.40	2.00	0.84	0.50	3.92	0.02	0.58	0.36	0.95	1.45	22.50	0.15	0.15	0.60	T12@20c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE
5	D 3.50 P 5	0.60	1.20	1.50	1.20	9.50	3.40	1.40	2.00	0.95	0.55	3.94	0.02	0.59	0.39	1.00	1.55	22.50	0.15	0.20	0.60	T12@20c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T16@15c/c	---	T14@20c/c	SINGLE
6	D 3.50 P 6	0.60	1.20	1.50	1.20	9.50	3.40	1.40	1.50	0.95	0.45	3.93	0.02	0.59	0.30	1.10	1.55	22.50	0.15	0.20	0.60	T12@20c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T16@15c/c	---	T14@20c/c	SINGLE
7	D 3.50 P 7	0.60	1.20	1.50	1.20	10.30	3.80	2.30	1.50	0.95	0.45	4.28	0.02	0.96	0.32	1.10	1.55	22.50	0.15	0.20	0.60	T12@20c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T16@15c/c	---	T14@20c/c	SINGLE
8	D 3.50 P 8	0.60	1.20	1.50	1.20	10.40	3.80	2.30	2.00	0.95	0.50	4.31	0.02	0.96	0.34	1.05	1.55	22.50	0.15	0.20	0.60	T12@20c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T16@15c/c	---	T14@20c/c	SINGLE
9	D 3.50 P 9	0.70	1.30	1.50	1.30	10.10	4.00	2.10	1.50	1.06	0.45	4.17	0.02	0.86	0.31	1.05	1.65	22.50	0.15	0.20	0.60	T12@20c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T16@15c/c	---	T14@20c/c	SINGLE
10	D 3.50 P 10	0.70	1.30	1.50	1.30	10.00	4.00	2.10	2.00	1.06	0.55	4.16	0.02	0.86	0.42	1.00	1.65	22.50	0.15	0.20	0.60	T12@20c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T16@15c/c	---	T14@20c/c	SINGLE
11	D 3.50 P 11	0.70	1.30	1.50	1.30	10.70	4.10	2.70	1.50	1.06	0.45	4.43	0.02	1.12	0.31	1.10	1.65	22.50	0.15	0.20	0.60	T12@20c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T16@15c/c	---	T14@20c/c	SINGLE
12	D 3.50 P 12	0.70	1.30	1.50	1.30	10.70	4.10	2.70	2.00	1.06	0.50	4.42	0.02	1.12	0.37	1.05	1.65	22.50	0.15	0.20	0.60	T12@20c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T16@15c/c	---	T14@20c/c	SINGLE
13	D 3.50 P 13	0.70	1.30	2.00	1.30	10.80	4.10	2.70	2.50	1.06	0.45	4.48	0.02	1.12	0.26	1.05	1.65	22.50	0.15	0.20	0.60	T12@20c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T16@15c/c	---	T14@20c/c	SINGLE
14	D 3.50 P 14	0.80	1.40	1.50	1.40	10.30	4.30	2.30	2.00	1.17	0.60	4.27	0.02	0.95	0.42	1.15	1.75	22.50	0.15	0.25	0.60	T12@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@20c/c	T14@20c/c	T12@20c/c	DOUBLE
15	D 3.50 P 15	0.80	1.40	2.00	1.40	10.30	4.30	2.30	2.50	1.17	0.50	4.28	0.02	0.95	0.31	1.25	1.75	22.50	0.15	0.25	0.60	T12@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@20c/c	T14@20c/c	T12@20c/c	DOUBLE
16	D 3.50 P 16	0.90	1.50	1.50	1.50	9.80	4.50	1.80	2.50	1.27	0.65	4.04	0.02	0.74	0.48	1.20	1.85	22.50	0.15	0.25	0.60	T12@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T14@15c/c	DOUBLE
17	D 3.50 P 17	0.90	1.50	2.00	1.50	9.80	4.50	1.80	2.50	1.27	0.55	4.06	0.02	0.74	0.36	1.30	1.85	22.50	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T14@15c/c	DOUBLE
18	D 3.50 P 18	1.00	1.60	1.50	1.60	9.40	4.70	1.40	3.00	1.38	0.75	3.88	0.02	0.57	0.56	1.25	2.00	22.50	0.15	0.25	0.60	T12@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
19	D 3.50 P 19	1.00	1.60	2.00	1.60	9.40	4.70	1.40	2.50	1.38	0.60	3.88	0.02	0.57	0.41	1.40	2.00	22.50	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
20	D 3.50 P 20	1.00	1.60	1.50	1.60	9.40	4.70	1.40	2.50	1.38	0.70	3.90	0.02	0.57	0.49	1.30	2.00	22.50	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
21	D 3.50 P 21	1.00	1.60	1.50	1.60	9.70	4.80	1.70	2.50	1.38	0.70	4.02	0.02	0.72	0.51	1.30	2.00	22.50	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
22	D 3.50 P 22	1.00	1.60	2.00	1.60	9.60	4.80	1.70	2.50	1.38	0.60	3.98	0.02	0.72	0.45	1.40	2.00	22.50	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
23	D 3.50 P 23	1.00	1.60	1.50	1.60	9.80	4.80	1.70	3.00	1.38	0.75	4.04	0.02	0.72	0.54	1.25	2.00	22.50	0.15	0.25	0.60	T12@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
24	D 3.50 P 24	1.00	1.60	2.00	1.60	9.90	5.00	1.90	2.50	1.38	0.60	4.09	0.03	0.80	0.42	1.40	2.00	22.50	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
25	D 3.50 P 25	1.00	1.60	1.50	1.60	9.90	5.00	1.90	2.50	1.38	0.70	4.10	0.03	0.80	0.51	1.30	2.00	22.50	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
26	D 3.50 P 26	1.00	1.60	1.50	1.60	9.90	5.00	1.90	3.00	1.38	0.75	4.11	0.03	0.80	0.55	1.25	2.00	22.50	0.15	0.25	0.60	T12@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
27	D 3.50 P 27	1.00	1.60	2.50	1.60	10.40	5.10	2.40	3.00	1.38	0.60	4.30	0.03	0.99	0.40	1.40	2.00	22.50	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
28	D 3.50 P 28	1.00	1.60	2.00	1.60	10.30	5.10	2.40	2.50	1.38	0.60	4.27	0.03	0.99	0.43	1.35	2.00	22.50	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
29	D 3.50 P 29	1.00	1.60	1.50	1.60	10.30	5.10	2.40	2.50	1.38	0.70	4.27	0.03	0.99	0.53	1.30	2.00	22.50	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
30	D 3.50 P 30	1.00	1.60	2.00	1.60	10.60	5.20	2.70	2.50	1.38	0.60	4.38	0.03	1.10	0.43	1.40	2.00	22.50	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
31	D 3.50 P 31	1.00	1.60	1.50	1.60	10.60	5.20	2.70	2.50	1.38	0.70	4.39	0.03	1.10	0.52	1.30	2.00	22.50	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
32	D 3.50 P 32	1.00	1.60	2.50	1.60	10.60	5.20	2.70	3.00	1.38	0.55	4.39	0.03	1.10	0.37	1.45	2.00	22.50	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
33	D 3.50 P 33	1.00	1.60	2.00	1.60	11.10	5.30	3.10	3.00	1.38	0.50	4.58	0.03	1.28	0.31	1.50	2.00	22.50	0.20	0.25	0.60	T16@15c/c	---	T14@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
34	D 3.50 P 34	1.00	1.60	2.00	1.60	11.00	5.30	3.10	2.50	1.38	0.60	4.57	0.03	1.28	0.42	1.40	2.00	22.50	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
35	D 3.50 P 35	1.00	1.60	1.50	1.60	11.00	5.30	3.10	2.50	1.38	0.70	4.57	0.03	1.28	0.52	1.30	2.00	22.50	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
36	D 3.50 P 36	1.00	1.60	2.50	1.60	11.00	5.30	3.10	3.00	1.38	0.60	4.57	0.03	1.28	0.42	1.40	2.00	22.50	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
37	D 3.50 P 37	1.00	1.60	2.50	1.60	11.00	5.30	3.10	3.50	1.38	0.50	4.55	0.03	1.28	0.34	1.50	2.00	22.50	0.20	0.25	0.60	T16@15c/c	---	T14@20c/c	SINGLE	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
38	D 3.50 P 38	1.20	1.80	2.00	1.80	9.50	5.50	1.60	3.00	1.60	0.75	3.95	0.03	0.67	0.55	1.45	2.20	22.50	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T16@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
39	D 3.50 P 39	1.20	1.80	1.50	1.80	9.50	5.50	1.60	3.00	1.60	0.80	3.95	0.03	0.67	0.60	1.40	2.20	22.50	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T16@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
40	D 3.50 P 40	1.20	1.80	1.50	1.80	9.50	5.50	1.60	3.50	1.60	0.90	3.95	0.03	0.67	0.70	1.30	2.20	22.50	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T16@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE
41	D 3.50 P 41	1.20	1.80	2.50	1.80	9.50	5.50	1.60	3.00	1.60	0.75	3.92	0.03	0.67	0.58	1.45	2.20	22.50	0.15	0.25	0.60	T14@15c/c	---	T12@20c/c	SINGLE	T16@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c	DOUBLE

توضیحـــات :

۱- در ستون (TYPE OF DROP) مشخصه D 3.50 P 12 معرف نوع آبشار میباشد :

- D معرف آبشار قائم
- 3.50 ارتفاع آبشار (h)
- P مشخصه آبشار قائم با بلوک
- 12 آخرین عدد سمت راست شماره تیپ

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-PD-5	بازنگری شماره : 0
بخش‌سوم : **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای لوله‌ای)**	شماره شیت : 6	تـاریخ :
عنـوان نقشـه : **مشخصات‌سازه‌ای‌تیپ‌های‌آبشار لوله‌ای (۳،۵۰متری)**	مقیـاس :	تصـویب :

جمهوری‌اسلامی‌ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

DATA TABLE

No	TYPE OF DROP	DIMENSIONS																			REINFORCEMENTS							
		D	B	L1	L2	L3	L4	L5	L6	R	h1	h2	h3	h4	h5	H1	H2	α°	t1	t2	e	POS. ①	POS. ②	POS. ③	LAYER	POS. ④	POS. ⑤	POS. ⑥	LAYER
1	D 4.00 P 1	0.40	1.00	1.50	1.00	10.40	2.60	1.10	1.50	0.73	0.45	4.31	0.01	0.46	0.32	0.90	1.35	22.50	0.15	0.15	0.60	Ø12@20c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE
2	D 4.00 P 2	0.40	1.00	1.50	1.00	10.50	2.60	1.10	2.00	0.73	0.50	4.34	0.01	0.46	0.34	0.85	1.35	22.50	0.15	0.15	0.60	Ø12@20c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE
3	D 4.00 P 3	0.50	1.10	1.50	1.10	10.90	3.20	1.60	1.50	0.84	0.45	4.50	0.02	0.67	0.32	1.00	1.45	22.50	0.15	0.15	0.60	Ø12@20c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE
4	D 4.00 P 4	0.50	1.10	1.50	1.10	10.90	3.20	1.60	2.00	0.84	0.50	4.51	0.02	0.67	0.36	0.95	1.45	22.50	0.15	0.15	0.60	Ø12@20c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE
5	D 4.00 P 5	0.60	1.20	1.50	1.20	10.90	3.50	1.60	2.00	0.95	0.55	4.52	0.02	0.67	0.39	1.00	1.55	22.50	0.15	0.20	0.60	Ø12@20c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø16@15c/c	---	Ø14@20c/c	SINGLE
6	D 4.00 P 6	0.60	1.20	1.50	1.20	10.90	3.50	1.60	1.50	0.95	0.45	4.51	0.02	0.67	0.30	1.10	1.55	22.50	0.15	0.20	0.60	Ø12@20c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø16@15c/c	---	Ø14@20c/c	SINGLE
7	D 4.00 P 7	0.60	1.20	1.50	1.20	11.80	3.80	2.60	1.50	0.95	0.45	4.88	0.02	1.07	0.32	1.10	1.55	22.50	0.15	0.20	0.60	Ø12@20c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø16@15c/c	---	Ø14@20c/c	SINGLE
8	D 4.00 P 8	0.60	1.20	1.50	1.20	11.90	3.80	2.60	2.00	0.95	0.50	4.91	0.02	1.07	0.34	1.05	1.55	22.50	0.15	0.20	0.60	Ø12@20c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø16@15c/c	---	Ø14@20c/c	SINGLE
9	D 4.00 P 9	0.70	1.30	1.50	1.30	11.40	4.10	2.20	1.50	1.06	0.45	4.72	0.02	0.92	0.31	1.05	1.65	22.50	0.15	0.20	0.60	Ø12@20c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø16@15c/c	---	Ø14@20c/c	SINGLE
10	D 4.00 P 10	0.70	1.30	1.50	1.30	11.40	4.10	2.20	2.00	1.06	0.55	4.71	0.02	0.92	0.42	1.00	1.65	22.50	0.15	0.20	0.60	Ø12@20c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø16@15c/c	---	Ø14@20c/c	SINGLE
11	D 4.00 P 11	0.70	1.30	1.50	1.30	12.00	4.30	2.80	1.50	1.06	0.45	4.98	0.02	1.18	0.31	1.10	1.65	22.50	0.15	0.20	0.60	Ø12@20c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø16@15c/c	---	Ø14@20c/c	SINGLE
12	D 4.00 P 12	0.70	1.30	1.50	1.30	12.00	4.30	2.80	2.00	1.06	0.50	4.97	0.02	1.18	0.37	1.05	1.65	22.50	0.15	0.20	0.60	Ø12@20c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø16@15c/c	---	Ø14@20c/c	SINGLE
13	D 4.00 P 13	0.70	1.30	2.00	1.30	12.10	4.30	2.80	2.50	1.06	0.45	5.03	0.02	1.18	0.26	1.05	1.65	22.50	0.15	0.20	0.60	Ø12@20c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø16@15c/c	---	Ø14@20c/c	SINGLE
14	D 4.00 P 14	0.80	1.40	1.50	1.40	11.50	4.40	2.30	2.00	1.17	0.60	4.77	0.02	0.95	0.42	1.15	1.75	22.50	0.15	0.25	0.60	Ø12@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
15	D 4.00 P 15	0.80	1.40	2.00	1.40	11.50	4.40	2.30	2.50	1.17	0.50	4.78	0.02	0.95	0.31	1.25	1.75	22.50	0.15	0.25	0.60	Ø12@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
16	D 4.00 P 16	0.90	1.50	1.50	1.50	11.10	4.60	2.00	2.50	1.27	0.65	4.61	0.02	0.81	0.48	1.20	1.85	22.50	0.15	0.25	0.60	Ø12@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
17	D 4.00 P 17	0.90	1.50	2.00	1.50	11.20	4.60	2.00	2.50	1.27	0.55	4.63	0.02	0.81	0.36	1.30	1.85	22.50	0.15	0.25	0.60	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
18	D 4.00 P 18	1.00	1.60	1.50	1.60	10.60	4.80	1.40	3.00	1.38	0.75	4.40	0.02	0.59	0.56	1.25	2.00	22.50	0.15	0.25	0.60	Ø12@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
19	D 4.00 P 19	1.00	1.60	2.00	1.60	10.60	4.80	1.40	2.50	1.38	0.60	4.40	0.02	0.59	0.41	1.40	2.00	22.50	0.15	0.25	0.60	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
20	D 4.00 P 20	1.00	1.60	1.50	1.60	10.70	4.80	1.40	2.50	1.38	0.70	4.42	0.02	0.59	0.49	1.30	2.00	22.50	0.15	0.25	0.60	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
21	D 4.00 P 21	1.00	1.60	1.50	1.60	11.00	5.00	1.80	2.50	1.38	0.70	4.54	0.02	0.73	0.51	1.30	2.00	22.50	0.15	0.25	0.60	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
22	D 4.00 P 22	1.00	1.60	2.00	1.60	10.90	5.00	1.80	2.50	1.38	0.60	4.50	0.02	0.73	0.45	1.40	2.00	22.50	0.15	0.25	0.60	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
23	D 4.00 P 23	1.00	1.60	1.50	1.60	11.00	5.00	1.80	3.00	1.38	0.75	4.56	0.02	0.73	0.54	1.25	2.00	22.50	0.15	0.25	0.60	Ø12@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
24	D 4.00 P 24	1.00	1.60	2.00	1.60	11.40	5.10	2.20	2.50	1.38	0.60	4.72	0.03	0.93	0.42	1.40	2.00	22.50	0.15	0.25	0.60	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
25	D 4.00 P 25	1.00	1.60	1.50	1.60	11.40	5.10	2.20	2.50	1.38	0.70	4.73	0.03	0.93	0.51	1.30	2.00	22.50	0.15	0.25	0.60	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
26	D 4.00 P 26	1.00	1.60	1.50	1.60	11.40	5.10	2.20	3.00	1.38	0.75	4.74	0.03	0.93	0.55	1.25	2.00	22.50	0.15	0.25	0.60	Ø12@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
27	D 4.00 P 27	1.00	1.60	2.50	1.60	11.90	5.20	2.70	3.00	1.38	0.60	4.94	0.03	1.13	0.40	1.40	2.00	22.50	0.15	0.25	0.60	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
28	D 4.00 P 28	1.00	1.60	2.00	1.60	11.90	5.20	2.70	2.50	1.38	0.60	4.91	0.03	1.13	0.43	1.35	2.00	22.50	0.15	0.25	0.60	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
29	D 4.00 P 29	1.00	1.60	1.50	1.60	11.90	5.20	2.70	2.50	1.38	0.70	4.91	0.03	1.13	0.53	1.30	2.00	22.50	0.15	0.25	0.60	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
30	D 4.00 P 30	1.00	1.60	2.00	1.60	12.00	5.40	2.90	2.50	1.38	0.60	4.97	0.03	1.19	0.43	1.40	2.00	22.50	0.15	0.25	0.60	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
31	D 4.00 P 31	1.00	1.60	1.50	1.60	12.00	5.40	2.90	2.50	1.38	0.70	4.98	0.03	1.19	0.52	1.30	2.00	22.50	0.15	0.25	0.60	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
32	D 4.00 P 32	1.00	1.60	2.50	1.60	12.00	5.40	2.90	3.00	1.38	0.55	4.98	0.03	1.19	0.37	1.45	2.00	22.50	0.15	0.25	0.60	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
33	D 4.00 P 33	1.00	1.60	2.00	1.60	12.50	5.50	3.30	3.00	1.38	0.50	5.17	0.03	1.37	0.31	1.50	2.00	22.50	0.20	0.25	0.60	Ø16@15c/c	---	Ø14@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
34	D 4.00 P 34	1.00	1.60	2.00	1.60	12.50	5.50	3.30	2.50	1.38	0.60	5.16	0.03	1.37	0.42	1.40	2.00	22.50	0.15	0.25	0.60	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
35	D 4.00 P 35	1.00	1.60	1.50	1.60	12.50	5.50	3.30	2.50	1.38	0.70	5.16	0.03	1.37	0.52	1.30	2.00	22.50	0.15	0.25	0.60	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
36	D 4.00 P 36	1.00	1.60	2.50	1.60	12.50	5.50	3.30	3.00	1.38	0.60	5.16	0.03	1.37	0.42	1.40	2.00	22.50	0.15	0.25	0.60	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
37	D 4.00 P 37	1.00	1.60	2.50	1.60	12.40	5.50	3.30	3.50	1.38	0.50	5.14	0.03	1.37	0.34	1.50	2.00	22.50	0.20	0.25	0.60	Ø16@15c/c	---	Ø14@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
38	D 4.00 P 38	1.20	1.80	2.00	1.80	11.00	5.70	1.80	3.00	1.60	0.75	4.54	0.03	0.76	0.55	1.45	2.20	22.50	0.15	0.25	0.60	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø16@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
39	D 4.00 P 39	1.20	1.80	1.50	1.80	11.00	5.70	1.80	3.00	1.60	0.80	4.54	0.03	0.76	0.60	1.40	2.20	22.50	0.15	0.25	0.60	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø16@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
40	D 4.00 P 40	1.20	1.80	1.50	1.80	11.00	5.70	1.80	3.50	1.60	0.90	4.54	0.03	0.76	0.70	1.30	2.20	22.50	0.15	0.25	0.60	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø16@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
41	D 4.00 P 41	1.20	1.80	2.50	1.80	10.90	5.70	1.80	3.00	1.60	0.75	4.51	0.03	0.76	0.58	1.45	2.20	22.50	0.15	0.25	0.60	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø16@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE

توضیحـــات :

۱- در ستون (TYPE OF DROP) مشخصه D 4.00 P 12 معرف نوع آبشار میباشد :

- D معرف آبشار قائم
- 4.00 ارتفاع آبشار (h)
- P مشخصه آبشار قائم با بلوک
- 12 آخرین عدد سمت راست شماره تیپ

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشـه : III-PD-5	بازنگری شماره : 0
بخش‌سوم : **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای لوله‌ای)**	شماره شیت : 7	تـاریخ :
عنـوان نقشـه : **مشخصات‌سازه‌ای‌تیپ‌های‌آبشار لوله‌ای (۴٫۰۰متری)**	مقیـاس :	تصـویب :

جمهوری‌اسلامی‌ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

DATA TABLE

No	TYPE OF DROP	DIMENSIONS																			REINFORCEMENTS							
		D	B	L1	L2	L3	L4	L5	L6	R	h1	h2	h3	h4	h5	H1	H2	α°	t1	t2	e	POS. ①	POS. ②	POS. ③	LAYER	POS. ④	POS. ⑤	POS. ⑥	LAYER
1	D 4.50 P 1	0.40	1.00	1.50	1.00	11.90	2.70	1.30	1.50	0.73	0.45	4.91	0.01	0.55	0.32	0.90	1.35	22.50	0.15	0.15	0.60	Ø12@20c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE
2	D 4.50 P 2	0.40	1.00	1.50	1.00	11.90	2.70	1.30	2.00	0.73	0.50	4.94	0.01	0.55	0.34	0.85	1.35	22.50	0.15	0.15	0.60	Ø12@20c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE
3	D 4.50 P 3	0.50	1.10	1.50	1.10	12.30	3.20	1.80	1.50	0.84	0.45	5.08	0.02	0.75	0.32	1.00	1.45	22.50	0.15	0.15	0.60	Ø12@20c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE
4	D 4.50 P 4	0.50	1.10	1.50	1.10	12.30	3.20	1.80	2.00	0.84	0.50	5.09	0.02	0.75	0.36	0.95	1.45	22.50	0.15	0.15	0.60	Ø12@20c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE
5	D 4.50 P 5	0.60	1.20	1.50	1.20	12.20	3.60	1.70	2.00	0.95	0.55	5.06	0.02	0.72	0.39	1.00	1.55	22.50	0.15	0.20	0.60	Ø12@20c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø16@15c/c	---	Ø14@20c/c	SINGLE
6	D 4.50 P 6	0.60	1.20	1.50	1.20	12.20	3.60	1.70	1.50	0.95	0.45	5.05	0.02	0.72	0.30	1.10	1.55	22.50	0.15	0.20	0.60	Ø12@20c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø16@15c/c	---	Ø14@20c/c	SINGLE
7	D 4.50 P 7	0.60	1.20	1.50	1.20	13.20	4.00	2.70	1.50	0.95	0.45	5.45	0.02	1.14	0.32	1.10	1.55	22.50	0.15	0.20	0.60	Ø12@20c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø16@15c/c	---	Ø14@20c/c	SINGLE
8	D 4.50 P 8	0.60	1.20	1.50	1.20	13.20	4.00	2.70	2.00	0.95	0.50	5.48	0.02	1.14	0.34	1.05	1.55	22.50	0.15	0.20	0.60	Ø12@20c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø16@15c/c	---	Ø14@20c/c	SINGLE
9	D 4.50 P 9	0.70	1.30	1.50	1.30	12.80	4.10	2.40	1.50	1.06	0.45	5.31	0.02	1.01	0.31	1.05	1.65	22.50	0.15	0.20	0.60	Ø12@20c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø16@15c/c	---	Ø14@20c/c	SINGLE
10	D 4.50 P 10	0.70	1.30	1.50	1.30	12.80	4.10	2.40	2.00	1.06	0.55	5.30	0.02	1.01	0.42	1.00	1.65	22.50	0.15	0.20	0.60	Ø12@20c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø16@15c/c	---	Ø14@20c/c	SINGLE
11	D 4.50 P 11	0.70	1.30	1.50	1.30	13.40	4.40	3.00	1.50	1.06	0.45	5.54	0.02	1.25	0.31	1.10	1.65	22.50	0.15	0.20	0.60	Ø12@20c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø16@15c/c	---	Ø14@20c/c	SINGLE
12	D 4.50 P 12	0.70	1.30	1.50	1.30	13.40	4.40	3.00	2.00	1.06	0.50	5.53	0.02	1.25	0.37	1.05	1.65	22.50	0.15	0.20	0.60	Ø12@20c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø16@15c/c	---	Ø14@20c/c	SINGLE
13	D 4.50 P 13	0.70	1.30	2.00	1.30	13.50	4.40	3.00	2.50	1.06	0.45	5.59	0.02	1.25	0.26	1.05	1.65	22.50	0.15	0.20	0.60	Ø12@20c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø16@15c/c	---	Ø14@20c/c	SINGLE
14	D 4.50 P 14	0.80	1.40	1.50	1.40	12.90	4.60	2.40	2.00	1.17	0.60	5.33	0.02	1.01	0.42	1.15	1.75	22.50	0.15	0.25	0.60	Ø12@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
15	D 4.50 P 15	0.80	1.40	2.00	1.40	12.90	4.60	2.40	2.50	1.17	0.50	5.34	0.02	1.01	0.31	1.25	1.75	22.50	0.15	0.25	0.60	Ø12@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
16	D 4.50 P 16	0.90	1.50	1.50	1.50	12.40	4.80	2.00	2.50	1.27	0.65	5.12	0.02	0.82	0.48	1.20	1.85	22.50	0.15	0.25	0.60	Ø12@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
17	D 4.50 P 17	0.90	1.50	2.00	1.50	12.40	4.80	2.00	2.50	1.27	0.55	5.14	0.02	0.82	0.36	1.30	1.85	22.50	0.15	0.25	0.60	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
18	D 4.50 P 18	1.00	1.60	1.50	1.60	11.90	5.00	1.50	3.00	1.38	0.75	4.92	0.02	0.62	0.56	1.25	2.00	22.50	0.15	0.25	0.60	Ø12@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
19	D 4.50 P 19	1.00	1.60	2.00	1.60	11.90	5.00	1.50	2.50	1.38	0.60	4.92	0.02	0.62	0.41	1.40	2.00	22.50	0.15	0.25	0.60	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
20	D 4.50 P 20	1.00	1.60	1.50	1.60	11.90	5.00	1.50	2.50	1.38	0.70	4.94	0.02	0.62	0.49	1.30	2.00	22.50	0.15	0.25	0.60	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
21	D 4.50 P 21	1.00	1.60	1.50	1.60	12.40	5.10	2.00	2.50	1.38	0.70	5.12	0.03	0.82	0.51	1.30	2.00	22.50	0.15	0.25	0.60	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
22	D 4.50 P 22	1.00	1.60	2.00	1.60	12.30	5.10	2.00	2.50	1.38	0.60	5.08	0.03	0.82	0.45	1.40	2.00	22.50	0.15	0.25	0.60	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
23	D 4.50 P 23	1.00	1.60	1.50	1.60	12.40	5.10	2.00	3.00	1.38	0.75	5.14	0.03	0.82	0.54	1.25	2.00	22.50	0.15	0.25	0.60	Ø12@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
24	D 4.50 P 24	1.00	1.60	2.00	1.60	12.70	5.20	2.30	2.50	1.38	0.60	5.24	0.03	0.95	0.42	1.40	2.00	22.50	0.15	0.25	0.60	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
25	D 4.50 P 25	1.00	1.60	1.50	1.60	12.70	5.20	2.30	2.50	1.38	0.70	5.25	0.03	0.95	0.51	1.30	2.00	22.50	0.15	0.25	0.60	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
26	D 4.50 P 26	1.00	1.60	1.50	1.60	12.70	5.20	2.30	3.00	1.38	0.75	5.26	0.03	0.95	0.55	1.25	2.00	22.50	0.15	0.25	0.60	Ø12@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
27	D 4.50 P 27	1.00	1.60	2.50	1.60	13.20	5.30	2.80	3.00	1.38	0.60	5.46	0.03	1.15	0.40	1.40	2.00	22.50	0.15	0.25	0.60	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
28	D 4.50 P 28	1.00	1.60	2.00	1.60	13.10	5.30	2.80	2.50	1.38	0.60	5.43	0.03	1.15	0.43	1.35	2.00	22.50	0.15	0.25	0.60	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
29	D 4.50 P 29	1.00	1.60	1.50	1.60	13.10	5.30	2.80	2.50	1.38	0.70	5.43	0.03	1.15	0.53	1.30	2.00	22.50	0.15	0.25	0.60	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
30	D 4.50 P 30	1.00	1.60	2.00	1.60	13.60	5.40	3.30	2.50	1.38	0.60	5.63	0.03	1.35	0.43	1.40	2.00	22.50	0.15	0.25	0.60	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
31	D 4.50 P 31	1.00	1.60	1.50	1.60	13.60	5.40	3.30	2.50	1.38	0.70	5.64	0.03	1.35	0.52	1.30	2.00	22.50	0.15	0.25	0.60	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
32	D 4.50 P 32	1.00	1.60	2.50	1.60	13.60	5.40	3.30	3.00	1.38	0.55	5.64	0.03	1.35	0.37	1.45	2.00	22.50	0.15	0.25	0.60	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
33	D 4.50 P 33	1.00	1.60	2.00	1.60	13.70	5.60	3.40	3.00	1.38	0.50	5.69	0.03	1.39	0.31	1.50	2.00	22.50	0.20	0.25	0.60	Ø16@15c/c	---	Ø14@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
34	D 4.50 P 34	1.00	1.60	2.00	1.60	13.70	5.60	3.40	2.50	1.38	0.60	5.68	0.03	1.39	0.42	1.40	2.00	22.50	0.15	0.25	0.60	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
35	D 4.50 P 35	1.00	1.60	1.50	1.60	13.70	5.60	3.40	2.50	1.38	0.70	5.68	0.03	1.39	0.52	1.30	2.00	22.50	0.15	0.25	0.60	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
36	D 4.50 P 36	1.00	1.60	2.50	1.60	13.70	5.60	3.40	3.00	1.38	0.60	5.68	0.03	1.39	0.42	1.40	2.00	22.50	0.15	0.25	0.60	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
37	D 4.50 P 37	1.00	1.60	2.50	1.60	13.70	5.60	3.40	3.50	1.38	0.50	5.66	0.03	1.39	0.34	1.50	2.00	22.50	0.20	0.25	0.60	Ø16@15c/c	---	Ø14@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
38	D 4.50 P 38	1.20	1.80	2.00	1.80	12.40	5.70	2.10	3.00	1.60	0.75	5.15	0.03	0.87	0.55	1.45	2.20	22.50	0.15	0.25	0.60	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø16@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
39	D 4.50 P 39	1.20	1.80	1.50	1.80	12.40	5.70	2.10	3.00	1.60	0.80	5.15	0.03	0.87	0.60	1.40	2.20	22.50	0.15	0.25	0.60	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø16@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
40	D 4.50 P 40	1.20	1.80	1.50	1.80	12.40	5.70	2.10	3.50	1.60	0.90	5.15	0.03	0.87	0.70	1.30	2.20	22.50	0.15	0.25	0.60	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø16@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
41	D 4.50 P 41	1.20	1.80	2.50	1.80	12.40	5.70	2.10	3.00	1.60	0.75	5.12	0.03	0.87	0.58	1.45	2.20	22.50	0.15	0.25	0.60	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø16@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE

توضیحـــات :

۱- در ستون (TYPE OF DROP) مشخصه D 4.50 P 12 معرف نوع آبشار میباشد :

- D معرف آبشار قائم
- 4.50 ارتفاع آبشار (h)
- P مشخصه آبشار قائم با بلوک
- 12 آخرین عدد سمت راست شماره تیپ

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-PD-5	بازنگری شماره : 0
بخش‌سوم : **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای لوله‌ای)**	شماره شیت : 8	تاریخ :
عنوان نقشه : **مشخصات‌سازه‌ای‌تیپ‌های‌آبشار لوله‌ای (۴٫۵۰متری)**	مقیاس :	تصویب :

جمهوری‌اسلامی‌ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

DATA TABLE

No	TYPE OF DROP	DIMENSIONS																			REINFORCEMENTS							
		D	B	L1	L2	L3	L4	L5	L6	R	h1	h2	h3	h4	h5	H1	H2	α°	t1	t2	e	POS. ①	POS. ②	POS. ③	LAYER	POS. ④	POS. ⑤	POS. ⑥	LAYER
1	D 5.00 P 1	0.40	1.00	1.50	1.00	13.30	2.80	1.60	1.50	0.73	0.45	5.51	0.01	0.66	0.32	0.90	1.35	22.50	0.15	0.15	0.60	Ø12@20c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE
2	D 5.00 P 2	0.40	1.00	1.50	1.00	13.40	2.80	1.60	2.00	0.73	0.50	5.54	0.01	0.66	0.34	0.85	1.35	22.50	0.15	0.15	0.60	Ø12@20c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE
3	D 5.00 P 3	0.50	1.10	1.50	1.10	13.60	3.30	1.90	1.50	0.84	0.45	5.63	0.02	0.80	0.32	1.00	1.45	22.50	0.15	0.15	0.60	Ø12@20c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE
4	D 5.00 P 4	0.50	1.10	1.50	1.10	13.60	3.30	1.90	2.00	0.84	0.50	5.64	0.02	0.80	0.36	0.95	1.45	22.50	0.15	0.15	0.60	Ø12@20c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE
5	D 5.00 P 5	0.60	1.20	1.50	1.20	13.50	3.70	1.90	2.00	0.95	0.55	5.61	0.02	0.77	0.39	1.00	1.55	22.50	0.15	0.20	0.60	Ø12@20c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø16@15c/c	---	Ø14@20c/c	SINGLE
6	D 5.00 P 6	0.60	1.20	1.50	1.20	13.50	3.70	1.90	1.50	0.95	0.45	5.60	0.02	0.77	0.30	1.10	1.55	22.50	0.15	0.20	0.60	Ø12@20c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø16@15c/c	---	Ø14@20c/c	SINGLE
7	D 5.00 P 7	0.60	1.20	1.50	1.20	14.60	4.00	3.00	1.50	0.95	0.45	6.04	0.02	1.23	0.32	1.10	1.55	22.50	0.15	0.20	0.60	Ø12@20c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø16@15c/c	---	Ø14@20c/c	SINGLE
8	D 5.00 P 8	0.60	1.20	1.50	1.20	14.70	4.00	3.00	2.00	0.95	0.50	6.07	0.02	1.23	0.34	1.05	1.55	22.50	0.15	0.20	0.60	Ø12@20c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø16@15c/c	---	Ø14@20c/c	SINGLE
9	D 5.00 P 9	0.70	1.30	1.50	1.30	14.20	4.30	2.60	1.50	1.06	0.45	5.88	0.02	1.08	0.31	1.05	1.65	22.50	0.15	0.20	0.60	Ø12@20c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø16@15c/c	---	Ø14@20c/c	SINGLE
10	D 5.00 P 10	0.70	1.30	1.50	1.30	14.20	4.30	2.60	2.00	1.06	0.55	5.87	0.02	1.08	0.42	1.00	1.65	22.50	0.15	0.20	0.60	Ø12@20c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø16@15c/c	---	Ø14@20c/c	SINGLE
11	D 5.00 P 11	0.70	1.30	1.50	1.30	14.80	4.50	3.30	1.50	1.06	0.45	6.15	0.02	1.35	0.31	1.10	1.65	22.50	0.15	0.20	0.60	Ø12@20c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø16@15c/c	---	Ø14@20c/c	SINGLE
12	D 5.00 P 12	0.70	1.30	1.50	1.30	14.80	4.50	3.30	2.00	1.06	0.50	6.14	0.02	1.35	0.37	1.05	1.65	22.50	0.15	0.20	0.60	Ø12@20c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø16@15c/c	---	Ø14@20c/c	SINGLE
13	D 5.00 P 13	0.70	1.30	2.00	1.30	15.00	4.50	3.30	2.50	1.06	0.45	6.20	0.02	1.35	0.26	1.05	1.65	22.50	0.15	0.20	0.60	Ø12@20c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø16@15c/c	---	Ø14@20c/c	SINGLE
14	D 5.00 P 14	0.80	1.40	1.50	1.40	14.40	4.60	2.70	2.00	1.17	0.60	5.95	0.02	1.12	0.42	1.15	1.75	22.50	0.15	0.20	0.60	Ø12@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
15	D 5.00 P 15	0.80	1.40	2.00	1.40	14.40	4.60	2.70	2.50	1.17	0.50	5.96	0.02	1.12	0.31	1.25	1.75	22.50	0.15	0.25	0.60	Ø12@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
16	D 5.00 P 16	0.90	1.50	1.50	1.50	13.80	4.80	2.20	2.50	1.27	0.65	5.73	0.02	0.93	0.48	1.20	1.85	22.50	0.15	0.25	0.60	Ø12@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
17	D 5.00 P 17	0.90	1.50	2.00	1.50	13.90	4.80	2.20	2.50	1.27	0.55	5.75	0.02	0.93	0.36	1.30	1.85	22.50	0.15	0.25	0.60	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	DOUBLE
18	D 5.00 P 18	1.00	1.60	1.50	1.60	13.40	5.00	1.80	3.00	1.38	0.75	5.54	0.03	0.74	0.56	1.25	2.00	22.50	0.15	0.25	0.60	Ø12@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
19	D 5.00 P 19	1.00	1.60	2.00	1.60	13.40	5.00	1.80	2.50	1.38	0.60	5.54	0.03	0.74	0.41	1.40	2.00	22.50	0.15	0.25	0.60	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
20	D 5.00 P 20	1.00	1.60	1.50	1.60	13.40	5.00	1.80	2.50	1.38	0.70	5.56	0.03	0.74	0.49	1.30	2.00	22.50	0.15	0.25	0.60	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
21	D 5.00 P 21	1.00	1.60	1.50	1.60	13.70	5.10	2.10	2.50	1.38	0.70	5.69	0.03	0.88	0.51	1.30	2.00	22.50	0.15	0.25	0.60	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
22	D 5.00 P 22	1.00	1.60	2.00	1.60	13.60	5.10	2.10	2.50	1.38	0.60	5.65	0.03	0.88	0.45	1.40	2.00	22.50	0.15	0.25	0.60	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
23	D 5.00 P 23	1.00	1.60	1.50	1.60	13.80	5.10	2.10	3.00	1.38	0.75	5.71	0.03	0.88	0.54	1.25	2.00	22.50	0.15	0.25	0.60	Ø12@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
24	D 5.00 P 24	1.00	1.60	2.00	1.60	14.10	5.30	2.60	2.50	1.38	0.60	5.85	0.03	1.06	0.42	1.40	2.00	22.50	0.15	0.25	0.60	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
25	D 5.00 P 25	1.00	1.60	1.50	1.60	14.10	5.30	2.60	2.50	1.38	0.70	5.86	0.03	1.06	0.51	1.30	2.00	22.50	0.15	0.25	0.60	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
26	D 5.00 P 26	1.00	1.60	1.50	1.60	14.20	5.30	2.60	3.00	1.38	0.75	5.87	0.03	1.06	0.55	1.25	2.00	22.50	0.15	0.25	0.60	Ø12@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
27	D 5.00 P 27	1.00	1.60	2.50	1.60	14.50	5.50	2.80	3.00	1.38	0.60	5.99	0.03	1.18	0.40	1.40	2.00	22.50	0.15	0.25	0.60	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
28	D 5.00 P 28	1.00	1.60	2.00	1.60	14.40	5.50	2.80	2.50	1.38	0.60	5.96	0.03	1.18	0.43	1.35	2.00	22.50	0.15	0.25	0.60	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
29	D 5.00 P 29	1.00	1.60	1.50	1.60	14.40	5.50	2.80	2.50	1.38	0.70	5.96	0.03	1.18	0.53	1.30	2.00	22.50	0.15	0.25	0.60	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
30	D 5.00 P 30	1.00	1.60	2.00	1.60	14.80	5.60	3.30	2.50	1.38	0.60	6.15	0.03	1.37	0.43	1.40	2.00	22.50	0.15	0.25	0.60	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
31	D 5.00 P 31	1.00	1.60	1.50	1.60	14.90	5.60	3.30	2.50	1.38	0.70	6.16	0.03	1.37	0.52	1.30	2.00	22.50	0.15	0.25	0.60	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
32	D 5.00 P 32	1.00	1.60	2.50	1.60	14.90	5.60	3.30	3.00	1.38	0.55	6.16	0.03	1.37	0.37	1.45	2.00	22.50	0.15	0.25	0.60	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
33	D 5.00 P 33	1.00	1.60	2.00	1.60	15.40	5.70	3.80	3.00	1.38	0.50	6.37	0.03	1.57	0.31	1.50	2.00	22.50	0.20	0.25	0.60	Ø16@15c/c	---	Ø14@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
34	D 5.00 P 34	1.00	1.60	2.00	1.60	15.40	5.70	3.80	2.50	1.38	0.60	6.36	0.03	1.57	0.42	1.40	2.00	22.50	0.15	0.25	0.60	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
35	D 5.00 P 35	1.00	1.60	1.50	1.60	15.40	5.70	3.80	2.50	1.38	0.70	6.36	0.03	1.57	0.52	1.30	2.00	22.50	0.15	0.25	0.60	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
36	D 5.00 P 36	1.00	1.60	2.50	1.60	15.40	5.70	3.80	3.00	1.38	0.60	6.36	0.03	1.57	0.42	1.40	2.00	22.50	0.15	0.25	0.60	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
37	D 5.00 P 37	1.00	1.60	2.50	1.60	15.30	5.70	3.80	3.50	1.38	0.50	6.34	0.03	1.57	0.34	1.50	2.00	22.50	0.20	0.25	0.60	Ø16@15c/c	---	Ø14@20c/c	SINGLE	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
38	D 5.00 P 38	1.20	1.80	2.00	1.80	13.70	5.90	2.20	3.00	1.60	0.75	5.69	0.03	0.92	0.55	1.45	2.20	22.50	0.15	0.25	0.60	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø16@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
39	D 5.00 P 39	1.20	1.80	1.50	1.80	13.70	5.90	2.20	3.00	1.60	0.80	5.69	0.03	0.92	0.60	1.40	2.20	22.50	0.15	0.25	0.60	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø16@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
40	D 5.00 P 40	1.20	1.80	1.50	1.80	13.70	5.90	2.20	3.50	1.60	0.90	5.69	0.03	0.92	0.70	1.30	2.20	22.50	0.15	0.25	0.60	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø16@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
41	D 5.00 P 41	1.20	1.80	2.50	1.80	13.70	5.90	2.20	3.00	1.60	0.75	5.66	0.03	0.92	0.58	1.45	2.20	22.50	0.15	0.25	0.60	Ø14@15c/c	---	Ø12@20c/c	SINGLE	Ø16@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE

توضیحـــات :

۱- در ستون (TYPE OF DROP) مشخصه D 5.00 P 12 معرف نوع آبشار میباشد :

- D معرف آبشار قائم
- 5.00 ارتفاع آبشار (h)
- P مشخصه آبشار قائم با بلوک
- 12 آخرین عدد سمت راست شماره تیپ

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-PD-5	بازنگری شماره : 0
بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان آب (آبشارهای لوله‌ای)**	شماره شیت : 9	تـاریخ :
عنـوان نقشـه : **مشخصات‌سازه‌ای‌تیپ‌های‌آبشار لوله‌ای (۵٫۰۰متری)**	مقیـاس :	تصـویب :

جمهوری‌اسلامی‌ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

بخش سوم

سازه های انتقال جریان آب

انـــــــــرژی‌گیر ها

بخش سوم : سازه های انتقال جریان آب (انرژی گیرها)

شماره نقشه ها

فهرست مطالب انرژی گیرها (جهت تبدیل جریان فوق بحرانی به زیر بحرانی) :

- مبانی طراحی هیدرولیکی وسازه ای	III-ED-1-1~3
- انرژی گیر ها (پلان و مقاطع)	III-ED-2-1
- نمونه برآورد احجام و مقادیر	III-ED-3-1~2

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو
امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه :	بازنگری شماره :	توضیحـــات : شماره گذاری نقشه ها بصورت ذیل انجام گرفته است :
بخش سوم : سازه های انتقال جریان آب (انرژی گیرها)	شماره شیت :	تـاریخ :	شماره شیت — نام اختصاری سازه شماره نقشه — نام بخش III-ED-5-1~9
عنـوان نقشـه : فهرست مطالب	مقیـاس :	تصـویب :	

۱- تعریف سازه

انرژی‌گیر سازه‌ای است که برای انتقال آب از یک جریان فوق‌بحرانی در کانال بالادست به یک جریان زیر بحرانی در کانال پائین دست و همچنین از بین بردن انرژی اضافی ناشی از آن (برای اختلاف ارتفاع تا ۴ متر) بکار برده می شود .

۲- اجزاء سازه

اجزاء تشکیل دهنده سازه انرژی گیر شامل پاشنه ابتدایی (CUT OFF) ، تبدیل ورودی ، مقطع ذوزنقه شکل در شیب ، حوضچه انرژی گیر، تبدیل خروجی و پاشنه انتهایی می باشد .

۳- کاربرد سازه

سازه انرژی‌گیر برای از بین بردن انرژی جنبشی اضافی جریان آب مورد استفاده قرار می‌گیرد. در چنین مواقعی سرعت آب زیاد و نـوع جریان فوق بحرانی خواهد بود . این جریان با توجه به ماهیت آن دارای انـرژی مخرب می باشد برای اینکه انرژی مخرب از آب گرفته شود ، سازه مستهلک کننده انرژی به کار گرفته می شود .
مشخصات سازه ای تیپ سازه انرژی‌گیر در نقشه شماره (III-ED-2) ارائه شده است .

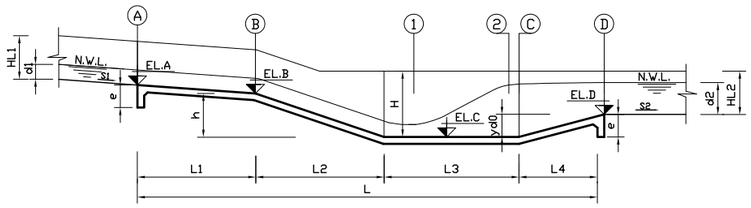
۴- طراحی هیدرولیکی انرژی‌گیر

۴-۱- کلیات

در سازه انرژی گیر جهت از بین بردن انرژی مخرب با اضافه کردن شیب تند در ابتدای حوضچه (۲ افق ۱ قائم) از تشکیل جهش هیدرولیکی در داخل حوضچه انرژی گیر اطمینان حاصل می نمائیم. سپس با همان مقطع ذوزنقه‌ای شکل کانال بالادست حوضچه انرژی گیر بطوریکه عدد فرود بیش از (2.5) شود را ادامه داده تا آب متلاطم شده در طول مناسب آرام گیرد واز بروز خسارات به کانال پائین دست جلوگیری نماید.
برای طراحی هیدرولیکی انرژی‌گیر در این استاندارد از روش انرژی استفاده شده است و با استفاده از روابط برنولی و انرژی مخصوص پارامترهای هیدرولیکی در نقاط مختلف انرژی‌گیر محاسبه و با توجه به اختلاف ارتفاع موجود ابعاد سازه تعیین می گردد . نوع جریان در سازه انرژی‌گیر به صورت آزاد بوده و کلیه ابعاد و اندازه ها در روند محاسبات بر حسب متر می باشد در غیر اینصورت واحد آن ذکر شده است.

۴-۲- فرضیات طراحی

پارامترهای مورد نیاز جهت طراحی سازه انرژی‌گیر ، میزان اختلاف کف کانال در بالادست و پائین دست و مشخصات هیدرولیکی و سازه ای کانال (Q,b,Z,d,T,V,HL,HT) که برای کانال بالادست توسط طراح تعیین خواهد شد و در کانال پائین دست از جداول مندرج در نقشه‌های شماره II-2(1~12) قابل استخراج است.



شکل شماره ۱ : مقطع طولی انرژی‌گیر

۴-۳- روش گام به‌گام طراحی هیدرولیکی

گام اول - تعیین مشخصات جریان در مقطع 1 (Y_1 و A_1 و V_1)

با استفاده از رابطه برنولی بین مقاطع (B و 1) می توان (y_1) را محاسبه نمود و سپس سایر مشخصات هیدرولیکی را بدست آورد .

$$h + d_b + \frac{V_b^2}{2g} = y_1 + \frac{V_1^2}{2g} \qquad (۱-۱)$$

در این رابطه :

h برای فرض اولیه اختلاف ارتفاع کف کانال در بالادست و پائین دست

d_b عمق آب در مقطع B (از مشخصات کانال بالادست)

V_b سرعت آب در مقطع B (از مشخصات کانال بالادست)

y_1 عمق آب در مقطع 1 (قبل از جهش)

V_1 سرعت آب در مقطع 1 (قبل از جهش)

توضیح ۱ : عرض در مقطع (1) معادل عرض در مقطع (B) در نظر گرفته خواهد شد .

$$A_1 = y_1(b + Zy_1) \qquad (۲-۱)$$

$$V_1 = \frac{Q}{A_1} \qquad (۳-۱)$$

گام دوم - تعیین مشخصات جریان در مقطع 2 (y_2 وA_2 و V_2)

با توجه به ماهیت جریان ، نیروی مخصوص (F) در مقاطع 1 و 2 قبل و بعد از پرش هیدرولیکی ثابت خواهد بود .

$$F1 = F2 \qquad (۱-۲)$$

$$\frac{Q^2}{gA_1} + \bar{y}_1 A_1 = \frac{Q^2}{gA_2} + \bar{y}_2 A_2 \qquad (۲-۲)$$

در این رابطه :

$\bar{y}_1$ و $\bar{y}_2$ فاصله مرکز سطوح (A_1 و A_2) تا سطح آزاد آب

برای حل معادله فوق و تعیین عمق آب در سطح مقطع (2) با استفاده از روش آزمون و خطا ، روابط زیر جایگزین پارمترهای ($\bar{y}_1 \times A_1$) و ($\bar{y}_2 \times A_2$) و (A_2) خواهند شد .

$$A_1\bar{y}_1 = \frac{Z y_1^3}{3} + \frac{b y_1^2}{2} \qquad (۳-۲)$$

$$A_2\bar{y}_2 = \frac{Z y_2^3}{3} + \frac{b y_2^2}{2} \qquad (۴-۲)$$

$$A_2 = (b + Zy_2)y_2 \qquad (۵-۲)$$

$$V_2 = \frac{Q}{A_2} \qquad (۶-۲)$$

گام سوم - محاسبه‌عمق شکستگی مورد نیاز در انتهای حوضچه انرژی‌گیر (y_{d0})

(y_{d0}) بیشترین مقدار از دو رابطه زیر خواهد بود .

$$y_{d0} = \frac{y_2}{6} \qquad (۱-۳)$$

$$y_{d0} = y_2 + 0.05 - d_2 \qquad (۲-۳)$$

در روابط فوق :

y_2 عمق ثانویه پرش

d_2 عمق آب در کانال پائین دست

توضیح : اندازه (y_{d0}) انتخابی با اعمال رُند افزایشی همواره مضربی از ۵ سانتی متر انتخاب خواهد شد . بعد از مشخص شدن میزان(y_{d0})مجددا محاسبات گام اول و دوم تکرار می گردد. با تکرار این مراحل میزان واقعی (y_1) و (y_2) تعیین می گردد .

گام چهارم - محاسبه طول تبدیل ورودی (L1)

$$L1 = 4 \times d_1 \qquad (۱-۴)$$

در رابطه فوق :

(d_1) عمق آب در کانال بالا دست

گام پنجم - محاسبه طول مقطع ذوزنقه‌ای شکل در شیب (L2)

$$L2 = 2(h + y_{d0}) \qquad (۱-۵)$$

گام ششم - محاسبه طول حوضچه انرژی‌گیر (L3)

طول حوضچه انرژی‌گیر از رابطه زیر تعیین می گردد .

$$L3 = 6.90(y_2 - y_1) \qquad (۱-۶)$$

طول حداقل اجرایی برای این قسمت از سازه معادل ۱٫۵ متر و برای طول‌های بزرگتر با ملحوظ داشتن رُند افزایشی طول تا یک دهم اعشار ارائه خواهد شد .

جمهوری‌اسلامی‌ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو
امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-ED-1	بازنگری شماره :	0
بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان آب (انرژی‌گیرها)**	شماره شیت : 1	تـاریخ :	
عنـوان نقشه : **مبانی طراحی هیدرولیکی و سازه ای**	مقیـاس :	تصـویب :	

توضیحـــات :

گام هفتم – محاسبه طول تبدیل خروجی (L4)

با توجه به زاویه انحراف تبدیل سطح آب کانال به سطح آب داخل حوضچه ذوزنقه (°22.5) ، طول تبدیل خروجی از روابط زیر تعیین می گردد .

در این استاندارد به منظور سهولت اجرای طول تبدیل خروجی زاویه انحراف معادل (°25) در نظر گرفته شده است .

$$L4 = \frac{(b2 + 2Z_2 d_2) - (b + 2Zy_2)}{2tg\ 25^\circ} \qquad (۷-۱)$$

$$L4 = 5\ y_{d0} \qquad (۷-۲)$$

در این رابطه :

b2 عرض کف کانال در پایین دست

Z_2 شیب کانال در پایین دست

b عرض کف در حوضچه انرژی گیر

Z شیب کانال در حوضچه انرژی گیر

طول تبدیل خروجی بیشترین مقدار یکی از دو حالت فوق می باشد .

توضیح : طول حداقل اجرایی برای این قسمت از سازه معادل (2.00) متر و برای طولهای بزرگتر با ملحوظ داشتن رُند افزایشی همراه مضربی از ۰٫۵ خواهد بود .

گام هشتم – محاسبه رقوم ارتفاعی در ابتدای مقطع ذوزنقه‌ای شکل در شیب (ELB) و در حوضچه انرژی گیر (ELC)

$$ELB = ELA - S1 \times L1 \qquad (۸-۱)$$

$$ELC = ELD - y_{d0} \qquad (۸-۲)$$

در این رابطه :

ELA رقوم ارتفاعی در بالادست کانال

ELD رقوم ارتفاعی در پایین دست کانال

۴-۴- مثال

فرضیات طراحی

با داشتن میزان دبی و شیب انتخابی برای کانال بالادست سایر مشخصات به شرح زیر می باشد .

با استفاده از جداول مندرج در نقشه‌های شماره II-2 تیپ و مشخصات هیدرولیکی کانال در پائین دست استخراج می شود .

$Q = 2.30\ m^3/s$	$Q = 2.30\ m^3/s$
S1 = 0.005	S1 = 0.0002
b1 = 1.20	b2 = 1.20
Z1 = 1.5	Z2 = 1.50
d1 = 0.50	d2 = 1.11
T1 = 2.70	T2 = 4.52
HL1 = 0.70	HL2 = 1.35
HT1 = 1.00	HT2 = 1.65
Fr1 = 1.27	Fr2 = 0.28
$V1 = 2.38\ m/s$	$V2 = 0.73\ m/s$

در این مثال ارتفاع انرژی‌گیر معادل ۲ متر در نظر گرفته شده است و رقوم ارتفاع کف کانال در بالادست و پائین دست به شرح زیر می باشد .

h = 2.00

ELA = 102.00

ELD = 100.00

۴-۴-۱- حل از طریق فرمولهای ارائه شده

حـــــل :

– تعیین مشخصات جریان در مقطع (1)

با توجه به مشخصات جریان در مقطع (B) و با استفاده از معادله برنولی مشخصات جریان در مقطع (1) را بدست می آوریم .

$$h + y_b + \frac{V_b^2}{2g} = y_1 + \frac{V_1^2}{2g}$$

b = 1.20

$$V_1 = \frac{Q}{A_1} = \frac{Q}{y_1(b + Zy_1)}$$

$$2 + 0.50 + \frac{2.38^2}{2\times 9.81} = y_1 + \frac{2.30^2}{2\times 9.81 \times y_1^2 (1.20 + 1.5y_1)^2}$$

با حل معادله فوق (y_1) حاصل می شود .

$y_1 = 0.206$

$A_1 = y_1(b + Zy_1) = 0.206(1.20 + 1.50 \times 0.206) = 0.311\ m^2$

$V_1 = \frac{Q}{A_1} = \frac{2.30}{0.311} = 7.42\ m/s$

– تعیین مشخصات جریان در مقطع (2)

$$\frac{Q^2}{gA_1} + \bar{y}_1 A_1 = \frac{Q^2}{gA_2} + \bar{y}_2 A_2$$

$$A_1\bar{y}_1 = \frac{Z\,y_1^3}{3} + \frac{b\,y_1^2}{2}$$

$$A_2\bar{y}_2 = \frac{Z\,y_2^3}{3} + \frac{b\,y_2^2}{2}$$

$$A_2 = y_2(b + Zy_2)$$

$$\frac{2.30^2}{9.81\times 0.311} + 0.029 = \frac{2.30^2}{9.81\,y_2(1.20 + 1.5y_2)} + \left(\frac{1.5\,y_2^3}{3} + \frac{1.20\,y_2^2}{2}\right)$$

با حل معادله فوق به روش آزمون و خطا (y_2) حاصل می شود .

$y_2 = 1.166$

$A_2 = y_2(b + Zy_2) = 1.166\,(1.20 + 1.50 \times 1.166) = 3.438\ m^2$

$V_2 = \frac{Q}{A_2} = \frac{2.30}{3.438} = 0.66\ m/s$

– محاسبه عمق شکستگی مورد نیاز در انتهای حوضچه انرژی‌گیر (y_{d0})

$$y_{d0} = \frac{y_2}{6} = \frac{1.166}{6} = 0.19 \simeq 0.20$$

$y_{d0} = y_2 + 0.05 - d_2 = 1.166 + 0.05 - 1.11 = 0.106$

$y_{d0} = 0.20$

– محاسبه طول تبدیل ورودی (L1)

$L1 = 4d_1 = 4\times 0.50 = 2.00$

– محاسبه طول مقطع ذوزنقه‌ای شکل در شیب (L2)

$L2 = 2(h + y_{d0}) = 2(2 + 0.20) = 4.40$

– محاسبه طول حوضچه انرژی‌گیر (L3)

$L3 = 6.90(y_2 - y_1) = 6.90\,(1.166 - 0.206) = 6.62 \simeq 6.70m$

– محاسبه طول تبدیل خروجی (L4)

$$L4 = \frac{(b_2 + 2Z_2 d_2) - (b + 2Zy_2)}{2tg\ 25}$$

$$L4 = \frac{(1.20 + 2\times 1.50 \times 1.15) - (1.20 + 2\times 1.50 \times 1.166)}{2tg\ 25}$$

$L4 = -0.06$

$L4 = 5y_{d0} = 5\times 0.20 = 1.00$

$L4 = L4min = 2.00$

– محاسبه رقوم ارتفاعی در ابتدای مقطع ذوزنقه‌ای شکل در شیب (ELB)

ELA = 102.00

ELD = 100.00

$ELB = ELA - S_1 \times L_1 = 102.00 - 0.005 \times 2.00 = 101.99$

– محاسبه رقوم ارتفاعی در حوضچه انرژی‌گیر (ELC)

$ELC = ELD - y_{d0} = 100.00 - 0.20 = 99.80$

جمهوری اسلامی ایران			
معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی امور نظام فنی و اجرایی کشور		وزارت نیرو دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا	
سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-ED-1	بازنگری شماره : 0	توضیحـــات :
بخش سوم: **سازه های انتقال جریان آب (انرژی‌گیرها)**	شماره شیت : 2	تـاریخ :	
عنـوان نقشـه : **مبانی طراحی هیدرولیکی و سازه ای**	مقیـاس :	تصـویب :	

۵- طراحی سازه‌ای انرژی‌گیر :

۵-۱- کلیات

برای طراحی سازه‌ای انرژی‌گیر در این استاندارد از روش تنش مجاز (WORKING STRESS) استفاده شده است که با توجه به فرضیات طراحی ، ضخامت و میزان میلگرد مورد نیاز سازه تعیین می‌گردد .
توضیح : ضوابط طراحی نشریه (312) و روش مقاومت نهایی به عنوان روش قابل قبول طراحی می باشند و انتخاب روش طراحی با نظر طراح تعیین می گردد .

۵-۲- فرضیات طراحی

پارامترهای مورد نیاز جهت طرح سازه‌ای انرژی‌گیر شامل عمق آب در کانال بالادست (d1) و پایین دست (d2) و مشخصات هیدرولیکی کانال و سازه می‌باشد .

۵-۳- روش گام‌به‌گام طراحی سازه‌ای

۵-۳-۱- طراحی سازه‌ای مقطع ذوزنقه‌ای شکل در شیب و حوضچه انرژی‌گیر

با توجه به اینکه شیب دیواره‌های جانبی سازه از شیب دیواره‌های جانبی کانال پیروی می‌کند و زاویه شیب در تمامی موارد کمتر از ۴۵° می‌باشد بنابراین از طرف خاک نیروی جانبی قابل ملاحظه‌ای بر دیواره‌ها وارد نمی‌شود و می‌توان حداقل ضخامت را برای سازه در نظر گرفت . میلگردهای موجود در سازه نیز برای کنترل عرض ترک و بر اساس ضوابط تعیین میلگردهای حرارتی (Ast) به شرح زیر محاسبه می‌شوند :

- در میلگردگذاری یک لایه ، ۰٫۴۰ درصد سطح مقطع بتن
- در میلگردگذاری دو لایه ، ۰٫۲۰ درصد سطح مقطع بتن

توضیح ۱ : برای قطعه بتنی با ضخامت ۲۰ سانتی‌متر از یک لایه میلگرد و برای ضخامتهای بیشتر از دو لایه میلگرد استفاده می‌شود .

۵-۳-۲- طراحی سازه‌ای تبدیلهای ورودی و خروجی

- ضخامت تبدیلهای ورودی و خروجی معادل ضخامت تعیین شده در بند ۵-۳-۱ انتخاب می‌شود .
- میلگردهای مورد نیاز تبدیلهای ورودی و خروجی بر اساس ضوابط تعیین میلگردهای حرارتی مندرج در بند ۵-۳-۱ در نظر گرفته می‌شود .

۵-۳-۳- طراحی سازه‌ای پاشنه های ورودی و خروجی

عمق پاشنه ها با توجه به ارتفاع آب در کانال پایین دست و با استفاده از جدول شماره ۱ تعیین می گردد .

d(m)	e(m)
d<0.90	0.60
d≥0.90	0.75

جدول شماره ۱

- میلگردهای مورد نیاز در پاشنه بر اساس ضوابط تعیین میلگردهای حرارتی مندرج در بند ۵-۳-۱ تعبیه خواهد شد .

۵-۳-۴- مثال

فرضیات طراحی
با توجه به طرح هیدرولیکی انرژی‌گیر ، پارامترهای مورد نیاز جهت طرح سازه‌ای انرژی‌گیر به شرح زیر در نظر گرفته می‌شوند :

d1 = 0.50 — d2 = 1.11
HL1 = 0.70 — HL2 = 1.35
HT1 = 1.00 — HT2 = 1.65
f_y = 3000 kg/cm^2
f_c = 250 kg/cm^2

طراحی سازه‌ای مقطع ذوزنقه‌ای شکل در شیب و حوضچه انرژی‌گیر

- ضخامت کف و دیواره‌های جانبی مقطع ذوزنقه‌ای شکل در شیب و نیز حوضچه انرژی‌گیر (t) برابر با (15) سانتی‌متر انتخاب می‌شود .

- میلگردهای حرارتی :
با توجه به ضخامت سازه ، میلگردهای حرارتی به صورت یک لایه در مقطع قرار می‌گیرند :

$A_{st} = 0.004 . b_e . t \Rightarrow A_{st} = 0.004 \times 100 \times 15 \Rightarrow A_{st} = 6 \ Cm^2/m$

آرایش میلگردهای حرارتی به صورت (Ø12@20c/c) پیشنهاد می‌شود . این میلگردها به صورت یک لایه و در دو جهت عمود بر هم در سازه قرار می‌گیرند .

طراحی سازه‌ای تبدیلهای ورودی و خروجی

- ضخامت تبدیلها برابر خواهد بود با :

t = 15 Cm

آرایش میلگردها برای تبدیلهای ورودی و خروجی که همان میلگردهای حرارتی خواهند بود ، به صورت زیر پیشنهاد می‌شود :

Ø12@20c/c

این میلگردها به صورت یک لایه و در دو جهت عمود بر هم در سازه قرار می‌گیرند .

طراحی سازه‌ای پاشنه های ورودی و خروجی

- ضخامت پاشنه‌ها معادل (15) سانتی‌متر در نظر گرفته خواهد شد .
- عمق پاشنه‌ها با استفاده از جدول شماره ۱ و برای عمق آب پایین‌دست (d2=1.11) برابر خواهد بود با :

e = 0.75

آرایش میلگردهای مورد نیاز پاشنه‌ها که همان میلگردهای حرارتی هستند (Ø12@20c/c) در نظر گرفته شده و در صورت نیاز یک ردیف اضافه می‌شود .

۶- متره و احجام

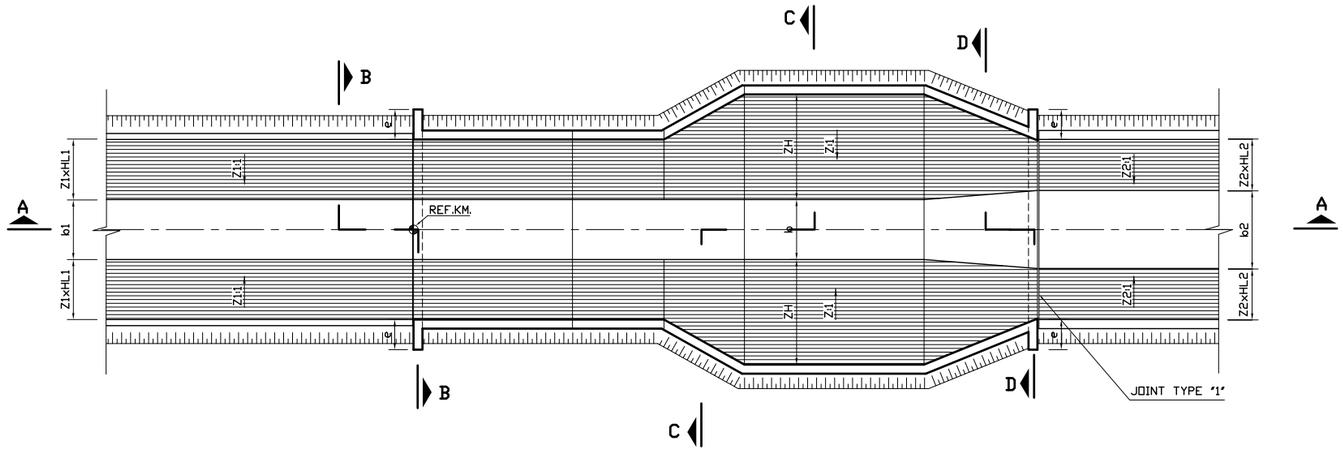
به منظور هماهنگی در متره و تعیین احجام این سازه ، محاسبات مربوط به عملیات بتن مگر ، بتن‌ریزی ، قالب‌بندی و میلگردگذاری به صورت نمونه در نقشه‌های شماره III-ED-3(1~2) ارائه شده است .

جمهوری اسلامی ایران
معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو
امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

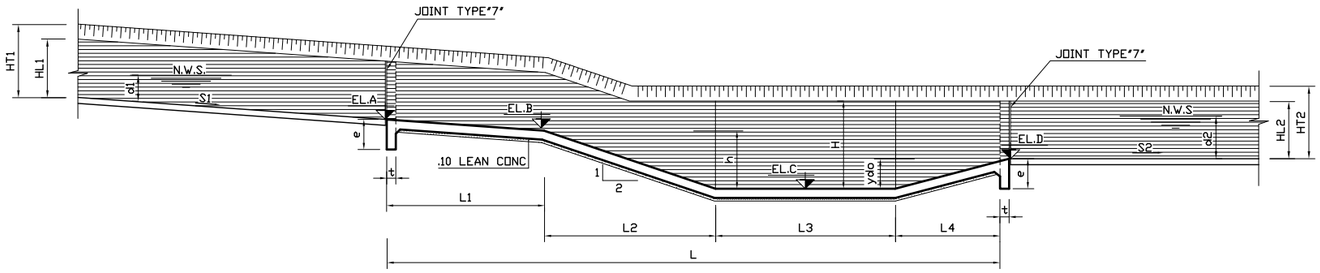
سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی
بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان آب (انرژی‌گیرها)**
عنوان نقشه : **مبانی طراحی هیدرولیکی و سازه ای**

شماره نقشه : III-ED-1 — بازنگری شماره : 0
شماره شیت : 3 — تاریخ :
مقیاس : — تصویب :

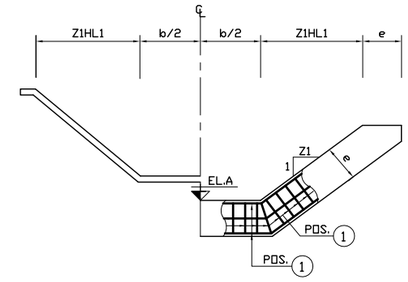
توضیحات :



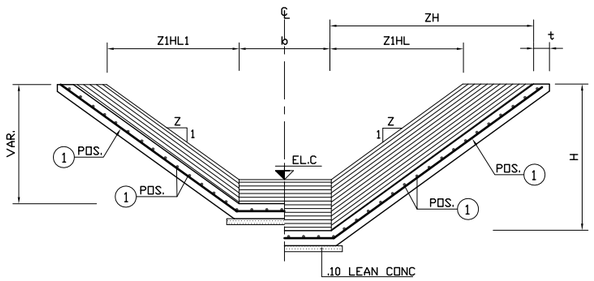
P L A N
N.T.S



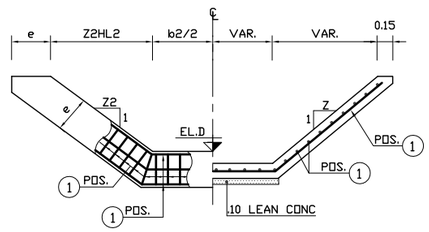
SECTION A - A
N.T.S



SECTION B - B
N.T.S



SECTION C - C
N.T.S



SECTION D - D
N.T.S

DATA TABLE

No	NAME OF CANAL	REF.Km.	DIMENSIONS																							ELEVATIONS				REINF.		LEAN CONCRETE (m^3)	CONCRETE (m^3)	WEIGHT OF REINF (Kg)	FORM WORKS (m^2)
			b1	Z1	d1	HL1	HT1	b2	Z2	d2	HL2	HT2	b	H	Z	ydo	h	L1	L2	L3	L4	L	t	S1	S2	e	EL.A	EL.B	EL.C	EL.D	POS.(1)	LAYER				

توضیحـــات :

۱- کلیه ابعاد و اندازه های این نقشه برحسب متر میباشد در غیراینصورت واحد آن ذکر گردیده است.

۲- بتن سازه از نوع C25 با مقاومت ۲۸ روزه ۲۵۰ کیلوگرم برسانتی متر مربع برروی نمونه استوانه ای بقطر ۱۵ و ارتفاع ۳۰ سانتی متر میباشد.

۳- بتن مگر زیر سازه با عیار ۱۵۰ کیلوگرم سیمان در متر مکعب میباشد.

۴- میلگرد بکار رفته تیپ (II) آجدار با (F_y =3000KG/Cm^2) میباشد.

۵- برای توضیحات عمومی و جزئیات میلگردگذاری و آبرودیو او رودرزها به نقشه های I-(1~15) استاندارد مراجعه شود.

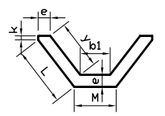
سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-ED-2	بازنگری شماره : 0
بخش سوم: **سازه های انتقال جریان آب (انرژی گیرها)**	شماره شیت : 1	تاریخ :
عنوان نقشه : **پلان و مقاطع**	مقیاس :	تصویب :

جمهوری اسلامی ایران

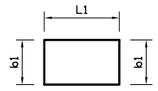
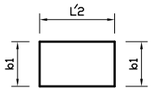
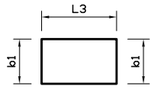
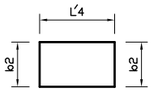
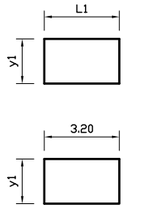
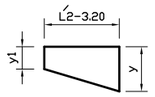
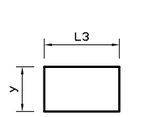
معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح های آب و آبفا

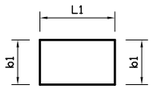
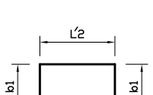
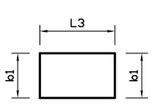
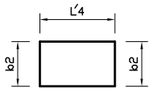
حجـــــــم عملیات بتن ریزی (m^3)

شکل اجزاء ســـازه	مجموع (m^3)	تعداد مشابه	جمع‌واحد (m^3)	ضخامت (m)	عملیات
	0.64	1	0.64	0.15	- ورودی $\frac{[(e_1+y_1)\times2+b_1]+[(K+L)\times2+M]}{2}\times e_1$ $(\frac{[(0.75+1.26)\times2+1.20]}{2}+\frac{[(0.40+1.89)\times2+1.65]}{2})\times0.75=4.26$ - خروجی $\frac{[(e_2+y_2)\times2+b_2]+[(K+L)\times2+M]}{2}\times e_2$ $(\frac{[(0.75+2.43)\times2+1.20]}{2}+\frac{[(0.40+3.06)\times2+1.65]}{2})\times0.75=6.05$
پشت بند	0.91	1	0.91	0.15	
جمع کل = 14.52 m^3					

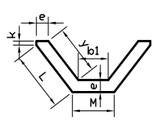
حجـــــــم عملیات بتن ریزی (m^3)

شکل اجزاء ســـازه	مجموع (m^3)	تعداد مشابه	جمع‌واحد (m^3)	ضخامت (m)	عملیات
	0.36	1	0.36	0.15	- ورودی $b_1\times L_1$ $1.20\times2.00=2.40$
	0.88	1	0.88	0.15	$b_1\times L'_2$ $1.20\times4.91=5.89$
	1.21	1	1.21	0.15	$b_1\times L_3$ $1.20\times6.70=8.04$
	0.36	1	0.36	0.15	- خروجی $b_1\times L'_4$ $1.20\times2.01=2.41$
کف انرژی گیر					
	0.76	2	0.38	0.15	- ورودی $y_1=\sqrt{(HL_1)^2+(Z\times HL_1)^2}$ $y_1=\sqrt{0.70^2+(1.5\times0.70)^2}=1.26$ $y_1\times L_1$ $1.26\times2.0=2.52$
	1.20	2	0.60	0.15	$y_1\times3.20$ $1.26\times3.20=4.03$
	1.04	2	0.52	0.15	$\frac{(y+y_1)\times(L'_2-3.20)}{2}$ $\frac{(2.79+1.26)\times(4.91-3.20)}{2}=3.46$
	5.60	2	2.80	0.15	$H=HL_2+(EL.D-EL.C)=1.35+0.20=1.55$ $y=\sqrt{(H)^2+(Z\times H)^2}$ $y=\sqrt{1.55^2+(1.5\times1.55)^2}=2.79$ $y\times L_3$ $2.79\times6.70=18.69$
	1.56	2	0.78	0.15	- خروجی $y_2=\sqrt{(HL_2)^2+(Z\times HL_2)^2}$ $y_2=\sqrt{1.35^2+(1.5\times1.35)^2}=2.43$ $\frac{(y+y_2)\times L_4}{2}$ $\frac{(2.79+2.43)\times2.00}{2}=5.22$
کف مورب‌انرژی گیر					

حجـــــــم عملیات بتن مگر (m^3)

شکل اجزاء ســـازه	مجموع (m^3)	تعداد مشابه	جمع‌واحد (m^3)	ضخامت (m)	عملیات
	0.28	1	0.28	0.10	- ورودی $(b_1+0.20)\times L_1$ $(1.20+0.20)\times2.00=2.80$
	0.69	1	0.69	0.10	$L'_2=\sqrt{L_2^2+(EL.B-ELC)^2}$ $L'_2=\sqrt{4.40^2+2.19^2}=4.91$ $(b_1+0.20)\times L'_2=(1.20+0.20)\times4.91=6.87$
	0.94	1	0.94	0.10	$(b_1+0.20)\times L_3$ $(1.20+0.20)\times6.70=9.38$
	0.28	1	0.28	0.10	- خروجی $L'_4=\sqrt{L_4^2+(EL.D-ELC)^2}$ $L'_4=\sqrt{2.00^2+0.20^2}=2.01$ $(b_2+0.20)\times L'_4=(1.20+0.20)\times2.01=2.81$
کف انرژی گیر					
جمع کل = 2.19 m^3					

عملیات قالب بندی (m^2)

شکل اجزاء ســـازه	مجموع (m^2)	تعداد مشابه	جمع‌واحد (m^2)	عملیات
	8.58	2	2.57	- ورودی $\frac{[(e+y_1)\times2+b_1]+[(K+L)\times2+M]}{2}\times e_1$ $(\frac{[(0.75+1.26)\times2+1.20]}{2}+\frac{[(0.40+1.89)\times2+1.65]}{2})\times0.75=4.29$
پشت بند	12.10	2	6.05	- خروجی $\frac{[(e+y_2)\times2+b_2]+[(K+L)\times2+M]}{2}\times e_2$ $(\frac{[(0.75+2.43)\times2+1.20]}{2}+\frac{[(0.40+3.06)\times2+1.65]}{2})\times0.75=6.05$
جمع کل = 20.68 m^2				

جمهوری‌اسلامی‌ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی

بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان آب (انرژی‌گیرها)**

عنـوان نقشـه : **نمونه‌برآورداحجام‌ومقادیر**

شماره نقشـه : III-ED-3 — بازنگری شماره : 0

شماره شیت : 1 — تـاریخ :

مقیـاس : — تصـویب :

توضیحـــات :

عملیات میلگرد گذاری

عملیات	POS	قطر (mm)	طول (m)	تعداد	وزن واحد (Kg)	طول کل (m)	مجموع (Kg)	خـــم میلگرد
□+t/2+L 3 0.10+0.15/2+6.70=6.875	1	12	6.88	2x14	0.888	192.64	171.06	t/2 L3
□+t/2+L′4 0.10+0.15/2+2.01=2.185	1	12	2.19	2x13	0.888	56.94	50.56	t/2 L′4
درهردووجه - ورودی $L_{e1}=(□+e+y_1)\times2+b_1$ $L_{e1}=(0.1+0.75+1.26)\times2+1.20=5.42$ $L_{e2}=(□+K+L)\times2+M$ $L_{e2}=(0.1+0.40+1.89)\times2+1.65=6.43$ طول نهایی $L_{var}=\frac{5.42+6.43}{2}=5.93$	1	12	VAR.	4	0.888	23.72	21.06	e e y1 b1 L_{e1} K □ □ L M L_{e2}
- خروجی $L_{e1}=(□+e+y_2)\times2+b_2$ $L_{e1}=(0.1+0.75+2.43)\times2+1.20=7.76$ $L_{e2}=(□+K+L)\times2+M$ $L_{e2}=(0.1+0.40+3.06)\times2+1.65=8.77$ طول نهایی $L_{var}=\frac{7.76+8.77}{2}=8.27$	1	12	VAR.	4	0.888	33.08	29.38	e e y2 b2 L_{e1} K □ □ L M L_{e2}
□ ×2 + e 0.1 ×2 + 0.75=0.95 - ورودی	1	12	0.95	30	0.888	28.50	25.31	e
□ ×2 + e 0.1 ×2 + 0.75=0.95 - خروجی	1	12	0.95	42	0.888	39.90	35.43	e پشت‌بند
							جمع‌کل = 1001.96 Kg	

عملیات میلگرد گذاری

عملیات	POS	قطر (mm)	طول (m)	تعداد	وزن واحد (Kg)	طول کل (m)	مجموع (Kg)	خـــم میلگرد
میلگرد خارجی - ورودی $L_{e1}=□+t_1+y_1+(\frac{b_1}{2}+\frac{t_1}{2})+q$ $L_{e1}=0.1+0.15+1.26+\frac{(1.2+0.15)}{2}+0.3=2.49$	1	12	2.49	2x10	0.888	49.80	44.22	t1 y1 b1/2+t1/2+q L_{e1}
$L_{e2}=□+t_1+y_1+(\frac{b_1}{2}+\frac{t_1}{2})+q$ $L_{e2}=0.1+0.15+1.26+\frac{(1.2+0.15)}{2}+0.3=2.49$	1	12	2.49	2x16	0.888	79.68	70.76	t1 y1 b1/2+t1/2+q L_{e2}
$L''_{e2}=□+t_1+y+(\frac{b_1}{2}+\frac{t_1}{2})+q$ $L''_{e2}=0.1+0.15+2.79+\frac{(1.2+0.15)}{2}+0.3=4.02$ طول نهایی $L'_{e2}=\frac{2.49+4.02}{2}=3.26$	1	12	VAR.	2x9	0.888	58.68	52.11	t1 y1 b1/2+t1/2+q L'_{e2}
$L_{e3}=□+t_1+y+(\frac{b_1}{2}+\frac{t_1}{2})+q$ $L_{e3}=0.1+0.15+2.79+\frac{(1.2+0.15)}{2}+0.3=4.02$	1	12	4.02	2x34	0.888	273.36	242.74	t1 y b1/2+t1/2+q L_{e3}
- خروجی $L''_{e4}=□+t_1+y_2+(\frac{b_1}{2}+\frac{t_1}{2})+q$ $L''_{e4}=0.1+0.15+2.43+\frac{(1.2+0.15)}{2}+0.3=3.66$ طول نهایی $L'_{e4}=\frac{L_{e3}+L''_{e4}}{2}$ طول نهایی $L'_{e4}=\frac{4.02+3.66}{2}=3.84$	1	12	VAR.	2x10	0.888	76.80	68.20	t1 y2 b1/2+t1/2+q L'_{e4}
□+t/2+L 1+L′2+L 3+L′4+t/2+□ 0.10+0.15/2+2.00+4.91+6.70+2.01 2.01+0.15/2+0.10=15.97	1	12	15.97	6	0.888	95.82	85.09	t/2 t/2 L1+L′2+L3+L′4
□+t/2+L 1 0.10+0.15/2+2.00=2.175	1	12	2.18	2x7	0.888	30.52	27.10	t/2 L1
□+t/2+3.20 0.10+0.15/2+3.20=3.375	1	12	3.38	2x7	0.888	47.32	42.02	t/2 3.20
□+t/2+(4.91-3.20) 0.10+0.15/2+1.71=1.885	1	12	1.89	2x11	0.888	41.58	36.92	t/2 L′2+3.20

توضیحـــات :

۱- استفاده از فرمول $L_{var}=\frac{L_{e1}+L_{e2}}{2}$ برای تمامی ردیفهای محاسباتی که دارای طول متغیر (VAR.) میباشند الزامی است .

۲- برای ملاحظه محل و تعیین طول میلگردهای محاسبه شده در جدول به نقشه‌های شماره III-ED-2(1) مراجعه شود .

۳- در ستون تعداد ، مقادیر آورده شده (بطور مثال 2x2x3) بقرار زیر میباشند .

- 2 تعداد مشابه
- 2 میلگرد حرارتی در دو وجه
- 3 تعداد میلگرد در مسیر

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-ED-3	بازنگری شماره : 0
بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان آب (انرژی‌گیرها)**	شماره شیت : 2	تاریخ :
عنـوان نقشـه : **نمونه‌برآورداحجام‌ومقادیر**	مقیـاس :	تصـویب :

جمهوری‌اسلامی‌ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

بخش سوم

سازه های انتقال جریان آب

زیـــرگذر های کانال از جاده

بخش سوم : سازه های انتقال جریان آب (زیرگذرهای کانال از جاده)

فهرست مطالب زیرگذر های کانال از جاده :

	شماره نقشه ها
- مبانی طراحی هیدرولیکی وسازه ای	III-CU-1-1~11
- جداول انتخاب زیرگذر های کانال از جاده	III-CU-2-1~6
- زیرگذر کانال از جاده با مقطع لوله ای (یک لوله ای) پلان و مقاطع و جزئیات	III-CU-3-1~3
- نمونه برآورد احجام و مقادیر زیرگذر کانال از جاده با مقطع لوله ای (یک لوله ای)	III-CU-4-1~4
- مشخصات سازه‌ای تیپ‌های زیرگذر کانال از جاده با مقطع لوله ای (یک لوله ای)	III-CU-5-1
- زیرگذر کانال از جاده با مقطع لوله ای (دو لوله ای) پلان و مقاطع و جزئیات	III-CU-6-1~2
- نمونه برآورد احجام و مقادیر زیرگذر کانال از جاده با مقطع لوله ای (دو لوله ای)	III-CU-7-1~4
- مشخصات سازه‌ای تیپ‌های زیرگذر کانال از جاده با مقطع لوله ای (دو لوله ای)	III-CU-8-1
- زیرگذر کانال از جاده با مقطع جعبه‌ای (پلان و مقاطع و جزئیات)	III-CU-9-1~2
- نمونه برآورد احجام و مقادیر زیرگذر کانال از جاده با مقطع جعبه‌ای	III-CU-10-1~4
- مشخصات سازه‌ای تیپ‌های زیرگذر کانال از جاده با مقطع جعبه‌ای	III-CU-11-1

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

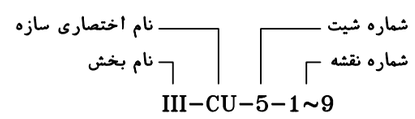
امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی | شماره نقشه : | بازنگری شماره :

بخش سوم : سازه های انتقال جریان آب (زیرگذرهای کانال از جاده) | شماره شیت : | تاریخ :

عنوان نقشه : فهرست مطالب | مقیاس : | تصویب :

توضیحات : شماره گذاری نقشه ها بصورت ذیل انجام گرفته است :



۱- تعریف سازه

زیرگذر کانال از جاده سازه‌ای است که برای انتقال آب کانال از زیر جاده‌ها و یا خطوط راه‌آهن بکار برده می‌شود .

۲- اجزاء سازه

اجزاء تشکیل دهنده این ســـازه شامل پاشنه ابتدایی (CUT OFF) ، تبدیل ورودی ، مقطع لوله ای یا جعبه ای ، تبدیل خروجی و پاشنه انتهایی می باشد .

۳- کاربرد سازه

برای عبور کانال از زیر جاده اعم از روستایی ، شوسه ، درجه دو و یک و یا خطوط راه آهن در شرایط وجود ارتفاع هیدرولیکی و صرفه اقتصادی ، به جای پـل از این ســـازه استفاده می شود . مقطع عرضی جریان زیرگذر با توجه به ظرفیت کانال به صورت یک لوله‌ای ، دو لوله‌ای یا جعبه‌ای (BOX) انتخاب می گردد .

مشخصات سازه‌ای تیپ‌های مختلف زیرگذرکانال ازجاده درنقشه‌های شماره(1)III-CU-5 و(1)III-CU-8 و (1)III-CU-11 ارائه شده است.

زیرگذر مورد نظر طراح براساس مشخصه کانال (جداول نقشه های شماره (12~1)II-2) از جداول انتخاب زیرگذر کانال از جاده (یک لوله ، دو لوله یا جعبه ای) انتخاب و ارائه خواهد شد .

۴- طراحی هیدرولیکی زیرگذر کانال از جاده

۴-۱- کلیات

برای طراحی هیدرولیکی زیرگذر کانال از جاده در این استاندارد از روش انرژی استفاده شده است . در این روش ابعاد محاسباتی مقطع جریان با توجه به حداکثر سرعت مجاز (تا ۱٫۵ متر بر ثانیه) و روابط انرژی تعیین گردیده است .

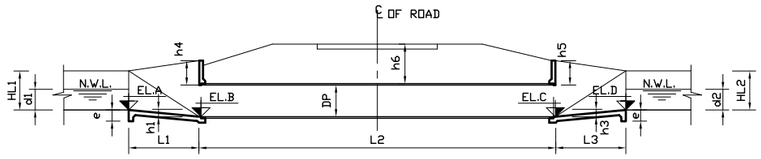
از روی اختلاف ارتفاع مورد نظر در ورودی و خروجی زیرگذر، ابعاد سازه به نحوی تعیین‌می گردد که جریان مستغرق باشد و در عین حال حداکثر پائین افتادگی در تبدیل ورودی بیشتر از ($\frac{Dp}{2}$) نباشد . کلیه ابعاد و اندازه های بکار رفته در روند محاسبات بر حسب متر می باشد . در غیر اینصورت واحد آن ذکر خواهد شد .

توضیح : با توجه به عمق آب کانال و به منظور فراهم آوردن شرایط مناسب جهت استغراق از زیرگذر کانال از جاده با مقطع لوله ای (یک لوله ای) برای عبور دبی تا ۱٫۷ متر مکعب بر ثانیه و از زیرگذر کانال از جاده با مقطع لوله ای (دو لوله ای) برای عبور دبی از ۱٫۸ تا ۳٫۴ متر مکعب بر ثانیه و از زیرگذر کانال از جاده با مقطع جعبه ای برای عبور دبی از ۳٫۵ تا ۵ متر مکعب بر ثانیه استفاده خواهد شد .

۴-۲- فرضیات طراحی

پارامترهای مورد نیاز جهت طرح زیرگذر کانال از جاده عبارتند از :

قطر ، طول و شیب لوله ، اختلاف ارتفاع کف کانال با محل استقرار لوله در بالادست و پائین‌دست زیرگذر و مشخصات هیدرولیکی و سازه ای کانال (Q,b,Z,d,T,HL,HT) که با توجه به ظرفیت و شیب کانال از جداول مندرج در (نقشه های شماره (12~1)II-2) قابل استخراج می باشد .



شکل شماره ۱ : مقطع طولی زیرگذرکانال از جاده

توضیح ۱ : جنس لوله های مورد استفاده در زیرگذر های کانال از جاده می تواند از نوع آزبست سیمان یا بتنی پیش ساخته یا فولادی در نظر گرفته شود .

توضیح ۲ : با توجه به طول زیرگذرهای کانال از جاده ، ضریب (n) برای تمامی لوله ها برابر (0.014) در نظر گرفته شده است .

توضیح ۳ : عمق کارگذاری لوله یا جعبه به نحوی خواهد بود که ارتفاع خاک روی لوله یا جعبه (h6)برای زیرگذرهای کانال از جاده (0.70~0.90) در نظر گرفته خواهد شد .

۴-۳- روش گام به‌گام‌طراحی هیدرولیکی

۴-۳-۱- زیرگذر کانال از جاده با مقطع لوله ای (یک لوله ای)

گام اول - تعیین قطر لوله (Dp)

قطر لوله با توجه به میزان ظرفیت عبوری جریان(Q)و حداکثر سرعت مجاز در مقطع جریان($V_p \leqslant 1.5 m/s$) از رابطه زیر تعیین می گردد .

(۱-۱) $Q = A \times V$

(۲-۱) $Dp = \sqrt{\frac{4 \times Q}{1.50 \times \pi}}$

توضیح : حداقل قطر اجرایی در این استاندارد معادل (0.40) و همواره با اعمال رُند افزایشی از اقطار (1.20,1.00,0.90,0.80,0.60,0.50,0.40) انتخاب خواهد شد .

گام دوم - تعیین مقدار پائین افتادگی لوله در تبدیل ورودی (h1)

میزان پائین افتادگی لوله در تبدیل ورودی (h1) از روابط زیر تعیین می گردد :

(۱-۲) $Vp = \frac{4 \times Q}{\pi \times D_P^2}$

(۲-۲) $hvp = \frac{V_p^2}{2g}$

(۳-۲) $h1 = (Dp + 1.50 \times hvp) - d$

توضیح ۱ : میزان پایین افتادگی لوله در تبدیل ورودی (h1) با رُند افزایشی یـا کاهشی همواره بصورت مضربی از (0.10) انتخاب خواهد شد به نحوی که رابط زیر برقرار باشد .

(۴-۲) $h1 \leqslant Dp/2$

توضیح ۲: به منظور اطمینان از استغراق ورودی لوله با استفاده از رابطه زیر ، پارامتر (h1) مجددا کنترل می گردد .

(۵-۲) $h1 + d \geqslant Dp + 0.05$

گام سوم - محاسبه افت هیدرولیکی سازه (DH)

افت هیدرولیکی سازه برابر خواهد بود با مجموع افت ورودی (H1) ، افت لوله (H2) و افت خروجی (H3) که از روابط زیر تعیین می گردند .

(۱-۳) $H1 = 0.50 \times \left| \frac{V_C^2 - V_P^2}{2g} \right|$

(۲-۳) $H2 = Sf \times L2$

(۳-۳) $H3 = 1.00 \times \left| \frac{V_C^2 - V_P^2}{2g} \right|$

(۴-۳) $DH = H1 + H2 + H3$

در روابط فوق :

V_C سرعت در کانال

V_P سرعت در لوله

$L2$ طول لوله که معادل ۱۵ متر در نظر گرفته شده است.

Sf شیب هیدرولیکی لوله که از رابطه زیر تعیین می گردد :

$$Sf = \frac{n^2 \times V_p^2}{(A/P)^{4/3}}$$

جمهوری‌اسلامی‌ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی | شماره نقشه : III-CU-1 | بازنگری شماره : 0

بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان‌آب (زیرگذرهای‌کانال ازجاده)** | شماره شیت : 1 | تاریخ :

عنوان نقشه : **مبانی طراحی هیدرولیکی و سازه ای** | مقیاس : | تصویب :

توضیحات :

که در رابطه فوق :

n ضریب زبری

A سطح مقطع

P محیط خیس شده

رابطه مذکور در لوله معادل خواهد بود با :

$$Sf = \frac{n^2 \times V_p^2}{(Dp/4)^{4/3}}$$

توضیح : میزان افت هیدرولیکی (DH) همواره با رُند افزایشی بصورت مضربی از (0.05) و حداقل آن معادل (0.10) در نظر گرفته شده است .

گام چهارم – تعیین میزان پائین افتادگی انتهای لوله نسبت به ابتدای آن (h2)

میزان پائین افتادگی انتهای لوله نسبت به ابتدای آن با استفاده از طول لوله (L2) و شیب اولیه کارگذاری (0.005) از رابطه زیر تعیین می گردد .

$$h2 = L2 \times 0.005 \qquad (۱-۴)$$

توضیح : با توجه به یکسان بودن مشخصات هیدرولیکی کانال در بالادست و پائین‌دست سازه به منظور برابر بودن میزان افت هیدرولیکی سازه با میزان پائین افتادگی کف کانال پائین‌دست نسبت به کف کانال بالادست، (h2) برابر با (DH) انتخاب می گردد و براساس آن شیب کارگذاری مجددا تعیین می گردد .

گام پنجم – تعیین مقدار پائین افتادگی لوله در تبدیل خروجی (h3)

برای محاسبه میزان پائین افتادگی لوله در تبدیل خروجی از روابط زیر استفاده خواهد شد :

$$h3 + DH = h1 + h2 \qquad (۱-۵)$$

$$h3 = h1 + h2 - DH \qquad (۲-۵)$$

توضیح ۱: با توجه به توضیحات گام چهارم و معادل قراردادن (h2) با (DH) ، میزان (h3) با رُند افزایشی یا کاهشی معادل (h1) در نظر گرفته خواهد شد .

توضیح ۲: به منظور اطمینان از استغراق در خروجی لوله ، با استفاده از رابطه زیر، پارامتر(h3) مجددا کنترل می گردد .

$$h3 + d \geqslant Dp + 0.05 \qquad (۳-۵)$$

گام ششم – تعیین ارتفاع دیوار ورودی (h4) و دیوار خروجی (h5)

ارتفاع دیواره های ورودی و خروجی لوله از روابط زیر تعیین می گردند .

$$h4 = HT + h1 + 0.20 - Dp \qquad (۱-۶)$$

$$h5 = HT + h3 + 0.20 - Dp \qquad (۲-۶)$$

توضیح : به منظور سهولت در عملیات اجرایی ارتفاع دیواره ها همواره با رُند افزایشی مضربی از (0.10) خواهند بود .

گام هفتم – تعیین عمق پاشنه ابتدایی و انتهایی سازه (e)

عمق پاشنه ابتدایی و انتهایی با توجه به عمق آب بالادست و پائین دست از روابط زیر تعیین می گردند :

اگر ($d \leqslant 0.90$) باشد .

$$e = 0.60 \qquad (۱-۷)$$

و اگر ($d > 0.90$) در نظر گرفته شود .

$$e = 0.75 \qquad (۲-۷)$$

گام هشتم – تعیین طول تبدیل ورودی و خروجی (L1) و (L3)

طول تبدیل ورودی و خروجی با استفاده از روابط زیر محاسبه و بزرگترین طول مبنای ادامه محاسبات قرار خواهد گرفت .

$$L1 = L3 = \frac{T - Dp}{2 tg 25^\circ} \qquad (۱-۸)$$

$$L1 = 4 \times h1 \qquad (۲-۸)$$

$$L3 = 4 \times h3 \qquad (۳-۸)$$

توضیح ۱: در رابطه (۸-۱) ، (T) معادل سطح آب در کانال بالادست و پائین دست می باشد .

توضیح ۲: طول حداقل اجرایی برای این قسمت سازه معادل (1.50) متر و برای طولهای بزرگتر طول تبدیل با ملحوظ داشتن رُند افزایشی و یا کاهشی ، همواره مضربی از (0.50) خواهد بود.

گام نهم – تعیین رقوم ارتفاعی زیرگذر

الف : ELA رقوم کف کانال در بالادست

ب : ELB رقوم کف لوله در تبدیل ورودی

$$ELB = ELA - h1$$

ج : ELC رقوم کف لوله در تبدیل خروجی

$$ELC = ELB - h2$$

د : ELD رقوم کف کانال در پائین دست

$$ELD = ELC + h3$$

۴-۳-۲- زیرگذر کانال از جاده با مقطع لوله ای (دو لوله ای)

گامهای طراحی هیدرولیکی در این سازه عینا همان گامهای طراحی در بند (۴-۳-۱) می باشد بجز گامهای طراحی اول و دوم و هشتم که توضیح آنها بشرح ذیل ارائه خواهد شد .

گام اول – تعیین قطر لوله (Dp)

قطر لوله با توجه به میزان ظرفیت عبوری جریان از لوله ها (Q/2) و حداکثر سرعت مجاز در مقطع جریان ($Vp \leqslant 1.50$ m/s) از روابط (۱-۱) و (۱-۲) بند (۴-۳-۱) و در نظر گرفتن توضیح گام اول بند مذکور تعیین می گردند با این تفاوت که رابطه (۱-۲) به صورت ذیل تغییر خواهد یافت .

$$Dp = \sqrt{\frac{4 \times (Q/2)}{1.50 \times \pi}} \qquad (۲-۱)$$

گام دوم – تعیین مقدار پائین افتادگی لوله در تبدیل ورودی (h1)

بـرای تعیین میزان پایین افتادگی از روابط مندرج در گام دوم بند (۴-۳-۱) استفاده خواهد شد بجز رابطه تعیین سرعت که در آن میزان ظرفیت عبوری از لوله ها معادل (Q/2) در نظر گرفته خواهد شد .

$$Vp = \frac{4 \times (Q/2)}{\pi \times D_p^2} \qquad (۱-۲)$$

گام هشتم – تعیین طول تبدیل ورودی و خروجی

طـول تبدیل ورودی و خروجی با استفاده از روابط (۸-۱) ، (۸-۲) ، (۸-۳) بند (۴-۳-۱) و توضیحات مندرج در گام هشتم بند مذکور تعیین می گردند با این تفاوت که رابطه (۸-۱) به صورت ذیل تغییر خواهد یافت .

$$L1 = L3 = \frac{T - 2.5\,Dp}{2 tg 25^\circ} \qquad (۱-۸)$$

۴-۳-۳- زیرگذر کانال از جاده با مقطع جعبه ای

گامهای طراحی هیدرولیکی در این سازه عینا همان گامهای طراحی در بند (۴-۳-۱) می باشد بجز گامهای طراحی اول و دوم و هشتم که توضیح آنها بشرح ذیل ارائه می گردد .

توضیح : در طراحی هیدرولیکی زیرگذر کانال از جاده با مقطع جعبه ای ، در روابطی که (Dp) به عنوان ارتفاع مورد استفاده قرار گرفته ، ارتفاع جعبه (H_B) جایگزین خواهد شد و کلیه مشخصه های مربوط به لوله (P) به مشخصه جعبه (B) تبدیل می‌گردند .

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-CU-1	بازنگری شماره :	0
بخش سوم: **سازه های انتقال جریان آب (زیرگذرهای کانال ازجاده)**	شماره شیت : 2	تاریخ :	
عنوان نقشه : **مبانی طراحی هیدرولیکی و سازه ای**	مقیاس :	تصویب :	

توضیحات :

گام اول – تعیین ابعاد زیرگذر جعبه ای

سطح مقطع زیرگذر جعبه ای و ابعاد آن با توجه به میزان ظرفیت عبوری جریان و حداکثر سرعت مجاز در مقطع جریان ($V_B \leqslant 1.50$ m/s) از روابط زیر تعیین می گردند .

$$Q = A_B \times V_B \qquad (۱-۱)$$

$$A_B = \frac{Q}{1.50} \qquad (۱-۲)$$

$$W_B = 2.00 \qquad (۱-۳)$$

$$H_B = \frac{A_B}{W_B} \qquad (۱-۴)$$

توضیح :در این استاندارد به‌منظور سهولت عملیات اجرایی و کاهش تیپ‌های ارائه شده ، عرض جعبه(W_B) معادل (2.00)متر در نظر گرفته شده است و (H_B) با توجه به سطح مقطع (A_B) و عرض جعبه (W_B) و رُند افزایشی به نحوی که (H_B) همواره مضربی از (0.10) باشد تعیین می گردد .

گام دوم – تعیین مقدار پائین افتادگی جعبه در تبدیل ورودی (h1)

برای تعیین میزان پایین افتادگی از روابط مندرج در گام دوم بند (۴-۳-۱) استفاده خواهد شد به غیر از رابطه تعیین سرعت که از رابطه ذیل محاسبه می گردد .

$$V_B = \frac{Q}{A_B} \qquad (۱-۲)$$

که در این رابطه مقدار (A_B) سطح مقطع نهایی برابر خواهد بود با :

$$A_B = W_B \times H_B$$

گام هشتم – تعیین طول تبدیل ورودی و خروجی

طول تبدیل ورودی و خروجی با استفاده از روابط (۸-۱) ، (۸-۲) ، (۸-۳) بند (۴-۳-۱) و توضیحات مندرج در گام هشتم بند مذکور تعیین می گردند با این تفاوت که رابطه (۸-۱) به صورت ذیل تغییر خواهد یافت .

$$L1 = L3 = \frac{T - W_B}{2tg25^\circ} \qquad (۱-۸)$$

۴-۴- مثال (زیرگذر کانال از جاده با مقطع لوله ای – یک لوله ای)

فرضیات طراحی

با داشتن میزان دبی و شیب انتخابی برای کف کانال با استفاده از جداول مندرج در نقشه‌های شماره II-2 تیپ و مشخصات هیدرولیکی کانال استخراج می گردد .

$Q = 0.50 \ m^3/s$

$S = 0.0009$

برای دبی معادل ۰٫۵۰ متر مکعب در ثانیه و شیب کف کانال 0.0009 تیپ هیدرولیکی کانال با استفاده از جداول مندرج در نقشه‌های II-2 معادل 5-500 می‌باشد که با مشخص شدن این تیپ مشخصات هیدرولیکی و سازه ای کانال به شرح زیر از جداول مذکور استخراج می گردد.

$n = 0.14$

$b = 0.60$

$Z = 1.00$

$d = 0.50$

$V = 0.90$ m/s

$T = 1.60$

$HL = 0.70$

$HT = 0.90$

در این مثال رقوم ارتفاع کف کانال در بالادست به شرح زیر می باشد .

ELA =102.50

۴-۴-۱- حل از طریق فرمولهای ارائه شده

حـــــل :

– تعیین قطر لوله (Dp)

$$D_P = \sqrt{\frac{4 \times Q}{1.50 \times \pi}}$$

$$D_P = \sqrt{\frac{4 \times 0.50}{1.5 \times 3.14}}$$

$D_P = 0.65$

با توجه به اقطار اعلام شده و رُند افزایشی :

$D_P = \underline{0.80}$

– تعیین مقدار پائین افتادگی لوله در تبدیل ورودی (h1)

$$V_p = \frac{4 \times Q}{\pi \times D_p^2}$$

$$V_p = \frac{4 \times 0.50}{3.14 \times 0.80^2}$$

$V_p = 0.99 \ m/s$

$$hvp = \frac{V_p^2}{2g}$$

$$hvp = \frac{0.99^2}{2 \times 9.81}$$

$hvp = 0.05$

$h_1 = (D_p + 1.50 \times hvp) - d$

$h_1 = (0.80 + 1.50 \times 0.05) - 0.50$

$h_1 = 0.375$

با اعمال رُند افزایشی :

$h_1 = \underline{0.40}$

کنترل ۱ :

$h_1 \leqslant D_p/2$

$0.40 \leqslant 0.80/2$

$0.40 = 0.40$

کنترل ۲ :

$h_1 + d \geqslant D_p + 0.05$

$0.40 + 0.50 \geqslant 0.80 + 0.05$

$0.90 > 0.85$

– محاسبه افت هیدرولیکی سازه (DH)

$$H_1 = 0.50 \times \left| \frac{V_c^2 - V_p^2}{2g} \right|$$

$$H_1 = 0.50 \times \left| \frac{(0.90)^2 - (0.99)^2}{2g} \right|$$

$H_1 = 0.005$

$H_2 = S_f \times L_2$

$$S_f = \frac{n^2 \times V_p^2}{(D_{p/4})^{4/3}}$$

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-CU-1	بازنگری شماره : 0	توضیحـــات :
بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان‌آب (زیرگذرهای‌کانال ازجاده)**	شماره شیت : 3	تـاریخ :	
عنـوان نقشـه : **مبانی طراحی هیدرولیکی و سازه ای**	مقیـاس :	تصـویب :	

$$S_f = \frac{(0.014)^2 \times (0.99)^2}{(0.80/4)^{4/3}}$$

$L_2 = 15.00$

$S_f = 0.0016$

$H_2 = 0.0016 \times 15$

$H_2 = 0.032$

$$H_3 = 1.00 \times \left| \frac{V_c^2 - V_p^2}{2g} \right|$$

$$H_3 = 1.00 \times \left| \frac{(0.90)^2 - (0.99)^2}{2 \times 9.81} \right|$$

$H_3 = 0.01$

$DH = H_1 + H_2 + H_3$

$DH = 0.005 + 0.032 + 0.01$

$DH = 0.047$

میزان افت معادل حداقل در نظر گرفته خواهد شد .

$DH = \underline{0.10}$

- تعیین میزان پائین افتادگی انتهای لوله نسبت به ابتدای آن (h2)

$h_2 = L_2 \times 0.005$

$L_2 = 15.00$

$h_2 = 15 \times 0.005$

$h = 0.075$

با توجه به آنچه در توضیح گام چهارم آمده است :

$h_2 = DH$

$h_2 = \underline{0.10}$

- تعیین مقدار پائین افتادگی لوله در تبدیل خروجی (h3)

$h_3 = h_1 + h_2 - DH$

$h_3 = 0.40 + 0.10 - 0.10$

$h_3 = \underline{0.40}$

- تعیین ارتفاع دیوار ورودی (h4) و دیوار خروجی (h5) زیرگذر

$h_4 = HT + h_1 + 0.20 - D_p$

$h_4 = 0.90 + 0.40 + 0.20 - 0.80$

$h_4 = \underline{0.70}$

$h_5 = HT + h_3 + 0.20 - D_p$

$h_5 = 0.90 + 0.40 + 0.20 - 0.80$

$h_5 = \underline{0.70}$

- تعیین عمق پاشنه ابتدایی و انتهایی سازه (e)

$d = 0.50 \qquad d \leqslant 0.90$

$e = \underline{0.60}$

- تعیین طول تبدیل ورودی و خروجی (L_1 و L_3)

I) $L_1 = L_3 = \frac{T - D_p}{2tg25^\circ}$

$L_1 = L_3 = \frac{1.60 - 0.80}{2tg25^\circ}$

$L_1 = L_3 = 0.85$

II) $L_1 = 4 \times h1$

$L_1 = 4 \times 0.40$

$L_1 = 1.60$

III) $L_3 = 4 \times H_3$

$L_3 = 4 \times 0.46$

$L_3 = 1.60$

ماکزیمم مقدار برای (L_1) و (L_3) از روابط فوق انتخاب و با اعمال رُند کاهشی برابر خواهد بود :

$L_1 = L_3 = \underline{1.50}$

- تعیین رقوم ارتفاعی زیرگذر

$ELB = ELA - h_1$

$ELB = 102.50 - 0.40$

$ELB = \underline{102.10}$

$ELC = ELB - h2$

$ELC = 102.10 - 0.10$

$ELC = \underline{102.00}$

$ELD = ELC + h3$

$ELD = 102.00 + 0.40$

$ELD = \underline{102.40}$

۴-۴-۲- حل از طریق جداول ارائه شده

با داشتن مشخصه یا تیپ کانال و مراجعه به جداول مندرج در نقشه های (III-CU-2(1~6 ، تیپ زیرگذر کانال از جاده با مقطع لوله ای (یک لوله ای) را مشخص می نماییم . برای کانال با تیپ (5-500)در نقشه های فوق ، زیرگذر کانال از جاده تیپ (CU 1P 10) توصیه شده است .

مشخصات سازه ای زیرگذر کانال از جاده تیپ (CU 1P 10) با استفاده از جداول مندرج در نقشه‌های (III-CU-5) به شرح زیر می باشد .

DP = 0.80

LP = 15.00

LT = 1.50

$h_1 = 0.40$

$h_2 = 0.10$

$h_3 = 0.40$

$h_4 = 0.70$

$h_5 = 0.70$

$h_6 = 0.90$

e = 0.60

در نهایت با استفاده از روابط مربوط به رقوم ارتفاعی زیرگذر ، ارتفاع (ELB) ، (ELC) و (ELD) مانند راه حل قبل تعیین خواهد شد .

۴-۵- مثال (زیرگذر کانال از جاده با مقطع لوله ای - دو لوله ای)

فرضیات طراحی

با داشتن میزان دبی و شیب انتخابی برای کف کانال با استفاده از جداول مندرج در نقشه‌های‌شماره2-II تیپ و مشخصات هیدرولیکی کانال استخراج می گردد .

$Q = 2.30 \ m^3/s$

S = 0.0007

برای دبی معادل ۲٫۳۰ متر مکعب در ثانیه و شیب کف کانال 0.0007 تیپ هیدرولیکی کانال با استفاده از جداول مندرج در نقشه‌های2-II معادل1-2300 می‌باشد که با مشخص شدن این تیپ مشخصات هیدرولیکی و سازه ای کانال به شرح زیر از جداول مذکور استخراج می گردد.

n = 0.14

b = 0.90

Z = 1.50

d = 0.89

V = 1.16 m/s

T = 3.56

HL = 1.10

HT = 1.40

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-CU-1	بازنگری شماره : 0	توضیحات :
بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان‌آب (زیرگذرهای‌کانال ازجاده)**	شماره شیت : 4	تاریخ :	
عنوان نقشه : **مبانی طراحی هیدرولیکی و سازه ای**	مقیاس :	تصویب :	

در این مثال رقوم ارتفاع کف کانال در بالادست به شرح زیر می باشد .

$ELA = 102.50$

۴-۵-۱- حل از طریق فرمولهای ارائه شده

حـــــل :

- تعیین قطر لوله (Dp)

$$D_P = \sqrt{\frac{4\times(Q/2)}{1.50\times\pi}}$$

$$D_P = \sqrt{\frac{4\times(2.30/2)}{1.50\times\pi}}$$

$$D_P = 0.99$$

با توجه به اقطار اعلام شده و رُند افزایشی :

$$D_P = \underline{1.00}$$

- تعیین مقدار پائین افتادگی لوله در تبدیل ورودی (h1)

$$V_P = \frac{4\times(Q/2)}{\pi\times D_P^2}$$

$$V_P = \frac{4\times(2.3/2)}{\pi\times(1.00)^2}$$

$$V_P = 1.46 \ m/s$$

$$hvp = \frac{V_P^2}{2g}$$

$$hvp = \frac{(1.46)^2}{2\times 9.81}$$

$$hvp = 0.11 \ m$$

$$h_1 = (D_P + 1.5\times hvp) - d$$

$$h_1 = (1.00 + 1.5\times 0.11) - 0.89$$

$$h_1 = 0.27$$

با اعمال رُند افزایشی :

$$h_1 = \underline{0.30}$$

کنترل ۱ :

$$h_1 \leqslant D_{P/2}$$

$$0.30 \leqslant 1.00/2$$

$$0.30 < 0.50$$

کنترل ۲ :

$$h_1 + d \geqslant D_P + 0.05$$

$$0.30 + 0.89 \geqslant 1.00 + 0.05$$

$$1.19 > 1.05$$

- محاسبه افت هیدرولیکی سازه (DH)

$$H_1 = 0.50 \times \left| \frac{V_c^2 - V_P^2}{2g} \right|$$

$$H_1 = 0.50 \times \left| \frac{(1.16)^2 - (1.46)^2}{2\times 9.18} \right|$$

$$H_1 = 0.02$$

$$H_2 = S_f \times L_2$$

$$S_f = \frac{n^2 \times V_P^2}{(D_{P/4})^{4/3}}$$

$$S_f = \frac{(0.014)^2 \times (1.46)^2}{2\times 9.81}$$

$$S_f = 0.00265$$

$$L_2 = 15.00$$

$$H_2 = 0.00265 \times 15.00$$

$$H_2 = 0.04$$

$$H_3 = 1.00 \times \left(\frac{V_c^2 - V_P^2}{2g} \right)$$

$$H_3 = 1.00 \times \frac{(1.16)^2 - (1.46)^2}{2\times 9.81}$$

$$H_3 = 0.04$$

$$DH = H_1 + H_2 + H_3$$

$$DH = 0.02 + 0.04 + 0.04$$

$$DH = 0.10$$

با اعمال رُند افزایش به منظور محدود کردن تیپهای زیرگذر

$$DH = \underline{0.15}$$

- تعیین میزان پائین افتادگی انتهای لوله نسبت به ابتدای آن (h2)

$$h_2 = L_2 \times 0.005$$

$$L_2 = 15.00$$

$$h_2 = 15 \times 0.005$$

$$h_2 = 0.075$$

با توجه به آنچه در توضیح گام چهارم آمده است :

$$h_2 = DH$$

$$h_2 = \underline{0.15}$$

- تعیین مقدار پائین افتادگی لوله در تبدیل خروجی (h3)

$$h_3 = h_1 + h_2 - DH$$

$$h_3 = 0.30 + 0.15 - 0.15$$

$$h_3 = \underline{0.30}$$

- تعیین ارتفاع دیوار ورودی (h4) و دیوار خروجی (h5) زیرگذر

$$h_4 = HT + h_1 + 0.20 - D_P$$

$$h_4 = 1.40 + 0.30 + 0.20 - 1.00$$

$$h_4 = \underline{0.90}$$

$$h_5 = HT + h_3 + 0.20 - D_P$$

$$h_5 = 1.40 + 0.30 - 0.20 - 1.00$$

$$h_5 = \underline{0.90}$$

- تعیین عمق پاشنه ابتدایی و انتهایی سازه (e)

$d = 0.89 \qquad d \leqslant 0.90$

$e = \underline{0.60}$

- تعیین طول تبدیل ورودی و خروجی (L_1 و L_3)

I) $$L_1 = L_3 = \frac{T - 2.5D_P}{2tg\,25^\circ}$$

$$L_1 = L_3 = \frac{3.56 - 2.5\times 1.00}{2tg\,25^\circ}$$

$$L_1 = L_3 = 1.15$$

جمهوری اسلامی ایران			
معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی امور نظام فنی و اجرایی کشور	وزارت نیرو دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا		
سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-CU-1	بازنگری شماره : 0	توضیحـــات :
بخش سوم: **سازه های انتقال جریان آب (زیرگذرهای کانال ازجاده)**	شماره شیت : 5	تـاریخ :	
عنـوان نقشـه : **مبانی طراحی هیدرولیکی و سازه ای**	مقیـاس :	تصـویب :	

II) $L_1 = 4 \times h1$

$L_1 = 4 \times 0.30$

$L_1 = 1.20$

III) $L_3 = 4 \times h_3$

$L_3 = 4 \times 0.30$

$L_3 = 1.20$

ماکزیمم مقدار برای (L_1) و (L_3) از روابط فوق انتخاب و با اعمال رُند افزایشی برابر خواهد بود :

$L_1 = L_3 = \underline{1.50}$

- تعیین رقوم ارتفاعی زیرگذر

$ELB = ELA - h1$

$ELB = 102.50 - 0.30$

$ELB = \underline{102.20}$

$ELC = ELB - 0.15$

$ELC = 102.20 - 0.15$

$ELC = \underline{102.05}$

$ELD = ELC + 0.30$

$ELD = 102.05 + 0.30$

$ELD = \underline{102.35}$

۴-۵-۲- حل از طریق جداول ارائه شده

با داشتن مشخصه یا تیپ کانال و مراجعه به جداول مندرج در نقشه های (III-CU-2(1~6 ، تیپ زیرگذر کانال از جاده با مقطع لوله ای (دو لوله ای) را مشخص می نماییم . برای کانال با تیپ (2300-1)در نقشه های فوق ، زیرگذر کانال از جاده تیپ (CU 2P 8) توصیه شده است .

مشخصات سازه ای زیرگذر کانال از جاده تیپ (CU 2P 8) با استفاده از جداول مندرج در نقشه‌های (III-CU-8) به شرح زیر می باشد .

$Dp = 1.00$

$L1 = 1.50$

$L2 = 1.50$

$L3 = 1.50$

$h_1 = 0.30$

$h_2 = 0.15$

$h_3 = 0.30$

$h_4 = 0.90$

$h_5 = 0.90$

$h_6 = 0.90$

$e = 0.60$

در نهایت با استفاده از روابط مربوط به رقوم ارتفاعی زیرگذر ، ارتفاع (ELB) ، (ELC) و (ELD) مانند راه حل قبل تعیین خواهد شد .

۴-۶- مثال (زیرگذر کانال از جاده با مقطع جعبه ای)

فرضیات طراحی

با داشتن میزان دبی و شیب انتخابی برای کف کانال با استفاده از جداول مندرج در نقشه‌های‌شماره2-II تیپ و مشخصات هیدرولیکی کانال استخراج می گردد .

$Q = 4.30 \ m^3/s$

$S = 0.0006$

برای دبی معادل ۴٫۳۰ متر مکعب در ثانیه و شیب کف کانال 0.0006 تیپ هیدرولیکی کانال با استفاده از جداول مندرج در نقشه‌های2-IIمعادل4300-20 می‌باشد که‌با مشخص شدن این تیپ مشخصات هیدرولیکی و سازه ای کانال به شرح زیر از جداول مذکور استخراج می گردد.

$n = 0.015$

$b = 2.00$

$Z = 1.50$

$d = 1.02$

$V = 1.20 \ m/s$

$T = 5.05$

$HL = 1.30$

$HT = 1.70$

در این مثال رقوم ارتفاع کف کانال در بالادست به شرح زیر می باشد .

$ELA = 102.50$

۴-۶-۱- حل از طریق فرمولهای ارائه شده

حـــــل :

- تعیین ابعاد زیرگذر جعبه ای

$W_B = 2.00$

$A_B = \frac{Q}{1.50}$

$A_B = \frac{4.30}{1.50}$

$A_B = 2.87$

$H_B = \frac{2.87}{2.00}$

$H_B = 1.44$

با اعمال رُند افزایشی :

$H_B = \underline{1.50}$

- تعیین مقدار پائین افتادگی لوله در تبدیل ورودی (h1)

$A_{B(fin)} = WB \times HB$

$A_{B(fin)} = 2.0 \times 1.50$

$A_{B(fin)} = 3.60$

$V_B = \frac{Q}{AB(fin)}$

$V_B = \frac{4.3}{3}$

$V_B = 1.43$

$h_{VB} = \frac{V_B^2}{2g}$

$h_{VB} = \frac{(1.43)^2}{2 \times 9.81}$

$h_{VB} = 0.10$

$h1 = (H_B + 1.50 \times hVB) - d$

$h1 = (1.50 + 1.50 \times 0.10) - 1.02$

$h1 = 0.63$

با اعمال رُند کاهشی :

$h1 = \underline{0.60}$

کنترل ۱ :

$h1 \leqslant H_{B/2}$

$0.60 \leqslant 1.50/2$

$0.60 < 0.75$

کنترل ۲ :

$h1 + d \geqslant H_B + 0.05$

$0.60 + 1.02 \geqslant 1.50 + 0.05$

$1.62 > 1.55$

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-CU-1	بازنگری شماره : 0	توضیحـــات :
بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان‌آب (زیرگذرهای‌کانال ازجاده)**	شماره شیت : 6	تـاریخ :	
عنـوان نقشـه : **مبانی طراحی هیدرولیکی و سازه ای**	مقیـاس :	تصـویب :	

جمهوری‌اسلامی‌ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

- محاسبه افت هیدرولیکی سازه (DH)

$$H1 = 0.50 \times \left| \frac{V_C^2 - V_B^2}{2g} \right|$$

$$H1 = 0.50 \times \left| \frac{(1.20)^2 - (1.43)^2}{2 \times 9.81} \right|$$

$$H1 = 0.015$$

$$H2 = Sf \times L_2$$

$$Sf = \frac{n^2 \times V_B^2}{(\frac{A_B}{P_B})^{4/3}}$$

محیط خیس شده

$$P_B = 2 \times (WB + H_B)$$

$$P_B = 2 \times (2 + 1.50)$$

$$P_B = 7.00$$

$$Sf = \frac{(0.015)^2 \times (1.43)^2}{(\frac{3}{7})^{4/3}}$$

$$Sf = 0.00125$$

$$L_2 = 15.00$$

$$H2 = 0.00125 \times 15.00$$

$$H2 = 0.02$$

$$H3 = 1.0 \times \left| \frac{V_C^2 - V_B^2}{2g} \right|$$

$$H3 = 1.0 \times \left| \frac{(1.20)^2 - (1.43)^2}{2 \times 9.81} \right|$$

$$H3 = 0.03$$

$$DH = H1 + H2 + H3$$

$$DH = 0.015 + 0.02 + 0.03$$

$$DH = 0.065$$

میزان افت معادل حداقل در نظر گرفته خواهد شد .

$$DH = \underline{0.10}$$

- تعیین میزان پائین افتادگی انتهای جعبه نسبت به ابتدای آن (h2)

$$h2 = L2 \times 0.005$$

$$L_2 = 15.00$$

$$h2 = 15.00 \times 0.005$$

$$h2 = 0.075$$

با توجه به آنچه در توضیح گام چهارم آمده است :

$$h_2 = DH$$

$$h_2 = \underline{0.10}$$

- تعیین مقدار پائین افتادگی جعبه در تبدیل خروجی (h3)

$$h3 = h1 + h2 - DH$$

$$h3 = 0.60 + 0.10 - 0.10$$

$$h3 = \underline{0.60}$$

- تعیین ارتفاع دیوار ورودی (h4) و دیوار خروجی (h5) زیرگذر

$$h4 = HT + h1 + 0.20 - H_B$$

$$h4 = 1.10 + 0.60 + 0.20 - 1.50$$

$$h4 = \underline{1.00}$$

$$h5 = HT + h3 + 0.20 - H_B$$

$$h5 = 1.70 + 0.60 + 0.20 - 1.50$$

$$h5 = \underline{1.00}$$

- تعیین عمق پاشنه ابتدایی و انتهایی سازه (e)

$$d = 1.02 \qquad d > 0.90$$

$$e = \underline{0.75}$$

- تعیین طول تبدیل ورودی و خروجی (L_1 و L_3)

$$L1 = L3 = \frac{T - WB}{2tg\,25^\circ}$$

$$L1 = L3 = \frac{5.05 - 2.00}{2tg25^\circ}$$

$$L1 = L3 = 3.27$$

$$L1 = 4 \times h1$$

$$L1 = 4 \times 0.60 = 2.40$$

$$L3 = 4 \times h3$$

$$L3 = 4 \times 0.60 = 2.40$$

ماکزیمم مقدار برای (L_1) و (L_3) از روابط فوق انتخاب و با اعمال رُند افزایشی برابر خواهد بود :

$$L_1 = L_3 = \underline{3.50}$$

- تعیین رقوم ارتفاعی زیرگذر

$$ELB = ELA - h1$$

$$ELB = 102.50 - 0.60$$

$$ELB = \underline{101.90}$$

$$ELC = ELB - h2$$

$$ELC = 101.90 - 0.10$$

$$ELC = \underline{101.80}$$

$$ELD = ELC + h3$$

$$ELD = 101.80 + 0.60$$

$$ELD = \underline{102.40}$$

۴-۶-۲- حل از طریق جداول ارائه شده

با داشتن مشخصه یا تیپ کانال و مراجعه به جداول مندرج در نقشه های (III-CU-2(1~6 ، تیپ زیرگذر کانال از جاده با مقطع جعبه ای را مشخص می نماییم . برای کانال با تیپ (4300-20) در نقشه های فوق ، زیرگذر کانال از جاده تیپ (CU B 29) توصیه شده است .

مشخصات سازه ای زیرگذر کانال از جاده تیپ (CU B 29) با استفاده از جداول مندرج در نقشه‌های (III-CU-8) به شرح زیر می باشد .

H_B = 1.50

W_B = 2.00

L1 = 3.50

L2 = 15.00

L3 = 3.50

h1 = 0.60

h2 = 0.10

h3 = 0.60

h4 = 1.10

h5 = 1.10

h6 = 0.90

e = 0.75

در نهایت با استفاده از روابط مربوط به رقوم ارتفاعی زیرگذر ، ارتفاع (ELB) ، (ELC) و (ELD) مانند راه حل قبل تعیین خواهد شد .

جمهوری اسلامی ایران			
معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی امور نظام فنی و اجرایی کشور	وزارت نیرو دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا		
سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی		شماره نقشه : III-CU-1	بازنگری شماره : 0
بخش سوم: **سازه های انتقال جریان آب (زیرگذرهای کانال ازجاده)**		شماره شیت : 7	تاریخ :
عنوان نقشه : **مبانی طراحی هیدرولیکی و سازه ای**		مقیاس :	تصویب :

توضیحات :

۵- طراحی سازه‌ای زیرگذر کانال از جاده با مقطع یک‌لوله‌ای و دولوله‌ای

طراحی سازه‌ای زیرگذر کانال از جاده با مقطع یک‌لوله‌ای و دولوله‌ای بر اساس قطر انتخابی از محاسبات هیدرولیکی صورت خواهد گرفت که نوع و مشخصات لوله پس از دریافت اطلاعات کافی از کارخانه‌های سازنده انتخاب می‌شود.

با توجه به تشابه فرضیات طراحی زیرگذر کانال از جاده با مقطع دایره‌ای و زیرگذر کانال از جاده با مقطع جعبه‌ای می‌توان سایر مشخصات سازه‌ای زیرگذر کانال از جاده با مقطع دایره‌ای را از محاسبات سازه‌ای زیرگذر کانال از جاده با مقطع جعبه‌ای بدست آورد .

۶- طراحی سازه‌ای زیرگذر کانال از جاده با مقطع جعبه‌ای

۶-۱- کلیات

برای طراحی سازه‌ای زیرگذر کانال از جاده با مقطع جعبه‌ای در این استاندارد از روش تنش مجاز (WORKING STRESS) استفاده شده است که با توجه به فرضیات طراحی، ضخامت و میلگرد مورد نیاز سازه تعیین می‌گردد .

توضیح : ضوابط طراحی نشریه (312) و روش مقاومت نهایی به عنوان روش قابل قبول طراحی می باشند و انتخاب روش طراحی با نظر طراح تعیین می گردد .

۶-۲- فرضیات طراحی

پارامترهای مورد نیاز جهت طراحی سازه‌ای زیرگذر کانال از جاده شامل ارتفاع داخلی (HB) و عرض (WB) زیرگذر کانال از جاده ، عمق آب (d) ، ضرایب فشار محرک (Ka) ، سکون (Kst) و فنریت (Ks) خاک ، ارتفاع خاک روی سازه (h6) ، وزن مخصوص خاک مرطوب (δ_{wet}) ، بتن (δ_{con}) و آب (δ_w) ، میزان ارتفاع سربار (a) با اعمال وزن مخصوص مرتبط (δ_{sur}) ، بار کامیون (Veh) و مشخصات هیدرولیکی کانال و سازه می‌باشد .

۶-۳- روش گام‌به‌گام طراحی سازه‌ای

۶-۳-۱- طراحی سازه‌ای زیرگذر کانال از جاده

گام اول - تعیین ضخامت سازه

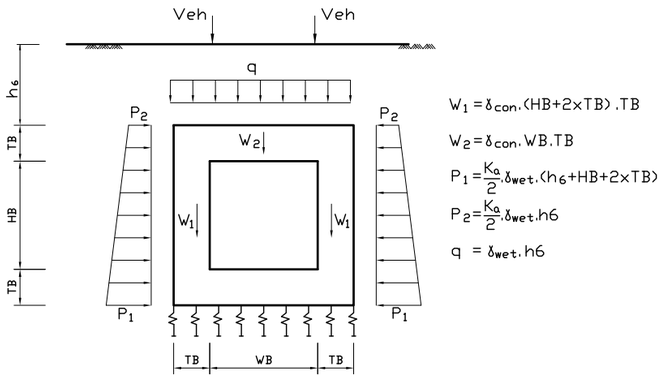
ضخامت سازه با توجه به نیروی برشی حداکثر در گوشه‌های زیرگذر کانال از جاده تعیین می‌شود . برای شروع تحلیل سازه می‌توان ضخامتی را برای سازه فرض کرده و سپس با توجه به نتایج تحلیل سازه نسبت به اصلاح آن اقدام نمود .

گام دوم - حالات بارگذاری

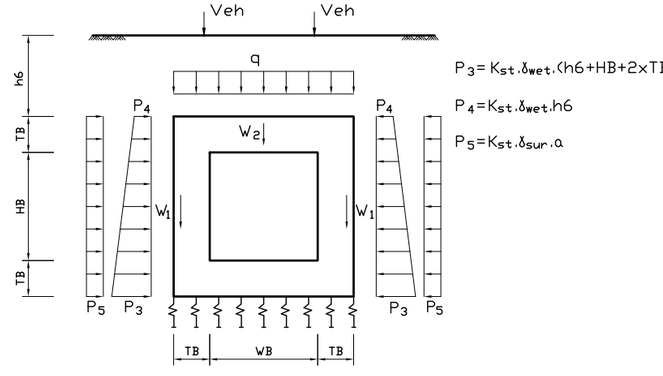
برای تعیین نیروهای برشی و لنگرهای خمشی حداکثر در سازه باید حالتهای مختلف بارگذاری کنترل گردد. تعداد و ترکیب حالات بارگذاری بستگی به شرایط محیطی و نظر مهندس محاسب دارد . در این قسمت دو حالت بارگذاری که عمومیت بیشتری دارد ذکر می‌شوند (شکل شماره ۲) :

الف - برای مطالعه حداکثر لنگر خمشی مثبت در وسط دهانه ، ترکیب فشار قائم ناشی از وزن سازه ، وزن خاک روی آن و بار کامیون با نصف فشار جانبی محرک خاک در نظر گرفته می‌شود که در واقع نشان‌دهنده بارگذاری کوتاه‌مدت می‌باشد .

ب - برای مطالعه حداکثر لنگر خمشی منفی در ارتفاع دیوار ، ترکیب فشار قائم ناشی از وزن خاک روی سازه ، بار کامیون و فشارجانبی حالت سکون خاک به همراه سربار در نظر گرفته می‌شود که نشان‌دهنده اثر درازمدت بارگذاری می‌باشد .



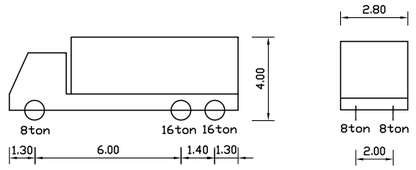
(بارگذاری الف)



(بارگذاری ب)

شکل شماره ۲ : بارگذاری زیرگذر کانال از جاده

توضیح ۱ : مشخصات کامیون ۴۰ تن طبق آئین نامه بارگذاری پل ها نشریه شماره ۱۳۹ (شکل شماره ۳) در نظر گرفته شده است .



شکل شماره ۳ : مشخصات کامیون ۴۰ تن

بار کامیون باید به گونه‌ای بر روی دهانه قرار گیرد که بیشترین نیروهای برشی و لنگرهای خمشی را بدست دهد .

توضیح ۲ : برای محاسبه فرض می‌شود که بارچرخ دریهنایی مساوی E توزیع می‌گردد :

$E=1.22+0.06S<2.1\ m$

که در رابطه فوق :

S : طول دهانه زیرگذر کانال از جاده

E : پهنای مؤثر دال که بار یک ردیف چرخ درآن پهنا توزیع می‌گردد .

برای محاسبه مقطعی به طول واحد از زیرگذر کانال از جاده ، بار هریک از محورها به پهنای مؤثر تقسیم شده و به صورت متمرکز بر روی سازه قرار می‌گیرد .

توضیح ۳ : برای منظورکردن اثرات ضربه یا دینامیکی بارکامیون، بایستی بار هر محور را افزایش داد . مقدار افزایش از رابطه زیر محاسبه می‌گردد :

$$I=\frac{6}{S+10}$$

که در آن (S) دهانه زیرگذر کانال از جاده می‌باشد . حداکثر مقدار بدست آمده از رابطه فوق به ۳۰ درصد محدود می‌گردد .

توضیح ۴ : وقتی که ارتفاع خاک روی سازه مدفون درخاک کمتر از ۶۰ سانتیمتر باشد، توزیع بار چرخ در روی سازه همانند حالتی خواهد بود که بار چرخ مستقیما روی دال بتنی قرارگیرد . وقتی که ارتفاع خاکریز روی دال ۶۰ سانتیمتر باشد، بارچرخ روی مربعی به ضلع ۱٫۷۵ برابر ارتفاع خاکریز توزیع می‌شود. هنگامی که این مربعها روی هم قرارگیرند، بارچرخها روی کل سطح توزیع می‌گردد. همچنین وقتی که ارتفاع خاکریز بزرگتر از ۶۰ سانتیمتر باشد ، احتیاج به میلگردهای توزیع نمی‌باشد .

برای ارتفاع خاکریز بین . تا ۳۰ سانتیمتر، اثر ضربه ۳۰ درصد و بین ۳۰ تا ۶۰ سانتیمتر اثرضربه ۲۰ درصد وبین ۶۰ تا ۹۰ سانتیمتر اثر ضربه ۱۰ درصد می‌باشد. جهت اطمینان می‌توان اثرضربه را در تمام موارد ۳۰ درصد فرض نمود .

گام سوم – تحلیل سازه و تعیین نیروهای برشی و لنگرهای خمشی

در این حالت بستری که سازه روی آن قرار می‌گیرد به صورت انعطاف پذیر مدل شده و فنرهای فرضی در محل تماس کف سازه با خاک در نظر گرفته می‌شود. ضریب سختی فنر از حاصلضرب سطح باربری هر فنر در ضریب فنریت خاک (Ks) بدست می‌آید. پس از تحلیل سازه نمودار نیروی برشی و لنگر خمشی برای حالات مختلف بارگذاری ترسیم و میزان نیروی برشی و لنگر خمشی حداکثر تعیین می‌گردد .

توضیح ۱ : برای تحلیل سازه در این استاندارد از نرم‌افزار (SAP 2000) استفاده شده است .

توضیح ۲ : ضریب فنریت خاک با توجه به جنس خاک از جدول شماره ۱ قابل استخراج می‌باشد .

نوع خـــــاک		Ks(t/m3)
LOOSE SAND	(ماسه غیر متراکم)	480-1600
MEDIUM DENSE SAND	(ماسه نیمه متراکم)	960-8000
DENSE SAND	(ماسه متراکم)	6400-12800
CLAYEY MEDIUM DENSE SAND	(ماسه نیمه متراکم رس دار)	3200-8000
SILTY MEDIUM DENSE SAND	(ماسه نیمه متراکم لای دار)	2400-4800
CLAYEY SOIL :	(خاک رسی)	
$q_a \leqslant 2$ Kg/Cm^2		1200-2400
$2 < q_a \leqslant 4$ Kg/Cm^2		2400-4800
$q_a > 4$ Kg/Cm^2		>4800
q_a ظرفیت مجاز باربری خاک		

جدول شماره ۱ : ضریب فنریت خاک (Ks) با توجه به جنس خاک

گام چهارم – اصلاح ضخامت سازه

در این مرحله ضخامت سازه با توجه به نیروی برشی حداکثر در گوشه‌های زیرگذر کانال از جاده تعیین می‌گردد . این ضخامت باید به گونه‌ای تعیین شود که تنش برشی ایجاد شده در مقطع از تنش مجاز برشی بتن کوچکتر گردد . تنش برشی حداکثر در مقطع از رابطه زیر بدست می‌آید :

$$v_{max} = \frac{V_{max}}{be.de}$$

در رابطه فوق :

v_{max} : تنش برشی ماگزیمم در مقطع بر حسب کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع

V_{max} : نیروی برشی ماگزیمم در مقطع بر حسب کیلوگرم

be : عرض مقطع (معادل ۱۰۰ سانتی‌متر در نظر گرفته می‌شود)

de : عمق موثر مقطع بتنی بر حسب سانتی‌متر

تنش برشی مجاز مقطع بتنی نیز از رابطه زیر قابل محاسبه است :

$$v_c = 0.25\sqrt{f_c}$$

در رابطه فوق :

v_c : تنش برشی مجاز مقطع بتنی بر حسب کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع

f_c : مقاومت ۲۸ روزه نمونه استوانه‌ای بتن بر حسب کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع

توضیح ۱ : عمق موثر مقطع بتنی (de) از رابطه زیر تعیین می‌گردد :

$$de = TB - 6$$

در این رابطه (TB) ضخامت دیواره زیرگذر کانال از جاده می‌باشد .

توضیح ۲ : برای افزایش مقاومت برشی مقطع در گوشه‌ها می‌توان از ماهیچه استفاده نمود .

گام پنجم – طراحی میلگرد

در این مرحله میلگردهای مورد نیاز به شرح زیر تعیین می‌گردند :

الف – میلگردهای خمشی در دو حالت زیر تعیین و عدد بزرگتر ملاک طراحی قرار خواهد گرفت :

۱– تعیین میلگرد بر اساس بیشترین لنگر خمشی با استفاده از رابطه زیر :

$$Asreq = \frac{M_{max}}{fs \times (7/8) \times de}$$

که در آن :

Asreq : سطح مقطع میلگرد مورد نیاز بر حسب سانتی‌متر مربع

M_{max} : بیشترین لنگر خمشی بر حسب کیلوگرم سانتی‌متر

f_s : تنش مجاز فولاد بر حسب کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع

۲ – تعیین حداقل میلگرد خمشی با استفاده از رابطه زیر :

$$A_{s,\,min} = \frac{14}{fy} \times b_e \times d_e$$

که در آن :

$A_{s,min}$: حداقل میلگرد خمشی بر حسب سانتی‌متر مربع

f_y : تنش تسلیم فولاد بر حسب کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع

ب – تعیین میلگردهای حرارتی مقطع

میلگـــردهای حرارتی (A_s ,t) برای کنترل عرض ترک مورد استفاده قـرار می‌گیرد و مقدار آن در میلگردگذاری دو لایه برابر ۰٫۲ درصد سطح مقطع بتن می‌باشد .

۶–۳–۳– طراحی سازه‌ای تبدیلهای ورودی و خروجی

– ضخامت تبدیلها براساس ارتفاع آنها و با استفاده از جدول شماره ۲ تعیین می‌شود .

– میلگردهای مورد نیاز تبدیلهای ورودی و خروجی با استفاده از جدول شماره ۲ انتخاب می‌شود .

میلگرد حـــرارتی	میلگرد طرف آب	میلگرد طرف خاک	ضخـــامت	ارتفـــاع
Ø12@20c/c	------	Ø12@20c/c	0.15	0.60
Ø12@20c/c	------	Ø12@20c/c	0.15	0.85
Ø12@20c/c	------	Ø12@20c/c	0.15	0.95
Ø12@20c/c	------	Ø12@20c/c	0.15	1.05
Ø12@20c/c	------	Ø12@15c/c	0.15	1.15
Ø12@20c/c	------	Ø12@15c/c	0.15	1.20
Ø12@20c/c	------	Ø14@15c/c	0.15	1.30
Ø12@20c/c	------	Ø14@15c/c	0.15	1.40
Ø14@20c/c	------	Ø16@15c/c	0.20	1.50
Ø14@20c/c	------	Ø16@15c/c	0.20	1.60
Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	0.25	1.70
Ø12@20c/c	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	0.25	1.80
Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	0.25	1.90
Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	0.25	2.00
Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	0.25	2.10
Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	0.25	2.20
Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	0.25	2.30
Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	0.25	2.40
Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	0.30	2.50
Ø12@20c/c	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	0.30	2.60
Ø12@20c/c	Ø18@15c/c	Ø18@15c/c	0.30	2.70
Ø12@20c/c	Ø18@15c/c	Ø18@15c/c	0.30	2.80

جدول شماره ۲

۶–۳–۴– طراحی سازه‌ای پاشنه‌های (CUTOFF) ورودی و خروجی

– ضخامت پاشنه معادل ضخامت تعیین شده در بند ۶–۳–۳ انتخاب می‌شود .

– عمق پاشنه با توجه به ارتفاع آب از جدول شماره ۳ تعیین می‌گردد :

d(m)	e(m)
d<0.90	0.60
d⩾0.90	0.75

جدول شماره ۳

– میلگردهای مورد نیاز پاشنه براساس ضوابط تعیین میلگردهای حرارتی و با استفاده از جدول شماره ۲ انتخاب خواهد شد .

جمهوری‌اسلامی‌ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی | شماره نقشه : III-CU-1 | بازنگری شماره : 0

بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان‌آب (زیرگذرهای‌کانال ازجاده)** | شماره شیت : 9 | تاریخ :

عنوان نقشه : **مبانی طراحی هیدرولیکی و سازه ای** | مقیاس : | تصویب :

توضیحات :

۶-۴- مثال

فرضیات طراحی :

با توجه به طرح هیدرولیکی زیرگذر کانال از جاده ، پارامترهای مورد نیاز جهت طرح سازه‌ای زیرگذر کانال از جاده به شرح زیر در نظر گرفته می‌شود :

$d = 1.02$ m

$HB = 1.50$ m

$WB = 2.00$ m

$Ka = 0.33$

$Kst = 0.50$

$Ks = 1000$ Ton/m^3

$\gamma_{wet} = 2.0$ Ton/m^3

$\gamma_{con} = 2.5$ Ton/m^3

$\gamma_w = 1$ Ton/m^3

$h_6 = 0.9$ m

$\gamma_{sur} = 1.80$ Ton/m^3

$hs = 0.9$ m

$fy = 3000$ kg/cm^2

$fs = 1500$ kg/cm^2

$fc = 250$ kg/cm^2

۶-۴-۱-حل از طریق فرمولهای ارائه شده

طراحی سازه‌ای زیرگذر کانال از جاده

ضخامت دیواره‌های زیرگذر کانال از جاده برابر ($TB = 0.30$ m) انتخاب می‌شود .

برای بدست آوردن حداکثر نیروهای برشی و لنگرهای خشی در زیرگذر کانال از جاده ، بارگذاریهای (الف) و (ب) مندرج در گام دوم بند ۶-۳-۱ اعمال می‌گردد :

با بارگذاری سازه در این حالتها پارامترهای زیر را تعیین می‌کنیم :

$W1 = \gamma_{con} . (HB + 2 \times TB) . TB \Rightarrow$

$W1 = 2.50 \times (1.50 + 2 \times 0.30) \times 0.30 \Rightarrow$

$W1 = 1.58$ Ton/m

$W2 = \gamma_{con} . WB . TB \Rightarrow$

$W2 = 2.50 \times 1.50 \times 0.30 \Rightarrow$

$W2 = 1.13$ Ton/m

$q = \gamma_{wet} . h6 \Rightarrow q = 2.00 \times 0.90 \Rightarrow q_2 = 1.80$ Ton/m

$P_1 = \frac{Ka}{2} . \gamma_{wet} . (h6 + HB + 2 \times TB) \Rightarrow$

$P_1 = \frac{0.33}{2} \times 2.00 \times (0.90 + 1.50 + 2 \times 0.30) \Rightarrow$

$P_1 = 1.00$ Ton/m

محاسبه پهنای موثر :

محاسبه ضریب ضربه :

$I = \frac{6}{S+10}$

$I = \frac{6}{2.30+10}$

$I = 0.49 > 0.30$

$I = 0.30$

محاسبه بار محور عقب کامیون در پهنای ۱ متر :

$Veh = \frac{9.00}{E} \cdot I$

$Veh = \frac{9.00}{1.36} \times 1.30$

$Veh = 8.60$ Ton

$P_2 = \frac{Ka}{2} . \gamma_{wet} . h6$

$P_2 = \frac{0.33}{2} \times 2.00 \times 0.90$

$P_2 = 0.30$ Ton/m

$P_3 = K_{st} . \gamma_{wet} . (h6 + HB + 2 \times TB)$

$P_3 = 0.50 \times 2.00 \times (0.90 + 1.50 + 2 \times 0.30)$

$P_3 = 3.00$ Ton/m

$P_4 = K_{st} . \gamma_{wet} . h6$

$P_4 = 0.50 \times 2.00 \times 0.90$

$P_4 = 0.90$ Ton/m

$P_5 = K_{st} . \gamma_{sur} . a$

$P_5 = 0.50 \times 1.80 \times 0.90 \Rightarrow$

$P_5 = 0.81$ Ton/m

$E = 1.22 + 0.06S < 2.1$ m

$E = 1.22 + 0.06 \times 2.30$

$E = 1.36 < 2.1$ m

پس از تحلیل سازه توسط نرم‌افزار (SAP 2000) ، نمودار نیروی برشی و لنگر خمشی ترسیم می‌گردد .

میزان حداکثر نیروی برشی در گوشه‌ها برابر خواهد بود با :

$V_{max} = 11.10$ Ton

تنش برشی ایجاد شده در مقطع از رابطه زیر بدست می‌آید :

$v_{max} = \frac{V_{max}}{be . de}$

$de = TB - 6 \Rightarrow de = 30 - 6 \Rightarrow de = 24$ Cm

$v_{max} = \frac{11.10 \times 10^3}{100 \times 24} \Rightarrow v_{max} = 4.63$ Kg/Cm^2

تنش برشی مجاز مقطع بتنی نیز از رابطه زیر بدست می‌آید :

$v_c = 0.25 \sqrt{250} \Rightarrow v_c = 3.95$ Kg/Cm^2

تنش برشی حداکثر ایجاد شده در مقطع بتنی از تنش برشی مجاز آن بزرگتر است . در صورتی که از ۲۰ سانتیمتر ماهیچه در گوشه‌ها استفاده کنیم خواهیم داشت :

$v_{max} = \frac{11.10 \times 10^3}{100 \times (30 + 20 - 6)} = 2.52$ Kg/Cm^2

برای بدست آوردن سطح مقطع میلگرد مورد نیاز ، مقادیر لنگر خمشی حداکثر در گوشه‌ها و وسط دهانه تعیین می‌شود :

لنگر خمشی منفی حداکثر در کناره‌ها : $M^-_{max} = 2.80$ Ton.m

لنگر خمشی مثبت حداکثر در وسط دهانه : $M^+_{max} = 4.23$ Ton.m

میلگردهای مورد نیاز با استفاده از روابط زیر برآورد می‌گردند :

- میلگرد خمشی :

میلگرد مورد نیاز در وجه داخلی :

$A_{sreq} = \frac{M^+_{max}}{fs . (7/8) . de} \Rightarrow A_{sreq} = \frac{4.23 \times 10^5}{1500 \times (7/8) \times 24} \Rightarrow A_{sreq} = 13.43$ Cm^2/m

$A_{smin} = \frac{14}{fy} . be . de \Rightarrow A_{smin} = \frac{14}{3000} \times 100 \times 24 \Rightarrow A_{smin} = 11.20$ Cm^2/m

$A_{sreq} > A_{smin} \Rightarrow As = 13.43$ Cm^2/m

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی

بخش سوم: **سازه های انتقال جریان آب (زیرگذرهای کانال ازجاده)**

عنوان نقشه : **مبانی طراحی هیدرولیکی و سازه ای**

شماره نقشه : III-CU-1

شماره شیت : 10

مقیاس :

بازنگری شماره : 0

تاریخ :

تصویب :

توضیحات :

میلگرد مورد نیاز در وجه خارجی :

$$A_{sreq} = \frac{M_{max}}{f_s.(7/8).de} \Rightarrow A_{sreq} = \frac{2.80\times10^5}{1500\times(7/8)\times24} \Rightarrow A_{sreq} = 8.89 \ Cm^2/m$$

$$\frac{4}{3}A_{sreq} = \frac{4}{3}\times 8.89 = 11.85 \ Cm^2/m$$

$$\frac{4}{3}A_{sreq} > A_{smin} \Rightarrow As = 11.20 \ Cm^2/m$$

آرایش پیشنهادی میلگرد در وجوه داخلی : Ø16 @ 15 c/c

آرایش پیشنهادی میلگرد در وجوه خارجی : Ø14 @ 15 c/c

- میلگرد حرارتی :

با توجه به ضخامت ، میلگردهای حرارتی به صورت دو لایه طراحی خواهد شد :

$$A_{st} = 0.002 . be.TB \Rightarrow A_{st}=0.002\times100\times30 \Rightarrow A_{st}=6 \ Cm^2/m$$

آرایش میلگردهای حرارتی در دو وجه سازه معادل Ø12 @ 20 c/c برآورد شده است.

طراحی سازه ای تبدیلهای ورودی و خروجی

- ضخامت تبدیلهای ورودی و خروجی برای اختلاف ارتفاع (2.60) متر با استفاده از جدول شماره ۲ برابر با (30) سانتیمتر انتخاب می‌شود.

- آرایش میلگردها برای تبدیلهای ورودی و خروجی با استفاده از جدول به صورت زیر پیشنهاد می‌شود :

- میلگردهای خمشی در دو وجه Ø16 @ 15 c/c

- میلگردهای حرارتی در دو وجه Ø12 @ 20 c/c

طراحی سازه‌ای پاشنه‌های ورودی و خروجی

- ضخامت پاشنه‌ها معادل (30) سانتی‌متر در نظر گرفته خواهد شد .

- عمق پاشنه‌ها با استفاده از جدول شماره ۳ و برای عمق آب (d=1.02 m) برابر خواهد بود با :

e = 0.75 m

آرایش میلگردهای مورد نیاز پاشنه‌ها که همان میلگردهای حرارتی هستند Ø12 @ 20 c/c در نظر گرفته شده و در صورت نیاز یک ردیف اضافه می‌شود .

۶-۴-۲- حل از طریق جداول ارائه شده

زیرگذر کانال از زیر جاده (یک لوله‌ای)

همانگونه که در بخش مبانی طراحی هیدرولیکی اشاره شد با داشتن مشخصه یا تیپ کانال (500-5) و مراجعه به جداول مندرج در نقشه‌های III-CU-2(1~6) زیرگذر کانال از زیر جاده (CU 1P 10) برای مثال فوق توصیه شده است .

- مشخصات سازه ای زیرگذر کانال از زیرجاده تیپ (CU 1P 10) با استفاده از جداول مندرج در نقشـــه های (III-CU-5) به شرح زیر می باشد :

t1 = 0.20 m

t2 = 0.30 m

t3 = 0.15 m

e = 0.60 m

P□S ① Ø16@15c/c

P□S ② ---

P□S ③ Ø14@20c/c

با توجه به آرایشهای ارائه شده ، نحوه میلگردگذاری بصورت یک لایه خواهد بود .

زیرگذر کانال از زیر جاده (دو لوله‌ای)

همانگونه که در بخش مبانی طراحی هیدرولیکی اشاره شد با داشتن مشخصه یا تیپ کانال (2300-1) و مراجعه به جداول مندرج در نقشه‌های III-CU-2(1~6) زیرگذر کانال از زیر جاده (CU 2P 8) برای مثال فوق توصیه شده است .

- مشخصات سازه ای زیرگذر کانال از زیرجاده تیپ (CU 2P 8) با استفاده از جداول مندرج در نقشـــه های (III-CU-8) به شرح زیر می باشد :

t1= 0.25 m

t2 = 0.30 m

t3 = 0.15 m

e = 0.60 m

P□S ① Ø16@20c/c

P□S ② Ø16@20c/c

P□S ③ Ø12@25c/c

با توجه به آرایشهای ارائه شده ، نحوه میلگردگذاری بصورت ۲ لایه خواهد بود .

زیرگذر کانال از زیر جاده با مقطع جعبه‌ای

همانگونه که در بخش مبانی طراحی هیدرولیکی اشاره شد با داشتن مشخصه یا تیپ کانال (4300-20) و مراجعه به جداول مندرج در نقشه‌های III-CU-2(1~6) زیرگذر کانال از زیر جاده (CU B 29) برای مثال فوق توصیه شده است .

- مشخصات سازه ای زیرگذر کانال از زیرجاده تیپ (CU B 29) با استفاده از جداول مندرج در نقشـــه های (III-CU-11) به شرح زیر می باشد :

t = 0.30 m

TB = 0.30 m

e = 0.75 m

P□S ① Ø16@15c/c

P□S ② Ø16@15c/c

P□S ③ Ø12@20c/c

P□S ④ Ø14@15c/c

P□S ⑤ Ø16@15c/c

P□S ⑥ Ø12@20c/c

با توجه به آرایشهای ارائه شده ، نحوه میلگردگذاری بصورت ۲ لایه خواهد بود .

۷- متره و احجام

به منظور هماهنگی درمتره وتعیین احجام این سازه محاسبات مربوط به عملیات بتن‌مگر،بتن‌ریزی ،قالب بندی ومیلگرد به صورت نمونه درنقشه های شماره III-CU-4(1~4) ،III-CU-7(1~4) و III-CU-10(1~4) ارائه شده است .

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی | شماره نقشه : III-CU-1 | بازنگری شماره : 0

بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان‌آب (زیرگذرهای‌کانال ازجاده)** | شماره شیت : 11 | تاریخ :

عنوان نقشه : **مبانی طراحی هیدرولیکی و سازه ای** | مقیاس : | تصویب :

توضیحات :

No	TYPE OF CANAL	TYPE OF CULVERTS		
		ONE PIPE	TWO PIPE	BOX
1	100-1	CU 1P 1	--	--
2	100-2	CU 1P 1	--	--
3	100-3	CU 1P 1	--	--
4	100-4	CU 1P 1	--	--
5	100-5	CU 1P 1	--	--
6	100-6	CU 1P 1	--	--
7	100-7	CU 1P 1	--	--
8	100-8	CU 1P 1	--	--
9	100-9	--	--	--
10	100-10	--	--	--
11	100-11	--	--	--
12	100-12	--	--	--
13	100-13	--	--	--
14	100-14	--	--	--
15	100-15	--	--	--
16	100-16	--	--	--
17	100-17	--	--	--
18	100-18	CU 1P 1	--	--
19	100-19	CU 1P 1	--	--
20	200-1	CU 1P 2	--	--
21	200-2	CU 1P 2	--	--
22	200-3	CU 1P 3	--	--
23	200-4	CU 1P 3	--	--
24	200-5	CU 1P 3	--	--
25	200-6	CU 1P 3	--	--
26	200-7	CU 1P 4	--	--
27	200-8	CU 1P 4	--	--
28	200-9	CU 1P 4	--	--
29	200-10	CU 1P 4	--	--
30	200-11	CU 1P 4	--	--
31	200-12	CU 1P 4	--	--
32	200-13	CU 1P 4	--	--
33	200-14	CU 1P 2	--	--
34	300-1	CU 1P 5	--	--
35	300-2	CU 1P 5	--	--
36	300-3	CU 1P 5	--	--
37	300-4	CU 1P 5	--	--
38	300-5	CU 1P 5	--	--
39	300-6	CU 1P 5	--	--
40	300-7	CU 1P 5	--	--

No	TYPE OF CANAL	TYPE OF CULVERTS		
		ONE PIPE	TWO PIPE	BOX
41	300-8	CU 1P 5	--	--
42	300-9	CU 1P 5	--	--
43	300-10	CU 1P 5	--	--
44	300-11	CU 1P 5	--	--
45	300-12	CU 1P 5	--	--
46	300-13	CU 1P 5	--	--
47	300-14	CU 1P 5	--	--
48	300-15	CU 1P 6	--	--
49	300-16	CU 1P 6	--	--
50	300-17	CU 1P 6	--	--
51	300-18	CU 1P 6	--	--
52	300-19	CU 1P 5	--	--
53	300-20	CU 1P 5	--	--
54	400-1	CU 1P 7	--	--
55	400-2	CU 1P 7	--	--
56	400-3	CU 1P 7	--	--
57	400-4	CU 1P 7	--	--
58	400-5	CU 1P 7	--	--
59	400-6	CU 1P 7	--	--
60	400-7	CU 1P 7	--	--
61	400-8	CU 1P 8	--	--
62	400-9	CU 1P 8	--	--
63	400-10	CU 1P 8	--	--
64	400-11	CU 1P 7	--	--
65	400-12	CU 1P 7	--	--
66	400-13	CU 1P 7	--	--
67	400-14	CU 1P 7	--	--
68	400-15	CU 1P 7	--	--
69	400-16	CU 1P 7	--	--
70	400-17	CU 1P 7	--	--
71	400-18	CU 1P 7	--	--
72	500-1	CU 1P 9	--	--
73	500-2	CU 1P 9	--	--
74	500-3	CU 1P 10	--	--
75	500-4	CU 1P 10	--	--
76	500-5	CU 1P 10	--	--
77	500-6	CU 1P 10	--	--
78	500-7	CU 1P 10	--	--
79	500-8	CU 1P 10	--	--
80	500-9	CU 1P 10	--	--

No	TYPE OF CANAL	TYPE OF CULVERTS		
		ONE PIPE	TWO PIPE	BOX
81	500-10	CU 1P 10	--	--
82	500-11	--	--	--
83	500-12	--	--	--
84	500-13	--	--	--
85	500-14	--	--	--
86	500-15	--	--	--
87	600-1	CU 1P 9	--	--
88	600-2	CU 1P 9	--	--
89	600-3	CU 1P 10	--	--
90	600-4	CU 1P 10	--	--
91	600-5	CU 1P 10	--	--
92	600-6	CU 1P 10	--	--
93	600-7	CU 1P 10	--	--
94	600-8	CU 1P 10	--	--
95	600-9	CU 1P 10	--	--
96	600-10	CU 1P 10	--	--
97	600-11	CU 1P 10	--	--
98	600-12	CU 1P 10	--	--
99	600-13	CU 1P 10	--	--
100	600-14	CU 1P 11	--	--
101	700-1	CU 1P 12	--	--
102	700-2	CU 1P 12	--	--
103	700-3	CU 1P 12	--	--
104	700-4	CU 1P 12	--	--
105	700-5	CU 1P 12	--	--
106	700-6	CU 1P 12	--	--
107	700-7	CU 1P 12	--	--
108	700-8	CU 1P 12	--	--
109	700-9	CU 1P 12	--	--
110	700-10	CU 1P 12	--	--
111	700-11	CU 1P 12	--	--
112	700-12	CU 1P 13	--	--
113	700-13	CU 1P 13	--	--
114	800-1	CU 1P 14	--	--
115	800-2	CU 1P 14	--	--
116	800-3	CU 1P 14	--	--
117	800-4	CU 1P 15	--	--
118	800-5	CU 1P 15	--	--
119	800-6	CU 1P 15	--	--
120	800-7	CU 1P 15	--	--

No	TYPE OF CANAL	TYPE OF CULVERTS		
		ONE PIPE	TWO PIPE	BOX
121	800-8	CU 1P 16	--	--
122	800-9	CU 1P 17	--	--
123	800-10	CU 1P 17	--	--
124	900-1	CU 1P 15	--	--
125	900-2	CU 1P 15	--	--
126	900-3	CU 1P 15	--	--
127	900-4	CU 1P 15	--	--
128	900-5	CU 1P 16	--	--
129	900-6	CU 1P 16	--	--
130	900-7	CU 1P 17	--	--
131	900-8	CU 1P 17	--	--
132	1000-1	CU 1P 18	--	--
133	1000-2	CU 1P 19	--	--
134	1000-3	CU 1P 20	--	--
135	1000-4	CU 1P 20	--	--
136	1000-5	CU 1P 18	--	--
137	1000-6	CU 1P 18	--	--
138	1100-1	CU 1P 19	--	--
139	1100-2	CU 1P 20	--	--
140	1100-3	CU 1P 20	--	--
141	1100-4	CU 1P 18	--	--
142	1100-5	CU 1P 18	--	--
143	1100-6	CU 1P 18	--	--
144	1100-7	CU 1P 18	--	--
145	1200-1	CU 1P 21	--	--
146	1200-2	CU 1P 21	--	--
147	1200-3	CU 1P 22	--	--
148	1200-4	CU 1P 22	--	--
149	1200-5	CU 1P 22	--	--
150	1200-6	CU 1P 22	--	--
151	1200-7	--	--	--
152	1200-8	--	--	--
153	1200-9	CU 1P 21	--	--
154	1200-10	CU 1P 23	--	--
155	1300-1	CU 1P 21	--	--
156	1300-2	CU 1P 21	--	--
157	1300-3	CU 1P 22	--	--
158	1300-4	CU 1P 22	--	--
159	1300-5	CU 1P 22	--	--
160	1300-6	CU 1P 22	--	--

توضیحـــات :

۱- (TYPE OF CANAL) با توجه به مشخصات هیدرولیکی و سازه ای کانال از جداول مندرج در نقشه های شماره II-2(1~12) قابل استخراج است .

۲- با استفاده از مشخصه هیدرولیکی و سازه ای کانال میتوان زیرگذر کانال از جاده مناسب راازستونهای (TYPE OF CULVERTS) انتخاب کرد .

۳- بامشخص‌شدن‌تیپ زیرگذرانتخابی،مشخصات زیرگذرهای کانال از جاده‌از جداول III-CU-5(1)و III-CU-8(1)و III-CU-11(1)استخراج خواهد شد .

۴- مشخصات مربوط به‌کانال وزیرگذر کانال از جاده در جداول خام نقشه های شماره III-CU-3(1)و III-CU-6(1)و III-CU-9(1) درج خواهد شد .

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشـه : III-CU-2	بازنگری شماره :	0
بخش سوم: **سازه های انتقال جریان آب (زیرگذرهای کانال ازجاده)**	شماره شیت : 1	تـاریخ :	
عنـوان نقشـه : **جداول انتخاب زیرگذرهای کانال از جاده**	مقیـاس :	تصـویب :	

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

No	TYPE OF CANAL	TYPE OF CULVERTS		
		ONE PIPE	TWO PIPE	BOX
161	1300-7	--	--	--
162	1300-8	--	--	--
163	1300-9	--	--	--
164	1300-10	CU 1P 23	--	--
165	1300-11	CU 1P 23	--	--
166	1400-1	CU 1P 24	--	--
167	1400-2	CU 1P 24	--	--
168	1400-3	CU 1P 25	--	--
169	1400-4	CU 1P 25	--	--
170	1400-5	CU 1P 25	--	--
171	1400-6	CU 1P 25	--	--
172	1400-7	CU 1P 25	--	--
173	1400-8	--	--	--
174	1400-9	--	--	--
175	1400-10	--	--	--
176	1400-11	--	--	--
177	1400-12	CU 1P 26	--	--
178	1400-13	CU 1P 26	--	--
179	1400-14	CU 1P 26	--	--
180	1500-1	CU 1P 24	--	--
181	1500-2	CU 1P 24	--	--
182	1500-3	CU 1P 24	--	--
183	1500-4	CU 1P 25	--	--
184	1500-5	CU 1P 25	--	--
185	1500-6	CU 1P 25	--	--
186	1500-7	CU 1P 25	--	--
187	1500-8	CU 1P 25	--	--
188	1500-9	CU 1P 25	--	--
189	1500-10	--	--	--
190	1500-11	--	--	--
191	1500-12	--	--	--
192	1500-13	--	--	--
193	1500-14	CU 1P 26	--	--
194	1500-15	CU 1P 26	--	--
195	1500-16	CU 1P 26	--	--
196	1500-17	CU 1P 26	--	--
197	1600-1	CU 1P 24	--	--
198	1600-2	CU 1P 24	--	--
199	1600-3	CU 1P 24	--	--
200	1600-4	CU 1P 25	--	--

No	TYPE OF CANAL	TYPE OF CULVERTS		
		ONE PIPE	TWO PIPE	BOX
201	1600-5	CU 1P 25	--	--
202	1600-6	CU 1P 25	--	--
203	1600-7	CU 1P 25	--	--
204	1600-8	CU 1P 25	--	--
205	1600-9	CU 1P 25	--	--
206	1600-10	--	--	--
207	1600-11	--	--	--
208	1600-12	--	--	--
209	1600-13	CU 1P 26	--	--
210	1600-14	CU 1P 26	--	--
211	1600-15	CU 1P 26	--	--
212	1600-16	CU 1P 26	--	--
213	1600-17	CU 1P 27	--	--
214	1700-1	CU 1P 24	--	--
215	1700-2	CU 1P 24	--	--
216	1700-3	CU 1P 28	--	--
217	1700-4	CU 1P 28	--	--
218	1700-5	CU 1P 28	--	--
219	1700-6	CU 1P 25	--	--
220	1700-7	CU 1P 25	--	--
221	1700-8	CU 1P 25	--	--
222	1700-9	CU 1P 25	--	--
223	1700-10	CU 1P 25	--	--
224	1700-11	CU 1P 25	--	--
225	1700-12	--	--	--
226	1700-13	CU 1P 29	--	--
227	1700-14	CU 1P 29	--	--
228	1700-15	CU 1P 29	--	--
229	1700-16	CU 1P 29	--	--
230	1700-17	CU 1P 29	--	--
231	1700-18	CU 1P 27	--	--
232	1800-1	--	CU 2P 1	--
233	1800-2	--	CU 2P 1	--
234	1800-3	--	CU 2P 1	--
235	1800-4	--	CU 2P 1	--
236	1800-5	--	CU 2P 1	--
237	1800-6	--	CU 2P 1	--
238	1800-7	--	CU 2P 1	--
239	1800-8	--	CU 2P 2	--
240	1800-9	--	CU 2P 2	--

No	TYPE OF CANAL	TYPE OF CULVERTS		
		ONE PIPE	TWO PIPE	BOX
241	1800-10	--	CU 2P 2	--
242	1800-11	--	CU 2P 2	--
243	1800-12	--	CU 2P 3	--
244	1800-13	--	CU 2P 3	--
245	1800-14	--	CU 2P 1	--
246	1800-15	--	CU 2P 4	--
247	1800-16	--	CU 2P 3	--
248	1800-17	--	CU 2P 3	--
249	1800-18	--	CU 2P 1	--
250	1900-1	--	CU 2P 1	--
251	1900-2	--	CU 2P 1	--
252	1900-3	--	CU 2P 1	--
253	1900-4	--	CU 2P 1	--
254	1900-5	--	CU 2P 1	--
255	1900-6	--	CU 2P 1	--
256	1900-7	--	CU 2P 1	--
257	1900-8	--	CU 2P 2	--
258	1900-9	--	CU 2P 2	--
259	1900-10	--	CU 2P 2	--
260	1900-11	--	CU 2P 2	--
261	1900-12	--	CU 2P 3	--
262	1900-13	--	CU 2P 3	--
263	1900-14	--	CU 2P 3	--
264	1900-15	--	CU 2P 1	--
265	1900-16	--	CU 2P 4	--
266	1900-17	--	CU 2P 3	--
267	1900-18	--	CU 2P 3	--
268	1900-19	--	CU 2P 3	--
269	2000-1	--	CU 2P 5	--
270	2000-2	--	CU 2P 5	--
271	2000-3	--	CU 2P 5	--
272	2000-4	--	CU 2P 5	--
273	2000-5	--	CU 2P 5	--
274	2000-6	--	CU 2P 6	--
275	2000-7	--	CU 2P 6	--
276	2000-8	--	CU 2P 6	--
277	2000-9	--	CU 2P 6	--
278	2000-10	--	CU 2P 6	--
279	2000-11	--	CU 2P 6	--
280	2000-12	--	CU 2P 7	--

No	TYPE OF CANAL	TYPE OF CULVERTS		
		ONE PIPE	TWO PIPE	BOX
281	2000-13	--	CU 2P 7	--
282	2000-14	--	CU 2P 5	--
283	2000-15	--	CU 2P 5	--
284	2000-16	--	CU 2P 7	--
285	2000-17	--	CU 2P 5	--
286	2000-18	--	CU 2P 5	--
287	2000-19	--	CU 2P 6	--
288	2100-1	--	CU 2P 5	--
289	2100-2	--	CU 2P 5	--
290	2100-3	--	CU 2P 5	--
291	2100-4	--	CU 2P 5	--
292	2100-5	--	CU 2P 6	--
293	2100-6	--	CU 2P 6	--
294	2100-7	--	CU 2P 6	--
295	2100-8	--	CU 2P 6	--
296	2100-9	--	CU 2P 6	--
297	2100-10	--	CU 2P 6	--
298	2100-11	--	CU 2P 7	--
299	2100-12	--	CU 2P 7	--
300	2100-13	--	CU 2P 8	--
301	2100-14	--	CU 2P 5	--
302	2100-15	--	CU 2P 5	--
303	2100-16	--	CU 2P 7	--
304	2100-17	--	CU 2P 7	--
305	2100-18	--	CU 2P 5	--
306	2100-19	--	CU 2P 6	--
307	2100-20	--	CU 2P 6	--
308	2200-1	--	CU 2P 8	--
309	2200-2	--	CU 2P 8	--
310	2200-3	--	CU 2P 8	--
311	2200-4	--	CU 2P 6	--
312	2200-5	--	CU 2P 6	--
313	2200-6	--	CU 2P 6	--
314	2200-7	--	CU 2P 6	--
315	2200-8	--	CU 2P 6	--
316	2200-9	--	CU 2P 6	--
317	2200-10	--	CU 2P 10	--
318	2200-11	--	CU 2P 10	--
319	2200-12	--	CU 2P 8	--
320	2200-13	--	CU 2P 8	--

توضیحـــات :

۱- (TYPE OF CANAL) با توجه به مشخصات هیدرولیکی و سازه ای کانال از جداول مندرج در نقشه های شماره II-2(1~12) قابل استخراج است .

۲- با استفاده از مشخصه هیدرولیکی و سازه ای کانال میتوان زیرگذر کانال از جاده مناسب راازستونهای (TYPE OF CULVERTS) انتخاب کرد .

۳- بامشخص‌شدن‌تیپ زیرگذرانتخابی،مشخصات زیرگذر کانال از جاده‌از جداول III-CU-5(1)و III-CU-8(1)و III-CU-11(1)استخراج خواهد شد .

۴- مشخصات مربوط به‌کانال وزیرگذر کانال از جاده در جداول خام نقشه های شماره III-CU-3(1)و III-CU-6(1)و III-CU-9(1) درج خواهد شد .

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشـه : III-CU-2	بازنگری شماره :	0
بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان‌آب (زیرگذرهای‌کانال ازجاده)**	شماره شیت : 2	تـاریخ :	
عنـوان نقشـه : **جداول انتخاب زیرگذرهای کانال از جاده**	مقیـاس :	تصـویب :	

جمهوری‌اسلامی‌ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

No	TYPE OF CANAL	TYPE OF CULVERTS		
		ONE PIPE	TWO PIPE	BOX
321	2200-14	--	CU 2P 8	--
322	2200-15	--	CU 2P 6	--
323	2200-16	--	CU 2P 10	--
324	2200-17	--	CU 2P 10	--
325	2200-18	--	CU 2P 8	--
326	2200-19	--	CU 2P 8	--
327	2200-20	--	CU 2P 6	--
328	2300-1	--	CU 2P 8	--
329	2300-2	--	CU 2P 8	--
330	2300-3	--	CU 2P 8	--
331	2300-4	--	CU 2P 8	--
332	2300-5	--	CU 2P 6	--
333	2300-6	--	CU 2P 6	--
334	2300-7	--	CU 2P 6	--
335	2300-8	--	CU 2P 6	--
336	2300-9	--	CU 2P 6	--
337	2300-10	--	CU 2P 11	--
338	2300-11	--	CU 2P 10	--
339	2300-12	--	CU 2P 10	--
340	2300-13	--	CU 2P 8	--
341	2300-14	--	CU 2P 8	--
342	2300-15	--	CU 2P 8	--
343	2300-16	--	CU 2P 10	--
344	2300-17	--	CU 2P 10	--
345	2300-18	--	CU 2P 8	--
346	2300-19	--	CU 2P 8	--
347	2300-20	--	CU 2P 8	--
348	2300-21	--	CU 2P 6	--
349	2400-1	--	CU 2P 8	--
350	2400-2	--	CU 2P 8	--
351	2400-3	--	CU 2P 6	--
352	2400-4	--	CU 2P 6	--
353	2400-5	--	CU 2P 6	--
354	2400-6	--	CU 2P 6	--
355	2400-7	--	CU 2P 6	--
356	2400-8	--	CU 2P 6	--
357	2400-9	--	CU 2P 11	--
358	2400-10	--	CU 2P 10	--
359	2400-11	--	CU 2P 10	--
360	2400-12	--	CU 2P 8	--

No	TYPE OF CANAL	TYPE OF CULVERTS		
		ONE PIPE	TWO PIPE	BOX
361	2400-13	--	CU 2P 8	--
362	2400-14	--	CU 2P 8	--
363	2400-15	--	CU 2P 12	--
364	2400-16	--	CU 2P 10	--
365	2400-17	--	CU 2P 10	--
366	2400-18	--	CU 2P 10	--
367	2400-19	--	CU 2P 8	--
368	2400-20	--	CU 2P 12	--
369	2400-21	--	CU 2P 12	--
370	2400-22	--	CU 2P 12	--
371	2500-1	--	CU 2P 13	--
372	2500-2	--	CU 2P 13	--
373	2500-3	--	CU 2P 13	--
374	2500-4	--	CU 2P 14	--
375	2500-5	--	CU 2P 14	--
376	2500-6	--	CU 2P 14	--
377	2500-7	--	CU 2P 14	--
378	2500-8	--	CU 2P 15	--
379	2500-9	--	CU 2P 15	--
380	2500-10	--	CU 2P 16	--
381	2500-11	--	CU 2P 16	--
382	2500-12	--	CU 2P 13	--
383	2500-13	--	CU 2P 13	--
384	2500-14	--	CU 2P 14	--
385	2500-15	--	CU 2P 14	--
386	2500-16	--	CU 2P 16	--
387	2500-17	--	CU 2P 13	--
388	2500-18	--	CU 2P 13	--
389	2500-19	--	CU 2P 14	--
390	2500-20	--	CU 2P 14	--
391	2500-21	--	CU 2P 14	--
392	2500-22	--	CU 2P 17	--
393	2600-1	--	CU 2P 13	--
394	2600-2	--	CU 2P 13	--
395	2600-3	--	CU 2P 14	--
396	2600-4	--	CU 2P 14	--
397	2600-5	--	CU 2P 14	--
398	2600-6	--	CU 2P 14	--
399	2600-7	--	CU 2P 15	--
400	2600-8	--	CU 2P 15	--

No	TYPE OF CANAL	TYPE OF CULVERTS		
		ONE PIPE	TWO PIPE	BOX
401	2600-9	--	CU 2P 16	--
402	2600-10	--	CU 2P 16	--
403	2600-11	--	CU 2P 16	--
404	2600-12	--	CU 2P 14	--
405	2600-13	--	CU 2P 14	--
406	2600-14	--	CU 2P 14	--
407	2600-15	--	CU 2P 16	--
408	2600-16	--	CU 2P 16	--
409	2600-17	--	CU 2P 16	--
410	2600-18	--	CU 2P 14	--
411	2600-19	--	CU 2P 14	--
412	2600-20	--	CU 2P 14	--
413	2600-21	--	CU 2P 14	--
414	2600-22	--	CU 2P 17	--
415	2700-1	--	CU 2P 13	--
416	2700-2	--	CU 2P 14	--
417	2700-3	--	CU 2P 14	--
418	2700-4	--	CU 2P 14	--
419	2700-5	--	CU 2P 14	--
420	2700-6	--	CU 2P 15	--
421	2700-7	--	CU 2P 15	--
422	2700-8	--	CU 2P 16	--
423	2700-9	--	CU 2P 16	--
424	2700-10	--	CU 2P 16	--
425	2700-11	--	CU 2P 14	--
426	2700-12	--	CU 2P 14	--
427	2700-13	--	CU 2P 14	--
428	2700-14	--	CU 2P 14	--
429	2700-15	--	CU 2P 16	--
430	2700-16	--	CU 2P 16	--
431	2700-17	--	CU 2P 14	--
432	2700-18	--	CU 2P 14	--
433	2700-19	--	CU 2P 14	--
434	2700-20	--	CU 2P 14	--
435	2700-21	--	CU 2P 14	--
436	2700-22	--	CU 2P 14	--
437	2700-23	--	CU 2P 17	--
438	2800-1	--	CU 2P 13	--
439	2800-2	--	CU 2P 14	--
440	2800-3	--	CU 2P 14	--

No	TYPE OF CANAL	TYPE OF CULVERTS		
		ONE PIPE	TWO PIPE	BOX
441	2800-4	--	CU 2P 14	--
442	2800-5	--	CU 2P 14	--
443	2800-6	--	CU 2P 15	--
444	2800-7	--	CU 2P 16	--
445	2800-8	--	CU 2P 16	--
446	2800-9	--	CU 2P 16	--
447	2800-10	--	CU 2P 16	--
448	2800-11	--	CU 2P 14	--
449	2800-12	--	CU 2P 14	--
450	2800-13	--	CU 2P 14	--
451	2800-14	--	CU 2P 14	--
452	2800-15	--	CU 2P 16	--
453	2800-16	--	CU 2P 16	--
454	2800-17	--	CU 2P 16	--
455	2800-18	--	CU 2P 14	--
456	2800-19	--	CU 2P 14	--
457	2800-20	--	CU 2P 14	--
458	2800-21	--	CU 2P 14	--
459	2800-22	--	CU 2P 14	--
460	2800-23	--	CU 2P 14	--
461	2800-24	--	CU 2P 17	--
462	2900-1	--	CU 2P 14	--
463	2900-2	--	CU 2P 14	--
464	2900-3	--	CU 2P 14	--
465	2900-4	--	CU 2P 14	--
466	2900-5	--	CU 2P 15	--
467	2900-6	--	CU 2P 16	--
468	2900-7	--	CU 2P 16	--
469	2900-8	--	CU 2P 16	--
470	2900-9	--	CU 2P 16	--
471	2900-10	--	CU 2P 14	--
472	2900-11	--	CU 2P 14	--
473	2900-12	--	CU 2P 14	--
474	2900-13	--	CU 2P 14	--
475	2900-14	--	CU 2P 14	--
476	2900-15	--	CU 2P 16	--
477	2900-16	--	CU 2P 16	--
478	2900-17	--	CU 2P 14	--
479	2900-18	--	CU 2P 14	--
480	2900-19	--	CU 2P 14	--

توضیحـــات :

۱- (TYPE OF CANAL) با توجه به مشخصات هیدرولیکی و سازه ای کانال از جداول مندرج در نقشه های شماره II-2(1~12) قابل استخراج است .

۲- با استفاده از مشخصه هیدرولیکی و سازه ای کانال میتوان زیرگذر کانال از جاده مناسب را از ستونهای (TYPE OF CULVERTS) انتخاب کرد .

۳- بامشخص‌شدن تیپ زیرگذر انتخابی، مشخصات زیرگذر کانال از جاده از جداول III-CU-5(1) و III-CU-8(1) و III-CU-11(1) استخراج خواهد شد .

۴- مشخصات مربوط به کانال و زیرگذر کانال از جاده در جداول خام نقشه های شماره III-CU-3(1) و III-CU-6(1) و III-CU-9(1) درج خواهد شد .

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-CU-2	بازنگری شماره :	0
بخش سوم: **سازه های انتقال جریان آب (زیرگذرهای کانال از جاده)**	شماره شیت : 3	تـاریخ :	
عنـوان نقشـه : **جداول انتخاب زیرگذرهای کانال از جاده**	مقیـاس :	تصـویب :	

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

No	TYPE OF CANAL	TYPE OF CULVERTS		
		ONE PIPE	TWO PIPE	BOX
481	2900-20	--	CU 2P 14	--
482	2900-21	--	CU 2P 14	--
483	2900-22	--	CU 2P 14	--
484	2900-23	--	CU 2P 14	--
485	2900-24	--	CU 2P 17	--
486	3000-1	--	CU 2P 18	--
487	3000-2	--	CU 2P 18	--
488	3000-3	--	CU 2P 18	--
489	3000-4	--	CU 2P 19	--
490	3000-5	--	CU 2P 20	--
491	3000-6	--	CU 2P 20	--
492	3000-7	--	CU 2P 20	--
493	3000-8	--	CU 2P 20	--
494	3000-9	--	CU 2P 20	--
495	3000-10	--	CU 2P 18	--
496	3000-11	--	CU 2P 18	--
497	3000-12	--	CU 2P 18	--
498	3000-13	--	CU 2P 18	--
499	3000-14	--	CU 2P 18	--
500	3000-15	--	CU 2P 20	--
501	3000-16	--	CU 2P 20	--
502	3000-17	--	CU 2P 20	--
503	3000-18	--	CU 2P 18	--
504	3000-19	--	CU 2P 18	--
505	3000-20	--	CU 2P 18	--
506	3000-21	--	CU 2P 18	--
507	3000-22	--	CU 2P 18	--
508	3000-23	--	CU 2P 21	--
509	3000-24	--	CU 2P 21	--
510	3000-25	--	CU 2P 22	--
511	3000-26	--	CU 2P 22	--
512	3100-1	--	CU 2P 20	--
513	3100-2	--	CU 2P 18	--
514	3100-3	--	CU 2P 18	--
515	3100-4	--	CU 2P 19	--
516	3100-5	--	CU 2P 20	--
517	3100-6	--	CU 2P 20	--
518	3100-7	--	CU 2P 20	--
519	3100-8	--	CU 2P 20	--
520	3100-9	--	CU 2P 20	--

No	TYPE OF CANAL	TYPE OF CULVERTS		
		ONE PIPE	TWO PIPE	BOX
521	3100-10	--	CU 2P 18	--
522	3100-11	--	CU 2P 18	--
523	3100-12	--	CU 2P 18	--
524	3100-13	--	CU 2P 18	--
525	3100-14	--	CU 2P 18	--
526	3100-15	--	CU 2P 20	--
527	3100-16	--	CU 2P 20	--
528	3100-17	--	CU 2P 20	--
529	3100-18	--	CU 2P 18	--
530	3100-19	--	CU 2P 18	--
531	3100-20	--	CU 2P 18	--
532	3100-21	--	CU 2P 18	--
533	3100-22	--	CU 2P 18	--
534	3100-23	--	CU 2P 21	--
535	3100-24	--	CU 2P 21	--
536	3100-25	--	CU 2P 21	--
537	3100-26	--	CU 2P 22	--
538	3100-27	--	CU 2P 22	--
539	3200-1	--	CU 2P 20	--
540	3200-2	--	CU 2P 18	--
541	3200-3	--	CU 2P 19	--
542	3200-4	--	CU 2P 20	--
543	3200-5	--	CU 2P 20	--
544	3200-6	--	CU 2P 20	--
545	3200-7	--	CU 2P 20	--
546	3200-8	--	CU 2P 20	--
547	3200-9	--	CU 2P 20	--
548	3200-10	--	CU 2P 18	--
549	3200-11	--	CU 2P 18	--
550	3200-12	--	CU 2P 18	--
551	3200-13	--	CU 2P 18	--
552	3200-14	--	CU 2P 18	--
553	3200-15	--	CU 2P 20	--
554	3200-16	--	CU 2P 20	--
555	3200-17	--	CU 2P 20	--
556	3200-18	--	CU 2P 18	--
557	3200-19	--	CU 2P 18	--
558	3200-20	--	CU 2P 18	--
559	3200-21	--	CU 2P 18	--
560	3200-22	--	CU 2P 21	--

No	TYPE OF CANAL	TYPE OF CULVERTS		
		ONE PIPE	TWO PIPE	BOX
561	3200-23	--	CU 2P 21	--
562	3200-24	--	CU 2P 21	--
563	3200-25	--	CU 2P 21	--
564	3200-26	--	CU 2P 22	--
565	3200-27	--	CU 2P 22	--
566	3300-1	--	CU 2P 18	--
567	3300-2	--	CU 2P 19	--
568	3300-3	--	CU 2P 20	--
569	3300-4	--	CU 2P 20	--
570	3300-5	--	CU 2P 20	--
571	3300-6	--	CU 2P 20	--
572	3300-7	--	CU 2P 20	--
573	3300-8	--	CU 2P 20	--
574	3300-9	--	CU 2P 20	--
575	3300-10	--	CU 2P 18	--
576	3300-11	--	CU 2P 18	--
577	3300-12	--	CU 2P 18	--
578	3300-13	--	CU 2P 18	--
579	3300-14	--	CU 2P 20	--
580	3300-15	--	CU 2P 20	--
581	3300-16	--	CU 2P 20	--
582	3300-17	--	CU 2P 18	--
583	3300-18	--	CU 2P 18	--
584	3300-19	--	CU 2P 18	--
585	3300-20	--	CU 2P 18	--
586	3300-21	--	CU 2P 21	--
587	3300-22	--	CU 2P 21	--
588	3300-23	--	CU 2P 21	--
589	3300-24	--	CU 2P 21	--
590	3300-25	--	CU 2P 22	--
591	3300-26	--	CU 2P 22	--
592	3400-1	--	CU 2P 19	--
593	3400-2	--	CU 2P 20	--
594	3400-3	--	CU 2P 20	--
595	3400-4	--	CU 2P 20	--
596	3400-5	--	CU 2P 20	--
597	3400-6	--	CU 2P 20	--
598	3400-7	--	CU 2P 18	--
599	3400-8	--	CU 2P 18	--
600	3400-9	--	CU 2P 18	--

No	TYPE OF CANAL	TYPE OF CULVERTS		
		ONE PIPE	TWO PIPE	BOX
601	3400-10	--	CU 2P 18	--
602	3400-11	--	CU 2P 18	--
603	3400-12	--	CU 2P 20	--
604	3400-13	--	CU 2P 20	--
605	3400-14	--	CU 2P 20	--
606	3400-15	--	CU 2P 18	--
607	3400-16	--	CU 2P 18	--
608	3400-17	--	CU 2P 18	--
609	3400-18	--	CU 2P 18	--
610	3400-19	--	CU 2P 21	--
611	3400-20	--	CU 2P 21	--
612	3400-21	--	CU 2P 21	--
613	3400-22	--	CU 2P 21	--
614	3400-23	--	CU 2P 22	--
615	3400-24	--	CU 2P 22	--
616	3500-1	--	--	CU B 1
617	3500-2	--	--	CU B 2
618	3500-3	--	--	CU B 2
619	3500-4	--	--	CU B 3
620	3500-5	--	--	CU B 3
621	3500-6	--	--	CU B 3
622	3500-7	--	--	CU B 4
623	3500-8	--	--	CU B 4
624	3500-9	--	--	CU B 5
625	3500-10	--	--	CU B 5
626	3500-11	--	--	CU B 5
627	3500-12	--	--	CU B 3
628	3500-13	--	--	CU B 3
629	3500-14	--	--	CU B 3
630	3500-15	--	--	CU B 6
631	3500-16	--	--	CU B 6
632	3500-17	--	--	CU B 6
633	3500-18	--	--	CU B 5
634	3500-19	--	--	CU B 5
635	3500-20	--	--	CU B 7
636	3500-21	--	--	CU B 7
637	3500-22	--	--	CU B 8
638	3500-23	--	--	CU B 8
639	3500-24	--	--	CU B 8
640	3600-1	--	--	CU B 1

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی

بخش سوم: **سازه های انتقال جریان آب (زیرگذرهای کانال ازجاده)**

عنوان نقشه : **جداول انتخاب زیرگذرهای کانال از جاده**

شماره نقشه : III-CU-2

شماره شیت : 4

مقیاس :

بازنگری شماره : 0

تاریخ :

تصویب :

توضیحات :

۱- (TYPE OF CANAL) با توجه به مشخصات هیدرولیکی و سازه ای کانال از جداول مندرج در نقشه های شماره II-2(1~12) قابل استخراج است .

۲- با استفاده از مشخصه هیدرولیکی و سازه ای کانال میتوان زیرگذر کانال از جاده مناسب را از ستونهای (TYPE OF CULVERTS) انتخاب کرد .

۳- بامشخص شدن تیپ زیرگذر انتخابی، مشخصات زیرگذر کانال از جاده از جداول III-CU-5(1) و III-CU-8(1) و III-CU-11(1) استخراج خواهد شد .

۴- مشخصات مربوط به کانال و زیرگذر کانال از جاده در جداول خم نقشه های شماره III-CU-3(1) و III-CU-6(1) و III-CU-9(1) درج خواهد شد .

No	TYPE OF CANAL	TYPE OF CULVERTS		
		ONE PIPE	TWO PIPE	BOX
641	3600-2	--	--	CU B 1
642	3600-3	--	--	CU B 2
643	3600-4	--	--	CU B 3
644	3600-5	--	--	CU B 3
645	3600-6	--	--	CU B 3
646	3600-7	--	--	CU B 4
647	3600-8	--	--	CU B 4
648	3600-9	--	--	CU B 5
649	3600-10	--	--	CU B 5
650	3600-11	--	--	CU B 5
651	3600-12	--	--	CU B 3
652	3600-13	--	--	CU B 3
653	3600-14	--	--	CU B 3
654	3600-15	--	--	CU B 3
655	3600-16	--	--	CU B 6
656	3600-17	--	--	CU B 6
657	3600-18	--	--	CU B 6
658	3600-19	--	--	CU B 5
659	3600-20	--	--	CU B 7
660	3600-21	--	--	CU B 7
661	3600-22	--	--	CU B 8
662	3600-23	--	--	CU B 8
663	3600-24	--	--	CU B 8
664	3700-1	--	--	CU B 9
665	3700-2	--	--	CU B 9
666	3700-3	--	--	CU B 10
667	3700-4	--	--	CU B 10
668	3700-5	--	--	CU B 10
669	3700-6	--	--	CU B 11
670	3700-7	--	--	CU B 11
671	3700-8	--	--	CU B 12
672	3700-9	--	--	CU B 12
673	3700-10	--	--	CU B 13
674	3700-11	--	--	CU B 13
675	3700-12	--	--	CU B 11
676	3700-13	--	--	CU B 11
677	3700-14	--	--	CU B 11
678	3700-15	--	--	CU B 11
679	3700-16	--	--	CU B 13
680	3700-17	--	--	CU B 13

No	TYPE OF CANAL	TYPE OF CULVERTS		
		ONE PIPE	TWO PIPE	BOX
681	3700-18	--	--	CU B 13
682	3700-19	--	--	CU B 13
683	3700-20	--	--	CU B 13
684	3700-21	--	--	CU B 13
685	3700-22	--	--	CU B 14
686	3700-23	--	--	CU B 15
687	3700-24	--	--	CU B 16
688	3800-1	--	--	CU B 9
689	3800-2	--	--	CU B 9
690	3800-3	--	--	CU B 10
691	3800-4	--	--	CU B 10
692	3800-5	--	--	CU B 11
693	3800-6	--	--	CU B 11
694	3800-7	--	--	CU B 11
695	3800-8	--	--	CU B 11
696	3800-9	--	--	CU B 12
697	3800-10	--	--	CU B 12
698	3800-11	--	--	CU B 13
699	3800-12	--	--	CU B 11
700	3800-13	--	--	CU B 11
701	3800-14	--	--	CU B 11
702	3800-15	--	--	CU B 11
703	3800-16	--	--	CU B 13
704	3800-17	--	--	CU B 13
705	3800-18	--	--	CU B 13
706	3800-19	--	--	CU B 13
707	3800-20	--	--	CU B 13
708	3800-21	--	--	CU B 14
709	3800-22	--	--	CU B 14
710	3800-23	--	--	CU B 15
711	3900-1	--	--	CU B 9
712	3900-2	--	--	CU B 10
713	3900-3	--	--	CU B 10
714	3900-4	--	--	CU B 10
715	3900-5	--	--	CU B 11
716	3900-6	--	--	CU B 11
717	3900-7	--	--	CU B 11
718	3900-8	--	--	CU B 12
719	3900-9	--	--	CU B 12
720	3900-10	--	--	CU B 13

No	TYPE OF CANAL	TYPE OF CULVERTS		
		ONE PIPE	TWO PIPE	BOX
721	3900-11	--	--	CU B 11
722	3900-12	--	--	CU B 11
723	3900-13	--	--	CU B 11
724	3900-14	--	--	CU B 11
725	3900-15	--	--	CU B 11
726	3900-16	--	--	CU B 13
727	3900-17	--	--	CU B 13
728	3900-18	--	--	CU B 13
729	3900-19	--	--	CU B 13
730	3900-20	--	--	CU B 14
731	3900-21	--	--	CU B 14
732	3900-22	--	--	CU B 15
733	3900-23	--	--	CU B 16
734	4000-1	--	--	CU B 17
735	4000-2	--	--	CU B 18
736	4000-3	--	--	CU B 19
737	4000-4	--	--	CU B 19
738	4000-5	--	--	CU B 19
739	4000-6	--	--	CU B 20
740	4000-7	--	--	CU B 20
741	4000-8	--	--	CU B 20
742	4000-9	--	--	CU B 20
743	4000-10	--	--	CU B 20
744	4000-11	--	--	CU B 20
745	4000-12	--	--	CU B 20
746	4000-13	--	--	CU B 20
747	4000-14	--	--	CU B 20
748	4000-15	--	--	CU B 21
749	4000-16	--	--	CU B 21
750	4000-17	--	--	CU B 21
751	4000-18	--	--	CU B 21
752	4000-19	--	--	CU B 22
753	4000-20	--	--	CU B 22
754	4000-21	--	--	CU B 23
755	4000-22	--	--	CU B 23
756	4100-1	--	--	CU B 17
757	4100-2	--	--	CU B 18
758	4100-3	--	--	CU B 19
759	4100-4	--	--	CU B 19
760	4100-5	--	--	CU B 19

No	TYPE OF CANAL	TYPE OF CULVERTS		
		ONE PIPE	TWO PIPE	BOX
761	4100-6	--	--	CU B 20
762	4100-7	--	--	CU B 20
763	4100-8	--	--	CU B 20
764	4100-9	--	--	CU B 20
765	4100-10	--	--	CU B 20
766	4100-11	--	--	CU B 20
767	4100-12	--	--	CU B 20
768	4100-13	--	--	CU B 20
769	4100-14	--	--	CU B 20
770	4100-15	--	--	CU B 21
771	4100-16	--	--	CU B 21
772	4100-17	--	--	CU B 21
773	4100-18	--	--	CU B 22
774	4100-19	--	--	CU B 22
775	4100-20	--	--	CU B 17
776	4100-21	--	--	CU B 23
777	4200-1	--	--	CU B 17
778	4200-2	--	--	CU B 18
779	4200-3	--	--	CU B 19
780	4200-4	--	--	CU B 19
781	4200-5	--	--	CU B 19
782	4200-6	--	--	CU B 20
783	4200-7	--	--	CU B 20
784	4200-8	--	--	CU B 20
785	4200-9	--	--	CU B 20
786	4200-10	--	--	CU B 20
787	4200-11	--	--	CU B 20
788	4200-12	--	--	CU B 20
789	4200-13	--	--	CU B 20
790	4200-14	--	--	CU B 20
791	4200-15	--	--	CU B 20
792	4200-16	--	--	CU B 21
793	4200-17	--	--	CU B 21
794	4200-18	--	--	CU B 22
795	4200-19	--	--	CU B 22
796	4200-20	--	--	CU B 22
797	4200-21	--	--	CU B 23
798	4200-22	--	--	CU B 20
799	4300-1	--	--	CU B 24
800	4300-2	--	--	CU B 25

توضیحـــات :

۱- (TYPE OF CANAL) با توجه به مشخصات هیدرولیکی و سازه ای کانال از جداول مندرج در نقشه های شماره II-2(1~12) قابل استخراج است .

۲- با استفاده از مشخصه هیدرولیکی و سازه ای کانال میتوان زیرگذر کانال از جاده مناسب راازستونهای (TYPE OF CULVERTS) انتخاب کرد .

۳- بامشخص‌شدن‌تیپ زیرگذرانتخابی،مشخصات زیرگذر کانال از جاده‌از جداول III-CU-5(1)و III-CU-8(1)و III-CU-11(1)استخراج خواهد شد .

۴- مشخصات مربوط به‌کانال وزیرگذر کانال از جاده در جداول خام نقشه های شماره III-CU-3(1)و III-CU-6(1)و III-CU-9(1) درج خواهد شد .

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشـه : III-CU-2	بازنگری شماره :	0
بخش سوم: **سازه های انتقال جریان‌آب (زیرگذرهای‌کانال ازجاده)**	شماره شیت : 5	تـاریخ :	
عنـوان نقشـه : **جداول انتخاب زیرگذرهای کانال از جاده**	مقیـاس :	تصـویب :	

جمهوری‌اسلامی‌ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

No	TYPE OF CANAL	TYPE OF CULVERTS		
		ONE PIPE	TWO PIPE	BOX
801	4300-3	--	--	CU B 25
802	4300-4	--	--	CU B 26
803	4300-5	--	--	CU B 26
804	4300-6	--	--	CU B 26
805	4300-7	--	--	CU B 27
806	4300-8	--	--	CU B 27
807	4300-9	--	--	CU B 27
808	4300-10	--	--	CU B 27
809	4300-11	--	--	CU B 27
810	4300-12	--	--	CU B 27
811	4300-13	--	--	CU B 27
812	4300-14	--	--	CU B 27
813	4300-15	--	--	CU B 27
814	4300-16	--	--	CU B 27
815	4300-17	--	--	CU B 28
816	4300-18	--	--	CU B 29
817	4300-19	--	--	CU B 29
818	4300-20	--	--	CU B 29
819	4400-1	--	--	CU B 24
820	4400-2	--	--	CU B 25
821	4400-3	--	--	CU B 26
822	4400-4	--	--	CU B 26
823	4400-5	--	--	CU B 26
824	4400-6	--	--	CU B 27
825	4400-7	--	--	CU B 27
826	4400-8	--	--	CU B 27
827	4400-9	--	--	CU B 27
828	4400-10	--	--	CU B 27
829	4400-11	--	--	CU B 27
830	4400-12	--	--	CU B 27
831	4400-13	--	--	CU B 27
832	4400-14	--	--	CU B 27
833	4400-15	--	--	CU B 27
834	4400-16	--	--	CU B 28
835	4400-17	--	--	CU B 28
836	4400-18	--	--	CU B 29
837	4400-19	--	--	CU B 29
838	4400-20	--	--	CU B 28
839	4500-1	--	--	CU B 24
840	4500-2	--	--	CU B 25

No	TYPE OF CANAL	TYPE OF CULVERTS		
		ONE PIPE	TWO PIPE	BOX
841	4500-3	--	--	CU B 25
842	4500-4	--	--	CU B 26
843	4500-5	--	--	CU B 26
844	4500-6	--	--	CU B 27
845	4500-7	--	--	CU B 27
846	4500-8	--	--	CU B 27
847	4500-9	--	--	CU B 27
848	4500-10	--	--	CU B 27
849	4500-11	--	--	CU B 27
850	4500-12	--	--	CU B 27
851	4500-13	--	--	CU B 27
852	4500-14	--	--	CU B 27
853	4500-15	--	--	CU B 28
854	4500-16	--	--	CU B 28
855	4500-17	--	--	CU B 29
856	4500-18	--	--	CU B 29
857	4500-19	--	--	CU B 28
858	4600-1	--	--	CU B 30
859	4600-2	--	--	CU B 30
860	4600-3	--	--	CU B 30
861	4600-4	--	--	CU B 31
862	4600-5	--	--	CU B 31
863	4600-6	--	--	CU B 31
864	4600-7	--	--	CU B 32
865	4600-8	--	--	CU B 32
866	4600-9	--	--	CU B 32
867	4600-10	--	--	CU B 32
868	4600-11	--	--	CU B 32
869	4600-12	--	--	CU B 32
870	4600-13	--	--	CU B 32
871	4600-14	--	--	CU B 32
872	4600-15	--	--	CU B 33
873	4600-16	--	--	CU B 34
874	4600-17	--	--	CU B 35
875	4600-18	--	--	CU B 35
876	4600-19	--	--	CU B 32
877	4600-20	--	--	CU B 33
878	4700-1	--	--	CU B 30
879	4700-2	--	--	CU B 30
880	4700-3	--	--	CU B 30

No	TYPE OF CANAL	TYPE OF CULVERTS		
		ONE PIPE	TWO PIPE	BOX
881	4700-4	--	--	CU B 31
882	4700-5	--	--	CU B 31
883	4700-6	--	--	CU B 31
884	4700-7	--	--	CU B 31
885	4700-8	--	--	CU B 32
886	4700-9	--	--	CU B 32
887	4700-10	--	--	CU B 32
888	4700-11	--	--	CU B 32
889	4700-12	--	--	CU B 32
890	4700-13	--	--	CU B 32
891	4700-14	--	--	CU B 33
892	4700-15	--	--	CU B 34
893	4700-16	--	--	CU B 35
894	4700-17	--	--	CU B 35
895	4700-18	--	--	CU B 35
896	4700-19	--	--	CU B 33
897	4800-1	--	--	CU B 30
898	4800-2	--	--	CU B 30
899	4800-3	--	--	CU B 31
900	4800-4	--	--	CU B 31
901	4800-5	--	--	CU B 31
902	4800-6	--	--	CU B 31
903	4800-7	--	--	CU B 32
904	4800-8	--	--	CU B 32
905	4800-9	--	--	CU B 32
906	4800-10	--	--	CU B 32
907	4800-11	--	--	CU B 32
908	4800-12	--	--	CU B 32
909	4800-13	--	--	CU B 33
910	4800-14	--	--	CU B 34
911	4800-15	--	--	CU B 35
912	4800-16	--	--	CU B 35
913	4800-17	--	--	CU B 35
914	4800-18	--	--	CU B 33
915	4900-1	--	--	CU B 36
916	4900-2	--	--	CU B 36
917	4900-3	--	--	CU B 37
918	4900-4	--	--	CU B 37
919	4900-5	--	--	CU B 37
920	4900-6	--	--	CU B 37

No	TYPE OF CANAL	TYPE OF CULVERTS		
		ONE PIPE	TWO PIPE	BOX
921	4900-7	--	--	CU B 37
922	4900-8	--	--	CU B 37
923	4900-9	--	--	CU B 37
924	4900-10	--	--	CU B 37
925	4900-11	--	--	CU B 38
926	4900-12	--	--	CU B 39
927	4900-13	--	--	CU B 40
928	4900-14	--	--	CU B 40
929	4900-15	--	--	CU B 37
930	4900-16	--	--	CU B 37
931	4900-17	--	--	CU B 37
932	4900-18	--	--	CU B 41
933	5000-1	--	--	CU B 36
934	5000-2	--	--	CU B 36
935	5000-3	--	--	CU B 37
936	5000-4	--	--	CU B 37
937	5000-5	--	--	CU B 37
938	5000-6	--	--	CU B 37
939	5000-7	--	--	CU B 37
940	5000-8	--	--	CU B 37
941	5000-9	--	--	CU B 37
942	5000-10	--	--	CU B 37
943	5000-11	--	--	CU B 38
944	5000-12	--	--	CU B 39
945	5000-13	--	--	CU B 40
946	5000-14	--	--	CU B 40
947	5000-15	--	--	CU B 37
948	5000-16	--	--	CU B 37
949	5000-17	--	--	CU B 37
950	5000-18	--	--	CU B 41

توضیحـــات :

۱- (TYPE OF CANAL) با توجه به مشخصات هیدرولیکی و سازه ای کانال از جداول مندرج در نقشه های شماره II-2(1~12) قابل استخراج است .

۲- با استفاده از مشخصه هیدرولیکی و سازه ای کانال میتوان زیرگذر کانال از جاده مناسب را از ستونهای (TYPE OF CULVERTS) انتخاب کرد .

۳- بامشخص‌شدن تیپ زیرگذر انتخابی، مشخصات زیرگذر کانال از جاده از جداول III-CU-5(1) و III-CU-8(1) و III-CU-11(1) استخراج خواهد شد .

۴- مشخصات مربوط به کانال و زیرگذر کانال از جاده در جداول خام نقشه های شماره III-CU-3(1) و III-CU-6(1) و III-CU-9(1) درج خواهد شد .

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی

بخش سوم: **سازه های انتقال جریان آب (زیرگذرهای کانال از جاده)**

عنـوان نقشـه : **جداول انتخاب زیرگذرهای کانال از جاده**

شماره نقشـه : III-CU-2 | بازنگری شماره : 0

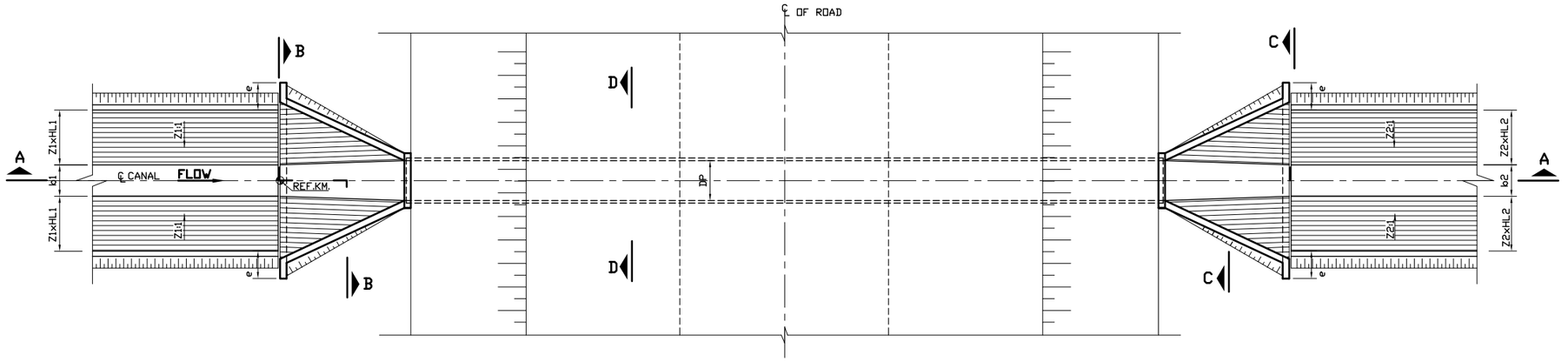
شماره شیت : 6 | تـاریخ :

مقیـاس : | تصـویب :

جمهوری اسلامی ایران

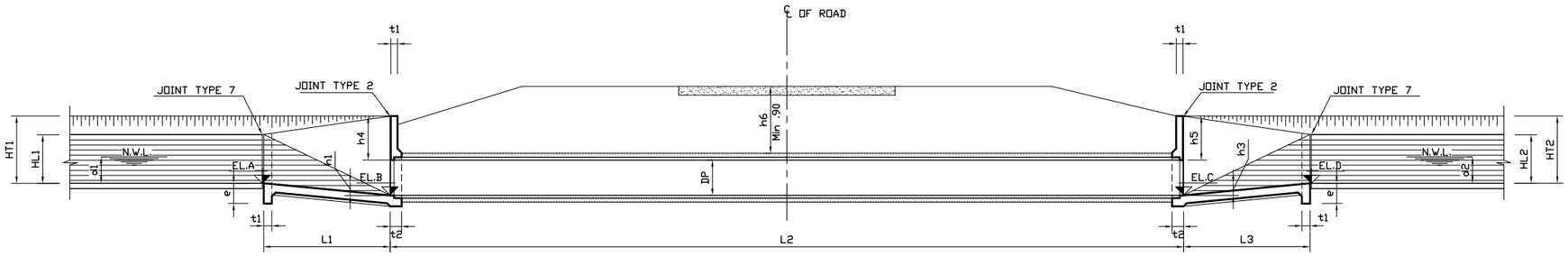
معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا



P L A N

N.T.S



SECTION A - A

N.T.S

DATA TABLE

No	NAME OF CANAL	REF.Km.	DIMENSIONS																						ELEVATIONS				REINFORCEMENTS				LEAN CONCRETE (m^3)	CONCRETE (m^3)	WEIGHT OF REINF. (Kg)	FORM WORKS (m^2)
			b1	b2	d1	d2	HL1	HL2	HT1	HT2	Z1	Z2	DP	t1	t2	t3	e	h1	h2	h3	h4	h5	h6	L1	L2	L3	EL.A	EL.B	EL.C	EL.D	POS.①	POS.②	POS.③	LAYER				

توضیحـــات :

۱- کلیه ابعاد و اندازه های این نقشه برحسب مترمیباشد درغیراینصورت واحدآن ذکرگردیده است.

۲- بتن سازه ازنوع C25 بامقاومت ۲۸ روزه ۲۵۰ کیلوگرم برسانتی‌مترمربع برروی نمونه‌ٔ استوانه‌ای بقطر ۱۵ وارتفاع ۳۰ سانتی‌مترمیباشد.

۳- بتن مگرزیرسازه باعیار ۱۵۰ کیلوگرم سیمان درمترمکعب میباشد.

۴- میلگردبکاررفته تیپ (II) آجداربا (F_y =3000KG/Cm^2) میباشد.

۵- برای توضیحات عمومی وجزئیات میلگردگذاری وآبرودیواردرزهابه نقشه های I-7 تا I-1 استاندارد مراجعه شود.

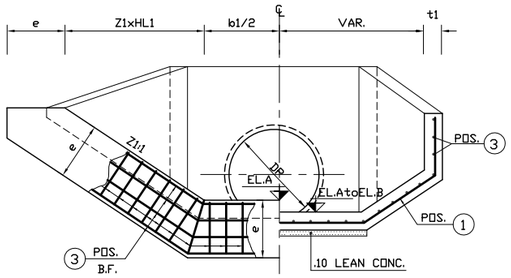
سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-CU-3	بازنگری شماره :	0
بخش سوم: **سازه های انتقال جریان آب (زیرگذرهای کانال ازجاده)**	شماره شیت : 1	تـاریخ :	
عنـوان نقشـه : **زیرگذر کانال از جاده با مقطع لوله ای (یک لوله ای) (پلان و مقطع طولی)**	مقیـاس :	تصـویب :	

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

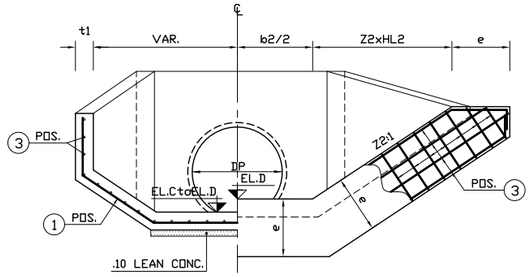
امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

SINGLE LAYER REINFORCEMENT



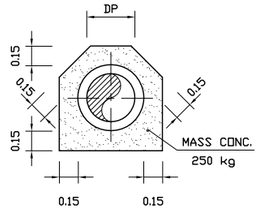
SECTION B - B

N.T.S



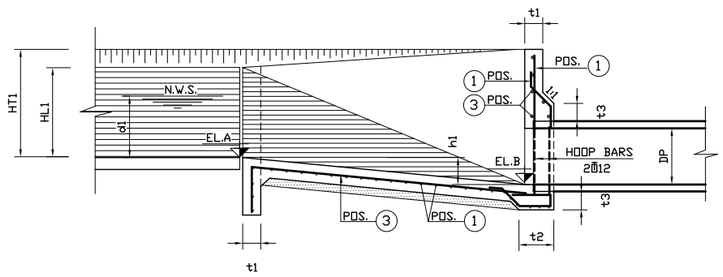
SECTION C - C

N.T.S



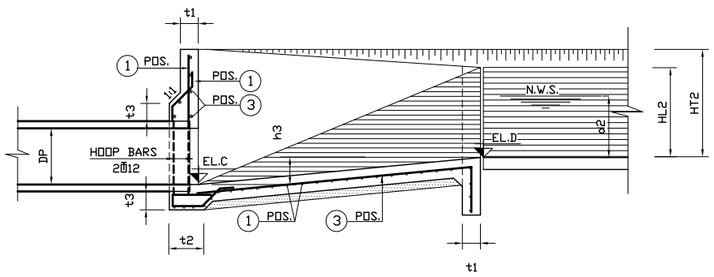
SECTION D - D

N.T.S



INLET

N.T.S



OUTLET

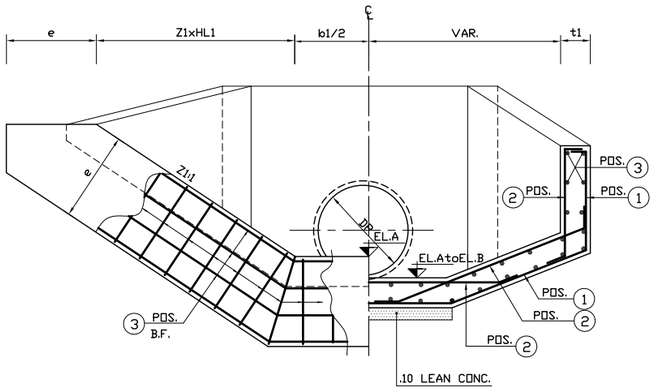
N.T.S

جمهوری اسلامی ایران	**سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی**	شماره نقشه : III-CU-3	بازنگری شماره : 0
معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا	بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان‌آب (زیرگذرهای‌کانال ازجاده)**	شماره شیت : 2	تاریخ :
	عنوان نقشه : **زیرگذر کانال از جاده با مقطع لوله ای (یک لوله ای) (مقاطع و جزئیات)**	مقیاس :	تصویب :

توضیحات :

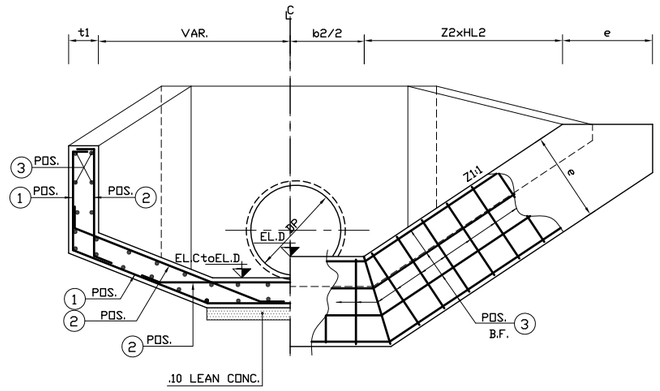
برای ملاحظه پلان و مقطع طولی و توضیحات به نقشه شماره III-CU-3(1) مراجعه شود .

DOUBLE LAYERS REINFORCEMENT



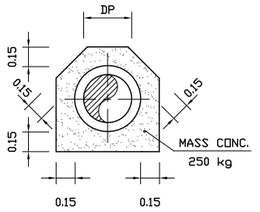
SECTION B - B

N.T.S



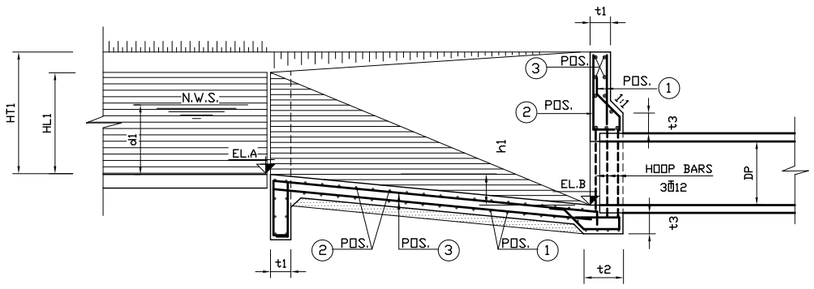
SECTION C - C

N.T.S



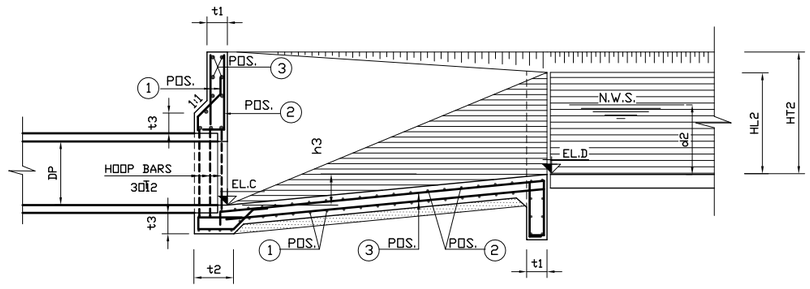
SECTION D - D

N.T.S



INLET

N.T.S



OUTLET

N.T.S

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی

بخش سوم: **سازه های انتقال جریان آب (زیرگذرهای کانال ازجاده)**

عنوان نقشه : **زیرگذر کانال از جاده با مقطع لوله ای (یک لوله ای)**
(مقاطع و جزئیات)

شماره نقشه : III-CU-3

شماره شیت : 3

مقیاس :

بازنگری شماره : 0

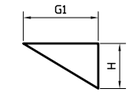
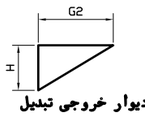
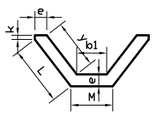
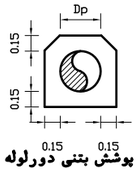
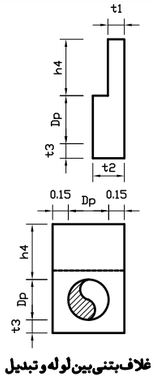
تاریخ :

تصویب :

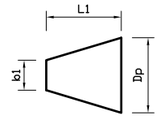
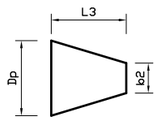
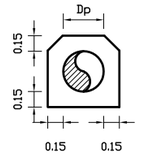
توضیحات :

برای ملاحظه پلان و مقطع طولی و توضیحات به نقشه شماره III-CU-3(1) مراجعه شود .

عملیات قالب بندی (m^2)

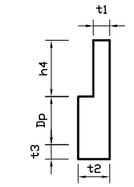
شکل اجزاء سازه	مجموع (m^2)	تعداد مشابه	جمع‌واحد (m^2)	عملیات
 دیوار ورودی تبدیل	6.16	4	1.54	$H=h_4+D_p=0.70+0.80=1.50$ $G_1=\sqrt{(b_1+2Z\times H-D_p)^2/2^2+L_1^2}$ $G_1=\sqrt{(0.60+2\times1.0\times1.50-0.80)^2/4+1.50^2}$ $G_1=2.05$ $\frac{H\times G_1}{2}$ $\frac{1.50\times2.05}{2}=1.54$
 دیوار خروجی تبدیل	6.16	4	1.54	$G_2=\sqrt{(b_2+2Z\times H-D_p)^2/2^2+L_3^2}$ $G_2=\sqrt{(0.60+2\times1.0\times1.50-0.80)^2/4+1.50^2}$ $G_2=2.05$ $\frac{H\times G_2}{2}$ $\frac{1.50\times2.05}{2}=1.54$
 پشت بند	5.14	2	2.57	- ورودی $\left(\frac{[(e_1+y_1)\times2+b_1]+[(K+L)\times2+M]}{2}\times e_1\right.$ $\left.+\frac{[(0.60+0.99)\times2+0.60]}{2}+\frac{[(0.25+1.50)\times2+1.30]}{2}\right)\times0.60=2.57$
	5.14	2	2.57	- خروجی $\left(\frac{[(e_2+y_2)\times2+b_2]+[(K+L)\times2+M]}{2}\times e_2\right.$ $\left.+\frac{[(0.60+0.99)\times2+0.60]}{2}+\frac{[(0.25+1.50)\times2+1.30]}{2}\right)\times0.60=2.57$
 پوشش بتنی دورلوله	33.00	2	16.50	$L_2\times(0.15+D_p+0.15)$ $15.00\times(0.15+0.80+0.15)=16.50$
 غلاف‌بتنی‌بین‌لوله‌وتبدیل	1.56	4	0.39	$((t_3+h_4+D_p)\times t_2)-(h_4\times(t_2-t_1))$ $((0.15+0.80+0.70)\times0.30)-(0.70\times(0.30-0.15))$ $=0.39$
	7.28	4	1.82	$(t_3+D_p+h_4)\times(0.15+D_p+0.15)$ $(0.15+0.80+0.70)\times(0.15+0.80+0.15)=1.82$
جمع کل = 64.44 m^2				

حجـــــــم عملیات بتن مگر (m^3)

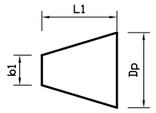
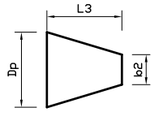
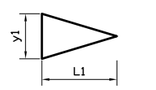
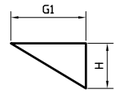
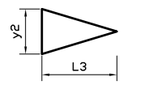
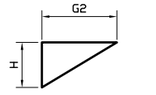
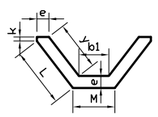
شکل اجزاء سازه	مجموع (m^3)	تعداد مشابه	جمع‌واحد (m^3)	ضخامت (m)	عملیات
	0.14	1	0.14	0.10	- ورودی $\frac{(b_1+0.20)+(D_p+0.20)}{2}\times L_1$ $\frac{(0.60+0.20)+(0.80+0.20)}{2}\times1.50=1.35$
 کف تبدیل	0.14	1	0.14	0.10	- خروجی $\frac{(b_2+0.20)+(D_p+0.20)}{2}\times L_3$ $\frac{(0.60+0.20)+(0.80+0.20)}{2}\times1.50=1.35$
 پوشش بتنی دور لوله	8.40	1	8.40	-	$[((D_p+2\times0.15)\times(D_p+2\times0.15))-(\frac{D_p^2}{4}\times\pi)$ $-(0.15\times0.15)]\times L_2$ $[((0.80+2\times0.15)\times(0.80+2\times0.15))$ $-(0.80\times3.14/4)-(0.15\times0.15)]\times15.00$ $=8.40$
جمع کل = 8.68 m^3					

جمهوری اسلامی ایران			
سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-CU-4	بازنگری شماره : 0	توضیحات :
بخش سوم: سازه های انتقال جریان آب (زیرگذرهای کانال ازجاده)	شماره شیت : 1	تاریخ :	حدود ۱۵ مترلوله پیش تنیده طبق استانداردهای کارخانه سازنده و با تائید دستگاه نظارت به متره فوق اضافه می گردد .
عنوان نقشه : نمونه‌برآورد احجام و مقادیر زیرگذر کانال ازجاده بامقطع لوله‌ای (یک‌لوله‌ای)	مقیاس :	تصویب :	
معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی / امور نظام فنی و اجرایی کشور — وزارت نیرو / دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا			

حجـــــــم عملیات بتن ریزی (m^3)

شکل اجزاء ســـازه	مجموع (m^3)	تعداد مشابه	جمع‌واحد (m^3)	ضخامت (m)	عملیات
 غلاف‌بتنی‌بین‌لوله‌وتبدیل	0.82	2	0.41	-	$[(t_3+h_4+D_p)\times t_2)-(h_4\times(t_2-t_1)]\times D_p$ $[(0.15+0.80+0.70)\times 0.30)-(0.30-0.15)$ $\times 0.70]\times 0.80=0.41$
جمع کل = 4.10 m^3					

حجـــــــم عملیات بتن ریزی (m^3)

شکل اجزاء ســـازه	مجموع (m^3)	تعداد مشابه	جمع‌واحد (m^3)	ضخامت (m)	عملیات
  کف تبدیل	0.21 0.21	1 1	0.21 0.21	0.20 0.20	- ورودی $\frac{b_1+D_P}{2}\times L_1$ $\frac{(0.60+0.80)}{2}\times 1.50=1.05$ - خروجی $\frac{b_2+D_P}{2}\times L_3$ $\frac{(0.60+0.80)}{2}\times 1.50=1.05$
 کف مورب تبدیل  دیوار ورودی تبدیل  کف مورب تبدیل  دیوار خروجی تبدیل	0.30 0.62 0.30 0.62	2 2 2 2	0.15 0.31 0.15 0.31	0.20 0.20 0.20 0.20	- ورودی $\frac{y_1\times L_1}{2}$ $y_1=\sqrt{(HL_1)^2+(Z\times HL_1)^2}$ $y_1=\sqrt{0.70^2+(1.0\times 0.70)^2}=0.99$ $0.99\times 1.50\times \frac{1}{2}=0.74$ $\frac{H\times G_1}{2}$ $\frac{1.50\times 2.05}{2}=1.54$ - خروجی $\frac{y_2\times L_3}{2}$ $y_2=\sqrt{(HL_2)^2+(Z\times HL_2)^2}$ $y_2=\sqrt{0.70^2+(1.0\times 0.70)^2}=0.99$ $0.99\times 1.50\times \frac{1}{2}=0.74$ $\frac{H\times G_2}{2}$ $\frac{1.50\times 2.05}{2}=1.54$
 پشت بند	0.51 0.51	1 1	0.51 0.51	0.20 0.20	- ورودی $\frac{[(e_1+y_1)\times 2+b_1]+[(K+L)\times 2+M]}{2}\times e_1$ $\left(\frac{[(0.60+0.99)\times 2+0.60]}{2}+\right.$ $\left.\frac{[(0.25+1.50)\times 2+1.30]}{2}\right)\times 0.60=2.57$ - خروجی $\frac{[(e_2+y_2)\times 2+b_2]+[(K+L)\times 2+M]}{2}\times e_2$ $\left(\frac{[(0.60+0.99)\times 2+0.60]}{2}+\right.$ $\left.\frac{[(0.25+1.50)\times 2+1.30]}{2}\right)\times 0.60=2.57$

جمهوری‌اسلامی‌ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو
امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-CU-4	بازنگری شماره : 0
بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان‌آب (زیرگذرهای‌کانال ازجاده)**	شماره شیت : 2	تـاریخ :
عنـوان نقشـه : **نمونه‌برآورد‌احجام‌ومقادیر زیرگذرکانال‌ازجاده بامقطع لوله‌ای (یک‌لوله‌ای)**	مقیـاس :	تصـویب :

توضیحـــات :

عملیات میلگرد گذاری

عملیات	POS	قطر (mm)	طول (m)	تعداد	وزن واحد (Kg)	طول کل (m)	مجموع (Kg)	خـــم میلگرد
– ورودی $L_{e1}=\frac{t_1}{2}+b_1+\frac{t_1}{2}$ $L_{e1}=\frac{0.20}{2}+0.6+\frac{0.20}{2}=0.80$ $L_{e2}=\frac{t_1}{2}+D_p+\frac{t_1}{2}$ $L_{e2}=\frac{0.20}{2}+0.80+\frac{0.20}{2}=1.00$ طول نهایی $L_{var}=\frac{0.80+1.00}{2}=0.90$	2	14	VAR.	8	1.21	7.20	8.71	t1/2 t1/2 b1 t1/2 Dp t1/2
میلگرد داخلی – خروجی $L_{e1}=\square+t_1+\frac{t_1}{2}+\square$ $L_{e1}=0.1+0.20+\frac{0.20}{2}+0.1=0.50$ $L_{e2}=\square+\frac{t_1}{2}+H+\square$ $L_{e2}=0.1+\frac{0.20}{2}+1.50+0.1=1.80$ طول نهایی $L_{var}=\frac{0.50+1.80}{2}=1.15$	2	14	VAR.	2x8	1.21	18.40	22.26	L_{e1} L_{e2}
– خروجی $L_{e1}=\frac{t_1}{2}+t_1+\frac{t_1}{2}$ $L_{e1}=\frac{0.20}{2}+0.20+\frac{0.20}{2}=0.40$ $L_{e2}=\frac{t_1}{2}+y_2+\frac{t_1}{2}$ $L_{e2}=\frac{0.20}{2}+0.99+\frac{0.20}{2}=1.19$ طول نهایی $L_{var}=\frac{0.40+1.19}{2}=0.80$	2	14	VAR.	2x8	1.21	12.80	15.49	L_{e1} L_{e2}
– خروجی $L_{e1}=\frac{t_1}{2}+b_2+\frac{t_1}{2}$ $L_{e1}=\frac{0.20}{2}+0.6+\frac{0.20}{2}=0.80$ $L_{e2}=\frac{t_1}{2}+D_p+\frac{t_1}{2}$ $L_{e2}=\frac{0.20}{2}+0.80+\frac{0.20}{2}=1.00$ طول نهایی $L_{var}=\frac{0.80+1.00}{2}=0.90$	2	14	VAR.	8	1.21	7.20	8.71	t1/2 t1/2 b2 t1/2 Dp t1/2 ورودی‌وخروجی‌حوضچه
درهردووجه – ورودی $L_{e1}=(\square+e_1+y_1)\times2+b_1$ $L_{e1}=(0.1+0.60+0.99)\times2+0.60=3.98$ $L_{e2}=(\square+K+L)\times2+M$ $L_{e2}=(0.1+0.25+1.49)\times2+1.30=4.98$ طول نهایی $L_{var}=\frac{3.98+4.98}{2}=4.48$	3	12	VAR.	2x4	0.888	35.84	31.83	L_{e1} L_{e2}

عملیات میلگرد گذاری

عملیات	POS	قطر (mm)	طول (m)	تعداد	وزن واحد (Kg)	طول کل (m)	مجموع (Kg)	خـــم میلگرد
میلگرد خارجی – ورودی $L_{var}=\frac{L_{e1}+L_{e2}}{2}$ $L_{e1}=\square+t_1+y_1+(\frac{b_1}{2}+\frac{t_1}{2})+q$ $L_{e1}=0.1+0.20+0.99+\frac{(0.6+0.20)}{2}+0.3=1.99$ $L_{e2}=\square+(H+\frac{t_1}{2})+t_1+(\frac{D_p+t_1}{2})+q$ $L_{e2}=0.1+(1.5+\frac{0.20}{2})+0.20+(\frac{0.8+0.20}{2}+0.3)=2.70$ طول نهایی $L_{var}=\frac{1.99+2.70}{2}=2.35$	1	14	VAR.	2x8	1.21	37.60	45.50	t1 y1 b1/2+t1/2+q L_{e1} t1/2+H t1 $(\frac{Dp+t1}{2})+q$ L_{e2}
– خروجی $L_{e1}=(\frac{b_2}{2}+\frac{t_1}{2}+q)+\square+t_1+y_2$ $L_{e1}=(\frac{0.6}{2}+\frac{0.20}{2}+0.3)+0.1+0.20+0.99=1.99$ $L_{e2}=\square+(H+\frac{t_1}{2})+t_1+(\frac{D_p+t_1}{2})+q$ $L_{e2}=0.1+(1.50+\frac{0.20}{2})+0.20+(\frac{0.8+0.20}{2})+0.3=2.70$ طول نهایی $L_{var}=\frac{1.99+2.70}{2}=2.35$	1	14	VAR.	2x8	1.21	37.60	45.50	t1 y2 b2/2+t1/2+q L_{e1} t1/2+H t $(\frac{Dp+t1}{2})+q$ L_{e2}
میلگرد داخلی – ورودی $L_{e1}=\square+t_1+\frac{t_1}{2}+\square$ $L_{e1}=0.1+0.20+\frac{0.20}{2}+0.1=0.50$ $L_{e2}=\square+\frac{t_1}{2}+H+\square$ $L_{e2}=0.1+\frac{0.20}{2}+1.50+0.1=1.80$ طول نهایی $L_{var}=\frac{0.50+1.80}{2}=1.15$	2	14	VAR.	2x8	1.21	18.40	22.26	L_{e1} L_{e2}
– ورودی $L_{e1}=\frac{t_1}{2}+t_1+\frac{t_1}{2}$ $L_{e1}=\frac{0.20}{2}+0.20+\frac{0.20}{2}=0.40$ $L_{e2}=\frac{t_1}{2}+y_1+\frac{t_1}{2}$ $L_{e2}=\frac{0.20}{2}+0.99+\frac{0.20}{2}=1.19$ طول نهایی $L_{var}=\frac{0.40+1.19}{2}=0.80$	2	14	VAR.	2x8	1.21	12.80	15.49	L_{e1} L_{e2}

توضیحـــات :

۱- استفاده از فرمول $L_{var}=\frac{L_{e1}+L_{e2}}{2}$ برای تمامی ردیفهای محاسباتی که دارای طول متغیر (VAR.) میباشند الزامی است .

۲- برای ملاحظه محل و تعیین طول میلگردهای محاسبه شده در جدول به نقشه‌های شماره III-CU-3(1~3) مراجعه شود .

۳- در ستون تعداد ، مقادیر آورده شده (بطور مثال 2x2x3) بقرار زیر میباشند .

– 2 تعداد مشابه

– 2 میلگرد حرارتی در دو وجه

– 3 تعداد میلگرد در مسیر

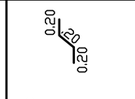
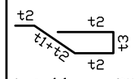
سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-CU-4	بازنگری شماره : 0
بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان‌آب (زیرگذرهای‌کانال ازجاده)**	شماره شیت : 3	تـاریخ :
عنـوان نقشـه : **نمونه‌برآورد‌احجام‌ومقادیر زیرگذرکانال‌ازجاده بامقطع‌لوله‌ای (یک‌لوله‌ای)**	مقیـاس :	تصـویب :

جمهوری‌اسلامی‌ایران

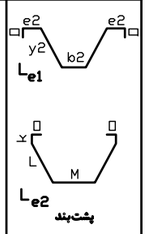
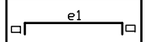
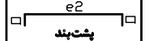
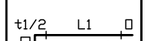
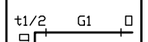
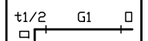
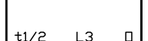
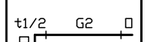
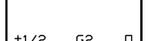
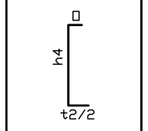
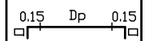
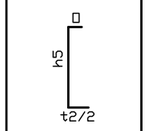
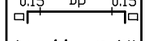
معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

عملیات میلگرد گذاری

عملیات	POS	قطر (mm)	طول (m)	تعداد	وزن واحد (Kg)	طول کل (m)	مجموع (Kg)	خـــم میلگرد
0.20+0.20+0.20=0.60	1	14	0.60	2×4	1.21	4.80	5.81	
$t_2+t_3+t_2+(t_1+t_2)+t_2$ 0.30+0.15+0.30+(0.15+0.30)+ 0.30=1.50	3	14	1.50	2×4	0.888	12.00	10.66	 غلاف بتنی بین لوله و تبدیل
							جمع کل = 450.06 Kg	

عملیات میلگرد گذاری

عملیات	POS	قطر (mm)	طول (m)	تعداد	وزن واحد (Kg)	طول کل (m)	مجموع (Kg)	خـــم میلگرد
– خروجی $L_{e1}=(\square+e_2+y_2)\times2+b_2$ $L_{e1}=(0.1+0.60+0.99)\times2+0.60=3.98$ $L_{e2}=(\square+K+L)\times2+M$ $L_{e2}=(0.1+0.25+1.49)\times2+1.30=4.98$ طول نهایی $L_{var}=\frac{3.98+4.98}{2}=4.48$	3	12	VAR.	2×4	0.888	35.84	31.83	 پشت‌بند
– ورودی $\square\times2+e_1$ $0.1\times2+0.60=0.80$	3	12	0.80	2×18	0.888	28.80	25.57	
– خروجی $\square\times2+e_2$ $0.1\times2+0.60=0.80$	3	12	0.80	2×18	0.888	28.80	25.57	 پشت‌بند
– ورودی $\square+\frac{t_1}{2}+L_1+\square$ $0.1+\frac{0.20}{2}+1.50+0.1=1.80$	3	12	1.80	2×3	0.888	10.80	9.59	 کف تبدیل
$\square+\frac{t_1}{2}+G_1+\square$ $0.1+\frac{0.20}{2}+2.05+0.1=2.35$	3	12	2.35	2×2×3	0.888	28.20	25.04	 دیوار ورودی تبدیل
$\square+\frac{t_1}{2}+G_1+\square$ $0.1+\frac{0.20}{2}+2.05+0.1=2.35$	3	12	2.35	2×2×2	0.888	18.80	16.69	 کف مورب تبدیل
– خروجی $\square+\frac{t_1}{2}+L_3+\square$ $0.1+\frac{0.20}{2}+1.50+0.1=1.80$	3	12	1.80	2×3	0.888	10.80	9.59	 کف تبدیل
$\square+\frac{t_1}{2}+G_2+\square$ $0.1+\frac{0.20}{2}+2.05+0.1=2.35$	3	12	2.35	2×2×3	0.888	28.20	25.04	 دیوار خروجی تبدیل
$\square+\frac{t_1}{2}+G_2+\square$ $0.1+\frac{0.20}{2}+2.05+0.1=2.35$	3	12	2.35	2×2×2	0.888	18.80	16.69	 کف مورب تبدیل
– ورودی $\square+h_4+\frac{t_2}{2}$ $0.1+0.70+0.30/2=0.95$								
میلگرد داخلی	1	14	0.95	4	1.21	3.80	4.60	
میلگرد خارجی $\square+0.15+D_p+0.15+\square$ $0.10+0.15+0.80+0.15+0.10=1.30$	2	14	0.95	4	1.21	3.80	4.60	
	3	12	1.30	2×3	0.888	7.80	6.93	
– خروجی $\square+h_5+\frac{t_2}{2}$ $0.1+0.70+0.30/2=0.95$								
میلگرد داخلی	1	14	0.95	4	1.21	3.80	4.60	
میلگرد خارجی $\square+0.15+D_p+0.15+\square$ $0.10+0.15+0.80+0.15+0.10=1.30$	2	14	0.95	4	1.21	3.80	4.60	
	3	12	1.30	2×3	0.888	7.80	6.93	 غلاف بتنی بین لوله و تبدیل

توضیحـــات :

۱- استفاده از فرمول $L_{var}=\frac{L_{e1}+L_{e2}}{2}$ برای تمامی ردیفهای محاسباتی که دارای طول متغیر (VAR.) میباشند الزامی است .

۲- برای ملاحظه محل و تعیین طول میلگردهای محاسبه شده در جدول به نقشه‌های شماره III-CU-3(1~3) مراجعه شود .

۳- در ستون تعداد ، مقادیر آورده شده (بطور مثال 2×2×3) بقرار زیر میباشند .

– 2 تعداد مشابه

– 2 میلگرد حرارتی در دو وجه

– 3 تعداد میلگرد در مسیر

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-CU-4	بازنگری شماره : 0
بخش سوم: **سازه های انتقال جریان آب (زیرگذرهای کانال ازجاده)**	شماره شیت : 4	تاریخ :
عنوان نقشه : **نمونه‌برآورد احجام و مقادیر زیرگذر کانال ازجاده بامقطع لوله‌ای (یک‌لوله‌ای)**	مقیاس :	تصویب :

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

DATA TABLE

No	TYPE OF CULVERT	DIMENSIONS														REINFORCEMENTS			
		Dp	L1	L2	L3	h1	h2	h3	h4	h5	h6	t1	t2	t3	e	POS. ①	POS. ②	POS. ③	LAYER
1	CU 1P 1	0.40	1.50	15.00	1.50	0.20	0.10	0.20	0.50	0.50	0.90	0.15	0.30	0.15	0.60	Ø12@20c/c	--	Ø12@20c/c	SINGLE
2	CU 1P 2	0.50	1.50	15.00	1.50	0.20	0.15	0.20	0.70	0.70	0.90	0.15	0.30	0.15	0.60	Ø12@15c/c	--	Ø12@20c/c	SINGLE
3	CU 1P 3	0.50	1.50	15.00	1.50	0.20	0.10	0.20	0.70	0.70	0.90	0.15	0.30	0.15	0.60	Ø12@15c/c	--	Ø12@20c/c	SINGLE
4	CU 1P 4	0.50	1.50	15.00	1.50	0.25	0.10	0.25	0.70	0.70	0.90	0.15	0.30	0.15	0.60	Ø12@15c/c	--	Ø12@20c/c	SINGLE
5	CU 1P 5	0.60	1.50	15.00	1.50	0.30	0.10	0.30	0.70	0.70	0.90	0.15	0.30	0.15	0.60	Ø14@15c/c	--	Ø12@20c/c	SINGLE
6	CU 1P 6	0.60	1.50	15.00	1.50	0.20	0.15	0.20	0.70	0.70	0.90	0.15	0.30	0.15	0.60	Ø14@15c/c	--	Ø12@20c/c	SINGLE
7	CU 1P 7	0.60	1.50	15.00	1.50	0.30	0.20	0.30	0.70	0.70	0.90	0.15	0.30	0.15	0.60	Ø14@15c/c	--	Ø12@20c/c	SINGLE
8	CU 1P 8	0.60	1.50	15.00	1.50	0.20	0.20	0.20	0.70	0.70	0.90	0.15	0.30	0.15	0.60	Ø14@15c/c	--	Ø12@20c/c	SINGLE
9	CU 1P 9	0.80	1.50	15.00	1.50	0.30	0.10	0.30	0.70	0.70	0.90	0.20	0.30	0.15	0.60	Ø16@15c/c	--	Ø14@20c/c	SINGLE
10	CU 1P 10	0.80	1.50	15.00	1.50	0.40	0.10	0.40	0.70	0.70	0.90	0.20	0.30	0.15	0.60	Ø16@15c/c	--	Ø14@20c/c	SINGLE
11	CU 1P 11	0.80	2.00	15.00	2.00	0.30	0.15	0.30	0.70	0.70	0.90	0.20	0.30	0.15	0.60	Ø16@15c/c	--	Ø14@20c/c	SINGLE
12	CU 1P 12	0.80	1.50	15.00	1.50	0.40	0.15	0.40	0.70	0.70	0.90	0.20	0.30	0.15	0.60	Ø16@15c/c	--	Ø14@20c/c	SINGLE
13	CU 1P 13	0.80	2.00	15.00	2.00	0.30	0.20	0.30	0.70	0.70	0.90	0.20	0.30	0.15	0.60	Ø16@15c/c	--	Ø14@20c/c	SINGLE
14	CU 1P 14	0.90	1.50	15.00	1.50	0.40	0.10	0.40	0.70	0.70	0.90	0.20	0.30	0.15	0.60	Ø16@15c/c	--	Ø14@20c/c	SINGLE
15	CU 1P 15	0.90	2.00	15.00	2.00	0.45	0.10	0.45	0.70	0.70	0.90	0.20	0.30	0.15	0.60	Ø16@15c/c	--	Ø14@20c/c	SINGLE
16	CU 1P 16	0.90	2.50	15.00	2.50	0.30	0.20	0.30	0.70	0.70	0.90	0.20	0.30	0.15	0.60	Ø16@15c/c	--	Ø14@20c/c	SINGLE
17	CU 1P 17	0.90	2.00	15.00	2.00	0.40	0.15	0.40	0.70	0.70	0.90	0.20	0.30	0.15	0.60	Ø16@15c/c	--	Ø14@15c/c	SINGLE
18	CU 1P 18	1.00	2.00	15.00	2.00	0.50	0.15	0.50	0.90	0.90	0.90	0.25	0.30	0.15	0.60	Ø16@20c/c	Ø16@20c/c	Ø12@25c/c	DOUBLE
19	CU 1P 19	1.00	2.50	15.00	2.50	0.30	0.20	0.30	0.90	0.90	0.90	0.25	0.30	0.15	0.60	Ø16@20c/c	Ø16@20c/c	Ø12@25c/c	DOUBLE
20	CU 1P 20	1.00	2.50	15.00	2.50	0.40	0.15	0.40	0.90	0.90	0.90	0.25	0.30	0.15	0.60	Ø16@20c/c	Ø16@20c/c	Ø12@25c/c	DOUBLE
21	CU 1P 21	1.20	2.50	15.00	2.50	0.50	0.10	0.50	0.90	0.90	0.90	0.25	0.30	0.15	0.60	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
22	CU 1P 22	1.20	2.50	15.00	2.50	0.60	0.10	0.60	0.80	0.80	0.90	0.25	0.30	0.15	0.60	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
23	CU 1P 23	1.20	3.00	15.00	3.00	0.50	0.10	0.50	0.80	0.80	0.90	0.25	0.30	0.15	0.60	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
24	CU 1P 24	1.20	2.50	15.00	2.50	0.50	0.15	0.50	0.90	0.90	0.90	0.25	0.30	0.15	0.60	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
25	CU 1P 25	1.20	2.50	15.00	2.50	0.60	0.10	0.60	0.90	0.90	0.90	0.25	0.30	0.15	0.60	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
26	CU 1P 26	1.20	3.00	15.00	3.00	0.50	0.15	0.50	0.90	0.90	0.90	0.25	0.30	0.15	0.75	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
27	CU 1P 27	1.20	3.00	15.00	3.00	0.60	0.15	0.60	0.90	0.90	0.90	0.25	0.30	0.15	0.60	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
28	CU 1P 28	1.20	2.50	15.00	2.50	0.60	0.15	0.60	0.90	0.90	0.90	0.25	0.30	0.15	0.60	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE
29	CU 1P 29	1.20	3.00	15.00	3.00	0.50	0.20	0.50	0.90	0.90	0.90	0.25	0.30	0.15	0.75	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c	DOUBLE

توضیحـــات :

۱- در ستون (TYPE OF CULVERT) مشخصه CU 1P 12 معرف نوع زیرگذر کانال از جاده میباشد :

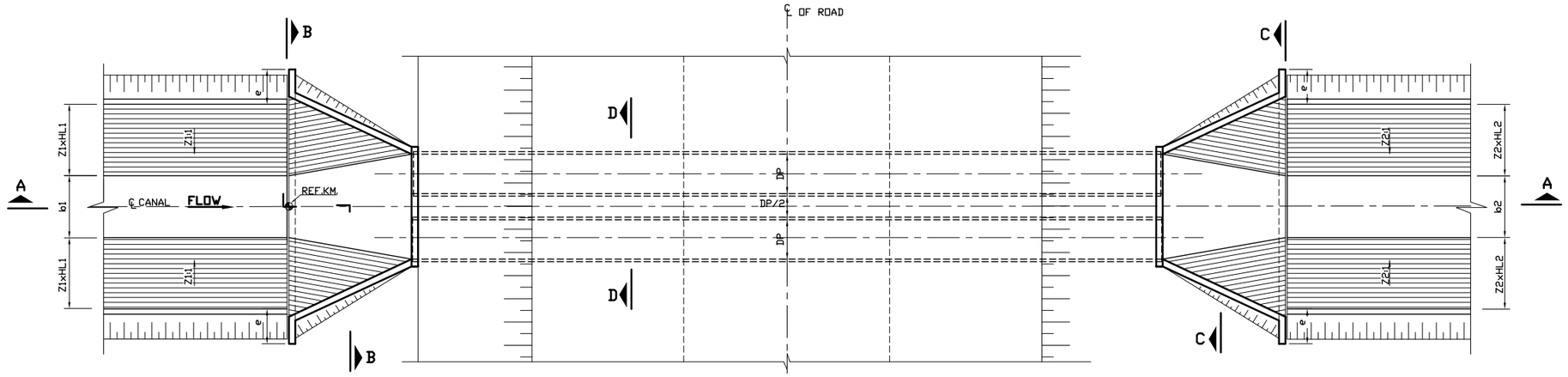
- CU معرف زیرگذر کانال از جاده
- 1P مشخصه زیرگذر کانال از جاده با مقطع لوله ای (یک لوله ای)
- 12 آخرین عدد سمت راست ، شماره تیپ

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-CU-5	بازنگری شماره :	0
بخش سوم: **سازه های انتقال جریان آب (زیرگذرهای کانال از جاده)**	شماره شیت : 1	تـاریخ :	
عنـوان نقشـه : **مشخصات سازه‌ای تیپ‌های زیرگذر کانال از جاده بامقطع لوله‌ای (یک‌لوله‌ای)**	مقیـاس :	تصـویب :	

جمهوری اسلامی ایران

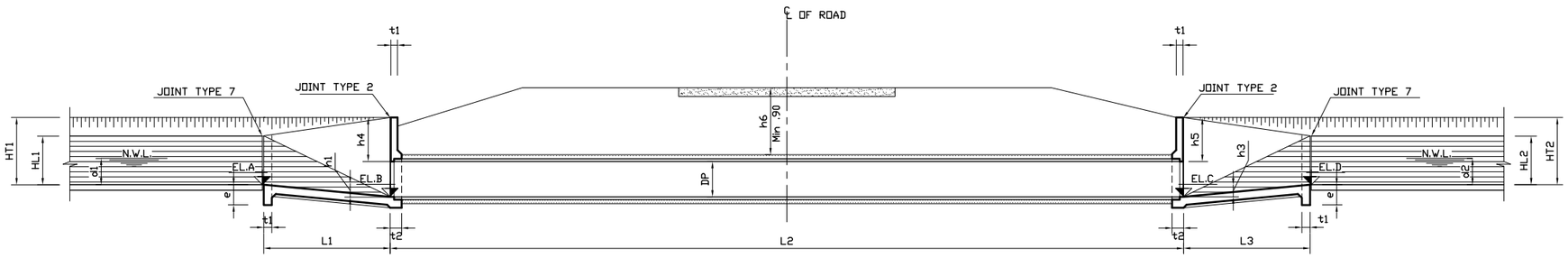
معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا



P L A N

N.T.S



SECTION A - A

N.T.S

DATA TABLE

No	NAME OF CANAL	REF.Km.	DIMENSIONS																							ELEVATIONS				REINFORCEMENTS				LEAN CONCRETE (m^3)	CONCRETE (m^3)	WEIGHT OF REINF. (Kg)	FORM WORKS (m^2)
			b1	b2	d1	d2	HL1	HL2	HT1	HT2	Z1	Z2	DP	t1	t2	t3	e	h1	h2	h3	h4	h5	h6	L1	L2	L3	EL.A	EL.B	EL.C	EL.D	POS.①	POS.②	POS.③	LAYER				

توضیحـــات :

۱- کلیه ابعاد و اندازه های این نقشه برحسب متر میباشد در غیراینصورت واحد آن ذکر گردیده است.

۲- بتن سازه از نوع C25 با مقاومت ۲۸ روزه ۲۵۰ کیلوگرم برسانتی‌متر مربع برروی نمونه استوانه‌ای بقطر ۱۵ و ارتفاع ۳۰ سانتی‌متر میباشد.

۳- بتن مگر زیر سازه با عیار ۱۵۰ کیلوگرم سیمان در متر مکعب میباشد.

۴- میلگرد بکار رفته تیپ (II) آجدار با (F_Y =3000KG/Cm^2) میباشد.

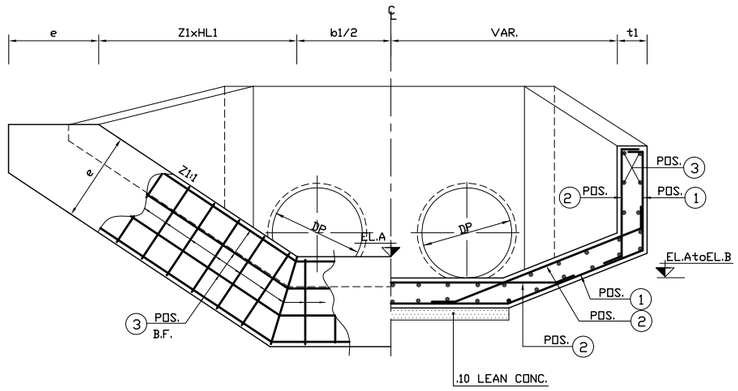
۵- برای توضیحات عمومی وجزئیات میلگردگذاری وآبرودیوارودرزها به نقشه های I-7 تا I-1 استاندارد مراجعه شود.

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-CU-6	بازنگری شماره : 0
بخش سوم: **سازه های انتقال جریان آب (زیرگذرهای کانال از جاده)**	شماره شیت : 1	تاریخ :
عنوان نقشه : **زیرگذر کانال از جاده با مقطع لوله ای (دو لوله ای) (پلان و مقطع طولی)**	مقیاس :	تصویب :

جمهوری اسلامی ایران

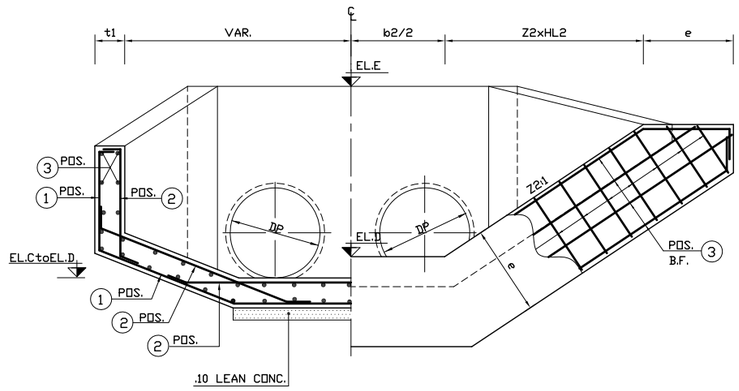
معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا



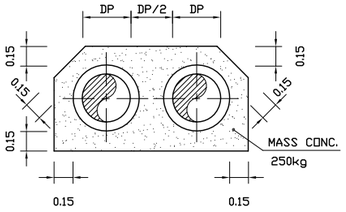
SECTION B - B

N.T.S



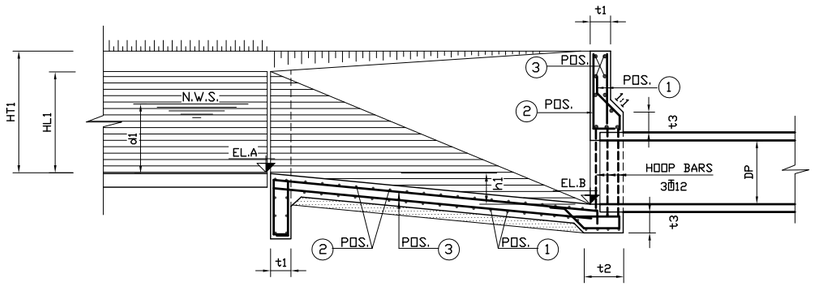
SECTION C - C

N.T.S



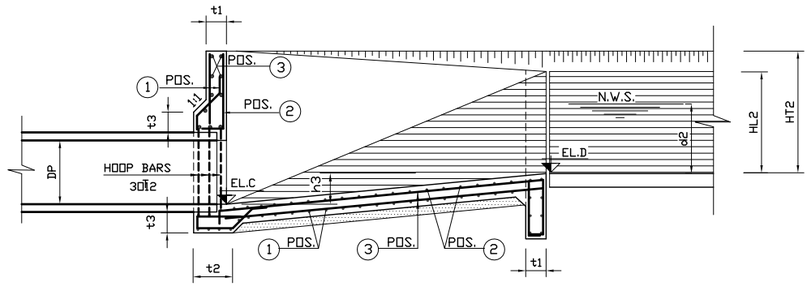
SECTION D - D

N.T.S



INLET

N.T.S



OUTLET

N.T.S

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی

بخش سوم: **سازه های انتقال جریان آب (زیرگذرهای کانال ازجاده)**

عنوان نقشه : **زیرگذر کانال از جاده با مقطع لوله ای (دو لوله ای)**
(مقاطع و جزئیات)

شماره نقشه : III-CU-6

شماره شیت : 2

مقیاس :

بازنگری شماره : 0

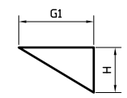
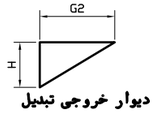
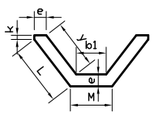
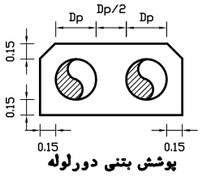
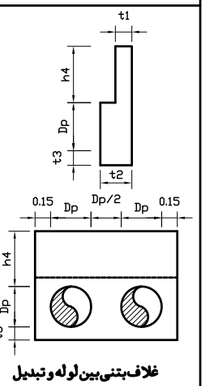
تاریخ :

تصویب :

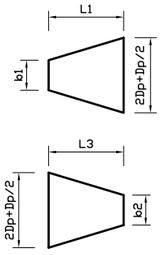
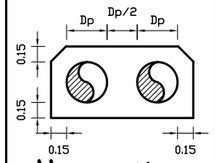
توضیحات :

برای ملاحظه پلان و مقطع طولی و توضیحات به نقشه شماره III-CU-6(1) مراجعه شود .

عملیات قالب بندی (m^2)

شکل اجزاء سازه	مجموع (m^2)	تعداد مشابه	جمع‌واحد (m^2)	عملیات
 دیوار ورودی تبدیل	9.64	4	2.41	$H=h_4+D_p=0.90+1.00=1.90$ $G_1=\sqrt{(b_1+2Z\times H-(2D_p+D_p)/2)^2/2^2+L_1^2}$ $G_1=\sqrt{(0.90+2\times1.5\times1.90-2.50)^2/4+1.50^2}$ $G_1=2.54$ $\frac{H\times G_1}{2}$ $\frac{1.90\times2.54}{2}=2.41$
 دیوار خروجی تبدیل	9.64	4	2.41	$G_2=\sqrt{(b_2+2Z\times H-(2D_p+D_p)/2)^2/2^2+L_3^2}$ $G_2=\sqrt{(0.90+2\times1.5\times1.90-2.50)^2/4+1.50^2}$ $G_2=2.54$ $\frac{H\times G_2}{2}$ $\frac{1.90\times2.54}{2}=2.41$
 پشت بند	7.78	2	3.89	- ورودی $\frac{[(e_1+y_1)\times2+b_1]+[(K+L)\times2+M]}{2}\times e_1$ $\left(\frac{[(0.60+1.98)\times2+0.90]}{2}+\frac{[(0.32+2.50)\times2+1.26]}{2}\right)\times0.60=3.89$
	7.78	2	3.89	- خروجی $\frac{[(e_2+y_2)\times2+b_2]+[(K+L)\times2+M]}{2}\times e_2$ $\left(\frac{[(0.60+1.98)\times2+0.90]}{2}+\frac{[(0.32+2.50)\times2+1.26]}{2}\right)\times0.60=3.89$
 پوشش بتنی دورلوله	39.00	2	19.50	$L_2\times(0.15+D_p+0.15)$ $15.00\times(0.15+1.00+0.15)=19.50$
 غلاف‌بتنی‌بین‌لوله‌وتبدیل	1.92	4	0.48	$((t_3+h_4+D_p)\times t_2)-(h_4\times(t_2-t_1))$ $((0.15+0.90+1.00)\times0.30)-(0.90\times(0.30-0.15))$ $=0.48$
	22.96	4	5.74	$(t_3+D_p+h_4)\times(0.15+2D_p+D_p/2+0.15)$ $(0.15+1.00+0.90)\times(0.15+2\times1.00+0.50+0.15)$ $=5.74$
جمع کل = 98.72 m^2				

حجـــــــم عملیات بتن مگر (m^3)

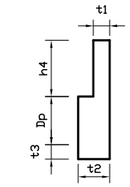
شکل اجزاء سازه	مجموع (m^3)	تعداد مشابه	جمع‌واحد (m^3)	ضخامت (m)	عملیات
 کف تبدیل	0.29	1	0.29	0.10	- ورودی $\frac{(b_1+0.20)+(2\times D_p+D_p/2+0.20)}{2}\times L_1$ $\frac{(0.90+0.20)+(2\times1.00+1.00/2+0.20)}{2}\times1.50=2.85$
	0.29	1	0.29	0.10	- خروجی $\frac{(b_2+0.20)+(2\times D_p+D_p/2+0.20)}{2}\times L_3$ $\frac{(0.90+0.20)+(2\times1.00+1.00/2+0.20)}{2}\times1.50=2.85$
 پوشش بتنی دور لوله	30.71	1	30.71	-	$[((2D_p+D_p/2+2\times0.15)\times(D_p+2\times0.15))-(2\times D_p^2\times\pi/4)-(0.15\times0.15)]\times L_2$ $[((2.5+2\times0.15)\times(1+2\times0.15))-(2\times1^2\times3.14/4)-(0.15\times0.15)]\times15.00=30.71$
جمع کل = 31.29 m^3					

جمهوری اسلامی ایران			
معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی امور نظام فنی و اجرایی کشور	وزارت نیرو دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا		
سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی		شماره نقشه : III-CU-7	بازنگری شماره : 0
بخش سوم: **سازه های انتقال جریان آب (زیرگذرهای کانال ازجاده)**		شماره شیت : 1	تاریخ :
عنوان نقشه :	**نمونه برآورد احجام و مقادیر زیرگذر کانال ازجاده بامقطع لوله‌ای (دولوله‌ای)**	مقیاس :	تصویب :

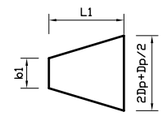
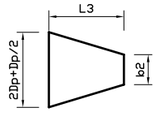
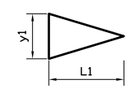
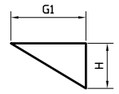
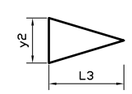
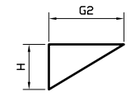
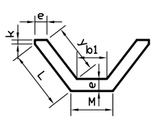
توضیحات :

حدود ۱۵ مترلوله پیش تنیده طبق استانداردهای کارخانه سازنده و با تائید دستگاه نظارت به متره فوق اضافه می گردد .

حجـــــــم عملیات بتن ریزی (m^3)

شکل اجزاء ســـازه	مجموع (m^3)	تعداد مشابه	جمع‌واحد (m^3)	ضخامت (m)	عملیات
 غلاف بتنی بین لوله و تبدیل	2.40	2	1.20	–	$[(t_3+h_4+D_p)\times t_2-((t_2-t_1)\times h_4)]\times(2Dp+Dp/2)$ $[(0.15+0.90+1.00)\times 0.30-(0.15\times 0.90)]\times 2.5=1.20$
جمع کل = 8.22 m^3					

حجـــــــم عملیات بتن ریزی (m^3)

شکل اجزاء ســـازه	مجموع (m^3)	تعداد مشابه	جمع‌واحد (m^3)	ضخامت (m)	عملیات
  کف تبدیل	0.57 0.57	1 1	0.57 0.57	0.20 0.20	– ورودی $\frac{(b_1+0.20)+(2\times D_p+D_p/2+0.20)}{2}\times L_1$ $\frac{(0.90+0.20)+(2\times 1.00+0.50+0.20)}{2}\times 1.50$ $=2.85$ – خروجی $\frac{(b_2+0.20)+(2\times D_p+D_p/2+0.20)}{2}\times L_3$ $\frac{(0.90+0.20)+(2\times 1.00+0.50+0.20)}{2}\times 1.50$ $=2.85$
 کف مورب تبدیل	0.60	2	0.30	0.20	– ورودی $\frac{y_1\times L_1}{2}$ $y_1=\sqrt{(HL_1)^2+(Z\times HL_1)^2}$ $y_1=\sqrt{1.10^2+(1.5\times 1.10)^2}=1.98$ $1.98\times 1.50\times \frac{1}{2}=1.49$
 دیوار ورودی تبدیل	0.96	2	0.48	0.20	$\frac{H\times G_1}{2}$ $\frac{1.90\times 2.54}{2}=2.41$
 کف مورب تبدیل	0.60	2	0.30	0.20	– خروجی $\frac{y_2\times L_3}{2}$ $y_2=\sqrt{(HL_2)^2+(Z\times HL_2)^2}$ $y_2=\sqrt{1.10^2+(1.5\times 1.10)^2}=1.98$ $1.98\times 1.50\times \frac{1}{2}=1.49$
 دیوار خروجی تبدیل	0.96	2	0.48	0.20	$\frac{H\times G_2}{2}$ $\frac{1.90\times 2.54}{2}=2.41$
 پشت بند	0.78	1	0.78	0.20	– ورودی $\frac{[(e_1+y_1)\times 2+b_1]+[(K+L)\times 2+M]}{2}\times e_1$ $\left(\frac{[(0.60+1.98)\times 2+0.90]}{2}+\right.$ $\left.\frac{[(0.32+2.50)\times 2+1.26]}{2}\right)\times 0.60=3.89$
	0.78	1	0.78	0.20	– خروجی $\frac{[(e_2+y_2)\times 2+b_2]+[(K+L)\times 2+M]}{2}\times e_2$ $\left(\frac{[(0.60+1.98)\times 2+0.90]}{2}+\right.$ $\left.\frac{[(0.32+2.50)\times 2+1.26]}{2}\right)\times 0.60=3.89$

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو
امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی

بخش سوم: **سازه های انتقال جریان آب (زیرگذرهای کانال ازجاده)**

عنوان نقشه : **نمونه‌برآورد احجام و مقادیر زیرگذر کانال ازجاده بامقطع لوله‌ای (دولوله‌ای)**

شماره نقشه : III-CU-7 — شماره شیت : 2 — مقیاس :

بازنگری شماره : 0 — تاریخ : — تصویب :

توضیحـــات :

عملیات میلگرد گذاری

عملیات	POS	قطر (mm)	طول (m)	تعداد	وزن واحد (Kg)	طول کل (m)	مجموع (Kg)	خـــــم میلگرد
– ورودی $L_{e1}=\frac{t_1}{2}+b_1+\frac{t_1}{2}$ $L_{e1}=\frac{0.20}{2}+0.9+\frac{0.20}{2}=1.10$ $L_{e2}=\frac{t_1}{2}+Dp+Dp/2+\frac{t_1}{2}$ $L_{e2}=\frac{0.20}{2}+2.00+0.50+\frac{0.20}{2}=2.70$ طول نهایی $L_{var}=\frac{1.10+1.70}{2}=1.90$ میلگرد داخلی – خروجی $L_{e1}=\square+t_1+\frac{t_1}{2}+\square$ $L_{e1}=0.1+0.20+\frac{0.20}{2}+0.1=0.50$ $L_{e2}=\square+\frac{t_1}{2}+H+\square$ $L_{e2}=0.1+\frac{0.20}{2}+1.90+0.1=2.20$ طول نهایی $L_{var}=\frac{0.50+2.20}{2}=1.35$ – خروجی $L_{e1}=\frac{t_1}{2}+t+\frac{t_1}{2}$ $L_{e1}=\frac{0.20}{2}+0.20+\frac{0.20}{2}=0.40$ $L_{e2}=\frac{t_1}{2}+y_2+\frac{t_1}{2}$ $L_{e2}=\frac{0.20}{2}+1.98+\frac{0.20}{2}=2.18$ طول نهایی $L_{var}=\frac{0.40+2.18}{2}=1.29$ – خروجی $L_{e1}=\frac{t_1}{2}+b_2+\frac{t_1}{2}$ $L_{e1}=\frac{0.20}{2}+0.9+\frac{0.20}{2}=1.10$ $L_{e2}=\frac{t_1}{2}+2\times D_p+D_p/2+\frac{t_1}{2}$ $L_{e2}=\frac{0.20}{2}+2\times1.00+0.50+\frac{0.20}{2}=2.70$ طول نهایی $L_{var}=\frac{1.10+2.70}{2}=1.90$	2	16	VAR.	8	1.58	15.20	24.02	ورودی‌وخروجی‌حوضچه
درهردووجه – ورودی $L_{e1}=(\square+e_1+y_1)\times2+b_1$ $L_{e1}=(0.1+0.60+1.98)\times2+0.90=6.26$ $L_{e2}=(\square+K+L)\times2+M$ $L_{e2}=(0.1+0.32+2.50)\times2+1.26=7.10$ طول نهایی $L_{var}=\frac{6.26+7.10}{2}=6.68$	3	12	VAR.	2×4	0.888	53.44	47.45	

عملیات میلگرد گذاری

عملیات	POS	قطر (mm)	طول (m)	تعداد	وزن واحد (Kg)	طول کل (m)	مجموع (Kg)	خـــــم میلگرد
میلگرد خارجی – ورودی $L_{var}=\frac{L_{e1}+L_{e2}}{2}$ $L_{e1}=\square+t_1+y_1+(\frac{b_1}{2}+\frac{t_1}{2})+q$ $L_{e1}=0.1+0.20+1.98+\frac{(0.9+0.20)}{2}+0.3=3.13$ $L_{e2}=\square+(H+\frac{t_1}{2})+t_1+D_p+D_p/2+t_1+q$ $L_{e2}=0.1+(1.9+\frac{0.20}{2})+0.20+1.00+0.50+0.20+0.3)=5.30$ طول نهایی $L_{var}=\frac{3.13+5.30}{2}=4.22$ – خروجی $L_{e1}=(\frac{b_2}{2}+\frac{t_1}{2}+q)+\square+t_1+y_2$ $L_{e1}=0.1+0.20+1.98+\frac{(0.9+0.20)}{2}+0.3=3.13$ $L_{e2}=\square+(H+\frac{t_1}{2})+t_1+D_p+D_p/2+t_1+q$ $L_{e2}=0.1+(1.9+\frac{0.20}{2})+0.20+1.00+0.50+0.20+0.3)=5.30$ طول نهایی $L_{var}=\frac{3.13+5.30}{2}=4.22$	1	16	VAR.	2×8	1.58	67.52	106.68	L_{e1} t_1 y_1 $b_1/2+t_1/2+q$ L_{e1} $t_1/2+H$ t_1 $Dp+Dp/2+t_1+q$ L_{e2} t_1 y_2 $b_2/2+t_1/2+q$ L_{e1} $t_1/2+H$ t_1 $(\frac{Dp+t_1}{2})+q$ L_{e2}
میلگرد داخلی – ورودی $L_{e1}=\square+t_1+\frac{t_1}{2}+\square$ $L_{e1}=0.1+0.20+\frac{0.20}{2}+0.1=0.50$ $L_{e2}=\square+\frac{t_1}{2}+H+\square$ $L_{e2}=0.1+\frac{0.20}{2}+1.90+0.1=2.20$ طول نهایی $L_{var}=\frac{0.50+2.20}{2}=1.35$ – ورودی $L_{e1}=\frac{t_1}{2}+t_1+\frac{t_1}{2}$ $L_{e1}=\frac{0.20}{2}+0.20+\frac{0.20}{2}=0.40$ $L_{e2}=\frac{t_1}{2}+y_1+\frac{t_1}{2}$ $L_{e2}=\frac{0.20}{2}+1.98+\frac{0.20}{2}=2.18$ طول نهایی $L_{var}=\frac{0.40+2.18}{2}=1.29$	2 2	16 16	VAR. VAR.	2×8 2×8	1.58 1.58	21.60 20.64	34.13 32.61	L_{e1} t_1 $t_1/2$ L_{e2} H $t_1/2$ L_{e1} $t_1/2$ t $t_1/2$ L_{e2} $t_1/2$ y_1 $t_1/2$

توضیحـــات :

۱- استفاده از فرمول $L_{var}=\frac{L_{e1}+L_{e2}}{2}$ برای تمامی ردیفهای محاسباتی که دارای طول متغیر (VAR.) میباشند الزامی است .

۲- برای ملاحظه محل و تعیین طول میلگردهای محاسبه شده در جدول به نقشه‌های شماره III-CU-6(1~2) مراجعه شود .

۳- در ستون تعداد ، مقادیر آورده شده (بطور مثال 2x2x5) بقرار زیر میباشند .

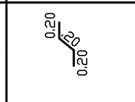
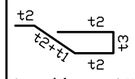
– 2 تعداد مشابه
– 2 میلگرد حرارتی در دو وجه
– 5 تعداد میلگرد در مسیر

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-CU-7	بازنگری شماره :	0
بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان‌آب (زیرگذرهای‌کانال ازجاده)**	شماره شیت : 3	تـاریخ :	
عنـوان نقشـه : **نمونه‌برآورد‌احجام‌ومقادیر زیرگذرکانال‌ازجاده بامقطع لوله‌ای (دولوله‌ای)**	مقیـاس :	تصـویب :	

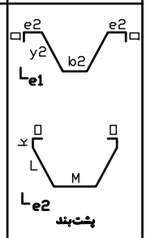
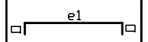
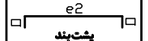
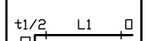
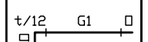
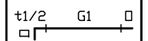
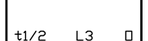
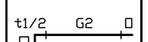
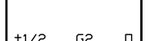
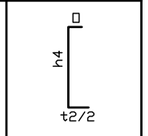
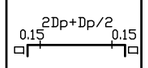
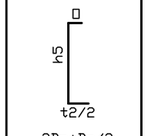
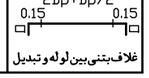
جمهوری‌اسلامی‌ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو
امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

عملیات میلگرد گذاری

عملیات	POS	قطر (mm)	طول (m)	تعداد	وزن واحد (Kg)	طول کل (m)	مجموع (Kg)	خـــم میلگرد
0.20+0.20+0.20=0.60	1	16	0.60	2x13	1.58	15.60	24.65	
$t_2+t_3+t_2+(t_1+t_2)+t_2$ 0.30+0.15+0.30+(0.15+0.30)+ 0.30=1.50	3	12	1.50	2x10	0.888	30.00	26.64	 غلاف بتنی بین لوله و تبدیل
							جمع کل = 1034.86 Kg	

عملیات میلگرد گذاری

عملیات	POS	قطر (mm)	طول (m)	تعداد	وزن واحد (Kg)	طول کل (m)	مجموع (Kg)	خـــم میلگرد
- خروجی $L_{e1}=(\square+e_2+\frac{y_2}{2})\times2+b_2$ $L_{e1}=(0.1+0.60+1.98)\times2+0.90=6.26$ $L_{e2}=(\square+K+L)\times2+M$ $L_{e2}=(0.1+0.32+2.50)\times2+1.26=7.10$ طول نهایی $L_{var}=\frac{6.26+7.10}{2}=6.68$	3	12	VAR.	2x4	0.888	53.44	47.45	 پشت‌بند
$\square\times2+e_1$ $0.1\times2+0.75=0.95$ - ورودی	3	12	0.95	2x29	0.888	55.10	48.93	
$\square\times2+e_2$ $0.1\times2+0.75=0.95$ - خروجی	3	12	0.95	2x29	0.888	55.10	48.93	 پشت‌بند
- ورودی $\square+\frac{t_1}{2}+L_1+\square$ $0.1+\frac{0.20}{2}+1.50+0.1=1.80$	3	12	1.80	2x9	0.888	32.40	28.77	 کف تبدیل
$\square+\frac{t_1}{2}+G_1+\square$ $0.1+\frac{0.20}{2}+2.54+0.1=2.84$	3	12	2.84	2x2x5	0.888	56.80	50.44	 دیوار ورودی تبدیل
$\square+\frac{t_1}{2}+G_1+\square$ $0.1+\frac{0.20}{2}+2.54+0.1=2.84$	3	12	2.96	2x2x5	0.888	56.80	50.44	 کف مورب تبدیل
- خروجی $\square+\frac{t_1}{2}+L_3+\square$ $0.1+\frac{0.20}{2}+1.50+0.1=1.80$	3	12	1.80	2x9	0.888	32.40	28.77	 کف تبدیل
$\square+\frac{t_1}{2}+G_2+\square$ $0.1+\frac{0.20}{2}+2.54+0.1=2.84$	3	12	2.84	2x2x5	0.888	56.80	50.44	 دیوار خروجی تبدیل
$\square+\frac{t_1}{2}+G_2+\square$ $0.1+\frac{0.20}{2}+2.54+0.1=2.84$	3	12	2.84	2x2x5	0.888	56.80	50.44	 کف مورب تبدیل
- ورودی $\square+h_4+\frac{t_2}{2}$ میلگرد داخلی $0.1+0.90+0.30/2=1.15$	1	16	1.15	13	1.58	14.95	23.62	
میلگرد خارجی	2	16	1.15	13	1.58	14.95	23.62	
$\square+0.15+2\times D_p+D_p/2+0.15+\square$ $0.10+0.15+2.50+0.15+0.10=3.00$	3	12	3.00	2x4	0.888	24.00	21.30	
- خروجی $\square+h_5+\frac{t_2}{2}$ میلگرد داخلی $0.1+0.90+0.40/2=1.15$	1	16	1.15	13	1.58	14.95	23.62	
میلگرد خارجی	2	16	1.15	13	1.58	14.95	23.62	
$\square+0.15+2\times D_p+D_p/2+0.15+\square$ $0.10+0.15+2.50+0.15+0.10=3.00$	3	12	2.00	2x4	0.888	24.00	21.30	 غلاف بتنی بین لوله و تبدیل

توضیحـــات :

۱- استفاده از فرمول $L_{var}=\frac{L_{e1}+L_{e2}}{2}$ برای تمامی ردیفهای محاسباتی که دارای طول متغیر (VAR.) میباشند الزامی است .

۲- برای ملاحظه محل و تعیین طول میلگردهای محاسبه شده در جدول به نقشه‌های شماره (III-CU-6(1~2 مراجعه شود .

۳- در ستون تعداد ، مقادیر آورده شده (بطور مثال 2x2x5) بقرار زیر میباشند .

- 2 تعداد مشابه
- 2 میلگرد حرارتی در دو وجه
- 5 تعداد میلگرد در مسیر

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-CU-7	بازنگری شماره : 0
بخش سوم: **سازه های انتقال جریان آب (زیرگذرهای کانال ازجاده)**	شماره شیت : 4	تـاریخ :
عنـوان نقشـه : **نمونه‌برآورد احجام و مقادیر زیرگذر کانال ازجاده بامقطع لوله‌ای (دولوله‌ای)**	مقیـاس :	تصـویب :

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

DATA TABLE

No	TYPE OF CULVERT	DIMENSIONS														REINFORCEMENTS		
		Dp	L1	L2	L3	h1	h2	h3	h4	h5	h6	t1	t2	t3	e	POS. ①	POS. ②	POS. ③
1	CU 2P 1	0.90	1.50	15.00	1.50	0.30	0.15	0.30	1.00	1.00	0.90	0.25	0.30	0.15	0.60	T16@20c/c	T16@20c/c	T12@25c/c
2	CU 2P 2	0.90	1.50	15.00	1.50	0.40	0.10	0.40	1.00	1.00	0.90	0.25	0.30	0.15	0.60	T16@20c/c	T16@20c/c	T12@25c/c
3	CU 2P 3	0.90	2.00	15.00	2.00	0.20	0.20	0.20	1.00	1.00	0.90	0.25	0.30	0.15	0.75	T16@20c/c	T16@20c/c	T12@25c/c
4	CU 2P 4	0.90	2.50	15.00	2.50	0.10	0.20	0.10	1.00	1.00	0.90	0.25	0.30	0.15	0.75	T16@20c/c	T16@20c/c	T12@25c/c
5	CU 2P 5	1.00	1.50	15.00	1.50	0.30	0.10	0.30	0.90	0.90	0.90	0.25	0.30	0.15	0.60	T16@20c/c	T16@20c/c	T12@25c/c
6	CU 2P 6	1.00	1.50	15.00	1.50	0.40	0.10	0.40	0.90	0.90	0.90	0.25	0.30	0.15	0.60	T16@20c/c	T16@20c/c	T12@25c/c
7	CU 2P 7	1.00	2.00	15.00	2.00	0.20	0.15	0.20	0.90	0.90	0.90	0.25	0.30	0.15	0.75	T16@20c/c	T16@20c/c	T12@25c/c
8	CU 2P 8	1.00	1.50	15.00	1.50	0.30	0.15	0.30	0.90	0.90	0.90	0.25	0.30	0.15	0.60	T16@20c/c	T16@20c/c	T12@25c/c
9	CU 2P 6	1.00	1.50	15.00	1.50	0.40	0.10	0.40	0.90	0.90	0.90	0.25	0.30	0.15	0.60	T16@20c/c	T16@20c/c	T12@25c/c
10	CU 2P 10	1.00	2.00	15.00	2.00	0.20	0.20	0.20	0.90	0.90	0.90	0.25	0.30	0.15	0.75	T16@20c/c	T16@20c/c	T12@25c/c
11	CU 2P 11	1.00	2.50	15.00	2.50	0.10	0.20	0.10	0.90	0.90	0.90	0.25	0.30	0.15	0.75	T16@20c/c	T16@20c/c	T12@25c/c
12	CU 2P 12	1.00	1.50	15.00	1.50	0.40	0.15	0.40	0.90	0.90	0.90	0.25	0.30	0.15	0.60	T16@20c/c	T16@20c/c	T12@25c/c
13	CU 2P 13	1.20	1.50	15.00	1.50	0.40	0.10	0.40	0.90	0.90	0.90	0.25	0.30	0.15	0.60	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c
14	CU 2P 14	1.20	2.00	15.00	2.00	0.50	0.10	0.50	0.90	0.90	0.90	0.25	0.30	0.15	0.60	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c
15	CU 2P 15	1.20	2.00	15.00	2.00	0.20	0.10	0.20	0.90	0.90	0.90	0.25	0.30	0.15	0.75	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c
16	CU 2P 16	1.20	1.50	15.00	1.50	0.40	0.10	0.40	0.90	0.90	0.90	0.25	0.30	0.15	0.75	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c
17	CU 2P 17	1.20	2.50	15.00	2.50	0.30	0.10	0.30	0.90	0.90	0.90	0.25	0.30	0.15	0.75	T14@15c/c	T14@15c/c	T12@20c/c
18	CU 2P 18	1.20	2.00	15.00	2.00	0.50	0.10	0.50	1.10	1.10	0.90	0.25	0.30	0.15	0.60	T16@15c/c	T16@15c/c	T12@20c/c
19	CU 2P 19	1.20	2.00	15.00	2.00	0.20	0.15	0.20	1.10	1.10	0.90	0.25	0.30	0.15	0.75	T16@15c/c	T16@15c/c	T12@20c/c
20	CU 2P 20	1.20	1.50	15.00	1.50	0.40	0.10	0.40	1.10	1.10	0.90	0.25	0.30	0.15	0.75	T16@15c/c	T16@15c/c	T12@20c/c
21	CU 2P 21	1.20	2.50	15.00	2.50	0.60	0.10	0.60	1.10	1.10	0.90	0.25	0.30	0.15	0.60	T16@15c/c	T16@15c/c	T12@20c/c
22	CU 2P 22	1.20	2.50	15.00	2.50	0.30	0.15	0.30	1.10	1.10	0.90	0.25	0.30	0.15	0.75	T16@15c/c	T16@15c/c	T12@20c/c

توضیحـــات :

۱- در ستون (TYPE OF CULVERT) مشخصه CU 2P 12 معرف نوع زیرگذر کانال از جاده میباشد :

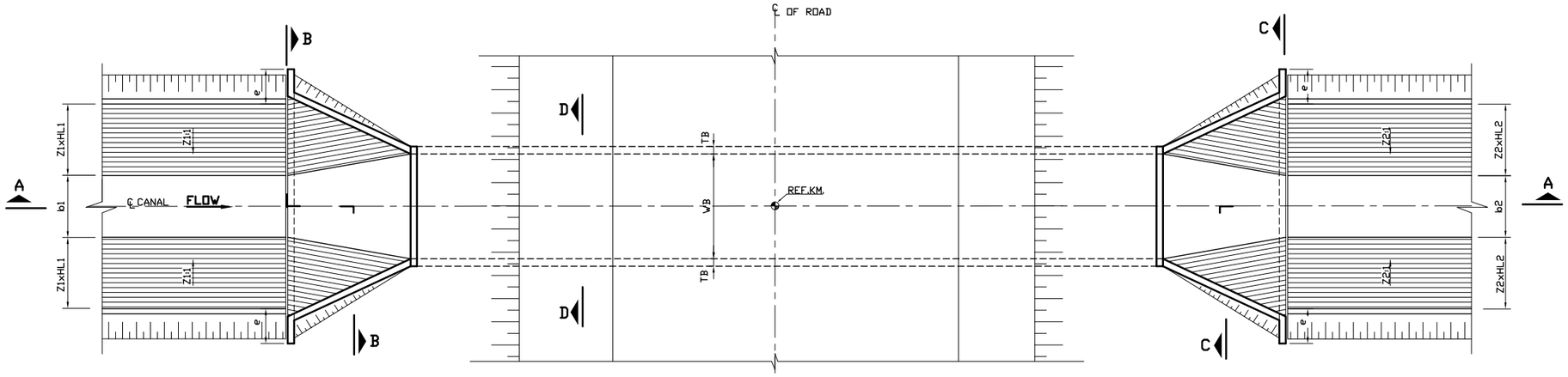
- CU معرف زیرگذر کانال از جاده
- 2P مشخصه زیرگذر کانال از جاده با مقطع لوله ای (دو لوله ای)
- 12 آخرین عدد سمت راست ، شماره تیپ

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-CU-8	بازنگری شماره :	0
بخش سوم: **سازه های انتقال جریان آب (زیرگذرهای کانال از جاده)**	شماره شیت : 1	تـاریخ :	
عنـوان نقشـه : **مشخصات سازه‌ای تیپ‌های زیرگذر کانال از جاده بامقطع لوله‌ای (دولوله‌ای)**	مقیـاس :	تصـویب :	

جمهوری اسلامی ایران

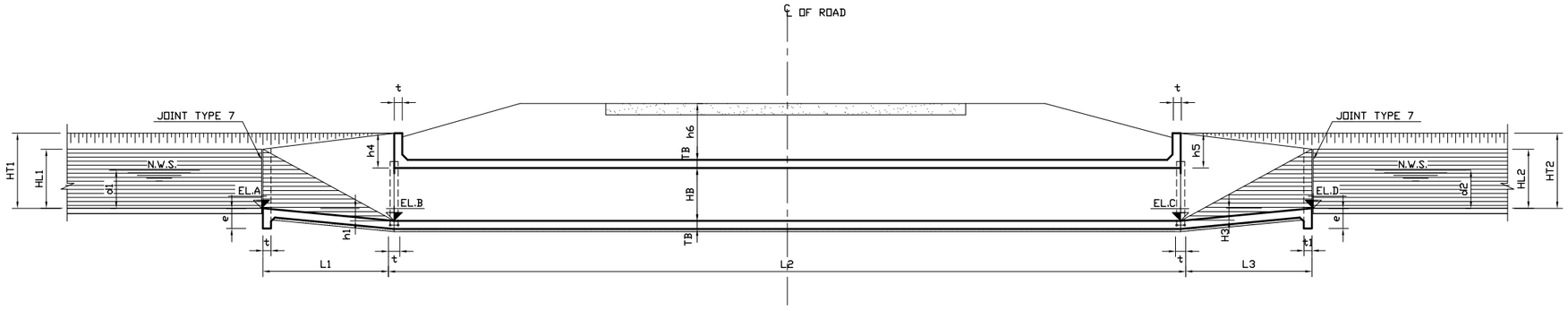
معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا



P L A N

N.T.S



SECTION A - A

N.T.S

DATA TABLE

No	NAME OF CANAL	REF.Km.	DIMENSIONS																						ELEVATIONS				REINFORCEMENTS							LEAN CONCRETE (m^3)	CONCRETE (m^3)	WEIGHT OF REINF. (Kg)	FORM WORKS (m^2)
			b1	b2	d1	d2	HL1	HL2	HT1	HT2	Z1	Z2	WB	HB	TB	t	h1	h2	h3	h4	h5	h6	L1	L2	L3	EL.A	EL.B	EL.C	EL.D	POS.①	POS.②	POS.③	POS.④	POS.⑤	POS.⑥	LAYER				

توضیحـــات :

۱- کلیه ابعاد و اندازه های این نقشه برحسب متر میباشد درغیراینصورت واحد آن ذکر گردیده است.

۲- بتن سازه از نوع C25 با مقاومت ۲۸ روزه ۲۵۰ کیلوگرم برسانتی‌مترمربع برروی نمونه ^{6} استوانه‌ای بقطر ۱۵ وارتفاع ۳۰ سانتی‌متر میباشد.

۳- بتن مگر زیر سازه باعیار ۱۵۰ کیلوگرم سیمان درمترمکعب میباشد.

۴- میلگرد بکار رفته تیپ (II) آجدار با (F_y =3000KG/Cm^2) میباشد.

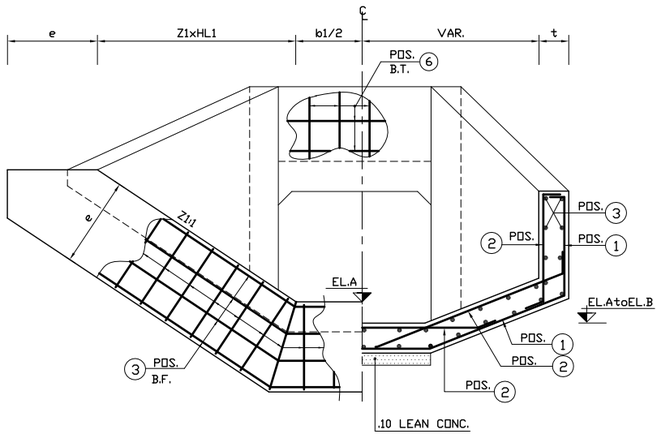
۵- برای توضیحات عمومی وجزئیات میلگردگذاری وآبرودیوارودرزها به نقشه های I-7 تا I-1 استاندارد مراجعه شود.

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-CU-9	بازنگری شماره :	0
بخش سوم: سازه های انتقال جریان آب (زیرگذرهای کانال از جاده)	شماره شیت : 1	تاریخ :	
عنوان نقشه : زیرگذر کانال از جاده با مقطع جعبه‌ای (پلان و مقطع طولی)	مقیاس :	تصویب :	

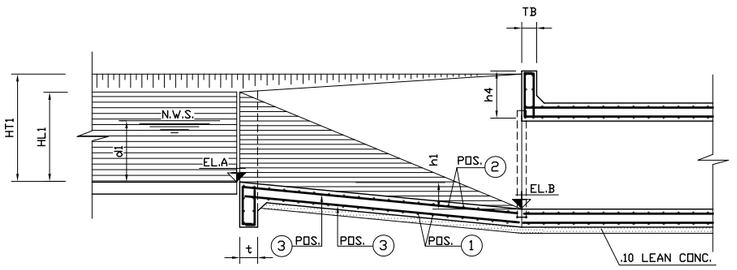
جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

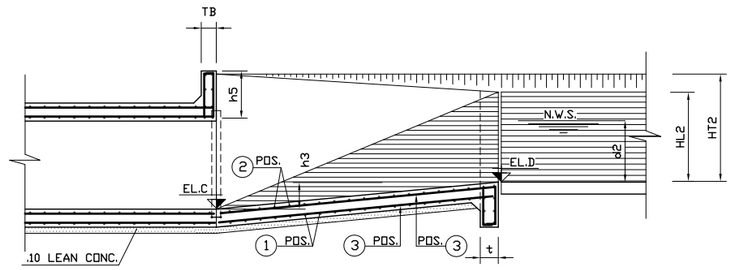
امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا



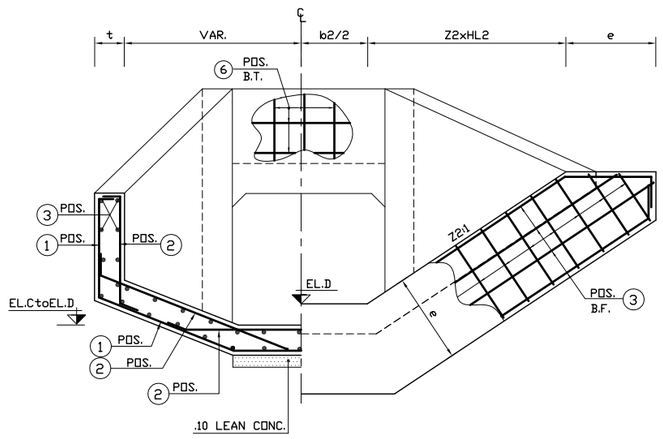
SECTION B - B
N.T.S



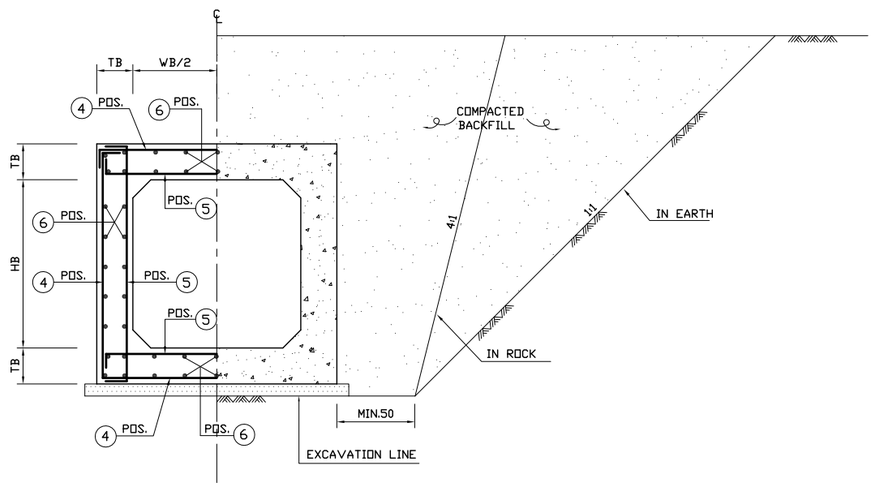
INLET
N.T.S



OUTLET
N.T.S



SECTION C - C
N.T.S



SECTION D - D
N.T.S

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو
امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی

بخش سوم: **سازه های انتقال جریان آب (زیرگذرهای کانال ازجاده)**

عنوان نقشه : **زیرگذر کانال از جاده با مقطع جعبه‌ای (مقاطع و جزئیات)**

شماره نقشه : III-CU-9

شماره شیت : 2

مقیاس :

بازنگری شماره : 0

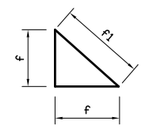
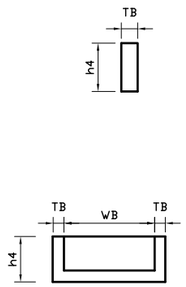
تاریخ :

تصویب :

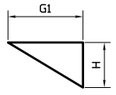
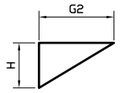
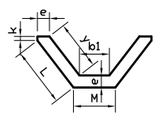
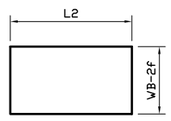
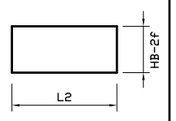
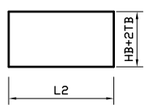
توضیحات :

برای ملاحظه پلان و مقطع طولی و توضیحات به نقشه شماره III-CH-9(1) مراجعه شود .

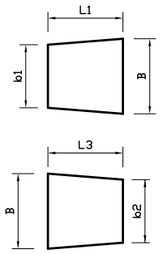
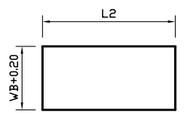
عملیات قالب بندی (m^2)

شکل اجزاء سازه	مجموع (m^2)	تعداد مشابه	جمع‌واحد (m^2)	عملیات
 ماهیچه	16.80	4	4.20	$f_1 = f\sqrt{2}$ $0.20\times\sqrt{2} = 0.28$ $f_1\times L_2$ $0.28\times15.00 = 4.20$
 غلاف‌بتنی‌بین‌لوله‌وتبدیل	1.32	4	0.33	$T_B\times h_4$ $0.30\times1.10=0.33$
	11.44	4	2.86	$h_4\times(T_B+W_B+T_B)$ $1.10\times(0.30+2.00+0.30)$ $=2.86$
جمع کل = 226.88 m^2				

عملیات قالب بندی (m^2)

شکل اجزاء سازه	مجموع (m^2)	تعداد مشابه	جمع‌واحد (m^2)	عملیات
 دیوار ورودی تبدیل	25.64	4	6.41	$H=h_4+H_B=1.00+1.50=2.50$ $G_1=\sqrt{(b_1+2Z\times H-B/2)^2/2^2+L_1^2}$ $G_1=\sqrt{(2.00+2\times1.5\times2.50-2.00)^2/4+3.50^2}$ $G_1=5.13$ $\frac{H\times G_1}{2}$ $\frac{2.50\times5.13}{2} = 6.41$
 دیوار خروجی تبدیل	25.64	4	6.41	$G_2=\sqrt{(b_2+2Z\times H-B/2)^2/2^2+L_3^2}$ $G_2=\sqrt{(2.00+2\times1.5\times2.50-2.00)^2/4+3.50^2}$ $G_2=5.13$ $\frac{H\times G_2}{2}$ $\frac{2.50\times5.13}{2} = 6.41$
 پشت بند	13.02	2	6.51	- ورودی $\frac{[(e_1+y_1)\times2+b_1]+[(K+L)\times2+M]}{2}\times e_1$ $(\frac{[(0.75+2.34)\times2+2.00]}{2}+\frac{[(0.40+2.97)\times2+2.45]}{2})\times0.75=6.51$
	13.02	2	6.51	- خروجی $\frac{[(e_2+y_2)\times2+b_2]+[(K+L)\times2+M]}{2}\times e_2$ $(\frac{[(0.75+2.34)\times2+2.00]}{2}+\frac{[(0.40+2.97)\times2+2.45]}{2})\times0.75=6.51$
 سقف زیرگذر	24.00	1	24.00	$(W_B-2\times f)\times L_2$ $(2.0-2\times0.2)\times15.00=24.00$
 دیوارداخلی‌زیرگذر	33.00	2	16.50	$(H_B-2\times f)\times L_2$ $(1.50-2\times0.20)\times15.00 = 16.50$
 دیوارخارجی‌زیرگذر	63.00	2	31.50	$(H_B+2\times T_B)\times L_2$ $(1.50+2\times0.30)\times15.00 = 31.50$

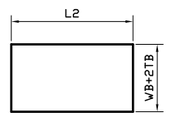
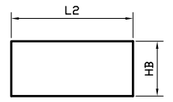
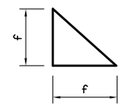
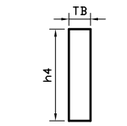
حجـــــــم عملیات بتن مگر (m^3)

شکل اجزاء سازه	مجموع (m^3)	تعداد مشابه	جمع‌واحد (m^3)	ضخامت (m)	عملیات
 کف تبدیل	0.77	1	0.77	0.10	- ورودی $\frac{(b_1+0.20)+(B+0.20)}{2}\times L_1$ $\frac{(2.00+0.20)+(2.00+0.20)}{2}\times3.50= 7.70$
	0.77	1	0.7	0.10	- خروجی $\frac{(b_2+0.20)+(B+0.20)}{2}\times L_3$ $\frac{(2.00+0.20)+(2.00+0.20)}{2}\times3.50= 7.70$
 کف کالورت	3.30	1	3.30	0.10	$(W_B+0.20)\times L_2$ $(2.00+0.20)\times15.00=33.00$
جمع کل = 4.84 m^3					

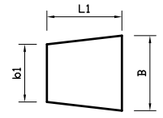
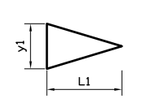
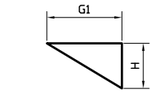
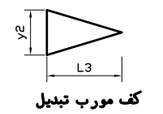
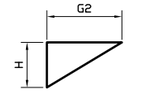
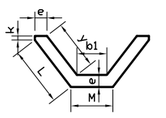
جمهوری اسلامی ایران	سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-CU-10	بازنگری شماره : 0
معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا	بخش سوم: سازه های انتقال جریان آب (زیرگذرهای کانال ازجاده)	شماره شیت : 1	تاریخ :
	عنوان نقشه : نمونه‌برآورد احجام و مقادیر زیرگذر کانال ازجاده بامقطع جعبه‌ای	مقیاس :	تصویب :

توضیحات :

حجـــــــم عملیات بتن ریزی (m^3)

شکل اجزاء ســـازه	مجموع (m^3)	تعداد مشابه	جمع‌واحد (m^3)	ضخامت (m)	عملیات
 سقف وکف زیرگذر	23.40	2	11.70	0.30	$(W_B + 2\times T_B)\times L_2$ $(2.00+2\times 0.30)\times 15.00 = 39.00$
 دیوارزیرگذر	13.50	2	6.75	0.30	$(H_B \times L_2)$ $1.50\times 15.00 = 22.50$
 ماهیچه	1.20	4	0.30	–	$\frac{f^2}{2}\times L_2$ $\frac{0.20^2}{2}\times 15.00 = 0.30$
 ماهیچه لبه‌ورودی‌وخروجی‌زیرگذر	1.32	2	0.66	–	$(h_4 \times T_B \times W_B)$ $1.10\times 0.30\times 2.00=0.66$
	0.60	2	0.30	–	$\frac{f^2}{2}\times L_2$ $\frac{0.20^2}{2}\times 15.00 = 0.30$
جمع کل = 60.84 m^3					

حجـــــــم عملیات بتن ریزی (m^3)

شکل اجزاء ســـازه	مجموع (m^3)	تعداد مشابه	جمع‌واحد (m^3)	ضخامت (m)	عملیات
 کف تبدیل	2.31	1	2.31	0.30	– ورودی $\frac{(b_1+0.20)+(B+0.20)}{2}\times L_1$ $\frac{(2.00+0.20)+(2.00+0.20)}{2}\times 3.50 = 7.70$
	2.31	1	2.31	0.30	– خروجی $\frac{(b_2+0.20)+(B+0.20)}{2}\times L_3$ $\frac{(2.00+0.20)+(2.00+0.20)}{2}\times 3.50 = 7.70$
 کف مورب تبدیل	2.46	2	1.23	0.30	– ورودی $\frac{y_1\times L_1}{2}$ $y_1=\sqrt{(HL_1)^2+(Z\times HL_1)^2}$ $y_1=\sqrt{1.30^2+(1.5\times 1.30)^2}=2.34$ $2.34\times 3.50\times \frac{1}{2}=4.10$
 دیوار ورودی تبدیل	3.84	2	1.92	0.30	$\frac{H\times G_1}{2}$ $\frac{2.50\times 5.13}{2}=6.41$
 کف مورب تبدیل	2.46	2	1.23	0.30	– خروجی $\frac{y_2\times L_3}{2}$ $y_2=\sqrt{(HL_2)^2+(Z\times HL_2)^2}$ $y_2=\sqrt{1.30^2+(1.5\times 1.30)^2}=2.34$ $2.34\times 3.50\times \frac{1}{2}=4.10$
 دیوار خروجی تبدیل	3.84	2	1.92	0.30	$\frac{H\times G_2}{2}$ $\frac{2.34\times 5.13}{2}=6.41$
 پشت بند	1.95	1	1.95	0.30	– ورودی $\frac{[(e_1+y_1)\times 2+b_1]+[(K+L)\times 2+M]}{2}\times e_1$ $(\frac{[(0.75+2.34)\times 2+2.00]}{2}+\frac{[(0.40+2.97)\times 2+2.45]}{2})\times 0.75=6.51$
	1.95	1	1.95	0.30	– خروجی $\frac{[(e_2+y_2)\times 2+b_2]+[(K+L)\times 2+M]}{2}\times e_2$ $(\frac{[(0.75+2.34)\times 2+2.00]}{2}+\frac{[(0.40+2.97)\times 2+2.45]}{2})\times 0.75=6.51$

جمهوری‌اسلامی‌ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو
امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی

بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان‌آب (زیرگذرهای‌کانال ازجاده)**

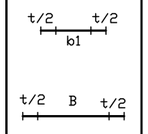
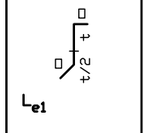
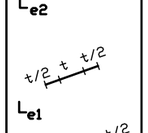
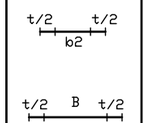
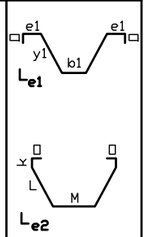
عنـوان نقشـه : **نمونه‌برآورد‌احجام‌ومقادیر زیرگذرکانال‌ازجاده بامقطع جمبه‌ای**

شماره نقشـه : III-CU-10 — شماره شیت : 2 — مقیـاس :

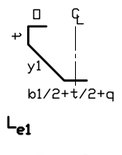
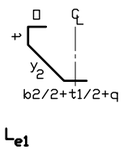
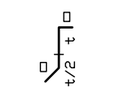
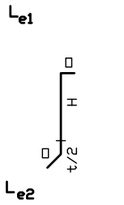
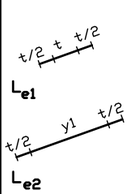
بازنگری شماره : 0 — تـاریخ : — تصـویب :

توضیحـــات :

عملیات میلگرد گذاری

خـــــم میلگرد	مجموع (Kg)	طول کل (m)	وزن واحد (Kg)	تعداد	طول (m)	قطر (mm)	POS	عملیات
	87.22	55.20	1.58	24	VAR.	16	2	– ورودی $L_{e1} = \frac{t}{2} + b_1 + \frac{t}{2}$ $L_{e1} = \frac{0.30}{2} + 2.0 + \frac{0.30}{2} = 2.30$ $L_{e2} = \frac{t}{2} + B + \frac{t}{2}$ $L_{e2} = \frac{0.30}{2} + 2.00 + \frac{0.30}{2} = 2.30$ طول نهایی $L_{var} = \frac{2.30+2.30}{2} = 2.30$ میلگرد داخلی – خروجی $L_{e1} = \square + t + \frac{t}{2} + \square$ $L_{e1} = 0.1 + 0.30 + \frac{0.30}{2} + 0.1 = 0.65$ $L_{e2} = \square + \frac{t}{2} + H + \square$ $L_{e2} = 0.1 + \frac{0.30}{2} + 2.50 + 0.1 = 2.85$ طول نهایی $L_{var} = \frac{0.65+2.85}{2} = 1.75$
	132.72	84.00	1.58	2x24	VAR.	16	2	
	122.86	77.76	1.58	2x24	VAR.	16	2	– خروجی $L_{e1} = \frac{t}{2} + t + \frac{t}{2}$ $L_{e1} = \frac{0.30}{2} + 0.30 + \frac{0.30}{2} = 0.60$ $L_{e2} = \frac{t}{2} + y_2 + \frac{t}{2}$ $L_{e2} = \frac{0.30}{2} + 2.34 + \frac{0.30}{2} = 2.64$ طول نهایی $L_{var} = \frac{0.60+2.64}{2} = 1.62$
	87.22	55.20	1.58	24	VAR.	16	2	– خروجی $L_{e1} = \frac{t}{2} + b_2 + \frac{t}{2}$ $L_{e1} = \frac{0.30}{2} + 2.0 + \frac{0.30}{2} = 2.30$ $L_{e2} = \frac{t}{2} + B + \frac{t}{2}$ $L_{e2} = \frac{0.30}{2} + 2.00 + \frac{0.30}{2} = 2.30$ طول نهایی $L_{var} = \frac{2.30+2.30}{2} = 2.30$
ورودی‌وخروجی‌حوضچه								
	63.15	71.12	0.888	2x4	VAR.	12	3	درهردووجه – ورودی $L_{e1} = (\square + e_1 + y_1) \times 2 + b_1$ $L_{e1} = (0.1 + 0.75 + 2.34) \times 2 + 2.00 = 8.38$ $L_{e2} = (\square + K + L) \times 2 + M$ $L_{e2} = (0.1 + 0.40 + 2.97) \times 2 + 2.45 = 9.39$ طول نهایی $L_{var} = \frac{8.38+9.39}{2} = 8.89$

عملیات میلگرد گذاری

خـــــم میلگرد	مجموع (Kg)	طول کل (m)	وزن واحد (Kg)	تعداد	طول (m)	قطر (mm)	POS	عملیات
	335.21	212.16	1.58	2x24	VAR.	16	1	میلگرد خارجی – ورودی $L_{var} = \frac{L_{e1} + L_{e2}}{2}$ $L_{e1} = \square + t + y_1 + (\frac{b_1}{2} + \frac{t}{2}) + q$ $L_{e1} = 0.1 + 0.30 + 2.34 + \frac{(2.0 + 0.30)}{2} + 0.3 = 4.19$ $L_{e2} = \square + (H + \frac{t}{2}) + t + W_B/2 + t + q$ $L_{e2} = 0.1 + (2.50 + \frac{0.30}{2}) + 0.30 + 2.00/2 + 0.30 + 0.3) = 4.65$ طول نهایی $L_{var} = \frac{4.19 + 4.65}{2} = 4.42$
								– خروجی $L_{e1} = (\frac{b_2}{2} + \frac{t}{2} + q) + \square + t + y_2$ $L_{e1} = 1.0 + 0.15 + 0.30 + 0.1 + 0.30 + 2.34 = 4.19$ $L_{e2} = \square + (H + \frac{t}{2}) + t + W_B/2 + t + q$ $L_{e2} = 0.1 + (2.50 + \frac{0.30}{2}) + 0.30 + 1.00 + 0.30 + 0.30 = 4.65$ طول نهایی $L_{var} = \frac{4.19 + 4.65}{2} = 4.42$
	335.21	212.16	1.58	2x24	VAR.	16	1	
	132.72	84.00	1.58	2x24	VAR.	16	2	میلگرد داخلی – ورودی $L_{e1} = \square + t + \frac{t}{2} + \square$ $L_{e1} = 0.1 + 0.30 + \frac{0.30}{2} + 0.1 = 0.65$ $L_{e2} = \square + \frac{t}{2} + H + \square$ $L_{e2} = 0.1 + \frac{0.30}{2} + 2.50 + 0.1 = 2.85$ طول نهایی $L_{var} = \frac{0.65+2.85}{2} = 1.75$
	122.86	77.76	1.58	2x24	VAR.	16	2	– ورودی $L_{e1} = \frac{t}{2} + t + \frac{t}{2}$ $L_{e1} = \frac{0.30}{2} + 0.30 + \frac{0.30}{2} = 0.60$ $L_{e2} = \frac{t}{2} + y_1 + \frac{t}{2}$ $L_{e2} = \frac{0.30}{2} + 2.34 + \frac{0.30}{2} = 2.64$ طول نهایی $L_{var} = \frac{0.60+2.64}{2} = 1.62$

توضیحـــات :

۱– استفاده از فرمول $L_{var} = \frac{L_{e1} + L_{e2}}{2}$ برای تمامی ردیفهای محاسباتی که دارای طول متغیر (VAR.) میباشند الزامی است .

۲– برای ملاحظه محل و تعیین طول میلگردهای محاسبه شده در جدول به نقشه‌های شماره III-CU-9(1~2) مراجعه شود .

۳– در ستون تعداد ، مقادیر آورده شده (بطور مثال 2x2x5) بقرار زیر میباشند .

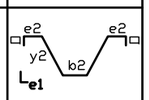
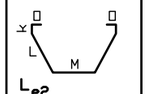
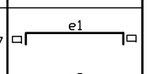
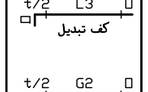
– 2 تعداد مشابه
– 2 میلگرد حرارتی در دو وجه
– 5 تعداد میلگرد در مسیر

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-CU-10	بازنگری شماره : 0
بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان‌آب (زیرگذرهای‌کانال ازجاده)**	شماره شیت : 3	تـاریخ :
عنـوان نقشـه : **نمونه‌برآوردحجم‌ومقادیر زیرگذرکانال‌ازجاده بامقطع جمبه‌ای**	مقیـاس :	تصـویب :

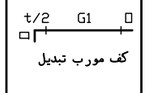
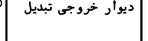
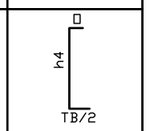
جمهوری‌اسلامی‌ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو
امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

عملیات میلگرد گذاری

خـــم میلگرد	مجموع (Kg)	طول کل (m)	وزن واحد (Kg)	تعداد	طول (m)	قطر (mm)	POS	عملیات
	701.80	580.00	1.21	100	5.80	14	4	- میلگرد خارجی $2\times(\square + H_B + T_B) + W_B$ $2\times(0.1 + 1.5 + 0.3) + 2.00 = 5.80$
	395.00	250.00	1.58	100	2.50	16	5	- میگرددداخلی $2\times\square + T_B + W_B$ $2\times 0.1 + 0.3 + 2.00 = 2.50$
	302.50	250.00	1.21	100	2.50	14	4	$2\times\square + T_B + W_B$ $2\times 0.1 + 0.30 + 2.00 = 2.50$ - میلگرد خارجی
	395.00	250.00	1.58	100	2.50	16	5	- میلگرد خارجی
 کالورت	584.60	370.00	1.58	2x100	1.85	16	5	$2\times\square + T_B/2 + H_B$ $2\times 0.1 + 0.3/2 + 1.5 = 1.85$
	550.56	620.00	0.888	2x2x10	15.50	12	6	$2\times\square + t_B + L_2$ $2\times 0.1 + 0.30 + 15.00 = 15.50$ - حرارتی‌سقف‌وکف
	440.45	496.00	0.888	2x2x8	15.50	12	6	-حرارتی‌دیواره‌ها
جمع‌کل = 6127.38 Kg								

عملیات میلگرد گذاری

خـــم میلگرد	مجموع (Kg)	طول کل (m)	وزن واحد (Kg)	تعداد	طول (m)	قطر (mm)	POS	عملیات
 پشت‌بند	63.15	71.12	0.888	2x4	VAR.	12	3	- خروجی $L_{e1} = (\square + e_2 + y_2)\times 2 + b_2$ $L_{e1} = (0.1 + 0.75 + 2.34)\times 2 + 2.00 = 8.38$ $L_{e2} = (\square + K + L)\times 2 + M$ $L_{e2} = (0.1 + 0.40 + 2.97)\times 2 + 2.45 = 9.39$ طول نهایی $L_{var} = \frac{8.38 + 9.39}{2} = 8.89$
 پشت‌بند	148.47	167.20	0.888	2x44	0.95	12	3	- ورودی $\square \times 2 + e_1$ $0.1 \times 2 + 0.75 = 0.95$
	148.47	167.20	0.888	2x44	0.95	12	3	- خروجی $\square \times 2 + e_2$ $0.1 \times 2 + 0.75 = 0.95$
 کف تبدیل	68.38	77.00	0.888	2x10	3.85	12	3	- ورودی $\square + \frac{t}{2} + L_1 + \square$ $0.1 + \frac{0.30}{2} + 3.50 + 0.1 = 3.85$
 دیوار ورودی تبدیل	136.25	153.44	0.888	2x2x7	5.48	12	3	$\square + \frac{t}{2} + G_1 + \square$ $0.1 + \frac{0.30}{2} + 5.13 + 0.1 = 5.48$
 کف مورب تبدیل	97.32	109.60	0.888	2x2x5	5.48	12	3	$\square + \frac{t}{2} + G_1 + \square$ $0.1 + \frac{0.30}{2} + 5.13 + 0.1 = 5.48$
 کف تبدیل	68.38	77.00	0.888	2x10	3.85	12	3	- خروجی $\square + \frac{t}{2} + L_3 + \square$ $0.1 + \frac{0.30}{2} + 3.50 + 0.1 = 3.85$
 دیوار خروجی تبدیل	136.25	153.44	0.888	2x2x7	5.48	12	3	$\square + \frac{t}{2} + G_2 + \square$ $0.1 + \frac{0.30}{2} + 5.13 + 0.1 = 5.48$
 کف مورب تبدیل	97.32	109.60	0.888	2x2x5	5.48	12	3	$\square + \frac{t}{2} + G_2 + \square$ $0.1 + \frac{0.30}{2} + 5.13 + 0.1 = 5.48$
 غلاف‌بتنی‌بین‌لوله‌وتبدیل	59.72	37.80	1.58	2x14	1.35	16	5	- ورودی $\square + h_4 + T_B/2$ - داخلی $0.1 + 1.10 + 0.30/2 = 1.35$
	45.74	37.80	1.21	2x14	1.35	14	4	- خارجی
	26.64	30.00	0.888	2x6	2.50	12	6	$\square + 0.15 + W_B + 0.15 + \square$ $0.10 + 0.15 + 2.00 + 0.15 + 0.10 = 2.50$
	59.72	37.80	1.58	2x14	1.35	16	5	- خروجی $\square + h_5 + T_B/2$ - داخلی $0.1 + 1.10 + 0.30/2 = 1.35$
	45.74	37.80	1.21	2x14	1.35	14	4	- خارجی
	26.64	30.00	0.888	2x6	2.50	12	6	$\square + 0.15 + W_B + 0.15 + \square$ $0.10 + 0.15 + 2.00 + 0.15 + 0.10 = 2.50$

توضیحـــات :

۱- استفاده از فرمول $L_{var} = \frac{L_{e1} + L_{e2}}{2}$ برای تمامی ردیفهای محاسباتی که دارای طول متغیر (VAR.) میباشند الزامی است .

۲- برای ملاحظه محل و تعیین طول میلگردهای محاسبه شده در جدول به نقشه‌های شماره III-CU-9(1~2) مراجعه شود .

۳- در ستون تعداد ، مقادیر آورده شده (بطور مثال 2x2x5) بقرار زیر میباشند .

- 2 تعداد مشابه
- 2 میلگرد حرارتی در دو وجه
- 5 تعداد میلگرد در مسیر

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-CU-10	بازنگری شماره :	0
بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان‌آب (زیرگذرهای‌کانال ازجاده)**	شماره شیت : 4	تـاریخ :	
عنـوان نقشـه : **نمونه‌برآورد‌احجام‌ومقادیر زیرگذرکانال‌ازجاده بامقطع جمبه‌ای**	مقیـاس :	تصـویب :	

جمهوری‌اسلامی‌ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

DATA TABLE

No	TYPE OF CULVERT	DIMENSIONS													REINFORCEMENTS					
		HB	WB	L1	L2	L3	h1	h2	h3	h4	h5	h6	t	TB	e	POS. ①	POS. ②	POS. ③	POS. ④	POS. ⑤	POS. ⑥
1	CU B 1	1.20	2.00	3.00	15.00	3.00	0.30	0.15	0.30	1.20	1.20	0.90	0.25	0.30	0.75	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c
2	CU B 2	1.20	2.00	2.50	15.00	2.50	0.30	0.15	0.30	1.20	1.20	0.90	0.25	0.30	0.75	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c
3	CU B 3	1.20	2.00	2.50	15.00	2.50	0.40	0.10	0.40	1.10	1.10	0.90	0.25	0.30	0.75	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c
4	CU B 4	1.20	2.00	2.00	15.00	2.00	0.40	0.10	0.40	1.10	1.10	0.90	0.25	0.30	0.75	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c
5	CU B 5	1.20	2.00	2.00	15.00	2.00	0.50	0.10	0.50	1.10	1.10	0.90	0.25	0.30	0.60	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c
6	CU B 6	1.20	2.00	2.50	15.00	2.50	0.50	0.10	0.50	1.10	1.10	0.90	0.25	0.30	0.60	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c
7	CU B 7	1.20	2.00	2.50	15.00	2.50	0.60	0.10	0.60	1.10	1.10	0.90	0.25	0.30	0.60	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c
8	CU B 8	1.20	2.00	3.50	15.00	3.50	0.30	0.15	0.30	1.20	1.20	0.90	0.25	0.30	0.75	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c
9	CU B 9	1.30	2.00	3.00	15.00	3.00	0.30	0.15	0.30	1.10	1.10	0.90	0.25	0.30	0.75	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c
10	CU B 10	1.30	2.00	2.50	15.00	2.50	0.40	0.10	0.40	1.10	1.10	0.90	0.25	0.30	0.75	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c
11	CU B 11	1.30	2.00	2.50	15.00	2.50	0.50	0.10	0.50	1.10	1.10	0.90	0.25	0.30	0.75	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c
12	CU B 12	1.30	2.00	2.00	15.00	2.00	0.50	0.10	0.50	1.10	1.10	0.90	0.25	0.30	0.75	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c
13	CU B 13	1.30	2.00	2.50	15.00	2.50	0.60	0.10	0.60	1.10	1.10	0.90	0.25	0.30	0.60	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c
14	CU B 14	1.30	2.00	4.00	15.00	4.00	0.30	0.15	0.30	1.10	1.10	0.90	0.25	0.30	0.75	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c
15	CU B 15	1.30	2.00	3.50	15.00	3.50	0.30	0.15	0.30	1.10	1.10	0.90	0.25	0.30	0.75	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c
16	CU B 16	1.30	2.00	3.50	15.00	3.50	0.40	0.10	0.40	1.10	1.10	0.90	0.25	0.30	0.75	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c
17	CU B 17	1.40	2.00	3.00	15.00	3.00	0.40	0.15	0.40	1.20	1.20	0.90	0.30	0.30	0.75	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c
18	CU B 18	1.40	2.00	3.00	15.00	3.00	0.50	0.10	0.50	1.10	1.10	0.90	0.30	0.30	0.75	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c
19	CU B 19	1.40	2.00	2.50	15.00	2.50	0.50	0.10	0.50	1.10	1.10	0.90	0.30	0.30	0.75	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c
20	CU B 20	1.40	2.00	2.50	15.00	2.50	0.60	0.10	0.60	1.10	1.10	0.90	0.30	0.30	0.75	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c
21	CU B 21	1.40	2.00	3.00	15.00	3.00	0.70	0.10	0.70	1.10	1.10	0.90	0.30	0.30	0.60	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c
22	CU B 22	1.40	2.00	4.00	15.00	4.00	0.40	0.15	0.40	1.20	1.20	0.90	0.30	0.30	0.75	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c
23	CU B 23	1.40	2.00	3.50	15.00	3.50	0.50	0.10	0.50	1.10	1.10	0.90	0.30	0.30	0.75	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c
24	CU B 24	1.50	2.00	3.00	15.00	3.00	0.50	0.15	0.50	1.10	1.10	0.90	0.30	0.30	0.75	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c
25	CU B 25	1.50	2.00	3.00	15.00	3.00	0.60	0.10	0.60	1.10	1.10	0.90	0.30	0.30	0.75	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c
26	CU B 26	1.50	2.00	2.50	15.00	2.50	0.60	0.10	0.60	1.10	1.10	0.90	0.30	0.30	0.75	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c
27	CU B 27	1.50	2.00	3.00	15.00	3.00	0.70	0.10	0.70	1.10	1.10	0.90	0.30	0.30	0.75	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c
28	CU B 28	1.50	2.00	4.00	15.00	4.00	0.50	0.15	0.50	1.10	1.10	0.90	0.30	0.30	0.75	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c
29	CU B 29	1.50	2.00	3.50	15.00	3.50	0.60	0.10	0.60	1.10	1.10	0.90	0.30	0.30	0.75	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c
30	CU B 30	1.60	2.00	3.00	15.00	3.00	0.60	0.10	0.60	1.10	1.10	0.90	0.30	0.30	0.75	Ø18@15c/c	Ø18@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c
31	CU B 31	1.60	2.00	3.00	15.00	3.00	0.70	0.10	0.70	1.10	1.10	0.90	0.30	0.30	0.75	Ø18@15c/c	Ø18@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c
32	CU B 32	1.60	2.00	3.50	15.00	3.50	0.80	0.10	0.80	1.10	1.10	0.90	0.30	0.30	0.75	Ø18@15c/c	Ø18@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c
33	CU B 33	1.60	2.00	2.00	15.00	2.00	0.50	0.15	0.50	1.10	1.10	0.90	0.30	0.30	0.75	Ø18@15c/c	Ø18@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c
34	CU B 34	1.60	2.00	4.00	15.00	4.00	0.60	0.10	0.60	1.10	1.10	0.90	0.30	0.30	0.75	Ø18@15c/c	Ø18@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c
35	CU B 35	1.60	2.00	3.50	15.00	3.50	0.70	0.10	0.70	1.10	1.10	0.90	0.30	0.30	0.75	Ø18@15c/c	Ø18@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c
36	CU B 36	1.70	2.00	3.00	15.00	3.00	0.70	0.10	0.70	1.10	1.10	0.90	0.30	0.30	0.75	Ø18@15c/c	Ø18@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c
37	CU B 37	1.70	2.00	3.50	15.00	3.50	0.80	0.10	0.80	1.10	1.10	0.90	0.30	0.30	0.75	Ø18@15c/c	Ø18@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c
38	CU B 38	1.70	2.00	3.50	15.00	3.50	0.85	0.15	0.85	1.10	1.10	0.90	0.30	0.30	0.75	Ø18@15c/c	Ø18@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c
39	CU B 39	1.70	2.00	4.00	15.00	4.00	0.60	0.15	0.60	1.10	1.10	0.90	0.30	0.30	0.75	Ø18@15c/c	Ø18@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c
40	CU B 40	1.70	2.00	4.00	15.00	4.00	0.70	0.10	0.70	1.10	1.10	0.90	0.30	0.30	0.75	Ø18@15c/c	Ø18@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c
41	CU B 41	1.70	2.00	5.00	15.00	5.00	0.60	0.15	0.60	1.10	1.10	0.90	0.30	0.30	0.75	Ø18@15c/c	Ø18@15c/c	Ø12@20c/c	Ø14@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c

توضیحـــات :

۱- در ستون (TYPE OF CULVERT) مشخصه CU B 12 معرف نوع زیرگذر کانال از جاده میباشد :

- CU معرف زیرگذر کانال از جاده
- B مشخصه زیرگذر کانال از جاده با مقطع جعبه ای
- 12 آخرین عدد سمت راست ، شماره تیپ

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشـه : III-CU-11	بازنگری شماره :	0
بخش سوم: **سازه های انتقال جریان آب (زیرگذرهای کانال از جاده)**	شماره شیت : 1	تـاریخ :	
عنـوان نقشـه : **مشخصات سازه‌ای تیپ‌های زیرگذر کانال از جاده بامقطع جعبه‌ای**	مقیـاس :	تصـویب :	

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

بخش سوم

سازه های انتقال جریان آب

سیفون های معکوس

بخش سوم : سازه های انتقال جریان آب (سیفون های معکوس)

فهرست مطالب سیفون های معکوس :

	شماره نقشه ها
- مبانی طراحی هیدرولیکی وسازه ای	III-ISI-1-1~15
- پلان و مقاطع و جزئیات سیفون کوتاه با مقطع دایره‌ای	III-ISI-2-1~2
- نمونه برآورد احجام و مقادیر سیفون کوتاه با مقطع دایره‌ای	III-ISI-3-1~3
- پلان و مقاطع و جزئیات سیفون بلند با مقطع دایره‌ای	III-ISI-4-1~2
- نمونه برآورد احجام و مقادیر سیفون بلند با مقطع دایره‌ای	III-ISI-5-1~3
- پلان و مقاطع و جزئیات سیفون کوتاه با مقطع باکس	III-ISI-6-1~2
- نمونه برآورد احجام و مقادیر سیفون کوتاه با مقطع باکس	III-ISI-7-1~3
- پلان و مقاطع و جزئیات سیفون بلند با مقطع باکس	III-ISI-8-1~2
- آب نما (پلان و مقاطع)	III-ISI-8-3
- نمونه برآورد احجام و مقادیر سیفون بلند با مقطع باکس	III-ISI-9-1~3

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی

بخش سوم : سازه های انتقال جریان آب (سیفون‌های معکوس)

عنوان نقشه : فهرست مطالب

شماره نقشه :

شماره ثبت :

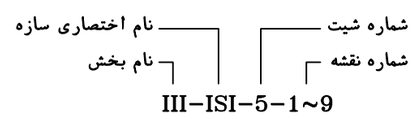
مقیاس :

بازنگری شماره :

تاریخ :

تصویب :

توضیحات : شماره گذاری نقشه ها بصورت ذیل انجام گرفته است :



۱- تعریف سازه

سیفون معکوس سازه‌ای است که به صورت یک مجرای بسته و تحت فشار کم برای انتقال آب اززیرجاده ، راه آهن ، رودخانه ، دره و کانال طراحی می شود.

۲- اجزاء سازه

اجزا تشکیل دهنده سازه سیفون معکوس شامل پاشنه ابتدایی (CUT OFF) ، تبدیل ورودی ، آشغالگیر، مجرا (لوله یا باکس) ، تبدیل خروجی و پاشنه انتهایی و آب نما (در صورت نیاز) می باشد .

توضیح : برای حفاظت کامل مجرای سیفون ، می توان شبکه آشغالگیر در خروجی تعبیه نمود .

۳- کاربرد سازه

این سازه در صورتیکه از نظر اقتصادی یا سایر ملاحظات فنی نسبت به سازه های مشابه (پل، زیرگذر، فلوم پایه دار) ارحجیت داشته باشد برای عبور آب با نیروی ثقل درون یک مجرای بسته (لوله یا باکس) و تحت فشار استفاده می شود. این سازه باید به صورتی طراحی شود تا تحت جریان معادل ظرفیت طراحی در خروجی سازه فشار اضافی وجود نداشته باشد . از نظر طول سازه در صورت منظور نمودن ملاحظات اقتصادی و انرژی قابل حصول از ابتدا تا انتهای سیفون محدودیتی وجود ندارد.لذا دراین استاندارد ضمن ارائه ضوابط طراحی سیفون ملاحظات خاصی بین ضوابط طراحی سیفون های کوتاه (طول کمتر از۱۰۰متر) و بلند (طول بیشتر از ۱۰۰ متر) با ارائه مثال آورده خواهد شد و در هر حالت نیز مقاطع لوله و باکس مورد بررسی قرار خواهد گرفت . همچنین جهت دسترسی به سمت دیگر سیفون بخصوص آبراهه ها ، سازه آب نما با هزینه اجرائی کم اجرا گردد . بدیهی است در زمان سیلاب از راههای دسترسی مطمئن تر در محدوده طرح می بایست استفاده نمود.مشخصات کانال در ورودی و خروجی سیفون نیز از جدول نقشه‌های شماره II-2(1~12) انتخاب شده است.

۴- طراحی هیدرولیکی سیفون معکوس

۴-۱- کلیات

ملاحظات اقتصادی، انرژی موجود بین ابتدا و انتهای سیفون و سرعت مجاز در داخل مجرا ابعاد داخلی و نهایتا ابعاد سازه را تعیین می کنند .

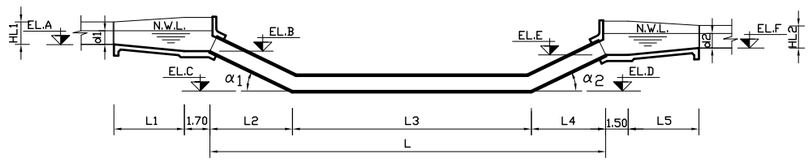
برای تعیین اختلاف رقوم بستر سازه در سراب و پایاب از معادله برنولی استفاده می شود . چنانچه سازه در مسیر کانال قرار گیرد. مجموع افتها می بایست با اختلاف رقوم سطح آب در سراب و پایاب یا بعبارت دیگر بار روی سازه برابر باشد.در صورتی که بخواهند عمق آب در سراب و پایاب سازه برابر با عمق نرمال آب در کانال باشد،اختلاف رقوم بستر سازه در سراب و پایاب می بایست برابر با مجموع افتها شود.در غیر این صورت چنانچه مجموع افتها بیشتر از اختلاف رقوم بستر سازه گردد ، پس‌زدگی ایجاد می‌گردد و در صورت عکس این قضیه پائین افتادگی سطح آب در سراب بوجود آمده و امکان فرسایش افزایش می یابد .

۴-۲- فرضیات طراحی

پارامترهای مورد نیاز جهت طرح سیفون معکوس پروفیل طولی و یا رقوم زمین (جاده یا نهر) و رقوم کف کانال در بالادست، مشخصات هیدرولیکیو سازه ای‌کانال(Q,b,Z,d,T,V,HL,HT)می‌باشد که با توجه به میزان ظرفیت و شیب خط کف از جداول مندرج در نقشه های شماره II-2(1~12) قابل استخراج می باشد اگرچه کلیات طراحی سیفون ها یکسان است بخاطر جزئی تغییراتی که در ضوابط طراحی سیفونها وجود دارد در این استاندارد سیفونها به دو گروه به شرح زیر تقسیم بندی شده اند .

۱- سیفونهای کوتاه : با طول حدود ۲۰ تا ۱۰۰ متر و سرعت آب داخل مجرا ۱٫۵ متر بر ثانیه

۲- سیفونهای بلند : با طول حدود ۱۰۰ متر و بالاتر و سرعت آب داخل مجرا ۲٫۵ تا ۳ متر بر ثانیه



شکل شماره ۱ : مقطع طولی سیفون معکوس

۴-۳- روش گام به‌گام طراحی هیدرولیکی

گام اول - انتخاب سطح مقطع جریان (A)

با توجه به سرعت مورد نظر (V) و میزان دبی (Q) سطح مقطع جریان (A) از رابطه زیر تعیین می‌گردد.

$$A = \frac{Q}{V} \qquad (۱-۱)$$

توضیح : سرعت مورد نظر در سیفون های کوتاه حداکثر ۱٫۵ متر بر ثانیه و در سیفونهای بلند ۲٫۵ تا ۳ متر بر ثانیه انتخاب می شود .

گام دوم - تعیین ابعاد مقطع جریان

ابعاد مقطع جریان با توجه به شکل مقطع از روابط زیر تعیین و رُند می گردد.

الف : قطر داخلی سیفون در مقطع دایره ای $$D = \sqrt{\frac{4Q}{\pi V}} = \sqrt{\frac{4A}{\pi}} \qquad (۱-۲)$$

ب : ابعاد داخلی سیفون در مقطع مربعی (B□X) $$WB = HB = \sqrt{A} \qquad (۲-۲)$$

توضیح : قطر و یا ابعاد محاسبه شده از فرمولهای فوق تا ۰٫۱ اعشار (۱۰ سانتی متر) رُند می شوند .

گام سوم - محاسبه مولفه های جریان

با توجه به ابعاد انتخابی مولفه های هیدرولیکی جریان به ترتیب از روابط زیر محاسبه می گردند .

- سرعت (V)

الف : مقطع دایره ای $$V = \frac{Q}{A} = \frac{4Q}{\pi D^2} \qquad (۱-۳)$$

ب : مقطع مربعی $$V = \frac{Q}{A} = \frac{Q}{WB^2} \qquad (۲-۳)$$

- ارتفاع نظیر سرعت (h_V)

$$h_V = \frac{V^2}{2g} \qquad (۳-۳)$$

- شعاع هیدرولیکی

الف : مقطع دایره ای $$R = \frac{A}{P} = \frac{D}{4} \qquad (۴-۳)$$

ب : مقطع مربعی $$R = \frac{A}{P} = \frac{WB}{4} \qquad (۵-۳)$$

- شیب خط انرژی (S_f)

$$S_f = \left[\frac{nV}{R^{2/3}}\right]^2 \qquad (۶-۳)$$

توضیح ۱ : (n) ضریب زبری مانینگ است .

توضیح ۲ : سرعت حداقل رسوب‌گذاری از مشخصات املاح موجود در آب تعیین می‌گردد و در سعی اولیه حداقل سرعت ته نشینی املاح معادل ۰٫۵ متر بر ثانیه توصیه می گردد .

گام چهارم : انتخاب زوایای سیفون

زاویه زانوهای سیفون در بالادست و پائین دست با توجه به پروفیل زمین انتخاب میگردد و حداکثر شیب ۲ به ۱ در نظر گرفته می شود .

گام پنجم - تعیین میزان استغراق (Sub.)

- (V1) سرعت آب کانال در بالادست

- (V2) سرعت آب کانال در پایین دست

$$V1 = V2 \qquad (۱-۵)$$

$$\Delta h_V = h_V - \frac{V1^2}{2g} \qquad (۲-۵)$$

الف : میزان استغراق در سیفونهای کوتاه معادل ($1.5\times\Delta h_V$) متر و یا ۰٫۰۸ متر (مقدار بزرگتر) تعیین می گردد.

ب : میزان استغراق در سیفونهای بلند معادل ($1.5\times\Delta h_V$) متر و یا ۰٫۱۵ متر (مقدار بزرگتر) تعیین می گردد.

توضیح : در صورتیکه مقادیر سرعت کانال بالادست و پایین دست سیفون یکسان نباشد ، مقادیر استغراق خروجی مطابق روابط گام پنجم محاسبه می گردد .

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی | شماره نقشه : III-ISI-1 | بازنگری شماره : 0

بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان آب (سیفون‌های‌معکوس)** | شماره شیت : 1 | تاریخ :

عنوان نقشه : **مبانی طراحی هیدرولیکی و سازه ای** | مقیاس : | تصویب :

توضیحات :

گام ششم – محاسبه افت انرژی سیفون

– افت اصطکاک در مسیر لوله (h_f)

$$h_f = L_s \times S_f \qquad (۶-۱)$$

توضیح : (L_s) طول واقعی سیفون می باشد .

– افت انرژی در قسمت ورودی (h_i)

$$h_i = 0.4\,\Delta h_v \qquad (۶-۲)$$

– افت انرژی در قسمت خروجی (h_o)

$$h_o = 0.7\,\Delta h_v \qquad (۶-۳)$$

– افت انرژی در زانویی ها (h_b) : با توجه به زوایای انحراف ورودی و خروجی (K_{b1} و K_{b2}) ضرایب افت زانویی ها از جدول زیر محاسبه می گردد.

$$h_{b1} = K_{b1}.h_v \qquad (۶-۴)$$

$$h_{b2} = K_{b2}.h_v \qquad (۶-۵)$$

نوع زانو / زاویه انحناء (α)	10°	30°	45°	60°	90°
دایره ای بدون شعاع انحناء	0.03	0.11	0.24	0.50	1.1
مستطیلی بدون شعاع انحناء	0.04	0.14	0.30	0.60	1.4
دایره‌ای با شعاع انحناء R=D	0.05	0.10	0.20	0.20	0.30
دایره‌ای با شعاع انحناء R=2D	0.03	0.08	0.10	0.10	0.20
دایره‌ای با شعاع انحناء R=3D	0.02	0.05	0.07	0.08	0.10

جدول شماره ۱ – ضریب افت در زانوها (Kb)

بطور مثال زاویه انحنا $\alpha = 30°$

شعاع انحنا $R = 2.00$

قطر لوله $D = 1.00$

از جدول ضریب افت در زانو (Kb=0.08) تعیین می گردد .

– افت انرژی در آشغالگیر (h_t)

$$h_t = K_t \times \frac{V_n^2}{2g} \qquad (۶-۶)$$

$$K_t = 1.45 - .45\,\frac{An}{Ag} - \left[\frac{An}{Ag}\right]^2 \qquad (۶-۷)$$

توضیح : در فرمول بالا (K_t) ضریب افت موضعی ، (An) سطح خالص ، (Ag) سطح ناخالص (حتی شامل سطح تکیه گاهها) و (V_n) سرعت آب در سطح خالص آشغالگیر می باشند .

– افت مجموع (HL) : با منظور نمودن ۱۰ درصد جهت ضریب اطمینان مجموع افت انرژی در سیفون از رابطه زیر محاسبه می گردد :

$$HL = 1.1 \times [0.4\Delta h_v + 0.7\Delta h_v + hb1 + hb2 + h_f + h_t] \qquad (۶-۸)$$

توضیح : در صورتیکه در قسمت ورودی سیفون ساختمان تنظیم کننده وجود داشته باشد افت مربوطه به مجموع افتهای فوق اضافه خواهد شد .

توضیح : افت محاسبه شده همواره با ملحوظ داشتن رُند افزایش مضربی از ۵ سانتی متر خواهد بود.

گام هفتم : محاسبه رقوم سیفون

۱– رقوم انتهای تبدیل ورودی یـا ابتدای سیفون (ELB) بـا توجه بـه رقوم کف کانال در قسمت ورودی (ELA) و عمق آب کانال در بالادست (d1) و میزان استغراق (Sub.) از رابطه زیر تعیین می‌گردد .

$$ELB = (ELA + d1) - (Sub1) - \frac{HB}{\cos\alpha 1} \qquad (۷-۱)$$

HB : عمق باکس

D : قطر لوله

$\alpha 1$: زاویه زانو سیفون در بالادست

Sub1 : میزان استغراق در ورودی

۲– رقوم کف کانال در قسمت خروجی (ELF) با توجه به عمق آب کانال در پائین دست (d2) و مجموع افتها (HL) از رابطه زیر تعیین می گردد .

$$ELF = [(ELA + d1) - HL] - d2 \qquad (۷-۲)$$

۳– رقوم تبدیل خروجی (ELE) از رابطه زیر تعیین می گردد .

$$ELE = (ELF + d2) - Sub2 - \frac{HB}{\cos\alpha 2} \qquad (۷-۳)$$

Sub2 : میزان استغراق در خروجی

۴– (ELC) با توجه به شیب ورودی سیفون و پروفیل زمین و در نظر گرفتن حداقل عمق خاک روی لوله یا باکس تعیین می گردد .

$$ELC = ELNG - H_{Earth} - HB - TB \qquad (۷-۴)$$

EL.NG : رقوم زمین یا کف آبراهه

H_{Earth} : عمق خاک روی لوله یا باکس (0.90~2.5)

HB : عمق با کس

TB : ضخامت باکس

D : قطر لوله

۵– (ELD) از روی دو معادله (۷–۵) و (۷–۶) به قرار زیر تعیین می گردد .

معادله(۷–۵)از روی پروفیل زمین و طول حد فاصل نقاط C و D(L3) با شیب(S)حداقل ۰،۰۰۵،تعیین می‌گردد.

$$ELD = ELC - S \times L3 \qquad (۷-۵)$$

طول (L3) با توجه به عرض مسیل و پروفیل طولی تعیین می گردد .

معادله (۷–۶) از روی پروفیل زمین و طول (L4) و حداکثر شیب خروجی سیفون($\alpha 2$) تعیین می گردد.

$$ELD = ELE - L4 \times tg\,\alpha 2 \qquad (۷-۶)$$

با مساوی قرار دادن دو معادله فوق (EL.D) نهایی می گردد .

۶– عمق حوضچه در ورودی (H) در سیفون بلند با مقطع دایره‌ای یا باکس از رابطه زیر تعیین می‌گردد.

$$H = MAX\left\{\begin{matrix} ELA + HT1 \\ ELA + d1 + 0.30 \end{matrix}\right\} - ELB \qquad (۷-۷)$$

۷– عمق حوضچه در خروجی (H1) در سیفون بلند با مقطع دایره‌ای یا باکس از رابطه زیر تعیین می‌گردد.

$$H1 = MAX\left\{\begin{matrix} ELF + HT2 \\ ELF + d2 + 0.30 \end{matrix}\right\} - ELE \qquad (۷-۸)$$

۸– رقوم بالای خاکریز کانال در بالادست (ELG) در سیفون کوتاه با مقطع دایره‌ای یا باکس از رابطه زیر تعیین می‌گردد .

$$ELG = MAX\left\{\begin{matrix} ELA + HT1 \\ ELA + d1 + 0.30 \end{matrix}\right\} \qquad (۷-۹)$$

۸– رقوم بالای خاکریز کانال در پائین‌دست (ELI) در سیفون کوتاه با مقطع دایره‌ای یا باکس از رابطه زیر تعیین می‌گردد .

$$ELI = MAX\left\{\begin{matrix} ELF + HT2 \\ ELF + d2 + 0.30 \end{matrix}\right\} \qquad (۷-۱۰)$$

جمهوری اسلامی ایران			
معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی امور نظام فنی و اجرایی کشور	وزارت نیرو دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا		
سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی		شماره نقشه : III-ISI-1	بازنگری شماره : 0
بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان آب (سیفون‌های‌معکوس)**		شماره شیت : 2	تاریخ :
عنوان نقشه : **مبانی طراحی هیدرولیکی و سازه ای**		مقیاس :	تصویب :

توضیحات :

۱۰- عمق حوضچه در ورودی (H) در سیفون کوتاه با مقطع دایره‌ای یا باکس از رابطه زیر تعیین می‌گردد.

$$H = ELG - ELB \qquad (۷-۱۱)$$

۱۱- عمق حوضچه در خروجی (H1) در سیفون کوتاه با مقطع دایره‌ای یا باکس از رابطه زیر تعیین می‌گردد.

$$H1 = ELI - ELE \qquad (۷-۱۲)$$

گام هشتم - محاسبه طول قسمتهای مختلف سیفون

۱- طول تبدیل در قسمت ورودی (L1) و خروجی(L5)با توجه به زاویه انحراف تبدیل سطح آب کانال به سطح آب داخل حوضچه آشغالگیر ۲۵° در نظر گرفته شده است که از رابطه زیر محاسبه می شود :

$$L1 = L5 = \frac{T - B}{2tg25°}$$

- (B) عرض حوضچه آشغالگیر که با توجه به قطر لوله یا عرض باکس تعیین می گردد .

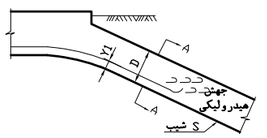
توضیح : طول حداقل برای(L1) و (L5) معادل ۱٫۵ متر و برای کلیه طولها همواره مضربی از ۰٫۵ متر انتخاب می شود.

۲- طولهای (L2) و (L4) به ترتیب با توجه به اختلاف رقوم (B) و(C) و(D) و(E)محاسبه می گردند و نهایتا با پروفیل طولی زمین هم کنترل می شوند.

گام نهم - کنترل جهش در ورودی سیفون

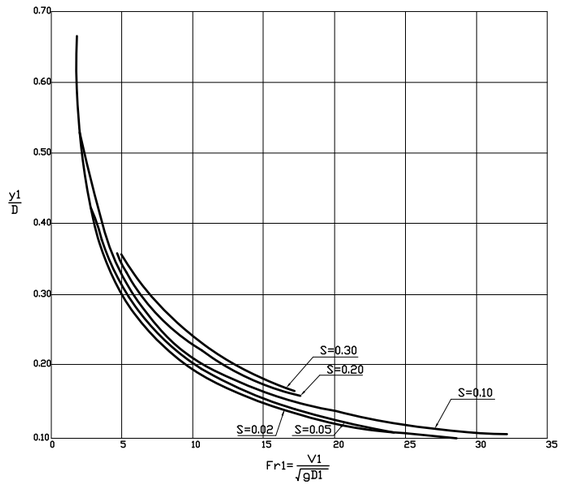
چنانچه سیفون با دبی کمتر از دبی طراحی (معمولا ۲۰ تا ۵۰ درصد ظرفیت طراحی) بهره برداری گردد کنترل وضعیت جهش هیدرولیکی در دبی مورد نظر خصوصا در سیفونهای بلند حائز اهمیت می باشد برای این منظور با توجه به دبی مورد نظر (۰٫۲ تا ۰٫۵ برابر دبی طراحی) و ابعاد،سیفون مقادیر(Fr1) و ($\frac{y1}{D}$) را محاسبه و نقطه تلاقی آنها را روی نمودار تجربی بدست می آوریم (شکل شماره ۲) .

چنانچه این نقطه پائین‌تر از منحنی مربوط به شیب کف لوله دهانه ورودی (S) وضعیت جهش رضایت‌بخش تلقی می گردد و چنانچه بالای منحنی مربوطه قرار گیرد وضعیت جهش ،نامطلوب بوده و با تغییر قطر و یا استفاده از دو مقطع بجای یک مقطع (در این صورت در زمان دبی کم یک مقطع بسته می شود) مشکل را حل می نمایند .



مقطع A - A

ورودی سیفون با جریان آزاد



شکل شماره ۲ : منحنی های تعیین وضعیت پرش هیدرولیکی در دهانه ورودی سیفون معکوس

توضیح : جهش هیدرولیکی ناشی از عبور دبی های مختلف در سازه باعث بوجود آمدن حبابهای هوا در ابتدای لوله ورودی سیفون و در نتیجه ایجاد پدیده خورندگی می‌گردد ،لذا به منظور جلوگیری از صدمات ناشی از این پدیده و هدایت حبابها به خارج از جریان ،AIRVENTدر قسمت ورودی سیفون با استفاده از لوله P.V.C با قطر ۵ سانتی متر در نظر گرفته شده است .

گام دهم - بررسی سایر ملاحظات

سعی می شود شیب در زانوهای سیفون زیاد تند نباشد. حداکثر شیب در زانوها ۱ در قائم و ۲ در افق در نظر گرفته می شود. شیب قسمت افقی سیفون حداقل ۰٫۰۰۵ و حداکثر ۰٫۵ اختیار می شود.

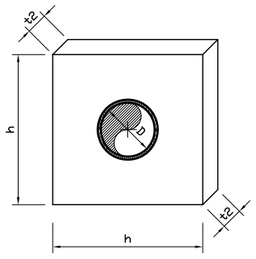
چنانچه سیفون از زیر کانال خاکی و زهکش عبور نماید حداقل فاصله روی لوله ۰٫۹ ~ ۰٫۶ متر و در تمام سیفونهایی که از زیر جاده و راه آهن عبور می نماید حداقل ۰٫۹ در نظر گرفته می شود .

طوقه های لوله یا (CUT OFF COLLAR) از لوله به داخل خاک مجاور ادامه می یابند و بعنوان سدی در برابر آب شستگی عمل نموده و اغلب برای کاهش سرعت و حرکت آب در طول قسمت خارجی لوله و یا خاک اطراف لوله استفاده می گردد (شکل شماره ۳) .

لزوم استفاده از طوقه مهار لوله از روش خزش وزنی (LANE) تعیین می گردد ، نسبت خزش وزنی (LANE) عبارت است از طول خزش وزنی تقسیم بر بار موثر . ضریب خزش برای انواع خاکها بر حسب مقاومت آنها در برابر نفوذ آب تغییر میکند و برای خاک هر منطقه ای بایستی مطالعه گردد .

تجربیات عملی نشان میدهد که در لوله مدفون برای شیبهای کوچکتر از (14°) نیروی اصطکاکی کافی بوده و به استفاده از بلوک جهت مهار لوله در شیب نیاز نیست .

برای شیبهای بیشتر از (14°) با استفاده از جدول شماره ۲ ابعاد و اندازه بلوک تعیین و برای یک شاخه لوله به فاصله ۶ متر پیش بینی گردد .



شکل شماره ۳ : بلوک مهاری

جدول شماره ۲ - ابعاد بلوک مهاری

PIPE DIA. D (Cm)	h (m)	t2 (m)
50	1.50	0.15
60	1.80	0.15
70	1.90	0.15
80	2.20	0.20
90	2.70	0.20
100	2.80	0.25
120	3.00	0.25

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو
امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی

بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان آب (سیفون‌های‌معکوس)**

عنوان نقشه : **مبانی طراحی هیدرولیکی و سازه ای**

شماره نقشه : III-ISI-1 — بازنگری شماره : 0
شماره شیت : 3 — تاریخ :
مقیاس : — تصویب :

توضیحات :

۴-۴- مثال

۴-۴-۱- سیفون کوتاه با مقطع دایره ای

فرضیات طراحی

با داشتن میزان دبی و شیب انتخابی برای کف کانال با استفاده از جداول مندرج در نقشه‌های‌شماره2-II تیپ و مشخصات هیدرولیکی کانال استخراج می گردد .

$Q = .80\ m^3/s$

$S = 0.0004$

برای دبی معادل ۰٫۸۰ متر مکعب در ثانیه و شیب کف کانال 0.0004 تیپ هیدرولیکی کانال با استفاده از جداول مندرج در نقشه‌های2-II معادل 10-800 می‌باشد که با مشخص شدن این تیپ مشخصات هیدرولیکی و سازه ای کانال به شرح زیر از جداول مذکور استخراج می گردد.

b= .90 m

Z= 1.5

d= .61 m

T= 2.73 m

HL= .80 m

HT= 1.0 m

V= 0.72 m/s

n= 0.014

در این مثال طول سیفون معادل ۲۲٫۷ متر است و سیفون از زیر جاده عبور می نماید .

رقوم کف کانال در قسمت ورودی نقطه (A) و جاده سرویس به شرح مقابل می باشد .

ELA = 50.00

EL.Road = 49.50

حل از طریق فرمولهای ارائه شده

حـــــل :

- انتخاب سطح مقطع جریان

$A = \frac{Q}{V} = \frac{.80}{1.5} = .53\ m^2$

سرعت مورد نظر در سیفون های کوتاه حداکثر ۱٫۵ متر بر ثانیه می باشد .

- تعیین ابعاد مقطع جریان

$D = \sqrt{\frac{4Q}{\pi V}} = \sqrt{\frac{4\times.80}{\pi\times1.5}} = .82\ m$

قطر لوله را ۱٫۰۰ متر در نظر می گیریم .

- محاسبه مولفه های جریان

سرعت (V)

$V = \frac{Q}{A} = \frac{4Q}{\pi D^2} = \frac{4\times.80}{\pi\times1.00^2} = 1.02\ m/s$

ارتفاع نظیر سرعت (hv)

$hv = \frac{V^2}{2g} = \frac{1.02^2}{2\times9.81} = .05\ m$

شعاع هیدرولیکی (R)

$R = \frac{A}{P} = \frac{D}{4} = \frac{1.00}{4} = .25$

شیب خط انرژی (S_f)

$S_f = (\frac{nv}{R^{2/3}})^2 = (\frac{.014\times1.02}{.25^{2/3}})^2 = .0013$

(n) ضریب زبری 0.014 در نظر گرفته شده است .

- انتخاب زوایای سیفون

شیب ورودی و خروجی سیفون ، با توجه به پروفیل زمین در این مثال ۳ به ۱ در نظر گرفته شده است .

$\alpha1 = \alpha2 = 18.43°$

- تعیین میزان استغراق (Sub)

$\Delta hv = hv - hv_0 = .05 - \frac{.72^2}{2g} = .02$

$1.5\Delta hv = .03 < .08$

پس میزان استغراق .08 در نظر گرفته می شود .

- محاسبه افت انرژی سیفون

- افت اصطکاک در مسیر لوله (hf)

$hf = Ls \times Sf = 1.05\times22.7\times.0013 = .03$

(Ls) طول واقعی سیفون می باشد که با رفت و برگشت طولها و رقومها نهایی می گردد . فرض اولیه طول واقعی معادل ۱٫۰۵ برابر طول سیفون در نظر گرفته می شود .

- افت انرژی در قسمت ورودی (hi)

$hi = .4\Delta hv = .4\times.02 = .01$

- افت انرژی در قسمت خروجی (ho)

$ho = .7\Delta hv = .7\times.02 = .014$

- افت انرژی در زانوئی ها (hb)

$hb = kb\ hv$

(Kb1) و (Kb2) ورودی و خروجی با توجه به جدول شماره ۱ .064 حاصل می شود .

$kb = kb1 = kb2$

$hb = .064\times.05 = .0032$

- افت آشغالگیر

با در نظر گرفتن ۸۰ درصد سطح خالص آشغالگیر ، ۰٫۰۱۳ حاصل می شود.

$ht = .013$

توضیح : برای توضیحات بیشتر به نقشه کلیات قسمت آشغالگیر مراجعه شود .

- افت مجموع (HL)

$HL = 1.1\times(.4\Delta hv + .7\Delta hv + 2hb + hf + ht)$

$HL = 1.1\times(.010+.014+.0064+.03+.013) = .080 \Rightarrow HL = .080 \simeq .10$

- محاسبه رقوم سیفون

۱- رقوم انتهای تبدیل ورودی (ELB)

$ELB = (ELA + d1) - (Sub1) - \frac{D}{Cos\alpha1}$

$ELB = (50.00+.61) - .08 - \frac{1}{Cos\,18.43} = 49.48$

۲- کف کانال در قسمت خروجی (ELF)

$ELF = [(ELA + d1) - HL] - d2$

$ELF = [(50.00+.61)-.10]-.61 = 49.90$

۳- رقوم تبدیل خروجی (ELE)

$ELE = (ELF + d2) - Sub2 - \frac{D}{Cos\,\alpha2}$

$ELE = (49.90 + 0.81) - 0.08 - \frac{1.00}{Cos\,18.43} = 49.38$

۴- (ELC)

$ELC = EL_{Road} - H_{Earth} - D$

$ELC = 49.50 - .90 - 1.00 = 47.60$

جمهوری اسلامی ایران			
معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی امور نظام فنی و اجرایی کشور	وزارت نیرو دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا		
سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-ISI-1	بازنگری شماره : 0	توضیحـــات :
بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان آب (سیفون‌های‌معکوس)**	شماره شیت : 4	تـاریخ :	
عنـوان نقشـه : **مبانی طراحی هیدرولیکی و سازه ای**	مقیـاس :	تصـویب :	

۵- (ELD)

$ELD = ELC - S \times L3$

با فرض (S=.005) فوق می توان نوشت :

$ELD = 47.60 - .005 \times L3$

$ELD = ELE - L4 \times tg\alpha 2$

با توجه به اینکه ($\alpha 2$=18.43) می باشد می توان گفت :

$ELD = 49.38 - \frac{L4}{3}$

با مساوی قرار دادن دو معادله فوق (ELD) حاصل می شود .

$ELD = \underline{47.54}$

۶- رقوم بالای خاکریز کانال در بالادست (ELG)

$$ELG = MAX \begin{cases} ELA + HT1 = 50.00 + 1.00 = 51.00 \\ ELA + d1 + 0.30 = 50.00 + 0.61 + 0.30 = 50.91 \end{cases}$$

$ELG = \underline{50.91}$

۷- رقوم بالای خاکریز کانال در پائین‌دست (ELI)

$$ELI = MAX \begin{cases} ELF + HT2 = 49.90 + 1.00 = 50.90 \\ ELF + d2 + 0.30 = 49.90 + 0.61 + 0.30 = 50.81 \end{cases}$$

$ELI = \underline{50.90}$

۸- عمق حوضچه در ورودی (H)

$H = ELG - ELB = 51.00 - 49.48$

$H = \underline{1.52}$

۹- عمق حوضچه در خروجی (H1)

$H1 = ELI - ELE = 50.91 - 49.38$

$H1 = \underline{1.53}$

محاسبه طول قسمتهای مختلف

۱- طول تبدیل در قسمت ورودی (L_1) و خروجی (L_5)

B=1.00

$L_1 = L_5 = \frac{T - B}{2tg25} = \frac{2.73 - 1.00}{2tg25} = 1.85 \Rightarrow L_1 = L_5 = \underline{1.85 \simeq 2.00}$

۲- طولهای (L_2) و (L_4) با توجه به اختلاف رقوم (B) و (C) و (D) حاصل می آید .

$L_2 = (49.48 - 47.60) \times 3 = \underline{5.64}$

$L_4 = (49.38 - 47.54) \times 3 = \underline{5.52}$

۳- طول (L_3)

$L_3 = L - L_2 - L_4$

$L_3 = 22.70 - 5.64 - 5.52 = \underline{11.54}$

با توجه به طول محاسباتی نهایی ، مراحل فوق نهایی می گردد .

- کنترل پرش در ورودی سیفون

$Q = .80\ m^3/s$

$Q_{min} = .5 \times .80 = .40\ m^3/s$

$S_0 = tg18.43 = .33$

با توجه به فرمول مانینگ ، عمق نرمال حاصل می شود .

$y_1 = .12$

$A_1 = .063$

$T_1 = .65$

$D_1 = \frac{A1}{T1} = .081$

$Fr_1 = \frac{Q}{A_1\sqrt{gD1}} = 6.96$

$\frac{y_1}{D} = .12$

نقطه تلاقی (Fr_1) و ($\frac{y_1}{D}$) روی منحنی شکل شماره ۲ پایین منحنی با شیب مورد نظر قرار می گیرد .

بنابراین پرش نامطلوب تشکیل نمی شود و جواب رضایت بخش می باشد .

۴-۴-۲- سیفون بلند با مقطع دایره ای

فرضیات طراحی

با داشتن میزان دبی و شیب انتخابی برای کف کانال با استفاده از جداول مندرج در نقشه‌های‌شماره‌II-2 تیپ و مشخصات هیدرولیکی کانال استخراج می گردد .

$Q = .80\ m^3/s$

$S = 0.0004$

برای دبی معادل ۰٫۸۰ متر مکعب در ثانیه و شیب کف کانال 0.0004 تیپ هیدرولیکی کانال با استفاده از جداول مندرج در نقشه‌های‌II-2 معادل 10-800 می‌باشد که با مشخص شدن این تیپ مشخصات هیدرولیکی و سازه ای کانال به شرح زیر از جداول مذکور استخراج می گردد.

b= .90 m

Z= 1.5

d= .61 m

T= 2.73 m

HL= .80 m

HT= 1.0 m

V= 0.72 m/s

n= 0.014

در این مثال طول سیفون معادل ۱۸۰ متر است و سیفون از زیر نهر عبور می نماید .

رقوم کف کانال در قسمت ورودی نقطه (A) و کف نهر به شرح مقابل می باشد .

EL.A=50.00

EL.River = 25.00

حل از طریق فرمولهای ارائه شده

حـــــل :

- انتخاب سطح مقطع جریان

$A = \frac{Q}{V} = \frac{.80}{2.5} = \underline{.32\ m^2}$

سرعت مورد نظر در سیفون های کوتاه حداکثر ۲٫۵ متر بر ثانیه در نظر گرفته می شود .

- تعیین ابعاد مقطع جریان

$D = \sqrt{\frac{4Q}{\pi V}} = \sqrt{\frac{4 \times .80}{\pi \times 2.5}} = \underline{.64\ m}$

قطر لوله را ۰٫۶۰ متر در نظر می گیریم .

- محاسبه مولفه های جریان

سرعت (V)

$V = \frac{Q}{A} = \frac{4Q}{\pi D^2} = \frac{4 \times .80}{\pi \times .6^2} = \underline{2.83\ m/s}$

ارتفاع نظیر سرعت (hv)

$hv = \frac{V^2}{2g} = \underline{.41}$

شعاع هیدرولیکی (R)

$R = \frac{A}{P} = \frac{D}{4} = \frac{0.60}{4} = \underline{.15}$

شیب خط انرژی (S_f)

$S_f = (\frac{nv}{R^{2/3}})^2 = (\frac{.014 \times 2.83}{.15^{2/3}})^2 = \underline{.0196}$

(n) ضریب زبری 0.014 در نظر گرفته شده است .

- انتخاب زوایای سیفون

شیب ورودی و خروجی سیفون، با توجه به پروفیل زمین در این مثال ۲ به ۱ در نظر گرفته شده است.

$\alpha 1 = \alpha 2 = \underline{26.50°}$

- تعیین میزان استغراق (Sub)

$$\Delta hv = hv - hv_0 = .41 - \frac{.72^2}{2g} = \underline{.38}$$

$$1.5\Delta hv = \underline{.57}$$

پس میزان استغراق .57 در نظر گرفته می شود .

- محاسبه افت انرژی سیفون

- افت اصطکاک در مسیر لوله (hf)

$$hf = Ls \times Sf = 1.05 \times 180 \times .0196 = 3.70$$

(Ls) طول واقعی سیفون می باشد که با رفت و برگشت طولها و رقومها نهایی می گردد . فرض اولیه طول واقعی معادل ۱،۰۵ برابر طول سیفون در نظر گرفته می شود .

- افت انرژی در قسمت ورودی (hi)

$$hi = .4\Delta hv = .4 \times .38 = \underline{.15}$$

- افت انرژی در قسمت خروجی (ho)

$$ho = .7\Delta hv = .7 \times .38 = \underline{.26}$$

- افت انرژی در زانوئی ها (hb)

$$hb = kb\ hv$$

(Kb1) و (Kb2) ورودی و خروجی با توجه به جدول شماره ۱ .071 حاصل می شود .

$$kb = kb1 = kb2$$

$$hb = .071 \times .41 = \underline{.03}$$

- افت آشغالگیر

با در نظر گرفتن ۸۰ درصد سطح خالص آشغالگیر ، ۰،۰۱۳ حاصل می شود.

$$ht = .013$$

توضیح : برای توضیحات بیشتر به نقشه کلیات قسمت آشغالگیر مراجعه شود .

- افت مجموع (HL)

$$HL = 1.1 \times (.4\Delta hv + .7\Delta hv + 2hb + hf + ht)$$

$$HL = 1.1 \times (.15 + .26 + .06 + 3.7 + .013) = 4.601 \Rightarrow HL = 4.601 \simeq \underline{4.60}$$

- محاسبه رقوم سیفون

۱- رقوم انتهای تبدیل ورودی (EL.B)

$$EL.B = (EL.A + d1) - (Sub1) - \frac{D}{Cos\alpha 1}$$

$$EL.B = (50.00 + .61) - .57 - \frac{.60}{Cos\,26.5} = \underline{49.37}$$

۲- کف کانال در قسمت خروجی (EL.F)

$$EL.F = [(EL.A + d1) - HL] - d2$$

$$EL.F = [(50.00 + .61) - 4.60] - .61 = \underline{45.40}$$

۳- رقوم تبدیل خروجی (EL.E)

$$ELE = (ELF + d2) - Sub2 - \frac{D}{Cos\,\alpha 2}$$

$$ELE = (45.40 + 0.61) - 0.57 - \frac{0.60}{Cos\,26.50} = \underline{44.76}$$

۴- (EL.C)

$$EL.C = EL_{River} - H_{Earth} - D$$

$$EL.C = 25.00 - 2.50 - .60 = \underline{21.90}$$

۵- (EL.D)

$$EL.D = EL.C - S \times L3$$

با فرض (S=.005) فوق می توان نوشت :

$$EL.D = 21.90 - .005 \times L3$$

$$EL.D = EL.E - L4 \times tg\,\alpha 2$$

با توجه به اینکه ($\alpha 2 = 26.50$) می باشد می توان گفت :

$$EL.D = 44.52 - \frac{L4}{2}$$

با مساوی قرار دادن دو معادله فوق (EL.D) حاصل می شود .

$$EL.D = \underline{21.50}$$

۶- عمق حوضچه در ورودی (H)

$$H = MAX\left\{\begin{matrix} ELA + HT1 \\ ELA + d1 + 0.30 \end{matrix}\right\} - ELB$$

$$H = MAX\left\{\begin{matrix} 50.00 + 1.00 \\ 50.00 + 0.61 + 0.30 \end{matrix}\right\} - 49.37$$

$$H = \underline{1.63}$$

۷- عمق حوضچه در خروجی (H1)

$$H1 = MAX\left\{\begin{matrix} ELF + HT2 \\ ELF + d2 + 0.30 \end{matrix}\right\} - ELE$$

$$H1 = MAX\left\{\begin{matrix} 45.40 + 1.00 \\ 45.40 + 0.61 + 0.30 \end{matrix}\right\} - 44.76$$

$$H1 = \underline{1.64}$$

محاسبه طول قسمتهای مختلف

۱- طول تبدیل در قسمت ورودی (L_1) و خروجی (L_5)

$$B = 1.00$$

$$L_1 = L_5 = \frac{T - B}{2tg25} = \frac{2.73 - 1.00}{2tg25} = 1.85 \Rightarrow L_1 = L_5 = \underline{1.85 \simeq 2.00}$$

۲- طولهای (L_2) و (L_4) با توجه به اختلاف رقوم (B) و (C) و (D) حاصل می آید .

$$L_2 = (49.37 - 21.90) \times 2 = 54.94$$

$$L_4 = (44.76 - 21.50) \times 2 = \underline{46.52}$$

۳- طول (L_3)

$$L_3 = L - L_2 - L_4$$

$$L_3 = 180.00 - 54.94 - 46.04 = \underline{79.02}$$

با توجه به طول محاسباتی نهایی ، مراحل فوق نهایی می گردد .

- کنترل پرش در ورودی سیفون

$$Q = .80\ m^3/s$$

$$Q_{min} = .5 \times .80 = .40\ m^3/s$$

$$S_0 = tg\ 26.50 = .50$$

با توجه به فرمول مانینگ ، عمق نرمال حاصل می شود .

$$y_1 = 0.13$$

$$A_1 = 0.044$$

$$T_1 = 0.49$$

$$D_1 = \frac{A1}{T1} = 0.089$$

$$Fr_1 = \frac{Q}{A_1\sqrt{gD1}} = 9.80$$

$$\frac{y_1}{D} = 0.21$$

نقطه تلاقی (Fr_1) و ($\frac{y_1}{D}$) روی منحنی شکل شماره ۲ پایین منحنی با شیب مورد نظر قرار می گیرد .
بنابراین پرش نامطلوب تشکیل نمی شود و جواب رضایت بخش می باشد .

جمهوری اسلامی ایران	**سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی**	شماره نقشه : III-ISI-1	بازنگری شماره : 0
معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا	بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان آب (سیفون‌های‌معکوس)**	شماره شیت : 6	تاریخ :
	عنوان نقشه : **مبانی طراحی هیدرولیکی و سازه ای**	مقیاس :	تصویب :

توضیحات :

۴-۴-۳- سیفون کوتاه با مقطع باکس

فرضیات طراحی

با داشتن میزان دبی و شیب انتخابی برای کف کانال با استفاده از جداول مندرج در نقشه‌های‌شماره2-II تیپ و مشخصات هیدرولیکی کانال استخراج می گردد .

$Q = 3.50\ m^3/s$

$S = 0.0004$

برای دبی معادل ۳٫۵ متر مکعب در ثانیه و شیب کف کانال 0.0004 تیپ هیدرولیکی کانال با استفاده از جداول مندرج در نقشه‌های2-II معادل 1-3500 می‌باشد که با مشخص شدن این تیپ مشخصات هیدرولیکی و سازه ای کانال به شرح زیر از جداول مذکور استخراج می گردد.

$b= 1.20\ m$

$Z= 1.5$

$d= 1.15\ m$

$T= 4.65\ m$

$HL= 1.40\ m$

$HT= 1.80\ m$

$V= 1.05\ m/s$

$n= 0.014$

در این مثال طول سیفون معادل ۲۲٫۷ متر است و سیفون از زیر جاده عبور می نماید .

رقوم کف کانال در قسمت ورودی نقطه (A) و جاده سرویس به شرح مقابل می باشد .

$EL.A = 50.00$

$EL.Road = 49.50$

حل از طریق فرمولهای ارائه شده

حـــــل :

- انتخاب سطح مقطع جریان

$$A = \frac{Q}{V} = \frac{3.50}{1.5} = \underline{2.33\ m^2}$$

سرعت مورد نظر در سیفون های کوتاه حداکثر ۱٫۵ متر بر ثانیه می باشد .

- تعیین ابعاد مقطع جریان

$$WB = HB = \sqrt{A} = 1.53 \Rightarrow WB = HB = \underline{1.53 \simeq 1.50\ m}$$

- محاسبه مولفه های جریان

سرعت (V)

$$V = \frac{Q}{A} = \frac{Q}{WB^2} = \underline{1.56\ m/s}$$

ارتفاع نظیر سرعت (hv)

$$hv = \frac{V^2}{2g} = \frac{1.56^2}{2g} = \underline{.124}$$

شعاع هیدرولیکی (R)

$$R = \frac{WB}{4} = \frac{1.5}{4} = \underline{.375}$$

شیب خط انرژی (S_f)

$$S_f = \left(\frac{nv}{R^{2/3}}\right)^2 = \left(\frac{.014 \times 1.56}{.375^{2/3}}\right)^2 = \underline{.00176}$$

(n) ضریب زبری 0.014 در نظر گرفته شده است .

- انتخاب زوایای سیفون

شیب ورودی و خروجی سیفون ، با توجه به پروفیل زمین در این مثال ۲ به ۱ در نظر گرفته شده است .

$$\alpha 1 = \alpha 2 = \underline{26.5^\circ}$$

- تعیین میزان استغراق (Sub)

$$\Delta hv = hv - hv_0 = .124 - \frac{1.05^2}{2g} = .068$$

$$1.5\Delta hv = \underline{.10} > .08$$

پس میزان استغراق .08 در نظر گرفته می شود .

- محاسبه افت انرژی سیفون

- افت اصطکاک در مسیر لوله (hf)

$$hf = Ls \times Sf = 1.05 \times 22.7 \times .00176 = \underline{.042}$$

(Ls) طول واقعی سیفون می باشد که با رفت و برگشت طولها و رقومها نهایی می گردد . فرض اولیه طول واقعی معادل ۱٫۰۵ برابر طول سیفون در نظر گرفته می شود .

- افت انرژی در قسمت ورودی (hi)

$$hi = .4\Delta hv = .4 \times .068 = \underline{.027}$$

- افت انرژی در قسمت خروجی (ho)

$$ho = .7\Delta hv = .7 \times .068 = \underline{.048}$$

- افت انرژی در زانوئی ها (hb)

$$hb = kb \times hv$$

(Kb1) و (Kb2) ورودی و خروجی با توجه به جدول شماره ۱ 0.12 حاصل می شود .

$$kb = kb1 = kb2$$

$$hb = 0.12 \times 0.124 = \underline{0.015}$$

- افت آشغالگیر

با در نظر گرفتن ۸۰ درصد سطح خالص آشغالگیر ، ۰٫۰۶ حاصل می شود.

$$ht = \underline{.06}$$

توضیح : برای توضیحات بیشتر به نقشه کلیات قسمت آشغالگیر مراجعه شود .

- افت مجموع (HL)

$$HL = 1.1 \times (.4\Delta hv + .7\Delta hv + 2hb + hf + ht)$$

$$HL = 1.1 \times (.027 + .048 + 0.03 + .042 + .06) = .22 \Rightarrow HL = .22 \simeq .25$$

- محاسبه رقوم سیفون

۱- رقوم انتهای تبدیل ورودی (EL.B)

$$EL.B = (EL.A + d1) - (Sub1) - \frac{HB}{Cos\alpha 1}$$

$$EL.B = (50.00 + 1.15) - .10 - \frac{1.50}{Cos\ 26.5} = \underline{49.37}$$

۲- کف کانال در قسمت خروجی (EL.F)

$$EL.F = [(EL.A + d1) - HL] - d2$$

$$EL.F = [(50.00 + 1.15) - .25] - 1.15 = \underline{49.75}$$

۳- رقوم تبدیل خروجی (EL.E)

$$ELE = (ELF + d2) - Sub2 - \frac{HB}{Cos\ \alpha 2}$$

$$ELE = (49.75 + 1.15) - 0.1 - \frac{1.50}{Cos\ 26.50} = \underline{49.12}$$

۴- (EL.C)

$$EL.C = EL_{Road} - H_{Earth} - HB - TB$$

$$EL.C = 49.50 - .90 - 1.50 - .30 = \underline{46.80}$$

(TB) ضخامت باکس که با انجام عملیات سازه ای حاصل می شود .

جمهوری‌اسلامی‌ایران		
معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی امور نظام فنی و اجرایی کشور	وزارت نیرو دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا	
سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-ISI-1	بازنگری شماره : 0
بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان آب (سیفون‌های‌معکوس)**	شماره شیت : 7	تاریخ :
عنوان نقشه : **مبانی طراحی هیدرولیکی و سازه ای**	مقیاس :	تصویب :

توضیحات :

۵- (EL.D)

$EL.D = EL.C - S \times L3$

با فرض (S=.005) فوق می توان نوشت :

$EL.D = 46.80 - .005 \times L3$

$EL.D = EL.E - L4 \times tg\alpha 2$

با توجه به اینکه ($\alpha 2 = 26.50$) می باشد می توان گفت :

$EL.D = 49.12 - \frac{L4}{2}$

با مساوی قرار دادن دو معادله فوق (EL.D) حاصل می شود .

$EL.D = 49.12 - \frac{4.76}{2} = 46.74$

۶- رقوم بالای خاکریز کانال در بالادست (ELG)

$$ELG = MAX \begin{cases} ELA + HT1 = 50.00 + 1.80 = 51.80 \\ ELA + d1 + 0.30 = 50.00 + 1.15 + 0.30 = 51.45 \end{cases}$$

$ELG = \underline{51.80}$

۷- رقوم بالای خاکریز کانال در پائین‌دست (ELI)

$$ELI = MAX \begin{cases} ELF + HT2 = 49.75 + 1.80 = 51.55 \\ ELF + d2 + 0.30 = 49.75 + 1.15 + 0.30 = 51.20 \end{cases}$$

$ELI = \underline{51.55}$

۸- عمق حوضچه در ورودی (H)

$H = ELG - ELB = 51.80 - 49.37$

$H = \underline{2.43}$

۹- عمق حوضچه در خروجی (H1)

$H1 = ELI - ELE = 51.55 - 49.12$

$H1 = \underline{2.43}$

محاسبه طول قسمتهای مختلف

۱- طول تبدیل در قسمت ورودی (L_1) و خروجی (L_5)

$B = 1.50$

$L_1 = L_5 = \frac{T - B}{2tg25} = \frac{4.65 - 1.50}{2tg25} = 3.37 \Rightarrow L_1 = L_5 = \underline{3.37 \simeq 3.50}$

۲- طولهای (L_2) و (L_4) با توجه به اختلاف رقوم (B) و (C) و (D) و (E) حاصل می آید .

$L_2 = (49.37 - 46.80) \times 2 = \underline{5.14}$

$L_4 = (49.12 - 46.74) \times 2 = \underline{4.76}$

۳- طول (L_3)

$L_3 = L - L_2 - L_4$

$L_3 = 22.7 - 5.14 - 4.76 = \underline{12.80}$

با توجه به طول محاسباتی نهایی ، مراحل فوق نهایی می گردد .

۴-۴-۴- سیفون بلند با مقطع باکس

فرضیات طراحی

با داشتن میزان دبی و شیب انتخابی برای کف کانال با استفاده از جداول مندرج در نقشه‌های‌شماره2-II تیپ و مشخصات هیدرولیکی کانال استخراج می گردد .

$Q = 3.50 \ m^3/s$

$S = 0.0004$

برای دبی معادل ۳٫۵ متر مکعب در ثانیه و شیب کف کانال 0.0004 تیپ هیدرولیکی کانال با استفاده از جداول مندرج در نقشه‌های2-II معادل 1-3500 می‌باشد که با مشخص شدن این تیپ مشخصات هیدرولیکی و سازه ای کانال به شرح زیر از جداول مذکور استخراج می گردد.

$b = 1.20 \ m$

$Z = 1.5$

$d = 1.15 \ m$

$T = 4.65 \ m$

$HL = 1.40 \ m$

$HT = 1.80 \ m$

$V = 1.05 \ m/s$

$n = 0.014$

در این مثال طول سیفون معادل ۱۸۰ متر است و سیفون از زیر نهر عبور می نماید .

رقوم کف کانال در قسمت ورودی نقطه (A) و کف نهر به شرح مقابل می باشد .

$EL.A = 50.00$

$EL.River = 25.00$

حل از طریق فرمولهای ارائه شده

حـــــل :

- انتخاب سطح مقطع جریان

$A = \frac{Q}{V} = \frac{3.50}{2.5} = \underline{1.40 \ m^2}$

سرعت مورد نظر در سیفون های کوتاه حداکثر ۲٫۵ متر بر ثانیه می باشد.

- تعیین ابعاد مقطع جریان

$WB = HB = \sqrt{A} = \sqrt{1.40} = 1.18 \Rightarrow WB = HB = \underline{1.18 \simeq 1.20 \ m}$

- محاسبه مولفه های جریان

سرعت (V)

$V = \frac{Q}{A} = \frac{Q}{WB^2} = \underline{2.43 \ m/s}$

ارتفاع نظیر سرعت (hv)

$hv = \frac{V^2}{2g} = \frac{2.43^2}{2g} = \underline{.30}$

شعاع هیدرولیکی (R)

$R = \frac{WB}{4} = \frac{1.2}{4} = \underline{.30}$

شیب خط انرژی (S_f)

$S_f = (\frac{nv}{R^{2/3}})^2 = (\frac{.014 \times 2.43}{.3^{2/3}})^2 = \underline{.0058}$

(n) ضریب زبری 0.014 در نظر گرفته شده است .

- انتخاب زوایای سیفون

شیب ورودی و خروجی سیفون، باتوجه به پروفیل زمین در این مثال ۳ به ۱ در نظر گرفته شده است .

$\alpha 1 = \alpha 2 = \underline{18.43^\circ}$

- تعیین میزان استغراق (Sub)

$\Delta hv = hv - hv_0 = .30 - \frac{1.05^2}{2g} = \underline{.24}$

$1.5\Delta hv = \underline{.37} > .15$

پس میزان استغراق ۰٫۳۷ در نظر گرفته می شود .

- محاسبه افت انرژی سیفون

- افت اصطکاک در مسیر لوله (hf)

$hf = Ls \times Sf = 1.05 \times 180 \times .0058 = \underline{1.096}$

(Ls) طول واقعی سیفون می باشد که با رفت و برگشت طولها و رقومها نهایی می گردد . فرض اولیه طول واقعی معادل ۱٫۰۵ برابر طول سیفون در نظر گرفته می شود .

- افت انرژی در قسمت ورودی (hi)

$hi = .4\Delta hv = .4 \times .24 = \underline{.096}$

- افت انرژی در قسمت خروجی (ho)

$ho = .7\Delta hv = .7 \times .24 = \underline{.168}$

- افت انرژی در زانوئی ها (hb)

$$hb = kb\ hv$$

(Kb1) و (Kb2) ورودی و خروجی با توجه به جدول شماره ۱ 0.082 حاصل می شود .

$$kb = kb1 = kb2$$

$$hb = 0.082 \times 0.30 = \underline{0.024}$$

- افت آشغالگیر

با در نظر گرفتن ۸۰ درصد سطح خالص آشغالگیر ۰٫۱۰ حاصل می شود .

$$ht = \underline{.10}$$

توضیح : برای توضیحات بیشتر به نقشه کلیات قسمت آشغالگیر مراجعه شود .

- افت مجموع (HL)

$$HL = 1.1 \times (.4\Delta hv + .7\Delta hv + 2hb + hf + ht)$$

$$HL = 1.1 \times (.096 + .168 + .048 + 1.096 + .10) = \underline{1.65}$$

- محاسبه رقوم سیفون

۱- رقوم انتهای تبدیل ورودی (EL.B)

$$EL.B = (EL.A + d1) - (Sub1) - \frac{HB}{Cos\alpha 1}$$

$$EL.B = (50.00 + 1.15) - .37 - \frac{1.20}{Cos\,18.43} = \underline{49.52}$$

۲- کف کانال در قسمت خروجی (EL.F)

$$EL.F = [(EL.A + d1) - HL] - d2$$

$$EL.F = [(50.00 + 1.15) - 1.65] - 1.15 = \underline{48.35}$$

۳- رقوم تبدیل خروجی (EL.E)

$$ELE = (ELF + d2) - Sub2 - \frac{TB}{Cos\,\alpha 2}$$

$$ELE = (48.35 + 1.15) - 0.37 - \frac{1.20}{Cos\,18.43} = \underline{47.87}$$

۴- (EL.C)

$$EL.C = EL_{River} - H_{Earth} - HB - TB$$

$$EL.C = 25.00 - 2.50 - 1.20 - .40 = \underline{20.90}$$

(TB) ضخامت باکس که با انجام عملیات سازه ای حاصل می شود .

۵- (EL.D)

$$EL.D = EL.C - S \times L3$$

با فرض (S=.005) فوق می توان نوشت :

$$EL.D = 20.90 - .005 \times L3$$

$$EL.D = EL.E - L4 \times tg\alpha 2$$

با توجه به اینکه ($\alpha 2 = 18.43$) می باشد می توان گفت :

$$EL.D = 47.87 - \frac{L4}{3}$$

با مساوی قرار دادن دو معادله فوق (EL.D) حاصل می شود .

$$EL.D = 47.87 - \frac{84.60}{3} = \underline{20.83}$$

۶- عمق حوضچه در ورودی (H)

$$H = MAX\left\{\begin{matrix} ELA + HT1 \\ ELA + d1 + 0.30 \end{matrix}\right\} - ELB$$

$$H = MAX\left\{\begin{matrix} 50.00 + 1.80 \\ 50.00 + 1.15 + 0.30 \end{matrix}\right\} - 49.52$$

$$H = \underline{2.28}$$

۷- عمق حوضچه در خروجی (H1)

$$H1 = MAX\left\{\begin{matrix} ELF + HT2 \\ ELF + d2 + 0.30 \end{matrix}\right\} - ELE$$

$$H1 = MAX\left\{\begin{matrix} 48.35 + 1.80 \\ 48.35 + 1.15 + 0.30 \end{matrix}\right\} - 47.87$$

$$H1 = \underline{2.28}$$

محاسبه طول قسمتهای مختلف

۱- طول تبدیل در قسمت ورودی (L_1) و خروجی (L_5)

B=1.50

$$L_1 = L_5 = \frac{T - B}{2tg25} = \frac{4.65 - 1.50}{2tg25} = 3.30 \Rightarrow L_1 = L_5 = \underline{3.30 \simeq 4.00}$$

۲- طولهای (L_2) و (L_4) با توجه به اختلاف رقوم (B) و (C) و (D) و (E) حاصل می آید .

$$L_2 = (49.52 - 20.90) \times 3 = \underline{85.86}$$

$$L_4 = (47.87 - 20.83) \times 3 = \underline{81.12}$$

۳- طول (L_3)

$$L_3 = L - L_2 - L_4$$

$$L_3 = 180 - 85.86 - 84.60 = \underline{13.02}$$

با توجه به طول محاسباتی نهایی ، مراحل فوق نهایی می گردد .

۵- طراحی‌سازه ای سیفون کوتاه و بلند با مقطع دایره‌ای

طراحی سازه‌ای سیفون کوتاه‌وبلند با مقطع دایره‌ای بر اساس قطر انتخابی از محاسبات هیدرولیکی صورت خواهد گرفت که نوع و مشخصات لوله (پیش ساخته ، پیش تنیده،سانتریفوژ ، فولادی ، .....) پس از دریافت اطلاعات کافی از کارخانه های سازنده انتخاب می گردد .

با توجه به تشابه فرضیات طراحی سیفون با مقطع دایره و سیفون با مقطع باکس می توان سایر مشخصات سازه‌ای سیفون‌کوتاه و بلند با مقطع دایره ای را از محاسبات سازه ای سیفون کوتاه و بلند با مقطع باکس بدست آورد .

۶- طراحی سازه‌ای سیفون‌کوتاه با مقطع باکس

۶-۱- کلیات

برای طراحی سازه‌ای سیفون‌کوتاه در این استاندارد از روش تنش مجاز(WORKING STRESS)استفاده شده است که با توجه به فشارهای داخلی و خارجی وارد بر دیواره های سیفون، ضخامت و میلگرد مورد نیاز سازه تعیین می‌گردد.

توضیح : ضوابط طراحی نشریه (312) و روش مقاومت نهایی به عنوان روش قابل قبول طراحی می باشند و انتخاب روش طراحی با نظر طراح تعیین می گردد .

۶-۲- فرضیات طراحی

پارامترهای مورد نیاز جهت طراحی سازه‌ای سیفون شامل ارتفاع داخلی سیفون‌کوتاه (HB) ، عرض سیفون (WB) ، عمق آب (d) ، ضرایب فشار محرک (Ka) ، سکون (Kst) و فنریت (Ks) خاک ، ارتفاع خاک روی سازه (hs) ، وزن مخصوص خاک مرطوب (δ_{wet}) ، بتن (δ_{con}) و آب (δ_w) و میزان ارتفاع سربار (a) با اعمال وزن مخصوص مرتبط (δ_{sur}) و مشخصات هیدرولیکی کانال و سازه می‌باشد .

۶-۳- روش گام‌به‌گام‌طراحی‌سازه‌ای

۶-۳-۱- طراحی سازه‌ای سیفون کوتاه

جمهوری اسلامی ایران			
معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی امور نظام فنی و اجرایی کشور	وزارت نیرو دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا		
سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-ISI-1	بازنگری شماره : 0	
بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان آب (سیفون‌های‌معکوس)**	شماره شیت : 9	تاریخ :	
عنوان نقشه : **مبانی طراحی هیدرولیکی و سازه ای**	مقیاس :	تصویب :	

توضیحات :

گام اول – تعیین ضخامت سازه

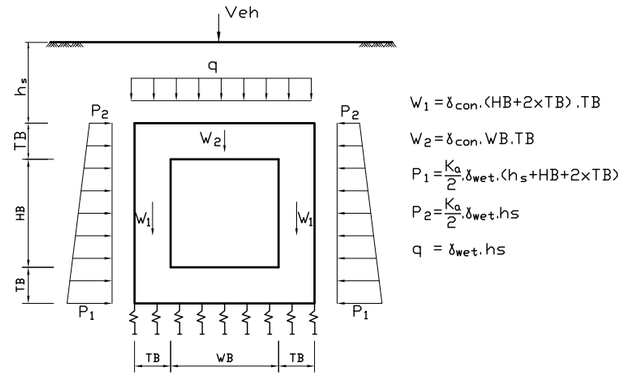
ضخامت سازه با توجه به نیروی برشی حداکثر در گوشه های سیفون تعیین می شود . برای شروع تحلیل سازه ، میتوان ضخامتی را برای سازه فرض نموده و سپس با توجه به نتایج تحلیل سازه نسبت به اصلاح‌آن اقدام نمود .

گام دوم – حالات بارگذاری

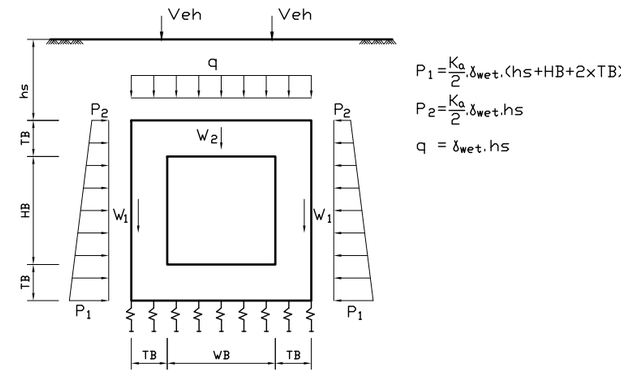
برای تعیین نیروهای برشی و لنگرهای خمشی حداکثر در سازه،باید حالتهای مختلف بارگذاری کنترل گردد. تعداد و ترکیب حالات بارگذاری بستگی به شرایط محیطی و نظر مهندس محاسب دارد . در این قسمت دو حالت بارگذاری که عمومیت بیشتری دارد ذکر می‌شود (شکل شماره ۳) :

الف- برای مطالعه لنگر خمشی مثبت حداکثر سقف در وسط دهانه ، ترکیب فشار قائم ناشی از وزن سازه و بارکامیون با نصف فشار جانبی محرک خاک در نظر گرفته می‌شود که در واقع نشان دهنده بارگذاری کوتاه مدت می باشد .

ب – برای مطالعه حداکثر لنگرخمشی در ارتفاع دیواره ، ترکیب فشار قائم ناشی از وزن خاک روی سازه و بار کامیون با فشارجانبی حالت‌محرک خاک درنظرگرفته می شود که نشان دهنده اثردرازمدت بارگذاری می‌باشد .



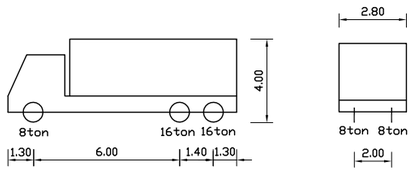
(بارگذاری الف)



(بارگذاری ب)

شکل شماره ۳ : بارگذاری سیفون کوتاه

توضیح ۱ : مشخصات کامیون ۴۰ تن طبق آئین نامه بارگذاری پل ها نشریه شماره ۱۳۹ (شکل شماره ۴) در نظر گرفته شده است .



شکل شماره ۴ : مشخصات کامیون ۴۰ تن

بارکامیون باید به گونه‌ای بر روی دهانه قرارگیرد که بیشترین نیروهای برشی و لنگرهای خمشی را بدست دهد .

توضیح ۲: برای محاسبه فرض می شود که بارچرخ دریهنایی مساوی E توزیع می گردد :

$E=1.22+0.06S<2.1\ m$

که در رابطه فوق :

S : طول دهانه سیفون

E : پهنای مؤثر دال که بار یک ردیف چرخ درآن پهنا توزیع می گردد.

برای محاسبه مقطع به طول واحداز سیفون ،بار هریک از محورهابه پهنای مؤثر تقسیم شده و به صورت متمرکز برروی سازه قرارمی گیرد.

توضیح ۳: برای منظورکردن اثرات ضربه یا دینامیکی بارکامیون ،بایستی بارهرمحور را افزایش داد. مقدار افزایش از رابطه زیر محاسبه می گردد:

$I=\frac{6}{S+10}$

که در آن (S) دهانه سیفون می‌باشد.حداکثر مقدار بدست آمده از رابطه فوق‌به ۳۰ درصد محدود می‌گردد.

توضیح ۴: وقتی که ارتفاع خاک روی سازه مدفون درخاک کمتر از ۶۰سانتیمتر باشد،توزیع بار چرخ درروی سازه همانند حالتی خواهد بودکه بار چرخ مستقیما روی دال بتنی قرارگیرد . وقتی که ارتفاع خاکریز روی دال ۶۰سانتیمتر باشد ،بارچرخ روی مربعی به ضلع ۱٫۷۵ برابر ارتفاع خاکریز توزیع می شود. هنگامیکه این مربع ها روی هم قرارگیرند، بارچرخها روی کل سطح توزیع می گردد.همچنین وقتیکه‌ارتفاع‌خاکریز بزرگتر از۶۰سانتیمتر باشد ،احتیاج به میلگردهای توزیع نمی باشد.

برای ارتفاع خاکریز بین ۰ تا ۳۰سانتیمتر ،اثر ضربه ۳۰درصد و بین ۳۰ تا ۶۰سانتیمتر اثرضربه ۲۰ درصد وبین ۶۰ تا ۹۰ سانتیمتر اثرضربه ۱۰ درصد می باشد . جهت اطمینان می توان اثرضربه را درتمام موارد ۳۰ درصد فرض نمود .

توضیح ۵: ضریب فشارجانبی خاک درحالت سکون برای خاکهای دانه ای ازرابطه$1-\sin\phi$محاسبه‌می‌گردد. ϕزاویه اصطکاک داخلی خاک می باشد. برای خاکهای رسی برحسب‌سختی‌خاک‌رس‌وقابلیت تورم آن ،عددی بین ۰٫۵ تا ۰٫۷ به عنوان ضریب فشارجانبی درحالت سکون قابل توصیه است .

گام سوم – تحلیل سازه و تعیین نیروهای برشی و لنگرهای خمشی

در این حالت بستری که سازه روی آن قرار می گیرد به صورت انعطاف پذیر مدل شده و فنرهای فرضی در محل‌تماس کف سازه با خاک در نظر گرفته می‌شود، ضریب سختی فنر از حاصلضرب سطح باربری هر فنر در ضریب فنریت خاک (Ks)بدست می‌آید. پس از تحلیل سازه نمودار نیروی برشی و لنگر خمشی برای حالات مختلف بارگذاری ترسیم و میزان نیروی برشی و لنگر خمشی حداکثر تعیین می‌گردد .

توضیح ۱ : برای تحلیل سازه در این استاندارد از نرم افزار(SAP 2000) استفاده شده است .

توضیح ۲ : ضریب فنریت خاک با توجه به جنس خاک از جدول زیر قابل استخراج می‌باشد .

نوع خـــــاک		Ks(t/m3)
LOOSE SAND	(ماسه غیر متراکم)	480-1600
MEDIUM DENSE SAND	(ماسه نیمه متراکم)	960-8000
DENSE SAND	(ماسه متراکم)	6400-12800
CLAYEY MEDIUM DENSE SAND	(ماسه نیمه متراکم رس دار)	3200-8000
SILTY MEDIUM DENSE SAND	(ماسه نیمه متراکم لای دار)	2400-4800
CLAYEY SOIL :	(خاک رسی)	
$q_a \leqslant 2\ Kg/Cm^2$		1200-2400
$2< q_a \leqslant 4\ Kg/Cm^2$		2400-4800
$q_a > 4\ Kg/Cm^2$		>4800
q_a ظرفیت مجاز باربری خاک		

گام چهارم – اصلاح ضخامت سازه

در این مرحله ضخامت سازه با توجه به نیروی برشی حداکثر در گوشه های سیفون تعیین می گردد . این ضخامت باید به گونه ای تعیین شود که تنش برشی ایجاد شده در مقطع از تنش مجاز برشی بتن کوچکتر گردد . تنش برشی حداکثر در مقطع از رابطه زیر بدست می آید .

$v_{max}=\frac{V_{max}}{be.de}$

در رابطه فوق :

v_{max} : تنش برشی ماکزیمم در مقطع بر حسب کیلوگرم بر سانتی متر مربع

V_{max} : نیروی برشی ماکزیمم در مقطع بر حسب کیلوگرم

be : عرض مقطع (معادل ۱۰۰ سانتی متر در نظر گرفته می شود)

de : عمق موثر مقطع بتنی بر حسب سانتی متر

تنش برشی مجاز مقطع بتنی نیز از رابطه زیر قابل محاسبه است :

$v_c=0.29\sqrt{f_c}$

در رابطه فوق :

v_c : تنش برشی مجاز مقطع بتنی بر حسب کیلوگرم بر سانتی متر مربع

f_c : مقاومت ۲۸ روزه نمونه استوانه ای بتن بر حسب کیلوگرم بر سانتی متر مربع

جمهوری‌اسلامی‌ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی | شماره نقشه : III-ISI-1 | بازنگری شماره : 0

بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان آب (سیفون‌های‌معکوس)** | شماره شیت : 10 | تاریخ :

عنوان نقشه : **مبانی طراحی هیدرولیکی و سازه ای** | مقیاس : | تصویب :

توضیحات :

توضیح ۱ : عمق موثر مقطع بتنی (de) از رابطه زیر تعیین می‌گردد :

$$de = TB - 6$$

در این رابطه(TB) ضخامت جداره سیفون می باشد .

توضیح ۲ : برای افزایش مقاومت برشی مقطع در گوشه‌ها می توان از ماهیچه استفاده نمود.

گام پنجم - طراحی میلگرد

در این مرحله میلگردهای مورد نیاز به شرح زیر تعیین می گردند :

الف - میلگردهای خمشی در دو حالت زیر تعیین و عدد بزرگتر ملاک طراحی قرار خواهد گرفت :

۱- تعیین میلگرد براساس بیشترین لنگر خمشی با استفاده از رابطه زیر :

$$Asreq = \frac{M_{max}}{f_s \cdot (7/8) \cdot de}$$

که در آن :

Asreq : سطح مقطع میلگرد مورد نیاز بر حسب سانتی متر مربع

M_{max} : بیشترین لنگر خمشی بر حسب کیلوگرم ، سانتی متر

f_s : تنش مجاز فولاد بر حسب کیلوگرم بر سانتی متر مربع

۲- تعیین حداقل میلگرد خمشی با استفاده از رابطه زیر :

$$A_{s,\,min} = \frac{14}{fy} \cdot b_e \cdot d_e$$

که در آن :

$A_{s,min}$: حداقل میلگرد خمشی بر حسب سانتی متر مربع

fy : تنش تسلیم فولاد بر حسب کیلوگرم بر سانتی متر مربع

ب - تعیین میلگردهای حرارتی مقطع

میلگردهای حرارتی ($A_{s,t}$) برای کنترل عرض ترک مورد استفاده قرار می گیرد و مقدار آن در میلگردگذاری دو لایه برابر ۰,۲ درصد سطح مقطع بتن می‌باشد .

۶-۳-۲- طراحی سازه ای حوضچه آشغالگیر ورودی و حوضچه خروجی

- ضخامت کف و دیواره های حوضچه آشغالگیر ورودی و حوضچه خروجی ، همان ضخامت تعیین شده در بند ۵-۳-۱ خواهد بود ولی در هر حال نباید کمتر از ۳۵ سانتی متر انتخاب شود.
- مشخصات میلگردهای مورد استفاده در حوضچه های ورودی و خروجی ، مطابق میلگردهای انتخابی در سیفون خواهد بود .

۶-۳-۳- طراحی سازه‌ای تبدیلهای ورودی و خروجی

- ضخامت تبدیلها براساس ارتفاع آنها و با استفاده از جدول روبرو تعیین می‌شود .
- میلگردهای مورد نیاز تبدیلهای ورودی و خروجی با استفاده از جدول روبرو انتخاب می‌شود .

۶-۳-۴- طراحی سازه‌ای پاشنه‌های (CUTOFF) ورودی و خروجی

- ضخامت پاشنه معادل ضخامت تعیین شده در بند ۵-۳-۳ انتخاب می‌شود .

- عمق پاشنه با توجه به ارتفاع آب از جدول زیر تعیین می‌گردد :

d(m)	e(m)
d<0.90	0.60
d≥0.90	0.75

- میلگردهای مورد نیاز پاشنه براساس ضوابط تعیین میلگردهای حرارتی مندرج در گام چهارم بند ۵-۳-۱ انتخاب خواهد شد.

ارتفاع	ضخامت	میلگرد طرف خاک	میلگرد طرف آب	میلگرد حرارتی
0.60	0.15	Φ12@20c/c	------	Φ12@20c/c
0.85	0.15	Φ12@20c/c	------	Φ12@20c/c
0.95	0.15	Φ12@20c/c	------	Φ12@20c/c
1.05	0.15	Φ12@20c/c	------	Φ12@20c/c
1.15	0.15	Φ12@15c/c	------	Φ12@20c/c
1.20	0.15	Φ12@15c/c	------	Φ12@20c/c
1.30	0.15	Φ14@15c/c	------	Φ12@20c/c
1.40	0.15	Φ14@15c/c	------	Φ12@20c/c
1.50	0.20	Φ16@15c/c	------	Φ14@20c/c
1.60	0.20	Φ16@15c/c	------	Φ14@20c/c
1.70	0.25	Φ14@20c/c	Φ14@20c/c	Φ12@20c/c
1.80	0.25	Φ14@20c/c	Φ14@20c/c	Φ12@20c/c
1.90	0.25	Φ14@15c/c	Φ14@15c/c	Φ12@20c/c
2.00	0.25	Φ14@15c/c	Φ14@15c/c	Φ12@20c/c
2.10	0.25	Φ14@15c/c	Φ14@15c/c	Φ12@20c/c
2.20	0.25	Φ16@15c/c	Φ16@15c/c	Φ12@20c/c
2.30	0.25	Φ16@15c/c	Φ16@15c/c	Φ12@20c/c
2.40	0.25	Φ16@15c/c	Φ16@15c/c	Φ12@20c/c
2.50	0.30	Φ16@15c/c	Φ16@15c/c	Φ12@20c/c
2.60	0.30	Φ16@15c/c	Φ16@15c/c	Φ12@20c/c
2.70	0.30	Φ18@15c/c	Φ18@15c/c	Φ12@20c/c
2.80	0.30	Φ18@15c/c	Φ18@15c/c	Φ12@20c/c

۶-۴- مثال

فرضیات طراحی :

با توجه به طرح هیدرولیکی سیفون‌کوتاه ، پارامترهای مورد نیاز طرح سازه ای سیفون بلند به شرح زیر در نظر گرفته می‌شود :

d = 1.15 m

HB = 1.50 m

WB = 1.50 m

Ka=0.33

Kst = 0.50

K_s = 1000 Ton/m^3

γ_{wet}= 2.0 Ton/m^3

γ_{con}= 2.5 Ton/m^3

γ_w = 1 Ton/m^3

a = 0.9 m

γ_{sur} =1.80 Ton/m^3

hs = 0.9 m

fy = 3000 kg/cm^2

fs= 1500 kg/cm^2

fc= 250 kg/cm^2

طراحی سازه ای سیفون‌کوتاه

ضخامت جداره های سیفون‌کوتاه برابر TB=0.30 m انتخاب می‌شود .

برای بدست آوردن حداکثر نیروهای برشی و لنگرهای خشی در سیفون ،بارگذاریهای زیر اعمال می گردد:

بارگذاری(ج)برای تعیین بیشترین برش و بارگذاری(ب)برای تعیین بیشترین لنگرخمشی بوجودآمده درسازه .

با بارگذاری‌سازه دراین‌حالتها،پارامترهای زیر را تعیین می‌کنیم :

$$W1 = \gamma_{con} \cdot (HB + 2 \times TB) \cdot TB \Rightarrow$$

$$W1 = 2.50 \times (1.50 + 2 \times 0.30) \times 0.30 \Rightarrow$$

$$W1 = 1.60 \ \text{Ton/m}$$

$$W2 = \gamma_{con} \cdot WB \cdot TB \Rightarrow$$

$$W2 = 2.50 \times 1.50 \times 0.30 \Rightarrow$$

$$W2 = 1.13 \ \text{Ton/m}$$

$$q_2 = \gamma_{wet} \cdot hs \Rightarrow \quad q_2 = 2.00 \times 0.90 \Rightarrow q_2 = 1.80 \ \text{Ton/m}$$

$$P_6 = \frac{Ka}{2} \cdot \gamma_{wet} \cdot (hs + HB + 2 \times TB) \Rightarrow$$

$$P_6 = \frac{0.33}{2} \times 2.00 \times (0.90 + 1.50 + 2 \times 0.30) \Rightarrow$$

$$P_6 = 0.99 \ \text{Ton/m}$$

$$P_7 = \frac{Ka}{2} \cdot \gamma_{wet} \cdot hs \Rightarrow$$

$$P_7 = \frac{0.33}{2} \times 2.00 \times 0.90 \Rightarrow$$

$$P_7 = 0.30 \quad Ton/m$$

پس از تحلیل سازه توسط نرم افزار(SAP 2000) ، نمودار نیروی برشی و لنگر خمشی ترسیم می‌گردد.

میزان حداکثر نیروی برشی در گوشه‌ها برابر خواهد بود با :

$V_{max} = 10.72 \, Ton$

تنش برشی ایجاد شده در مقطع از رابطه زیر بدست می‌آید :

$$v_{max} = \frac{V_{max}}{be.de}$$

$$de = TB - 6 \Rightarrow de = 30 - 6 \Rightarrow de = 24 \quad Cm$$

$$v_{max} = \frac{10.72 \times 10^3}{100 \times 24} \Rightarrow v_{max} = 4.45 \quad Kg/Cm^2$$

تنش برشی مقطع بتنی نیز از رابطه زیر بدست می‌آید :

$$v_c = 0.29\sqrt{250} \Rightarrow v_c = 4.59 \quad Kg/Cm^2$$

تنش برشی حداکثر ایجاد شده در مقطع بتنی از تنش برشی مجاز آن‌کمتراست .ولی در جهت اطمینان از یک ماهیچه ۱۵سانتیمتری استفاده می نماییم .

برای بدست آوردن سطح مقطع میلگرد مورد نیاز ، مقادیر لنگر خمشی حداکثر در گوشه‌ها و وسط دهانه تعیین می‌شود :

لنگر خمشی مثبت حداکثر در کناره‌ها : $M^{+}_{max} = 1.46 \quad Ton.m$

لنگر خمشی منفی حداکثر در وسط دهانه‌ها : $M^{-}_{max} = 3.50 \quad Ton.m$

میلگردهای مورد نیاز با استفاده از روابط زیر برآورد می‌گردند :

- میلگرد خمشی :

میلگرد مورد نیاز در وجه داخلی :

$$A_{sreq} = \frac{M^{+}_{max}}{fs.(7/8).de} \Rightarrow A_{sreq} = \frac{1.46 \times 10^5}{1500 \times (7/8) \times 24} \Rightarrow A_{sreq} = 4.63 \quad Cm^2/m$$

$$A_{smin} = \frac{14}{fy}.be.de \Rightarrow A_{smin} = \frac{14}{3000} \times 100 \times 24 \Rightarrow A_{smin} = 11.20 \quad Cm^2/m$$

$$\frac{4}{3}A_{sreq} = \frac{4}{3} \times 4.63 = 6.17 \quad Cm^2/m$$

$$\frac{4}{3}A_{sreq} < A_{smin} \Rightarrow As = 6.17 \quad Cm^2/m$$

میلگرد مورد نیاز در وجه خارجی :

$$A_{sreq} = \frac{M^{-}_{max}}{fs.(7/8).de} \Rightarrow A_{sreq} = \frac{3.50 \times 10^5}{1500 \times (7/8) \times 24} \Rightarrow A_{sreq} = 11.11 \quad Cm^2/m$$

$$\frac{4}{3}A_{sreq} = \frac{4}{3} \times 11.11 = 14.81 \quad Cm^2/m$$

$$\frac{4}{3}A_{sreq} > A_{smin} \Rightarrow As = 11.11 \quad Cm^2/m$$

آرایش پیشنهادی میلگرد در وجوه داخلی‌در قسمت بالا و پایین سازه برابر است با: 16 @ 15 c/c

ودر دیواره ها و وجوه خارجی سازه برابر خواهد بود با : 12 @ 15 c/c

- میلگرد حرارتی :

با توجه به ضخامت ، میلگردهای حرارتی به صورت دو لایه طراحی خواهد شد .

$$A_{st} = 0.002 \cdot be \cdot TB \Rightarrow A_{st} = 0.002 \times 100 \times 30 \Rightarrow A_{st} = 6 \quad Cm^2/m$$

آرایش میلگردهای حرارتی در دو وجه سازه معادل 12 @ 20 c/c برآورد شده است.

طراحی سازه‌ای حوضچه آشغالگیر ورودی و حوضچه خروجی

- ضخامت کف و دیواره های حوضچه ها 35 Cm انتخاب می‌شود .

آرایش میلگردها نیز همانند آرایش توصیه شده برای سیفون برابر خواهد بود با :

- میلگردهای خمشی در وجوه داخلی و خارجی 16 @ 15 c/c
- میلگردهای حرارتی در دو وجه 12 @ 20 c/c

طراحی سازه ای تبدیلهای ورودی و خروجی

- ضخامت تبدیلهای ورودی و خروجی برای اختلاف ارتفاع 2.43 متر با استفاده از جدول برابر با 25 سانتیمتر انتخاب می‌شود.

- آرایش میلگردها برای تبدیلهای ورودی و خروجی با استفاده از جدول به صورت زیر پیشنهاد می‌شود :

- میلگردهای خمشی در دو وجه 16 @ 15 c/c
- میلگردهای حرارتی در دو وجه 12 @ 20 c/c

طراحی سازه‌ای پاشنه‌های ورودی و خروجی

- ضخامت پاشنه ها معادل 25 سانتیمتر در نظر گرفته خواهد شد .

- عمق پاشنه‌ها با استفاده از جدول مندرج در بند ۴-۳-۵ با توجه به $d = 1.15 \ m$ برابر خواهد بود با :

$e = 0.75 \ m$

آرایش میلگردهای مورد نیاز پاشنه‌ها که همان میلگردهای حرارتی هستند 12 @ 20 c/c در نظر گرفته شده و در صورت نیاز یک ردیف اضافه می‌شود .

۷- طراحی سازه‌ای سیفون بلند

۷-۱- کلیات

برای طراحی سازه‌ای سیفون بلند در این استاندارد از روش تنش مجاز (WORKING STRESS) استفاده شده است که با توجه به فشارهای داخلی و خارجی وارد بر دیواره های سیفون، ضخامت و میلگرد مورد نیاز سازه تعیین می‌گردد.

توضیح : ضوابط طراحی نشریه (312) و روش مقاومت نهایی به عنوان روش قابل قبول طراحی می باشند و انتخاب روش طراحی با نظر طراح تعیین می گردد .

۷-۲- فرضیات طراحی

پارامترهای مورد نیاز جهت طراحی سازه‌ای سیفون شامل ارتفاع داخلی سیفون بلند (HB) ، عرض سیفون (WB) ، فشار داخلی سیفون یا اختلاف تراز بین بالاترین و پائین‌ترین نقطه سیفون(ΔH) ، عمق آب(d) ، ضرایب فشار محرک (Ka) ، سکون (Kst) و فنریت (Ks) خاک ، ارتفاع خاک روی سازه (hs) ، وزن مخصوص خاک مرطوب (γ_{wet}) ، بتن (γ_{con}) و آب (γ_w) و میزان ارتفاع سربار (a) با اعمال وزن مخصوص مرتبط (γ_{sur}) و مشخصات هیدرولیکی کانال و سازه می‌باشد .

۷-۳- روش گام‌به‌گام طراحی سازه‌ای

۷-۳-۱- طراحی سازه‌ای سیفون بلند

گام اول - تعیین ضخامت سازه

ضخامت سازه با توجه به نیروی برشی حداکثر در گوشه های سیفون تعیین می شود . برای شروع تحلیل سازه ، میتوان ضخامتی را برای سازه فرض نموده و سپس با توجه به نتایج تحلیل سازه نسبت به اصلاح‌آن اقدام نمود .

گام دوم - حالات بارگذاری

برای تعیین نیروهای برشی و لنگرهای خمشی حداکثر در سازه،باید حالتهای مختلف بارگذاری کنترل گردد. تعداد و ترکیب حالات بارگذاری بستگی به شرایط محیطی و نظر مهندس محاسب دارد. در این قسمت سه حالت بارگذاری که عمومیت بیشتری دارد ذکر می‌شود (شکل ۵) :

جمهوری اسلامی ایران			
معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی امور نظام فنی و اجرایی کشور	وزارت نیرو دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا		
سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-ISI-1	بازنگری شماره : 0	توضیحات :
بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان آب (سیفون‌های‌معکوس)**	شماره شیت : 12	تاریخ :	
عنوان نقشه : **مبانی طراحی هیدرولیکی و سازه ای**	مقیاس :	تصویب :	

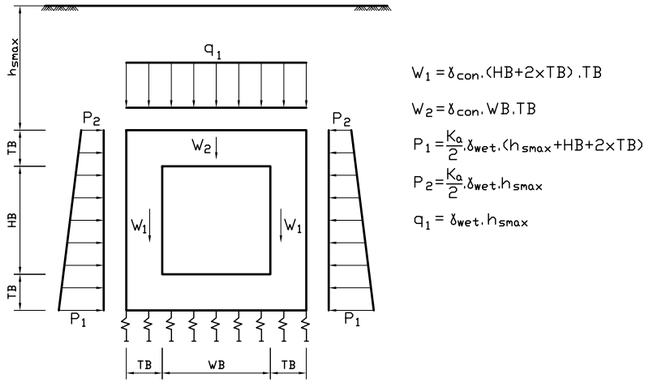
الف - برای مطالعه لنگر خمشی مثبت حداکثر سقف در وسط دهانه ، ترکیب فشار قائم ناشی از وزن سازه و حداکثر ارتفاع خاک روی سازه با نصف فشار جانبی محرک خاک در نظر گرفته می‌شود .

ب - برای مطالعه حداکثر لنگر خمشی منفی دیواره‌ها ، ترکیب فشار قائم ناشی از وزن سازه و حداکثر ارتفاع خاک روی سازه با فشار جانبی حالت سکون خاک و سربار در نظر گرفته می‌شود .

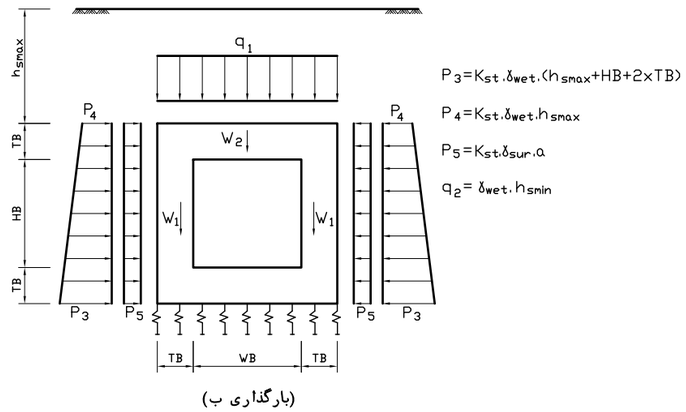
ج - در این حالت برای مطالعه حداکثر لنگر خمشی در سقف و دیواره‌ها و نیز مطالعه حداکثر نیروی برشی در گوشه‌ها ، ترکیب بار قائم ناشی از وزن سازه و حداقل ارتفاع خاک روی سازه ، بار جانبی ناشی ازنصف فشار محرک خاک و فشار داخلی سیفون در نظر گرفته می‌شود .

توضیح ۱ : در صورتی که فشار داخلی سیفون زیاد بوده و ارتفاع خاکریز روی آن کم باشد ، بارگذاری (ج) تعیین‌کننده خواهد بود .

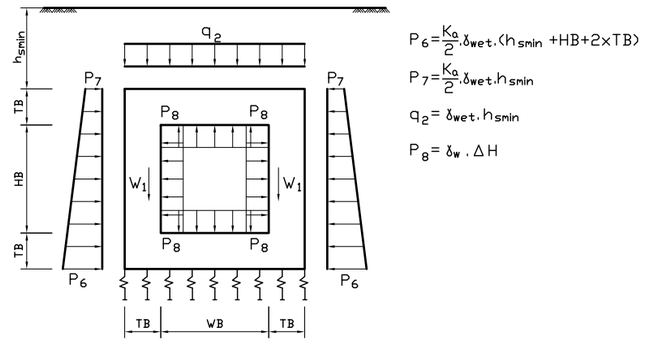
توضیح ۲ : ضریب فشار جانبی خاک در حالت سکون برای خاکهای دانه ای از رابطه (1-sin ø) محاسبه می‌گردد.(ø) زاویه اصطکاک داخلی خاک می باشد. برای خاکهای رسی بر حسب سختی خاک رس و قابلیت و تورم آن، عددی بین ۰,۵ تا ۰,۷ به عنوان ضریب فشار جانبی در حالت سکون قابل توصیه است .



(بارگذاری الف)



(بارگذاری ب)



(بارگذاری ج)

شکل شماره ۵ : بارگذاری سیفون بلند

گام سوم - تحلیل سازه و تعیین نیروهای برشی و لنگرهای خمشی

در این حالت بستری که سازه روی آن قرار می گیرد به صورت انعطاف پذیر مدل شده و فنرهای فرضی در محل تماس کف سازه با خاک در نظر گرفته می‌شود، ضریب سختی فنر از حاصلضرب سطح باربری هر فنر در ضریب فنریت خاک (Ks) بدست می‌آید. پس از تحلیل سازه نمودار نیروی برشی و لنگر خمشی برای حالات مختلف بارگذاری ترسیم و میزان نیروی برشی و لنگر خمشی حداکثر تعیین می‌گردد .

توضیح ۱ : برای تحلیل سازه در این استاندارد از نرم افزار(SAP 2000) استفاده شده است .

توضیح ۲ : ضریب فنریت خاک با توجه به جنس خاک از جدول زیر قابل استخراج می‌باشد .

نوع خـــــاک		Ks(t/m³)
LOOSE SAND	(ماسه غیر متراکم)	480-1600
MEDIUM DENSE SAND	(ماسه نیمه متراکم)	960-8000
DENSE SAND	(ماسه متراکم)	6400-12800
CLAYEY MEDIUM DENSE SAND	(ماسه نیمه متراکم رس دار)	3200-8000
SILTY MEDIUM DENSE SAND	(ماسه نیمه متراکم لای دار)	2400-4800
CLAYEY SOIL :	(خاک رسی)	
$q_a \leqslant 2$ Kg/Cm²		1200-2400
$2 < q_a \leqslant 4$ Kg/Cm²		2400-4800
$q_a > 4$ Kg/Cm²		>4800
q_a ظرفیت مجاز باربری خاک		

گام چهارم - اصلاح ضخامت سازه

در این مرحله ضخامت سازه با توجه به نیروی برشی حداکثر در گوشه های سیفون تعیین می گردد . این ضخامت باید به گونه ای تعیین شود که تنش برشی ایجاد شده در مقطع از تنش مجاز برشی بتن کوچکتر گردد . تنش برشی حداکثر در مقطع از رابطه زیر بدست می آید .

$$v_{max}=\frac{V_{max}}{be.de}$$

در رابطه فوق :

v_{max} : تنش برشی ماکزیمم در مقطع بر حسب کیلوگرم بر سانتی متر مربع

V_{max} : نیروی برشی ماکزیمم در مقطع بر حسب کیلوگرم

be : عرض مقطع (معادل ۱۰۰ سانتی متر در نظر گرفته می شود)

de : عمق موثر مقطع بتنی بر حسب سانتی متر

تنش برشی مجاز مقطع بتنی نیز از رابطه زیر قابل محاسبه است :

$$v_c=0.29\sqrt{f_c}$$

در رابطه فوق :

v_c : تنش برشی مجاز مقطع بتنی بر حسب کیلوگرم بر سانتی متر مربع

f_c : مقاومت ۲۸ روزه نمونه استوانه ای بتن بر حسب کیلوگرم بر سانتی متر مربع

توضیح ۱ : عمق موثر مقطع بتنی (de) از رابطه زیر تعیین می‌گردد :

$$de=TB-6$$

در این رابطه(TB) ضخامت جداره سیفون بر حسب سانتی‌متر می باشد .

توضیح ۲ : برای افزایش مقاومت برشی مقطع در گوشه‌ها می توان از ماهیچه استفاده نمود.

گام پنجم - طراحی میلگرد

در این مرحله میلگردهای مورد نیاز به شرح زیر تعیین می گردند :

الف - میلگردهای خمشی در دو حالت زیر تعیین و عدد بزرگتر ملاک طراحی قرار خواهد گرفت :

۱- تعیین میلگرد براساس بیشترین لنگر خمشی با استفاده از رابطه زیر :

$$Asreq=\frac{M_{max}}{f_s.(7/8).de}$$

که در آن :

Asreq : سطح مقطع میلگرد مورد نیاز بر حسب سانتی متر مربع

M_{max} : بیشترین لنگر خمشی بر حسب کیلوگرم ، سانتی متر

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو
امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-ISI-1	بازنگری شماره : 0
بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان آب (سیفون‌های‌معکوس)**	شماره شیت : 13	تـاریخ :
عنـوان نقشـه : **مبانی طراحی هیدرولیکی و سازه ای**	مقیـاس :	تصـویب :

توضیحـــات :

f_s : تنش مجاز فولاد بر حسب کیلوگرم بر سانتی متر مربع

۲- تعیین حداقل میلگرد خمشی با استفاده از رابطه زیر :

$$A_{s,\,min} = \frac{14}{fy} . b_e . d_e$$

که در آن :

$A_{s,min}$: حداقل میلگرد خمشی بر حسب سانتی متر مربع

fy : تنش تسلیم فولاد بر حسب کیلوگرم بر سانتی متر مربع

ب - تعیین میلگردهای حرارتی مقطع

میلگردهای حرارتی ($A_{s,t}$) برای کنترل عرض ترک مورد استفاده قرار می گیرد و مقدار آن در میلگردگذاری دو لایه برابر ۰،۲ درصد سطح مقطع بتن می‌باشد .

توضیح : در مقاطعی که فشار داخلی سیفون کمتر از فشار ماکزیمم می باشد ، می توان نسبت به کاهش‌سطح مقطع فولاد اقدام نمود .

۷-۳-۲- طراحی سازه ای حوضچه آشغالگیر ورودی و حوضچه خروجی

- ضخامت کف و دیواره های حوضچه آشغالگیر ورودی و حوضچه خروجی ، همان ضخامت تعیین شده در بند ۵-۳-۱ خواهد بود ولی در هر حال نباید کمتر از ۳۵ سانتی متر انتخاب شود.
- مشخصات میلگردهای مورد استفاده در حوضچه های ورودی و خروجی ، مطابق میلگردهای انتخابی در سیفون خواهد بود .

۷-۳-۳- طراحی سازه‌ای تبدیلهای ورودی و خروجی

- ضخامت تبدیلها براساس ارتفاع آنها و با استفاده از جدول روبرو تعیین می‌شود .
- میلگردهای مورد نیاز تبدیلهای ورودی و خروجی با استفاده از جدول روبرو انتخاب می‌شود .

۷-۳-۴- طراحی سازه‌ای پاشنه‌های (CUTOFF) ورودی و خروجی

- ضخامت پاشنه معادل ضخامت تعیین شده در بند ۵-۳-۳ انتخاب می‌شود .
- عمق پاشنه با توجه به ارتفاع آب از جدول زیر تعیین می‌گردد :

d(m)	e(m)
d<0.90	0.60
d≥0.90	0.75

- میلگردهای مورد نیاز پاشنه براساس ضوابط تعیین میلگردهای حرارتی مندرج در گام چهارم بند ۵-۳-۱ انتخاب خواهد شد.

ارتفاع	ضخامت	میلگرد طرف خاک	میلگرد طرف آب	میلگرد حرارتی
0.60	0.15	Ø12@20c/c	------	Ø12@20c/c
0.85	0.15	Ø12@20c/c	------	Ø12@20c/c
0.95	0.15	Ø12@20c/c	------	Ø12@20c/c
1.05	0.15	Ø12@20c/c	------	Ø12@20c/c
1.15	0.15	Ø12@15c/c	------	Ø12@20c/c
1.20	0.15	Ø12@15c/c	------	Ø12@20c/c
1.30	0.15	Ø14@15c/c	------	Ø12@20c/c
1.40	0.15	Ø14@15c/c	------	Ø12@20c/c
1.50	0.20	Ø16@15c/c	------	Ø14@20c/c
1.60	0.20	Ø16@15c/c	------	Ø14@20c/c
1.70	0.25	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c
1.80	0.25	Ø14@20c/c	Ø14@20c/c	Ø12@20c/c
1.90	0.25	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c
2.00	0.25	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c
2.10	0.25	Ø14@15c/c	Ø14@15c/c	Ø12@20c/c
2.20	0.25	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c
2.30	0.25	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c
2.40	0.25	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c
2.50	0.30	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c
2.60	0.30	Ø16@15c/c	Ø16@15c/c	Ø12@20c/c
2.70	0.30	Ø18@15c/c	Ø18@15c/c	Ø12@20c/c
2.80	0.30	Ø18@15c/c	Ø18@15c/c	Ø12@20c/c

۷-۴- مثال

فرضیات طراحی :

با توجه به طرح هیدرولیکی سیفون بلند، پارامترهای مورد نیاز طرح سازه ای سیفون بلند به شرح زیر در نظر گرفته می‌شود :

$d = 1.15$ m

$HB = 1.20$ m

$WB = 1.20$ m

$\Delta H = 30$ m

$Ka = 0.33$

$Kst = 0.50$

$Ks = 1000$ Ton/m^3

$\gamma_{wet} = 2.0$ Ton/m^3

$\gamma_{con} = 2.5$ Ton/m^3

$\gamma_w = 1$ Ton/m^3

$a = 0.9$ m

$\gamma_{sur} = 1.80$ Ton/m^3

$hs_{min} = 0.9$ m

$hs_{max} = 2.5$ m

$fy = 3000$ kg/cm^2

$fs = 1500$ kg/cm^2

$fc = 250$ kg/cm^2

طراحی سازه ای سیفون بلند

ضخامت جداره های سیفون بلند برابر $TB = 0.40$ m انتخاب می‌شود .

با توجه به اینکه فشار داخلی سیفون زیاد بوده ($\Delta H = 30$ m) و ارتفاع خاکریز روی آن کم می باشد ($hs_{max} = 2.5$ m) تنها بارگذاری (ج) تعیین کننده خواهد بود :

با بارگذاری سازه در این حالت ، پارامترهای زیر را تعیین می‌کنیم :

$$W1 = \gamma_{con} . (HB + 2 \times TB) . TB \Rightarrow$$

$$W1 = 2.50 \times (1.20 + 2 \times 0.40) \times 0.40 \Rightarrow$$

$$W1 = 2.00 \ \text{Ton/m}$$

$$W2 = \gamma_{con} . WB . TB \Rightarrow$$

$$W2 = 2.50 \times 1.20 \times 0.40 \Rightarrow$$

$$W2 = 1.20 \ \text{Ton/m}$$

$$q_2 = \gamma_{wet} . hs_{min} \Rightarrow q_2 = 2.00 \times 0.90 \Rightarrow q_2 = 1.80 \ \text{Ton/m}$$

$$P_6 = \frac{Ka}{2} . \gamma_{wet} . (hs_{min} + HB + 2 \times TB) \Rightarrow$$

$$P_6 = \frac{0.33}{2} \times 2.00 \times (0.90 + 1.20 + 2 \times 0.40) \Rightarrow$$

$$P_6 = 0.97 \ \text{Ton/m}$$

$$P_7 = \frac{Ka}{2} . \gamma_{wet} . hs_{min} \Rightarrow$$

$$P_7 = \frac{0.33}{2} \times 2.00 \times 0.90 \Rightarrow$$

$$P_7 = 0.30 \ \text{Ton/m}$$

$$P_8 = \gamma_w . \Delta H$$

$$P_8 = 1.00 \times 30 \Rightarrow P_8 = 30 \ \text{Ton/m}$$

پس از تحلیل سازه توسط نرم افزار(SAP 2000) ، نمودار نیروی برشی و لنگر خمشی ترسیم می‌گردد.

میزان حداکثر نیروی برشی در گوشه‌ها برابر خواهد بود با :

$V_{max} = 17.9$ Ton

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی | شماره نقشه : III-ISI-1 | بازنگری شماره : 0

بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان آب (سیفون‌های‌معکوس)** | شماره شیت : 14 | تاریخ :

عنوان نقشه : **مبانی طراحی هیدرولیکی و سازه ای** | مقیاس : | تصویب :

توضیحات :

تنش برشی ایجاد شده در مقطع از رابطه زیر بدست می‌آید :

$$v_{max}=\frac{V_{max}}{be.de}$$

$$de=TB-6 \Rightarrow de=40-6 \Rightarrow de=34 \ Cm$$

$$v_{max}=\frac{17.9\times10^{3}}{100\times34} \Rightarrow v_{max}=5.26 \ Kg/Cm^{2}$$

تنش برشی مقطع بتنی نیز از رابطه زیر بدست می‌آید :

$$v_c=0.29\sqrt{250} \Rightarrow v_c=4.59 \ Kg/Cm^{2}$$

تنش برشی حداکثر ایجاد شده در مقطع بتنی از تنش برشی مجاز آن بزرگتر است . در صورتی که از ۱۵ سانتیمتر ماهیچه در گوشه‌ها استفاده کنیم خواهیم داشت :

$$v_{max}=\frac{17.9\times10^{3}}{100\times(40+15-6)}=3.65 \ Kg/Cm^{2}$$

بنابراین با استفاده از ماهیچه با بعد ۱۵ سانتیمتر، تنش برشی مقطع در حد مجاز خواهد بود .

برای بدست آوردن سطح مقطع میلگرد مورد نیاز ، مقادیر لنگر خمشی حداکثر در گوشه‌ها و وسط دهانه تعیین می‌شود :

لنگر خمشی مثبت حداکثر در کناره‌ها : $M^{+}_{max}=3.0 \ Ton.m$

لنگر خمشی منفی حداکثر در وسط دهانه‌ها : $M^{-}_{max}=2.8 \ Ton.m$

میلگردهای مورد نیاز با استفاده از روابط زیر برآورد می‌گردند :

- میلگرد خمشی :

میلگرد مورد نیاز در وجه داخلی :

$$A_{sreq}=\frac{M^{+}_{max}}{fs.(7/8).de} \Rightarrow A_{sreq}=\frac{3.00\times10^{5}}{1500\times(7/8)\times34} \Rightarrow A_{sreq}=6.72 \ Cm^{2}/m$$

$$A_{smin}=\frac{14}{fy}.be.de \Rightarrow A_{smin}=\frac{14}{3000}\times100\times34 \Rightarrow A_{smin}=15.87 \ Cm^{2}/m$$

$$\frac{4}{3}A_{sreq}=\frac{4}{3}\times6.72=8.36 \ Cm^{2}/m$$

$$\frac{4}{3}A_{sreq}<A_{smin} \Rightarrow As=8.36 \ Cm^{2}/m$$

میلگرد مورد نیاز در وجه خارجی :

$$A_{sreq}=\frac{M^{-}_{max}}{fs.(7/8).de} \Rightarrow A_{sreq}=\frac{2.80\times10^{5}}{1500\times(7/8)\times34} \Rightarrow A_{sreq}=6.27 \ Cm^{2}/m$$

$$\frac{4}{3}A_{sreq}=\frac{4}{3}\times6.27=8.36 \ Cm^{2}/m$$

$$\frac{4}{3}A_{sreq}<A_{smin} \Rightarrow As=8.36 \ Cm^{2}/m$$

آرایش پیشنهادی میلگرد در وجوه داخلی و خارجی معادل $\phi 14 @ 15 \ c/c$ می‌باشد .

- میلگرد حرارتی :

با توجه به ضخامت ، میلگردهای حرارتی به صورت دو لایه طراحی خواهد شد .

$$A_{st}=0.002.be.TB \Rightarrow A_{st}=0.002\times100\times40 \Rightarrow A_{st}=8 \ Cm^{2}/m$$

آرایش میلگردهای حرارتی در دو وجه سازه معادل $\phi 14 @ 20 \ c/c$ برآورد شده است.

طراحی سازه‌ای حوضچه آشغالگیر ورودی و حوضچه خروجی

- ضخامت کف و دیواره های حوضچه ها همانند ضخامت سیفون برابر با 40 Cm انتخاب می‌شود .

آرایش میلگردها نیز همانند آرایش توصیه شده برای سیفون برابر خواهد بود با :

- میلگردهای خمشی در وجوه داخلی و خارجی $\phi 14 @ 15 \ c/c$
- میلگردهای حرارتی در دو وجه $\phi 14 @ 20 \ c/c$

طراحی سازه ای تبدیلهای ورودی و خروجی

- ضخامت تبدیلهای ورودی و خروجی برای اختلاف ارتفاع 2.48 متر با استفاده از جدول برابر با 25 سانتیمتر انتخاب می‌شود.

- آرایش میلگردها برای تبدیلهای ورودی و خروجی با استفاده از جدول به صورت زیر پیشنهاد می‌شود :

- میلگردهای خمشی در دو وجه $\phi 16 @ 15 \ c/c$
- میلگردهای حرارتی در دو وجه $\phi 12 @ 20 \ c/c$

طراحی سازه‌ای پاشنه‌های ورودی و خروجی

- ضخامت پاشنه ها معادل 25 سانتیمتر در نظر گرفته خواهد شد .

- عمق پاشنه‌ها با استفاده از جدول مندرج در بند ۴-۳-۵ با توجه به $d=1.15 \ m$ برابر خواهد بود با :

$$e=0.75 \ m$$

آرایش میلگردهای مورد نیاز پاشنه‌ها که همان میلگردهای حرارتی هستند $\phi 12 @ 20 \ c/c$ در نظر گرفته شده و در صورت نیاز یک ردیف اضافه می‌شود .

۸- طراحی سازه‌ای آب نما

۸-۱- کلیات

سازه آب‌نما برای ایجاد دسترسی بین دو طرف زهکش یا آبراهه تعبیه می‌شود . آب نما با توجه به اهمیت نقطه دسترسی نسبت به سازه پل یا کالورت بسیار مقرون به صرفه می باشد .این سازه در مواقعی که آبراهه و یا زهکش فاقد آب یا کم آب است مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۸-۲- روش گام‌به‌گام طراحی سازه‌ای

سازه آب‌نما از دو قسمت اصلی تشکیل یافته است :

- قسمت سنگ و ملات
- قسمت بتنی مسلح

قسمت سنگ و ملات عملا به عنوان زیرسازی برای رویه بتنی مورد استفاده قرار می‌گیرد . ضخامت این لایه متغیر بوده و بستگی به نوع خاک و دبی حداکثر در آبراهه دارد . به طور معمول ضخامت سنگ‌وملات بین (0.30) تا (0.50) متر توصیه می گردد .همچنین برای جلوگیری از شسته شدن خاک زیرقسمت سنگ و ملات در مواقعی که در آن آب جریان دارد ، در پیرامون آن پاشنه (CUT OFF) تعبیه می‌شود. عمق پاشنه نیز متغیر بوده و بستگی به شرایط ژئوتکنیکی و هیدرولیکی آبراهه دارد.در بیشتر موارد عمق(1.00) تا (1.50) متر برای پاشنه کافی خواهد بود.

بطور کلی برای دبی پایه زهکش یـا آبراهه می توان از لوله مدفون در کف آب نما در جهت جریان زهکش نیز استفاده نمود .

شیب طولی سازه آب نما، حداکثر برابر با (15٪) در نظر گرفته می‌شود که بیشترین شیب طولی مجاز طبق آیین‌نامه طرح هندسی راه می‌باشد .

لایه بتنی روی قسمت سنگ و ملات ، عملا نقش روسازی آب‌نما را خواهد داشت‌وبرای آن ضخامت حداقل درنظر گرفته می‌شود.عموما ضخامت (15) یا (20) سانتی‌متر با یک لایه میلگرد حداقل جوابگو خواهد بود. آرماتورهای موجود در قسمت بتنی برای کنترل عرض ترک و بـر اساس ضوابط تعیین میلگردهای حـرارتی در یک لایه و با ۰٫۴۰ درصد سطح مقطع بتن می باشد .

بـرای محافظت سازه آب نما در مقابل جریان آب و در طول مسیل یـا زهکش ، در دو طـرف آن حفاظت از نوع (RIP RAP) به ضخامت حداقل (0.30) متر پیش بینی می‌شود .

۹- متره و احجام

به منظور هماهنگی درمتره وتعیین احجام این سازه محاسبات مربوط به عملیات بتن‌مگر،بتن‌ریزی ،قالب بندی ومیلگرد به صورت نمونه درنقشه های شماره III-ISI-3(1~3) و III-ISI-5(1~3) و III-ISI-7(1~3) و III-ISI-9(1~3) ارائه شده است . لازم به ذکر است که بدلیل نیاز یا عدم نیاز دسترسی بـه دو طرف زهکش ، احجام آب نما در نمونه های فوق ارائه نشده است .

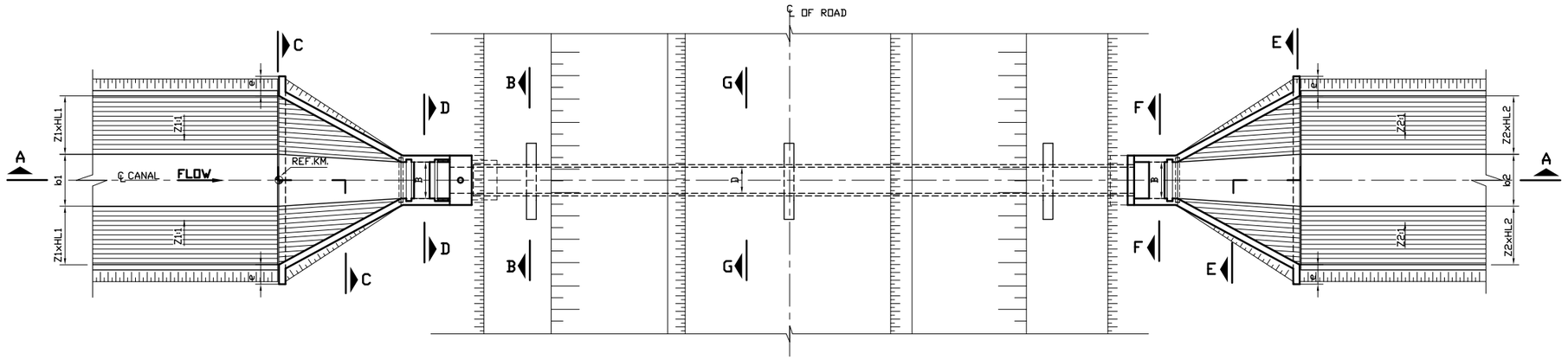
جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

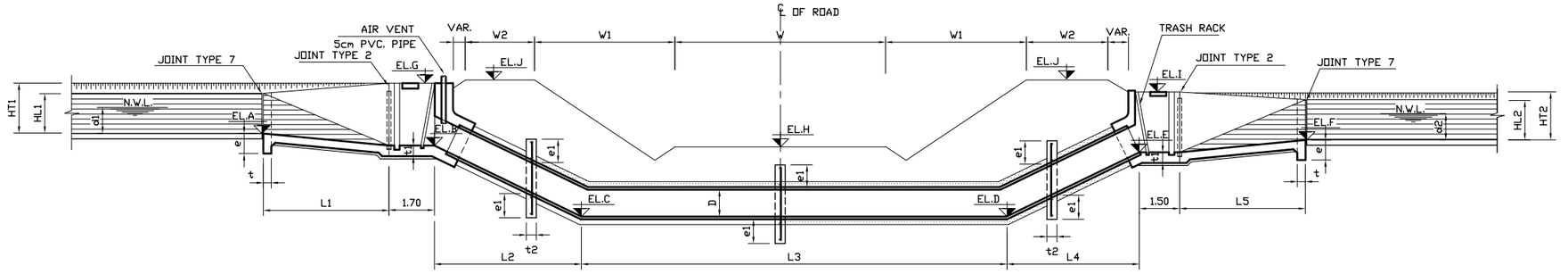
سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-ISI-1	بازنگری شماره : 0
بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان آب (سیفون‌های‌معکوس)**	شماره شیت : 15	تـاریخ :
عنـوان نقشـه : **مبانی طراحی هیدرولیکی و سازه ای**	مقیـاس :	تصـویب :

توضیحـــات :



P L A N

N.T.S



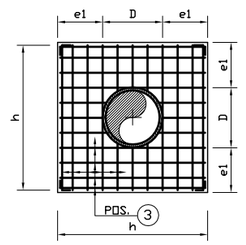
SECTION A - A

N.T.S

DATA TABLE

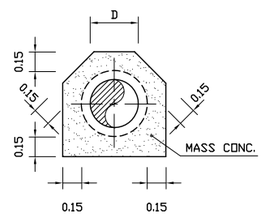
No	NAME OF CANAL	REF.Km.	DIMENSIONS																								ELEVATIONS									
			b1	Z1	d1	HL1	HT1	b2	Z2	d2	HL2	HT2	t	e	L1	B	t1	H	D	L2	L3	L4	t2	e1	h	H1	L5	W	W1	W2	EL.A	EL.B	EL.C	EL.D	EL.E	EL.F	EL.G	EL.H	EL.I	EL.J

No	NAME OF CANAL	REF.Km.	REINFORCEMENTS						LAYERS DOUBLE	LEAN CONCRETE (m^3)	CONCRETE (m^3)	WEIGHT OF REINF (Kg)	FORM WORKS (m^2)
			POS.①	POS.②	POS.③	POS.④	POS.⑤	POS.⑥					



SECTION B - B

N.T.S



SECTION G - G

N.T.S

توضیحـــات :

۱- کلیه ابعاد و اندازه های این نقشه برحسب مترمیباشد درغیراینصورت واحدآن ذکرگردیده است.

۲- بتن سازه ازنوع C25 بامقاومت ۲۸ روزه ۲۵۰ کیلوگرم برسانتی‌مترمربع برروی نمونه 6^{ϕ} استوانه‌ای بقطر ۱۵ وارتفاع ۳۰ سانتی‌مترمیباشد.

۳- بتن مگرزیرسازه باعیار ۱۵۰ کیلوگرم سیمان درمترمکعب میباشد.

۴- میلگردبکاررفته تیپ (II) آجداربا (F_y =3000KG/Cm^2) میباشد.

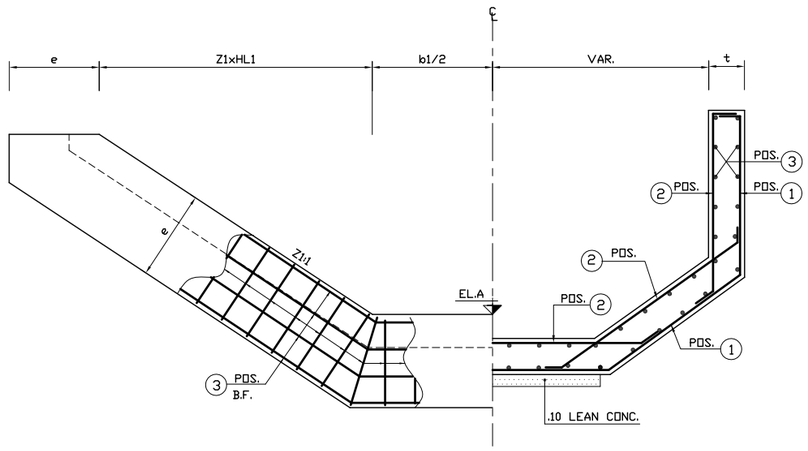
۵- برای توضیحات عمومی وجزئیات میلگردگذاری وآبرودیواردرزهابه نقشه های I-(1~15) استاندارد مراجعه شود.

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشـه : III-ISI-2	بازنگری شماره : 0	
بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان آب (سیفون‌های‌معکوس)**	شماره شیت : 1	تـاریخ :	
عنـوان نقشـه : **پلان‌ومقطع طولی‌سیفون‌کوتاه‌بامقطع‌دایره‌ای**	مقیـاس :	تصـویب :	

جمهوری‌اسلامی‌ایران

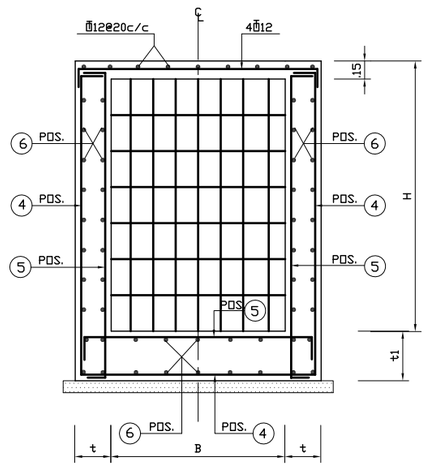
معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا



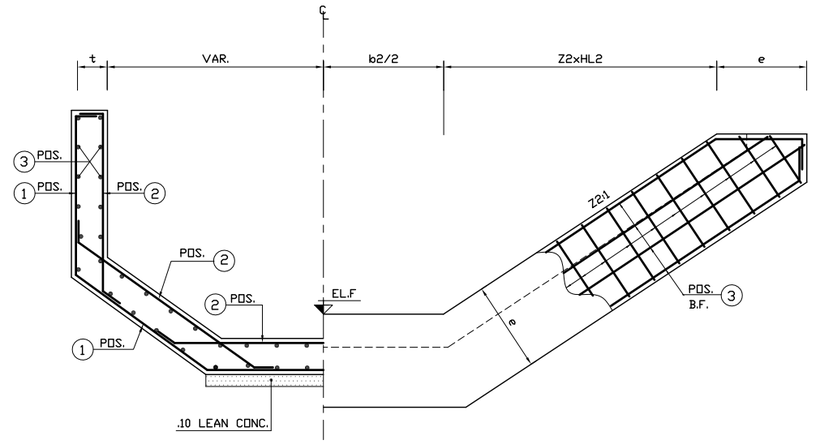
SECTION C - C

N.T.S



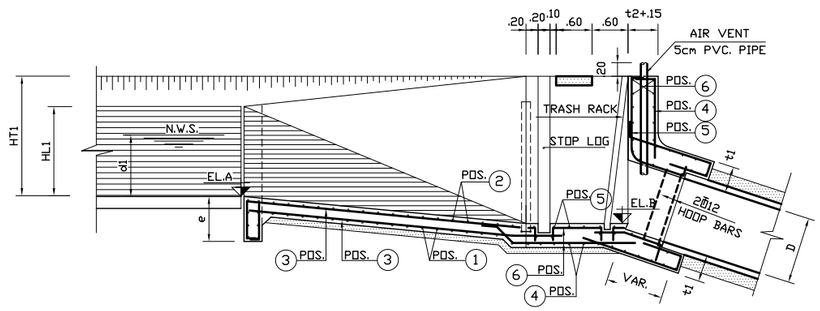
SECTION D - D

N.T.S



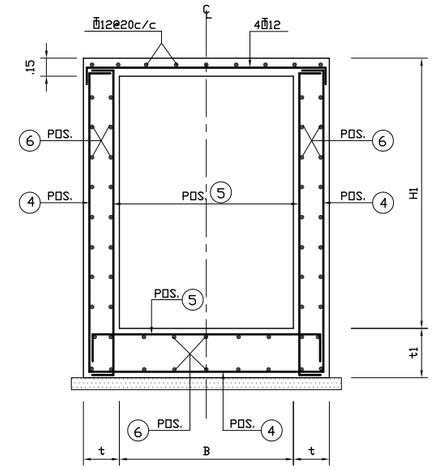
SECTION E - E

N.T.S



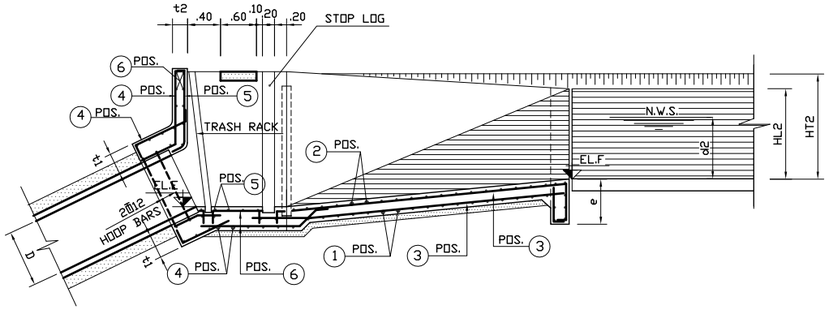
INLET

N.T.S



SECTION F - F

N.T.S



OUTLET

N.T.S

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

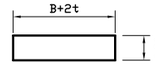
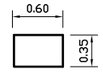
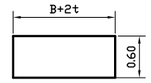
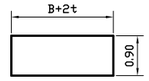
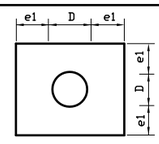
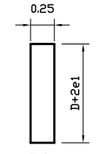
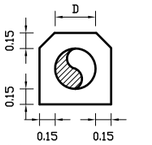
امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-ISI-2	بازنگری شماره : 0	
بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان آب (سیفون‌های‌معکوس)**	شماره شیت : 2	تاریخ :	
عنوان نقشه : **مقاطع وجزئیات سیفون‌کوتاه‌بامقطع‌دایره‌ای**	مقیاس :	تصویب :	

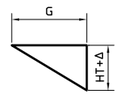
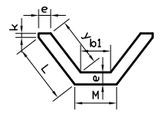
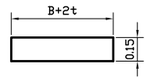
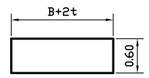
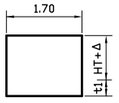
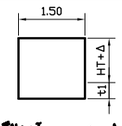
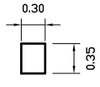
توضیحات :

برای ملاحظه پلان و مقطع طولی و توضیحات به نقشه شماره III-ISI-2(1) مراجعه شود .

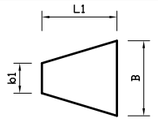
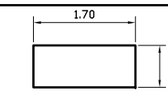
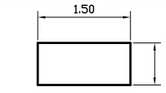
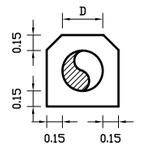
عملیات قالب بندی (m^2)

شکل اجزاء سازه	مجموع (m^2)	تعداد مشابه	جمع‌واحد (m^2)	عملیات
 محل اتصال لوله به حوضچه آشغالگیر در کف	0.84	2	0.42	(B+2×t)×0.30 (1.00+2×0.20)×0.30 = 0.42
	0.84	4	0.21	0.60×0.35=0.21
 محل اتصال لوله به حوضچه آشغالگیر در سقف	1.68	2	0.84	(B+2×t)×0.60 (1.00+2×0.20)×0.60 = 0.84
 دیوار داخلی لبه ورودی سیفون	3.42	2	1.71	(B+2×t)×1.22 (1.00+2×0.20)×1.22 = 1.71
 دیوار روبه خاکلبه ورودی سیفون	2.52	2	1.26	(B+2×t)×0.90 (1.00+2×0.20)×0.9 = 1.26
	42.30	2×3	7.05	[(2×e1+D)×(2×e1+D)]-(D²×π/4) [(2×0.9+1.00)×(2×0.9+1.00)]-(1.00²×π/4) =7.05
 طوقه	4.20	2×3	0.70	(2×e1+D)×0.25 (2×0.90+1.00)×0.25=0.70
 پوشش بتنی دورلوله	60.58	2	30.29	L×(0.15+D+0.15) 23.30×(0.15+1.00+0.15)=30.29
جمع کل = 170.30 m^2				

عملیات قالب بندی (m^2)

شکل اجزاء سازه	مجموع (m^2)	تعداد مشابه	جمع‌واحد (m^2)	عملیات
 دیوار ورودی و خروجی تبدیل	14.08	8	1.76	$G=\sqrt{(b_1+2\times Z\times HL_1-B)^2/2^2+L_1^2}$ $G=\sqrt{(0.9+2\times1.5\times0.8-1.00)^2/2^2+2.00^2}$ = 2.31 $\frac{(H_T+\Delta)\times G}{2}$ $\frac{1.52\times2.31}{2}=1.76$
 پشت بند	12.92	4	3.23	$\frac{[(e+y)\times2+b_1]+[(K+L)\times2+M]}{2}\times e$ $[\frac{[(0.60+1.44)\times2+0.9]+}{2}$ $\frac{[(0.32+1.95)\times2+1.26]}{2}]\times0.60=3.23$
 دیواره پل عابر پیاده	0.84	4	0.21	(B+2×t)×0.15 (1.00+2×0.20)×0.15 = 0.21
 کف پل عابر پیاده	1.68	2	0.84	(B+2×t)×0.6 (1.00+2×0.20)×0.6 = 0.84
 دیوار ورودی آشغالگیر	12.72	4	3.18	(H_T+Δ+t1)×1.7 (1.0+0.52+0.35)×1.7 = 3.18
 دیوار خروجی آشغالگیر	11.24	4	2.81	(H_T+Δ+t1)×1.50 (1.0+0.52+0.35)×1.50 = 2.81
	0.44	4	0.11	0.30×0.35=0.11

حجـــــــم عملیات بتن مگر (m^3)

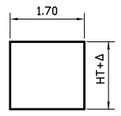
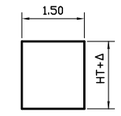
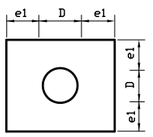
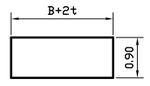
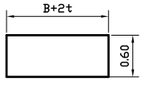
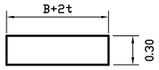
شکل اجزاء سازه	مجموع (m^3)	تعداد مشابه	جمع‌واحد (m^3)	ضخامت (m)	عملیات
 کف تبدیل	0.46	2	0.23	0.10	$\frac{(b_1+0.2)+(B+0.20)}{2}\times L_1$ $\frac{(0.9+0.2)+(1.00+0.20)}{2}\times2.00=2.30$
 کف ورودی حوضچه آشغالگیر	0.27	1	0.27	0.10	(B+2×t+0.2)×1.70 (1.00+2×0.20+0.2)×1.70=2.72
 کف خروجی حوضچه آشغالگیر	0.24	1	0.24	0.10	(B+2×t+0.2)×1.50 (1.00+2×0.20+0.2)×1.5 = 2.40
 پوشش بتنی دور لوله	20.56	1	20.56	-	[((D+2×0.15)×(D+2×0.15))-(D²×π/4) -(0.15×0.15)]×L [((1.00+2×0.15)×(1.00+2×0.15)) -(1.00×3.14/4)-(0.15×0.15)]×23.30 =20.56
جمع کل = 21.53 m^3					

جمهوری اسلامی ایران			
معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی امور نظام فنی و اجرایی کشور	وزارت نیرو دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا		
سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی		شماره نقشه : III-ISI-3	بازنگری شماره : 0
بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان آب (سیفون‌های‌معکوس)**		شماره شیت : 1	تـاریخ :
عنـوان نقشـه : **نمونه‌برآورد‌احجام‌ومقادیرسیفون‌کوتاه‌مقطع‌دایره‌ای**		مقیـاس :	تصـویب :

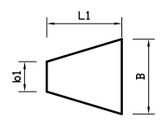
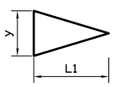
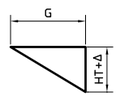
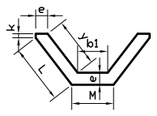
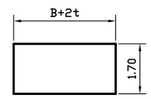
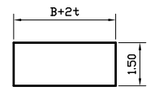
توضیحـــات :

حدود۲۳٫۳۰ مترلوله پیش تنیده به قطر۱متر طبق استانداردهای کارخانه سازنده و با تائید دستگاه نظارت به‌متره فوق‌اضافه‌می‌گردد.

حجـــــــم عملیات بتن ریزی (m^3)

شکل اجزاء ســـازه	مجموع (m^3)	تعداد مشابه	جمع‌واحد (m^3)	ضخامت (m)	عملیات
 دیواروورودی حوضچه آشغالگیر	1.04	2	0.52	0.20	$(H_T+\Delta)\times 1.7$ $(1.00+0.52)\times 1.70 = 2.58$
 دیوارخروجی حوضچه آشغالگیر	0.92	2	0.46	0.20	$(H_T+\Delta)\times 1.5$ $(1.00+0.52)\times 1.5 = 2.28$
 طوقه	5.28	3	1.76	0.25	$[(2\times e_1+D)\times(2\times e_1+D)]-(D^2\times\pi/4)$ $[(2\times 0.9+1.00)\times(2\times 0.9+1.00)]-$ $(1.00^2\times\pi/4) = 7.05$
 لبه ورودی سیفون	0.50	2	0.25	0.20	$(B+2\times t)\times 0.9$ $(1.0+2\times 0.20)\times 0.9 = 1.26$
 محل اتصال لوله به حوضچه آشغالگیر در سقف	0.58	2	0.29	0.35	$(B+2\times t)\times 0.60$ $(1.00+2\times 0.20)\times 0.60 = 0.84$
 محل اتصال لوله به حوضچه آشغالگیر در کف	0.30	2	0.15	0.35	$(B+2\times t)\times 0.30$ $(1.00+2\times 0.20)\times 0.30 = 0.42$
جمع کل = 15.39 m^3					

حجـــــــم عملیات بتن ریزی (m^3)

شکل اجزاء ســـازه	مجموع (m^3)	تعداد مشابه	جمع‌واحد (m^3)	ضخامت (m)	عملیات
 کف تبدیل	0.76	2	0.38	0.20	$\frac{b_1+B}{2}\times L_1$ $\frac{0.9+1.0}{2}\times 2.00 = 1.90$
 کف مورب تبدیل	1.16	2×2	0.29	0.20	$y=\sqrt{(HL_1)^2+(Z\times HL_1)^2}$ $y=\sqrt{(0.8)^2+(1.5\times 0.8)^2}=1.44$ $\frac{y\times L_1}{2}$ $\frac{1.44\times 2.00}{2}=1.44$
 دیوار ورودی‌وخروجی‌تبدیل	1.40	2×2	0.35	0.20	$G=\sqrt{(b_1+2\times Z\times HL_1-B)^2/2^2+L_1^2}$ $G=\sqrt{(0.9+2\times 1.5\times 0.8-1.0)^2/2^2+2.0^2}$ $=2.31$ $\frac{(\Delta+H_T)\times G}{2}$ $\frac{1.52\times 2.31}{2}=1.76$
 پشت بند	1.62	2	0.81	0.25	$\frac{[(e+y)\times 2+b_1]+[(K+L)\times 2+M]}{2}\times e$ $(\frac{[(0.60+1.44)\times 2+0.9]}{2}+$ $\frac{[(0.32+1.95)\times 2+1.26]}{2})\times 0.60=3.23$
 پل عابرپیاده	0.26	2	0.13	0.15	$(B+2\times t)\times 0.6$ $(1.0+2\times 0.20)\times 0.6=0.84$
 کف ورودی حوضچه آشغالگیر	0.83	1	0.83	0.35	$(B+2\times t)\times 1.7$ $(1.0+2\times 0.20)\times 1.7=2.38$
 کف خروجی حوضچه آشغالگیر	0.74	1	0.74	0.35	$(B+2\times t)\times 1.5$ $(1.0+2\times 0.20)\times 1.5=2.10$

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی

بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان آب (سیفون‌های‌معکوس)**

عنـوان نقشـه : **نمونه‌برآورد‌احجام‌ومقادیرسیفون‌کوتاه‌بامقطع‌دایره‌ای**

شماره نقشـه : III-ISI-3 — شماره شیت : 2 — مقیـاس :

بازنگری شماره : 0 — تـاریخ : — تصـویب :

توضیحـــات :

عملیات میلگرد گذاری

خـــم میلگرد	مجموع (Kg)	طول کل (m)	وزن واحد (Kg)	تعداد	طول (m)	قطر (mm)	POS	عملیات
کف تبدیل	34.10	38.40	0.888	2x2x4	2.40	12	3	□ + t/2 + L_1 + □ 0.15+$\frac{0.20}{2}$+ 2.00 + 0.15=2.40
دیوارورودی‌وخروجی تبدیل	77.01	86.72	0.888	2x4x4	2.71	12	3	□ + t/2 + G + □ 0.15+$\frac{0.20}{2}$+ 2.31+ 0.15= 2.71
کف مورب تبدیل	57.76	65.04	0.888	2x4x3	2.71	12	3	□ + t/2 + G + □ 0.15+$\frac{0.20}{2}$+ 2.31+ 0.15 = 2.71
	27.83	23.00	0.888	2x5	2.30	14	4	□ +1.2 + t_1 +0.60 0.15+1.2 + 0.35+0.60= 2.30 - خارجی
	27.83	23.00	0.888	2x5	2.30	14	5	- داخلی
لبه ورودی سیفون	26.64	30.00	0.888	2x2x5	1.50	12	6	2x(□ + t/2) + B 2x(0.15+$\frac{0.2}{2}$) +1.0 = 1.50
	188.61	212.40	0.888	3x2x12	2.95	12	3	2x(□/2)+2xe_1+D 2x(0.15/2)+2x0.90+1.00=2.95
آرماتور طوقه	188.61	212.40	0.888	3x2x12	2.95	12	3	2x(□/2)+2xe_1+D 2x(0.15/2)+2x0.90+1.00=2.95

جمع کل = 1513.70 Kg

عملیات میلگرد گذاری

خـــم میلگرد	مجموع (Kg)	طول کل (m)	وزن واحد (Kg)	تعداد	طول (m)	قطر (mm)	POS	عملیات
گذرگاه عابرپیاده	5.68	6.40	0.888	4	1.60	12	-	2x(t + t/2) + B 2x(0.2 + 0.2/2) +1.0 = 1.60
گذرگاه عابر پیاده	5.59	6.30	0.888	7	0.9	12	-	2x□ + 0.6 2x0.15+0.6 = 0.9
	53.25	44.01	1.21	9	4.89	14	4	2x(□ + T_1 /2+ Δ + H_T)+ B+t 2x(0.15+0.35/2+0.52+1.0)+1.0 +0.20= 4.89 -ورودی
	47.34	39.12	1.21	8	4.89	14	4	-خروجی
	16.34	13.50	1.21	9	1.50	14	5	2x(□ + t/2) + B 2x(0.15+$\frac{0.2}{2}$) +1.0 = 1.50 -ورودی
	14.52	12.00	1.21	8	1.50	14	5	-خروجی
	43.56	36.00	1.21	2x9	2.00	14	5	2x□ + T_1 /2 + Δ + H_T 2x0.15+$\frac{0.35}{2}$+ 0.52+1.0 = 2.00 -ورودی
	38.72	32.00	1.21	2x8	2.00	14	5	-خروجی
پائین	9.24	10.40	0.888	4	2.60	12	6	2x(□ + t)+t +1.7 2x(0.15+ 0.2)+0.20+1.7=2.60 -پائین
بالا	8.88	10.00	0.888	4	2.50	12	6	2x□ + t+0.30 +1.7 2x0.15+ 0.2 +0.30+1.7=2.50 - بالا
	8.52	9.60	0.888	4	2.40	12	6	2x(□ + t)+t +1.5 2x(0.15+ 0.2)+0.20+1.5 = 2.40 -پائین
کف خروجی حوضچه‌آشغالگیر	7.10	14.00	0.888	4	2.00	12	6	2x□ + t +1.5 2x0.15+ 0.2 +1.5 = 2.00 - بالا
دیوار ورودی حوضچه‌آشغالگیر	52.21	58.80	0.888	2x2x7	2.10	12	6	2x□ + t/2 +1.7 2x0.15+$\frac{0.2}{2}$+1.7 = 2.10
دیوار خروجی حوضچه‌آشغالگیر	47.24	53.20	0.888	2x2x7	1.90	12	6	2x□ + t/2 +1.5 2x0.15+0.2/2 +1.5 = 1.90
پشت بند	140.66	158.40	0.888	2x2x44	0.90	12	3	2x□ + e 2x 0.15+ 0.60 = 0.90

عملیات میلگرد گذاری

خـــم میلگرد	مجموع (Kg)	طول کل (m)	وزن واحد (Kg)	تعداد	طول (m)	قطر (mm)	POS	عملیات
	142.30	117.60	1.21	2x2x10	VAR.	14	1	- میلگرد خارجی - ورودی‌وخروجی $L_{var} = \frac{L_{e1} + L_{e2}}{2}$ L_{e_1}= □ + t+ y + b_1/2 + t/2 + q 0.15 +0.2+2.00 + $\frac{0.9}{2}$+ $\frac{0.2}{2}$ + 0.3 = 3.20 L_{e_2} = □+t/2 +H_T+Δ+(B + t)/2 +q 0.15+$\frac{0.20}{2}$+1.00+0.52+(1.0+0.20)/2 + 0.3 = 2.67 $L_{var} = \frac{3.20 + 2.67}{2} = 2.94$
	56.14	46.40	1.21	2x2x10	VAR.	14	2	- میگرددداخلی L_{e_1}= □ + t/2 + □ 0.15+$\frac{0.20}{2}$ + 0.15=0.40 L_{e_2} = □ + H_T + Δ + t/2 + □ 0.15+1.0 + 0.52+$\frac{0.20}{2}$+0.15=1.92 $L_{var} = \frac{0.40 + 1.92}{2} = 1.16$
	79.38	65.60	1.21	2x2x10	1.64	14	2	L_{e_2} = t/2 + y + t/2 $\frac{0.20}{2}$+1.44+ $\frac{0.20}{2}$ = 1.64
	27.83	23.00	1.21	2x10	VAR.	14	2	L_{e1} = t/2 + b_1+ t/2 $\frac{0.20}{2}$+0.9 + $\frac{0.20}{2}$=1.10 L_{e_2} = t/2 + B + t/2 $\frac{0.20}{2}$+1.0 + $\frac{0.20}{2}$=1.20 L_{var}= $\frac{1.10 + 1.20}{2}$ =1.15
پشت بند	80.84	91.04	0.888	2x2x4	VAR.	12	3	L_{e1} = (□ + e+ y)x2 + b_1 (0.15+ 0.60 + 2.00)x2 +0.9 = 5.28 L_{e_2}= (□ + K + l)x2 + M (0.15+ 0.32+1.95)x2 +1.26 =6.10 $L_{var} = \frac{5.28 + 6.10}{2} = 5.69$

توضیحـــات :

۱- استفاده از فرمول $L_{var} = \frac{L_{e1} + L_{e2}}{2}$ برای تمامی ردیفهای محاسباتی که دارای طول متغیر (VAR.) میباشند الزامی است .

۲- برای ملاحظه محل و تعیین طول میلگردهای محاسبه شده در جدول به نقشه‌های شماره III-ISI-2(1~2) مراجعه شود .

۳- در ستون تعداد ، مقادیر آورده شده (بطور مثال 2x2x4) بقرار زیر میباشند .

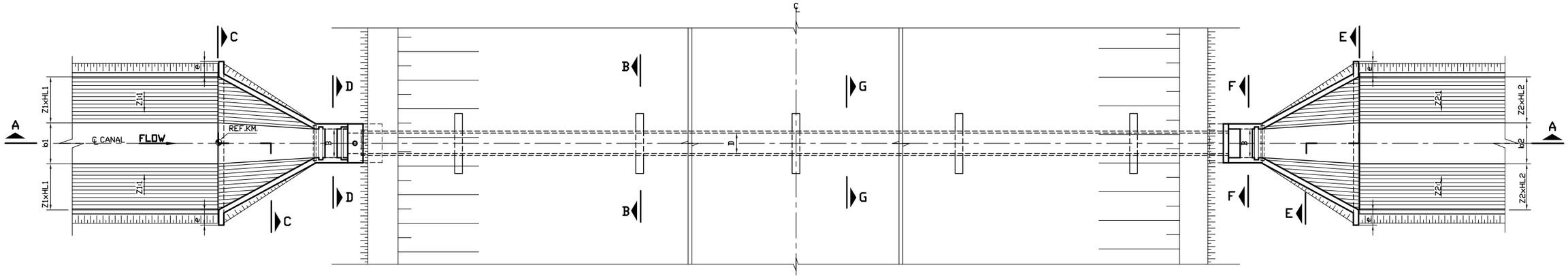
- 2 میلگرد حرارتی در دو وجه
- 2 تعداد مشابه
- 4 تعداد میلگرد در مسیر

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-ISI-3	بازنگری شماره : 0
بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان آب (سیفون‌های‌معکوس)**	شماره شیت : 3	تاریخ :
عنوان نقشه : **نمونه‌برآورد‌احجام‌ومقادیرسیفون‌کوتاه‌بامقطع‌دایره‌ای**	مقیاس :	تصویب :

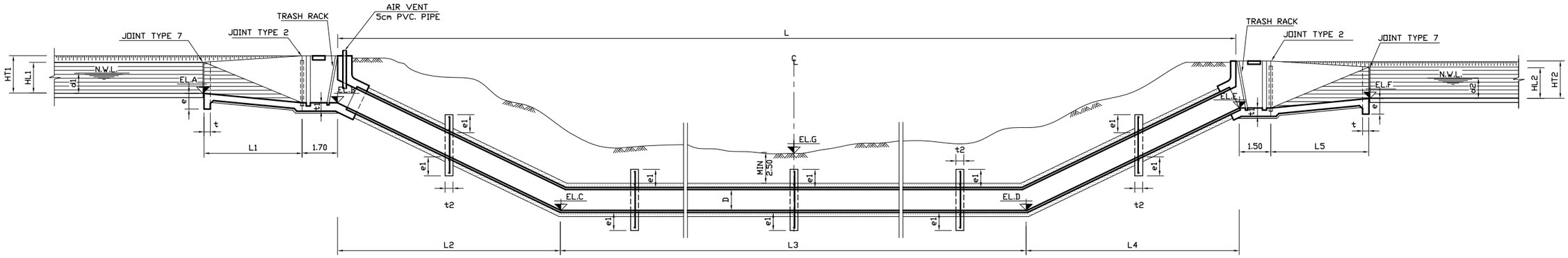
جمهوری‌اسلامی‌ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا



P L A N
N.T.S

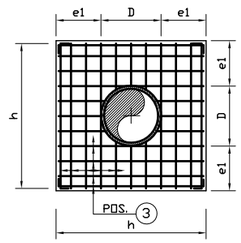


SECTION A - A
N.T.S

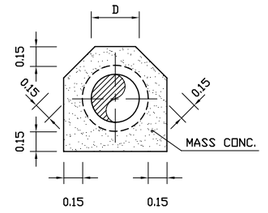
DATA TABLE

No	NAME OF CANAL	REF.Km.	DIMENSIONS																							ELEVATIONS						
			b1	Z1	d1	HL1	HT1	b2	Z2	d2	HL2	HT2	t	e	L1	B	t1	H	D	L2	L3	L4	t2	e1	h	H1	L5	EL.A	EL.B	EL.C	EL.D	EL.E	EL.F	EL.G

No	NAME OF CANAL	REF.Km.	REINFORCEMENTS						LAYERS DOUBLE	LEAN CONCRETE (m^3)	CONCRETE (m^3)	WEIGHT OF REINF (Kg)	FORM WORKS (m^2)
			POS.①	POS.②	POS.③	POS.④	POS.⑤	POS.⑥					



SECTION B - B
N.T.S



SECTION G - G
N.T.S

توضیحـــات :

۱- کلیه ابعاد و اندازه های این نقشه برحسب مترمیباشد درغیراینصورت واحدآن ذکرگردیده است.

۲- بتن سازه ازنوع C25 بامقاومت ۲۸ روزه ۲۵۰ کیلوگرم برسانتی‌مترمربع برروی نمونه‌ٔ استوانه‌ای بقطر ۱۵ وارتفاع ۳۰ سانتی‌مترمیباشد.

۳- بتن مگرزیرسازه باعیار ۱۵۰ کیلوگرم سیمان درمترمکعب میباشد.

۴- میلگردبکاررفته تیپ (II) آجداربا (F_y =3000KG/Cm^2) میباشد.

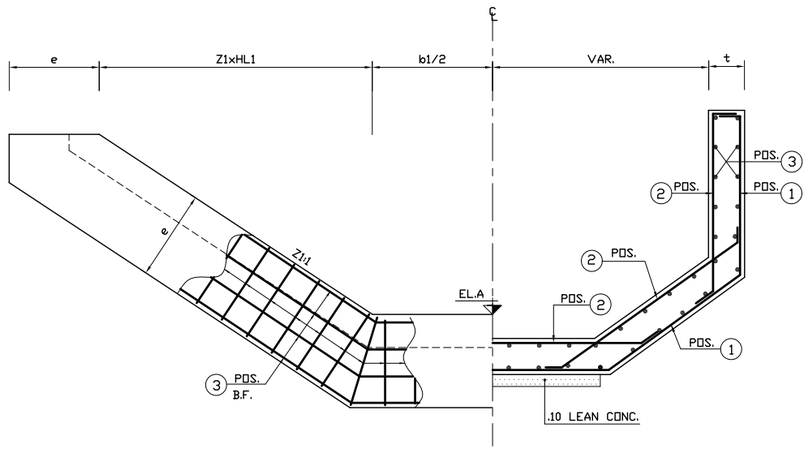
۵- برای توضیحات عمومی وجزئیات میلگردگذاری وآبرودیواردرزهابه نقشه های I-(1~15) استاندارد مراجعه شود.

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-ISI-4	بازنگری شماره : 0	
بخش سوم: **سازه های انتقال جریان آب (سیفون‌های معکوس)**	شماره شیت : 1	تـاریخ :	
عنـوان نقشـه : **پلان و مقطع طولی سیفون بلندبامقطع دایره‌ای**	مقیـاس :	تصـویب :	

جمهوری اسلامی ایران

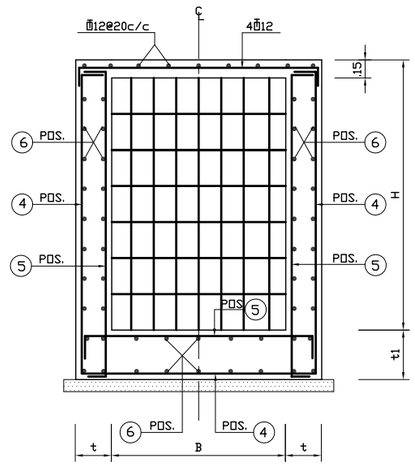
معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا



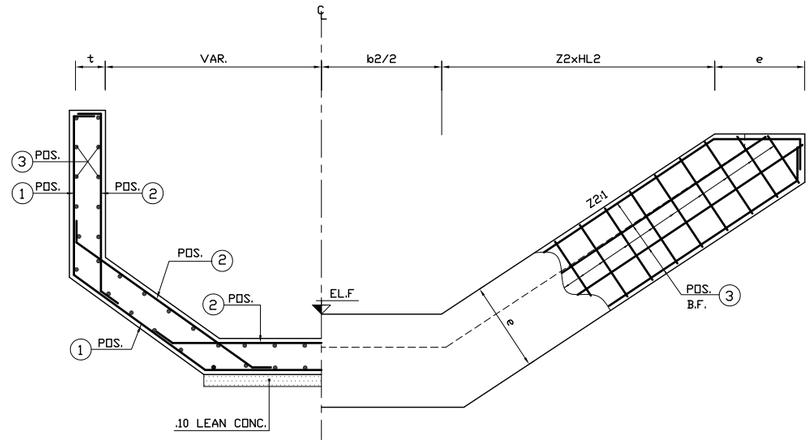
SECTION C - C

N.T.S



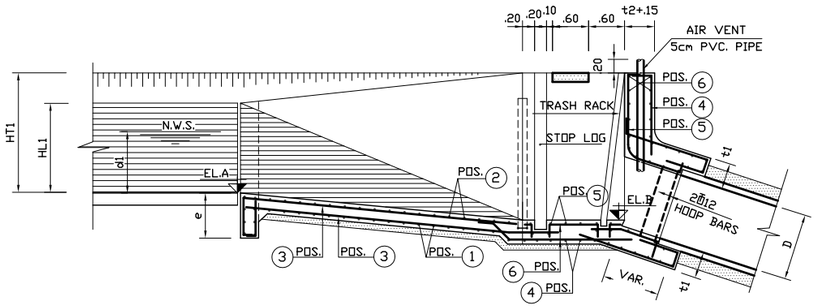
SECTION D - D

N.T.S



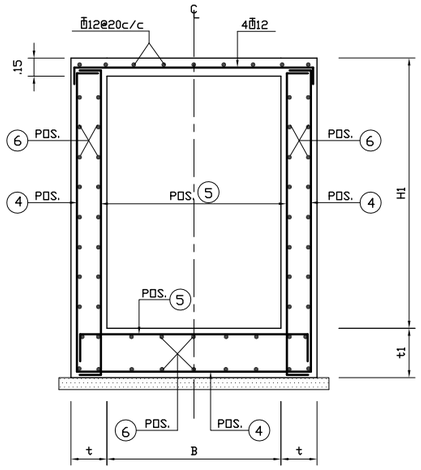
SECTION E - E

N.T.S



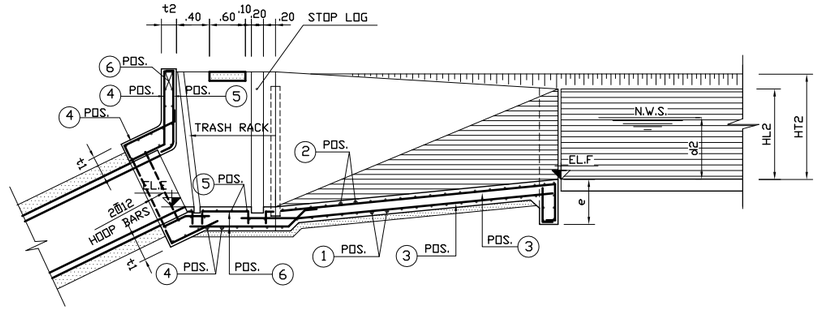
INLET

N.T.S



SECTION F - F

N.T.S



OUTLET

N.T.S

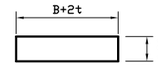
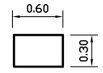
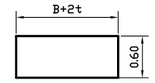
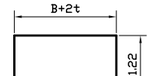
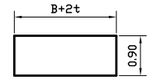
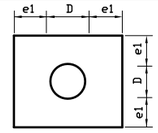
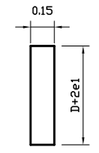
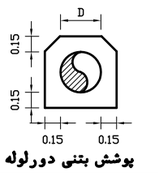
سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-ISI-4	بازنگری شماره : 0	توضیحات :
بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان آب (سیفون‌های‌معکوس)**	شماره شیت : 2	تاریخ :	برای ملاحظه پلان و مقطع طولی و توضیحات به نقشه شماره III-ISI-4(1) مراجعه شود .
عنوان نقشه : **مقاطع وجزئیات سیفون‌بلندبامقطع دایره‌ای**	مقیاس :	تصویب :	

جمهوری‌اسلامی‌ایران

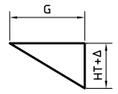
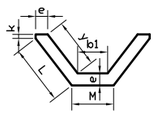
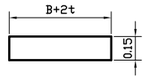
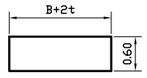
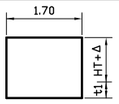
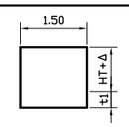
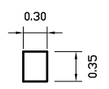
معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

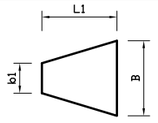
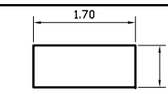
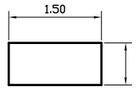
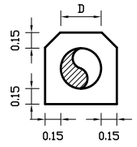
عملیات قالب بندی (m^2)

شکل اجزاء سازه	مجموع (m^2)	تعداد مشابه	جمع‌واحد (m^2)	عملیات
 محل اتصال لوله به حوضچه آشغالگیر در کف	0.84	2	0.42	(B+2xt)x0.30 (1.00+2x0.20)x0.30 = 0.42
	0.84	4	0.21	0.60x0.35=0.21
 محل اتصال لوله به حوضچه آشغالگیر در سقف	1.68	2	0.84	(B+2xt)x0.60 (1.00+2x0.20)x0.60 = 0.84
 دیوار داخلی لبه ورودی سیفون	3.42	2	1.71	(B+2xt)x1.22 (1.00+2x0.20)x1.22 = 1.71
 دیوار روبه خاکریز لبه ورودی سیفون	2.52	2	1.26	(B+2xt)x0.90 (1.00+2x0.20)x0.9 =1.26
	189.44	2x32	2.96	[(2xe1+D)x(2xe1+D)]-(D²xπ/4) [(2x0.6+0.60)x(2x0.60+0.60)]-(0.60²xπ/4) =2.96
 طوقه	17.28	2x32	0.27	(2xe1+D)x0.15 (2x0.60+0.60)x0.15=0.27
 پوشش بتنی دورلوله	345.60	2	172.80	L x(0.15+D+0.15) 192x(0.15+0.60+0.15)=172.80
جمع کل = 618.32 m^2				

عملیات قالب بندی (m^2)

شکل اجزاء سازه	مجموع (m^2)	تعداد مشابه	جمع‌واحد (m^2)	عملیات
 دیوار ورودی و خروجی تبدیل	15.04	8	1.88	$G=\sqrt{(b_1+2\times Z\times HL_1-B)^2/2^2+L_1^2}$ $G=\sqrt{(0.9+2\times1.5\times0.8-1.00)^2/2^2+2.00^2}$ = 2.31 $\frac{(H_T+\Delta)\times G}{2}$ $\frac{1.63\times2.31}{2}=1.88$
 پشت بند	12.92	4	3.23	$\frac{[(e+y)\times2+b_1]+[(K+L)\times2+M]}{2}\times e$ $[\frac{[(0.60+1.44)\times2+0.9]+}{2}$ $\frac{[(0.32+1.95)\times2+1.26]}{2}]\times0.60=3.23$
 دیواره پل عابر پیاده	0.84	4	0.21	(B+2xt)x0.15 (1.00+2x0.20)x0.15 = 0.21
 کف پل عابر پیاده	1.68	2	0.84	(B+2xt)x0.6 (1.00+2x0.20)x0.6 =0.84
 دیوار ورودی آشغالگیر	13.68	4	3.42	$(H_T+\Delta+t_1)\times1.7$ (1.0+0.66+0.35)x1.7 = 3.42
 دیوار خروجی آشغالگیر	12.08	4	3.02	$(H_T+\Delta+t_1)\times1.50$ (1.0+0.66+0.35)x1.50 = 3.02
	0.44	4	0.11	0.30x0.35=0.11

حجـــــــم عملیات بتن مگر (m^3)

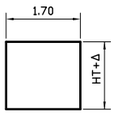
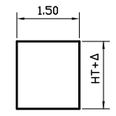
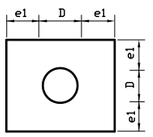
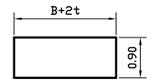
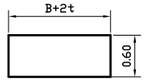
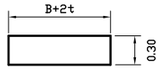
شکل اجزاء سازه	مجموع (m^3)	تعداد مشابه	جمع‌واحد (m^3)	ضخامت (m)	عملیات
 کف تبدیل	0.46	2	0.23	0.10	$\frac{(b_1+0.2)+(B+0.20)}{2}\times L_1$ $\frac{(0.9+0.2)+(1.00+0.20)}{2}\times2.00=2.30$
 کف ورودی حوضچه آشغالگیر	0.27	1	0.27	0.10	(B+2xt+0.2)x1.70 (1.00+2x0.20+0.2)x1.70=2.72
 کف خروجی حوضچه آشغالگیر	0.24	1	0.24	0.10	(B+2xt+0.2)x1.50 (1.00+2x0.20+0.2)x1.5 = 2.40
 پوشش بتنی دور لوله	96.91	1	96.91	-	[((D+2x0.15)x(D+2x0.15))-(D²xπ/4) -(0.15x0.15)]xL [((0.60+2x0.15)x(0.60+2x0.15)) -(0.60x3.14/4)-(0.15x0.15)]x192 =96.91
جمع کل = 13.47 m^3					

جمهوری اسلامی ایران			
معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی امور نظام فنی و اجرایی کشور	وزارت نیرو دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا		
سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-ISI-5	بازنگری شماره : 0	
بخش سوم: **سازه های انتقال جریان آب (سیفون‌های معکوس)**	شماره شیت : 1	تاریخ :	
عنوان نقشه : **نمونه برآورد احجام و مقادیر سیفون بلند با مقطع دایره‌ای**	مقیاس :	تصویب :	

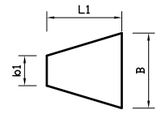
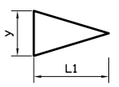
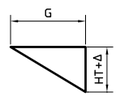
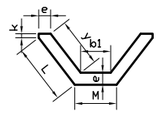
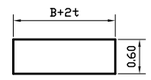
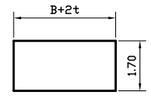
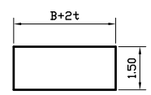
توضیحات :

حدود ۱۹۲ مترلوله پیش تنیده به قطر ۲٫۶ متر طبق استانداردهای کارخانه‌سازنده وبا تائید دستگاه نظارت به‌متره فوق‌اضافه‌می گردد.

حجـــــــــم عملیات بتن ریزی (m^3)

شکل اجزاء ســـازه	مجموع (m^3)	تعداد مشابه	جمع‌واحد (m^3)	ضخامت (m)	عملیات
 دیواروورودی حوضچه آشغالگیر	1.10	2	0.55	0.20	$(H_T+\Delta)\times 1.7$ $(1.00+0.63)\times 1.70 = 2.77$
 دیوارخروجی حوضچه آشغالگیر	0.98	2	0.49	0.20	$(H_T+\Delta)\times 1.5$ $(1.00+0.63)\times 1.5 = 2.45$
 طوقه	14.08	32	0.44	0.15	$[(2\times e_1+D)\times(2\times e_1+D)]-(D^2\times\pi/4)$ $[(2\times 0.6+0.60)\times(2\times 0.60+0.60)]-(0.60^2\times\pi/4) = 2.96$
 لبه ورودی سیفون	0.50	2	0.25	0.20	$(B+2\times t)\times 0.9$ $(1.0+2\times 0.20)\times 0.9 = 1.26$
 محل اتصال لوله به حوضچه آشغالگیر درسقف	0.58	2	0.29	0.35	$(B+2\times t)\times 0.60$ $(1.00+2\times 0.20)\times 0.60 = 0.84$
 محل اتصال لوله به حوضچه آشغالگیر درکف	0.30	2	0.15	0.35	$(B+2\times t)\times 0.30$ $(1.00+2\times 0.20)\times 0.30 = 0.42$
جمع کل = 24.41 m^3					

حجـــــــــم عملیات بتن ریزی (m^3)

شکل اجزاء ســـازه	مجموع (m^3)	تعداد مشابه	جمع‌واحد (m^3)	ضخامت (m)	عملیات
 کف تبدیل	0.76	2	0.38	0.20	$\frac{b_1+B}{2}\times L_1$ $\frac{0.9+1.0}{2}\times 2.00 = 1.90$
 کف مورب تبدیل	1.16	2×2	0.29	0.20	$y=\sqrt{(HL_1)^2+(Z\times HL_1)^2}$ $y=\sqrt{(0.8)^2+(1.5\times 0.8)^2}=1.44$ $\frac{y\times L_1}{2}$ $\frac{1.44\times 2.00}{2}=1.44$
 دیوار ورودی‌وخروجی‌تبدیل	1.50	2×2	0.38	0.20	$G=\sqrt{(b_1+2\times Z\times HL_1-B)^2/2^2+L_1^2}$ $G=\sqrt{(0.9+2\times 1.5\times 0.8-1.0)^2/2^2+2.0^2}$ $=2.31$ $\frac{(\Delta+H_T)\times G}{2}$ $\frac{1.63\times 2.31}{2}=1.88$
 پشت بند	1.62	2	0.81	0.25	$\frac{[(e+y)\times 2+b_1]+[(K+L)\times 2+M]}{2}\times e$ $(\frac{[(0.60+1.44)\times 2+0.9]}{2}+\frac{[(0.32+1.95)\times 2+1.26]}{2})\times 0.60=3.23$
 پل عابرپیاده	0.26	2	0.13	0.15	$(B+2\times t)\times 0.6$ $(1.0+2\times 0.20)\times 0.6 = 0.84$
 کف ورودی حوضچه آشغالگیر	0.83	1	0.83	0.35	$(B+2\times t)\times 1.7$ $(1.0+2\times 0.20)\times 1.7 = 2.38$
 کف خروجی حوضچه آشغالگیر	0.74	1	0.74	0.35	$(B+2\times t)\times 1.5$ $(1.0+2\times 0.20)\times 1.5 = 2.10$

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی

بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان آب (سیفون‌های‌معکوس)**

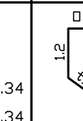
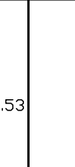
عنـوان نقشـه : **نمونه‌برآورد‌احجام‌ومقادیر‌سیفون‌بلندبامقطع‌دایره‌ای**

شماره نقشـه : III-ISI-5 — شماره شیت : 2 — مقیـاس :

بازنگری شماره : 0 — تـاریخ : — تصـویب :

توضیحـــات :

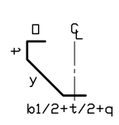
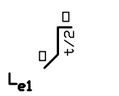
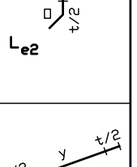
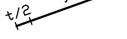
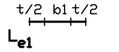
عملیات میلگرد گذاری

خـــم میلگرد	مجموع (Kg)	طول کل (m)	وزن واحد (Kg)	تعداد	طول (m)	قطر (mm)	POS	عملیات
 کف تبدیل	34.10	38.40	0.888	2x2x4	2.40	12	3	□ + t/2 + L_1 + □ 0.15+$\frac{0.20}{2}$+ 2.00 + 0.15=2.40
 دیوارورودی‌وخروجی تبدیل	77.01	86.72	0.888	2x4x4	2.71	12	3	□ + t/2 + G + □ 0.15+$\frac{0.20}{2}$+ 2.31+ 0.15= 2.71
 کف مورب تبدیل	57.76	65.04	0.888	2x4x3	2.71	12	3	□ + t/2 + G + □ 0.15+$\frac{0.20}{2}$+ 2.31+ 0.15= 2.71
	36.34	23.00	1.58	2x5	2.30	16	4	□ +1.2 + t_1 +0.60 0.15+1.2 + 0.35+0.60= 2.30 - خارجی
	36.34	23.00	1.58	2x5	2.30	16	5	- داخلی
 لبه ورودی سیفون	26.64	30.00	1.58	2x2x5	1.50	16	4	2x(□ + t/2) + B 2x(0.15+$\frac{0.2}{2}$) +1.0 = 1.50
 آرماتور طوقه	138.53	156.00	0.888	2x5x8	1.95	12	3	2x(□/2)+2xe_1+D 2x(0.15/2)+2x0.60+0.60=1.95
	138.53	156.00	0.888	2x5x8	1.95	12	3	2x(□/2)+2xe_1+D 2x(0.15/2)+2x0.60+0.60=1.95
جمع‌کل = 1607.85 Kg								

عملیات میلگرد گذاری

خـــم میلگرد	مجموع (Kg)	طول کل (m)	وزن واحد (Kg)	تعداد	طول (m)	قطر (mm)	POS	عملیات
 گذرگاه عابرپیاده	5.68	6.40	0.888	4	1.60	12	-	2x(t + t/2) + B 2x(0.2 + 0.2/2) +1.0 = 1.60
 گذرگاه عابر پیاده	5.59	6.30	0.888	7	0.9	12	-	2x□ + 0.6 2x0.15+0.6 = 0.9
	73.52	46.53	1.58	9	5.17	16	4	2x(□ + T_1 /2+ Δ + H_T)+ B+t 2x(0.15+ 0.35/2+0.66+1.0)+1.0 +0.20= 5.17 -ورودی
	65.35	41.36	1.58	8	5.17	16	4	-خروجی
	21.33	13.50	1.58	9	1.50	16	5	2x(□ + t/2) + B 2x(0.15+$\frac{0.2}{2}$) +1.0 = 1.50 -ورودی
	18.96	12.00	1.58	8	1.50	16	5	-خروجی
	83.61	52.92	1.58	2x9	2.94	16	5	2x□ + T_1 /2 + Δ + H_T 2x0.15+$\frac{0.35}{2}$+ 0.66+1.8 = 2.94 -ورودی
	74.32	47.04	1.58	2x8	2.94	16	5	-خروجی
	13.85	15.60	0.888	6	2.60	12	6	2x(□ + t)+t +1.7 2x(0.15+ 0.2)+0.20+1.7=2.60 -پائین
	13.32	15.00	0.888	6	2.50	12	6	2x□ + t+0.30 +1.7 2x0.15+ 0.2 +0.30+1.7=2.50 - بالا
کف ورودی								
	12.79	14.40	0.888	6	2.40	12	6	2x(□ + t)+t +1.5 2x(0.15+ 0.2)+0.20+1.5 = 2.40 -پائین
	10.66	12.00	0.888	6	2.00	12	6	2x□ + t +1.5 2x0.15+ 0.2 +1.5 = 2.00 - بالا
 کف خروجی حوضچه‌آشغالگیر								
دیوار ورودی حوضچه‌آشغالگیر	74.59	84.00	0.888	2x2x10	2.10	12	6	2x□ + t/2 +1.7 2x0.15+$\frac{0.2}{2}$+1.7 = 2.10
 دیوار خروجی حوضچه‌آشغالگیر	53.99	60.80	0.888	2x2x8	1.90	12	6	2x□ + t/2 +1.5 2x0.15+0.2 /2 +1.5 = 1.90
 پشت بند	149.18	168.00	0.888	2x2x40	1.05	12	3	2x□ + e 2x 0.15+ 0.75 =1.05

عملیات میلگرد گذاری

خـــم میلگرد	مجموع (Kg)	طول کل (m)	وزن واحد (Kg)	تعداد	طول (m)	قطر (mm)	POS	عملیات
	188.97	119.60	1.58	2x2x10	VAR.	16	1	- میلگرد خارجی - ورودی‌وخروجی $L_{var} = \frac{L_{e1} + L_{e2}}{2}$ L_{e_1}= □ + t+ y + b_1/2 + t/2 + q 0.15 +0.2+2.00 + $\frac{0.9}{2}$+ $\frac{0.2}{2}$ + 0.3 = 3.20 L_{e_2} = □+t/2 +H_T+Δ+(B + t)/2 +q 0.15+$\frac{0.20}{2}$+1.00+0.63+(1.0+0.20)/2 + 0.3 = 2.78 $L_{var} = \frac{3.20 + 2.78}{2} = 2.99$
	76.79	48.60	1.58	2x2x10	VAR.	16	2	- میگرد‌داخلی L_{e_1}= □ + t/2 + □ 0.15+$\frac{0.20}{2}$+ 0.15=0.40 L_{e_2} = □ + H_T + Δ + t/2 + □ 0.15+1.0 + 0.63+$\frac{0.20}{2}$+0.15=2.03 $L_{var} = \frac{0.40 + 2.03}{2} = 1.22$
	103.65	65.60	1.58	2x2x10	1.64	16	2	L_{e_2} = t/2 + y + t/2 $\frac{0.20}{2}$+1.44+ $\frac{0.20}{2}$ = 1.64
	36.34	23.00	1.58	2x10	VAR.	16	2	L_{e_1} = t/2 + b_1+ t/2 $\frac{0.20}{2}$+0.9 + $\frac{0.20}{2}$=1.10 L_{e_2} = t/2 + B + t/2 $\frac{0.20}{2}$+1.0 + $\frac{0.20}{2}$=1.20 L_{var}= $\frac{1.10 + 1.20}{2}$ =1.15
 پشت بند	80.84	91.04	0.888	2x2x4	VAR.	12	3	L_{e_1} = (□ + e+ y)x2 + b_1 (0.15+ 0.60 + 1.44)x2 +0.9 = 5.28 L_{e_2}= (□ + K + l)x2 + M (0.15+ 0.32+1.95)x2 +1.26 =6.10 $L_{var} = \frac{5.28 + 6.10}{2} = 5.69$

توضیحـــات :

۱- استفاده از فرمول $L_{var} = \frac{L_{e1} + L_{e2}}{2}$ برای تمامی ردیفهای محاسباتی که دارای طول متغیر (VAR.) میباشند الزامی است .

۲- برای ملاحظه محل و تعیین طول میلگردهای محاسبه شده در جدول به نقشه‌های شماره III-ISI-4(1~2) مراجعه شود .

۳- در ستون تعداد ، مقادیر آورده شده (بطور مثال2x2x10) بقرار زیر میباشند .

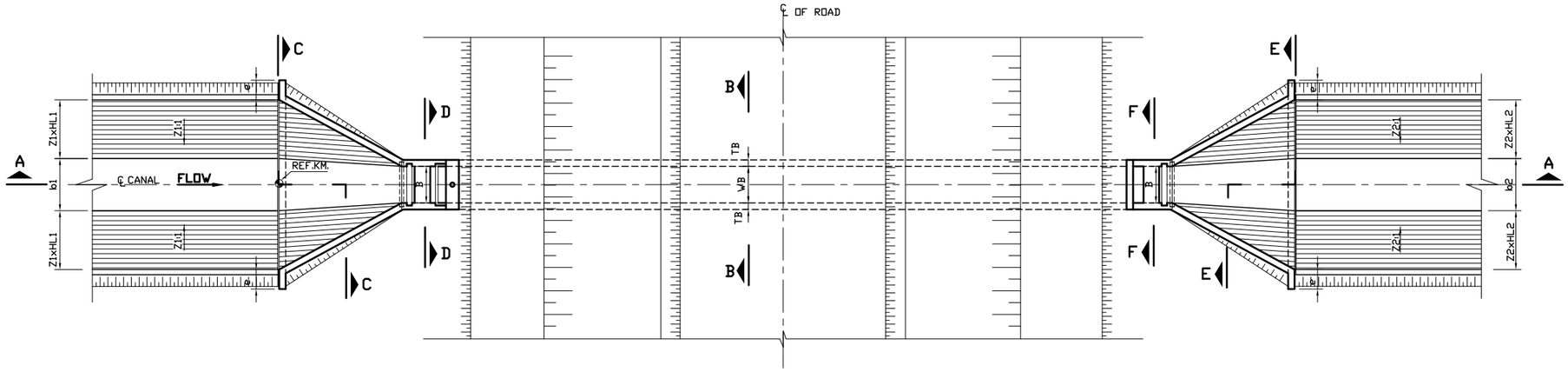
- 2 تعداد مشابه
- 2 میلگرد حرارتی در دو وجه
- 10 تعداد میلگرد در مسیر

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-ISI-5	بازنگری شماره : 0
بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان آب (سیفون‌های‌معکوس)**	شماره شیت : 3	تـاریخ :
عنـوان نقشـه : **نمونه‌برآورد‌احجام‌ومقادیر سیفون‌بلندبامقطع‌دایره‌ای**	مقیـاس :	تصـویب :

جمهوری‌اسلامی‌ایران

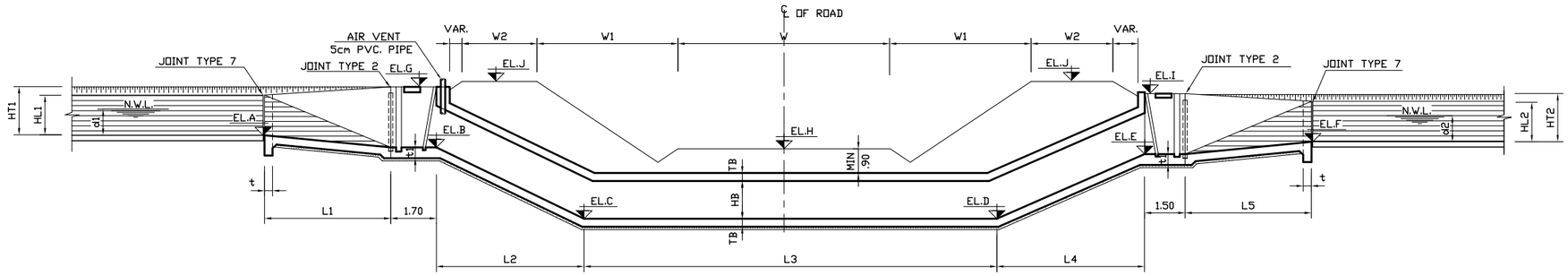
معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا



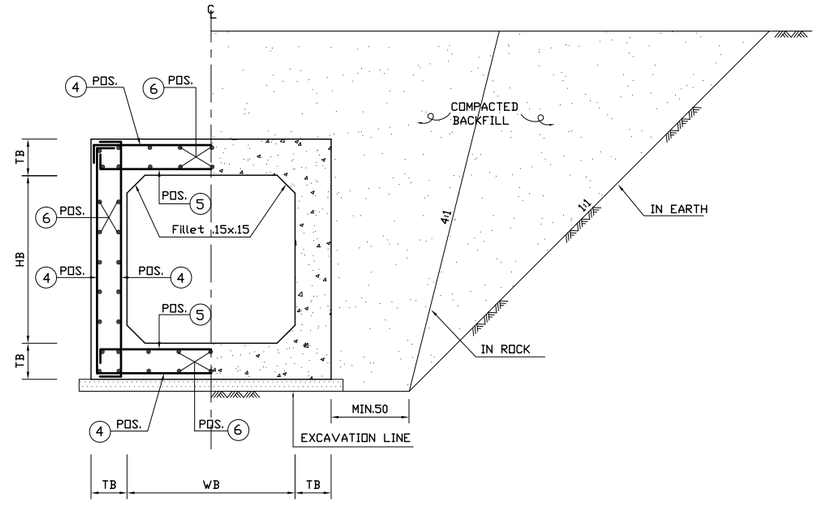
P L A N

N.T.S



SECTION A - A

N.T.S



SECTION B - B

DATA TABLE

No	NAME OF CANAL	REF.Km.	DIMENSIONS																									ELEVATIONS									
			b1	Z1	d1	HL1	HT1	b2	Z2	d2	HL2	HT2	t	e	L1	B	t1	t2	H	HB	WB	TB	L2	L3	L4	H1	L5	W	W1	W2	EL.A	EL.B	EL.C	EL.D	EL.E	EL.F	EL.G	EL.H	EL.I	EL.J

No	NAME OF CANAL	REF.Km.	REINFORCEMENTS						LAYERS DOUBLE	LEAN CONCRETE (m^3)	CONCRETE (m^3)	WEIGHT OF REINF (Kg)	FORM WORKS (m^2)
			POS.①	POS.②	POS.③	POS.④	POS.⑤	POS.⑥					

توضیحـــات :

۱- کلیه ابعاد و اندازه های این نقشه برحسب متر میباشد درغیراینصورت واحدآن ذکر گردیده است.

۲- بتن سازه از نوع C25 با مقاومت ۲۸ روزه ۲۵۰ کیلوگرم برسانتی‌مترمربع برروی نمونه‌ٔ استوانه‌ای بقطر ۱۵ وارتفاع ۳۰ سانتی‌متر میباشد.

۳- بتن مگرزیرسازه باعیار ۱۵۰ کیلوگرم سیمان درمترمکعب میباشد.

۴- میلگردبکاررفته تیپ (II) آجداربا (F_y =3000KG/Cm^2) میباشد.

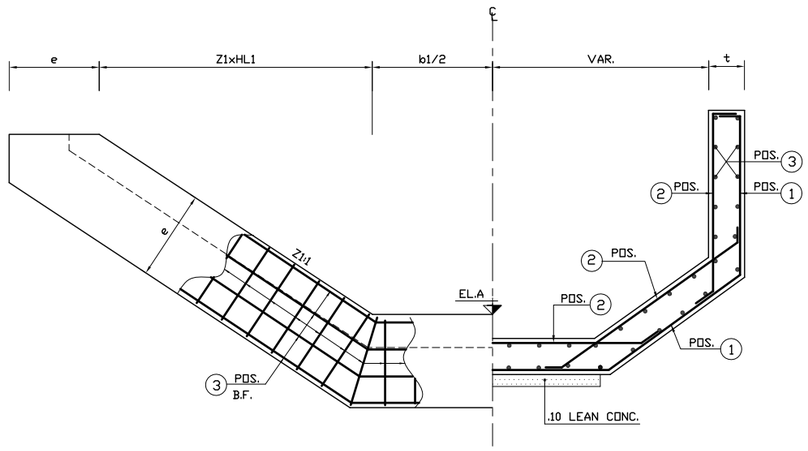
۵- برای توضیحات عمومی وجزئیات میلگردگذاری وآبرودیواردرزهابه نقشه های I-(1~15) استاندارد مراجعه شود.

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-ISI-6	بازنگری شماره : 0
بخش سوم: سازه های انتقال جریان آب (سیفون‌های معکوس)	شماره شیت : 1	تاریخ :
عنوان نقشه : پلان و مقطع طولی سیفون کوتاه بامقطع باکس	مقیاس :	تصویب :

جمهوری اسلامی ایران

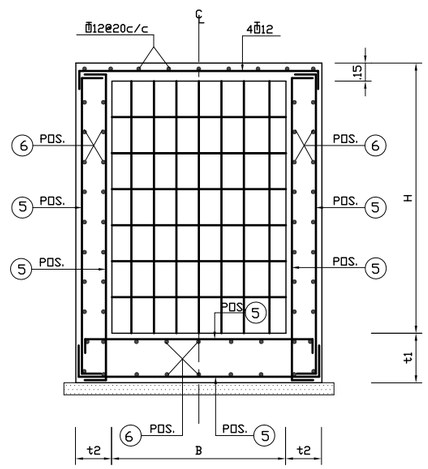
معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا



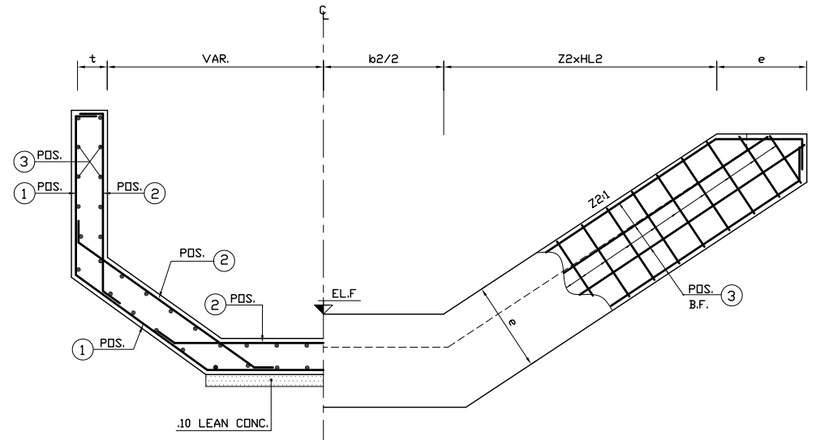
SECTION C - C

N.T.S



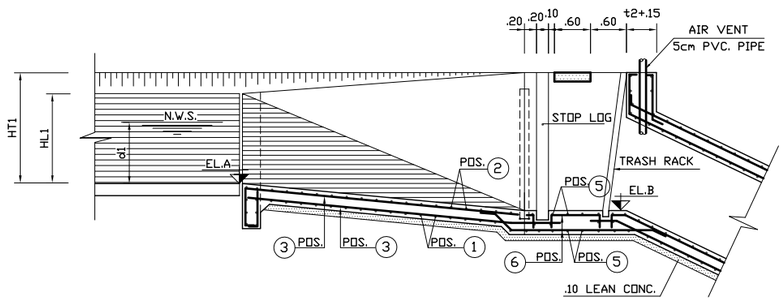
SECTION D - D

N.T.S



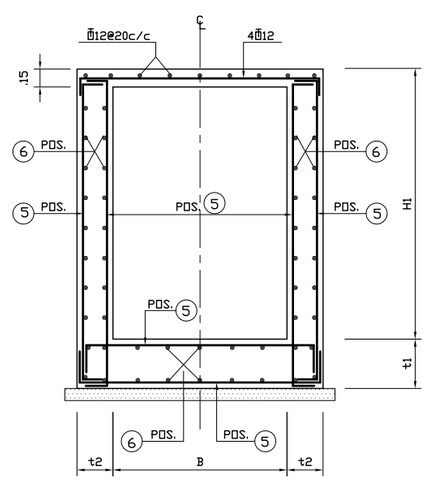
SECTION E - E

N.T.S



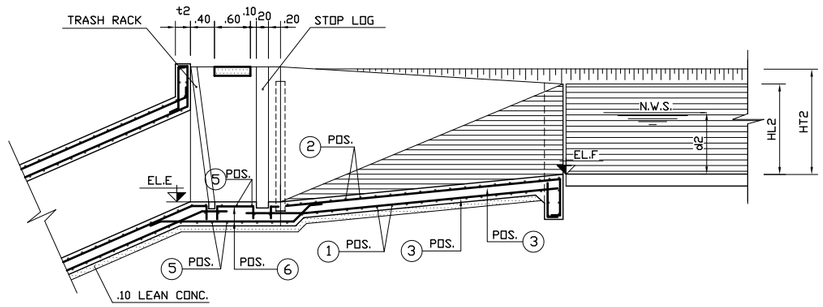
I N L E T

N.T.S



SECTION F - F

N.T.S



O U T L E T

N.T.S

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی

بخش سوم: **سازه های انتقال جریان آب (سیفون‌های معکوس)**

عنوان نقشه : **مقاطع و جزئیات سیفون کوتاه با مقطع باکس**

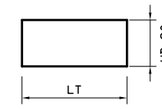
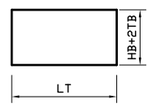
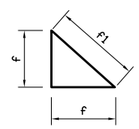
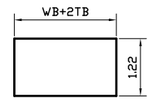
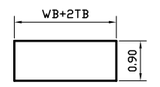
شماره نقشه : III-ISI-6 — شماره شیت : 2 — مقیاس :

بازنگری شماره : 0 — تاریخ : — تصویب :

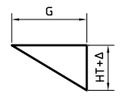
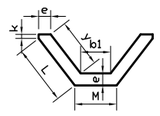
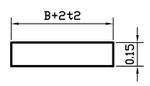
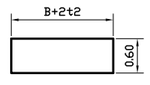
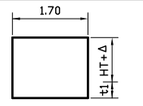
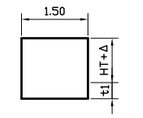
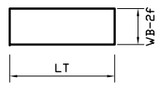
توضیحات :

برای ملاحظه پلان و مقطع طولی و توضیحات به نقشه شماره **III-ISI-6(1)** مراجعه شود .

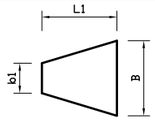
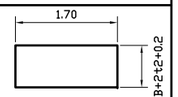
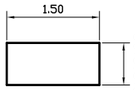
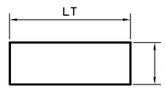
عملیات قالب بندی (m^2)

شکل اجزاء سازه	مجموع (m^2)	تعداد مشابه	جمع‌واحد (m^2)	عملیات
 دیوارداخلی‌سیفون	57.28	2	28.64	$(H_B - 2\times f)\times L_T$ $(1.50 - 2\times 0.15)\times 23.87 = 28.64$
 دیوارخارجی سیفون	100.26	2	50.13	$(H_B + 2\times T_B)\times L_T$ $(1.50 + 2\times 0.30)\times 23.87 = 50.13$
 ماهیچه	20.24	4	5.06	$f_1 = f\sqrt{2}$ $0.15\times\sqrt{2} = 0.212$ $f_1\times L_T$ $0.212\times 23.87 = 5.06$
 دیوارداخلی‌لبه‌ورودی‌سیفون	5.12	2	2.56	$(W_B + 2\times T_B)\times 1.22$ $(1.50 + 2\times 0.30)\times 1.22 = 2.56$
 دیوارروبه‌خاکلبه‌ورودی‌سیفون	3.78	2	1.89	$(W_B + 2\times T_B)\times 0.90$ $(1.50 + 2\times 0.30)\times 0.9 = 1.89$
جمع کل = 318.88 m^2				

عملیات قالب بندی (m^2)

شکل اجزاء سازه	مجموع (m^2)	تعداد مشابه	جمع‌واحد (m^2)	عملیات
 دیواورودی وخروجی‌تبدیل	38.96	8	4.87	$G=\sqrt{(b_1+2\times Z\times HL_1 - B)^2/2^2+L_1^2}$ $G=\sqrt{(1.2+2\times 1.5\times 1.4-1.50)^2/2^2+3.50^2}$ $= 4.01$ $\frac{(H_T+\Delta)\times G}{2}$ $\frac{2.43\times 4.01}{2} = 4.87$
 پشت بند	25.04	4	6.26	$\frac{[(e+y)\times 2+b_1]+[(K+L)\times 2+M]}{2}\times e$ $[\frac{[(0.75+2.52)\times 2+1.2]+}{2}$ $\frac{[(0.40+3.15)\times 2+1.65]}{2}]\times 0.75 = 6.26$
 دیواره پل عابر پیاده	1.32	4	0.33	$(B+2\times t_2)\times 0.15$ $(1.50+2\times 0.35)\times 0.15 = 0.33$
 کف پل عابر پیاده	2.64	2	1.32	$(B+2\times t_2)\times 0.6$ $(1.50+2\times 0.35)\times 0.6 = 1.32$
 دیوار ورودی آشغالگیر	18.92	4	4.73	$(H_T+\Delta+t_1)\times 1.7$ $(1.8+0.63+0.35)\times 1.7 = 4.73$
 دیوار خروجی آشغالگیر	16.68	4	4.17	$(H_T+\Delta+t_1)\times 1.50$ $(1.8+0.63+0.35)\times 1.50 = 4.17$
 سقف سیفون	28.64	1	28.64	$(W_B - 2\times f)\times L_T$ $(1.50-2\times 0.15)\times 23.87 = 28.64$

حجـــــــم عملیات بتن مگر (m^3)

شکل اجزاء سازه	مجموع (m^3)	تعداد مشابه	جمع‌واحد (m^3)	ضخامت (m)	عملیات
 کف تبدیل	1.08	2	0.54	0.10	$\frac{(b_1+0.2)+(B+0.20)}{2}\times L_1$ $\frac{(1.2+0.2)+(1.50+0.20)}{2}\times 3.50 = 5.43$
 کف ورودی حوضچه آشغالگیر	0.41	1	0.41	0.10	$(B+2\times t_2+0.2)\times 1.70$ $(1.50+2\times 0.35+0.2)\times 1.70 = 4.08$
 کف خروجی‌حوضچه آشغالگیر	0.36	1	0.36	0.10	$(B+2\times t_2+0.2)\times 1.50$ $(1.50+2\times 0.35+0.2)\times 1.5 = 3.60$
 کف سیفون	5.73	1	5.73	0.10	$LT = \frac{L_2}{\cos\alpha_1}+L_3+\frac{L_4}{\cos\alpha_2} = 23.87$ $L_T\times(B+2\times T_B+0.2)$ $23.87\times(1.50+2\times 0.35+0.2) = 57.29$
جمع کل = 7.58 m^3					

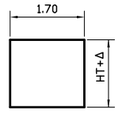
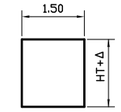
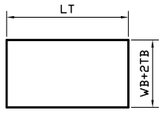
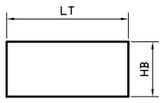
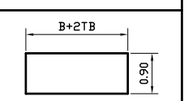
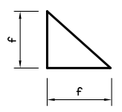
سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-ISI-7	بازنگری شماره : 0	توضیحـــات :
بخش‌سوم: سازه های انتقال جریان آب (سیفون‌های‌معکوس)	شماره شیت : 1	تاریخ :	
عنـوان نقشـه : نمونه‌برآورد‌احجام‌ومقادیرسیفون‌کوتاه‌بامقطع‌باکس	مقیـاس :	تصـویب :	

جمهوری‌اسلامی‌ایران

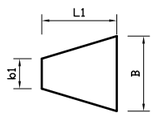
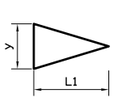
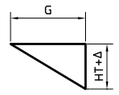
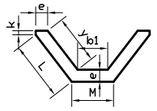
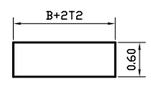
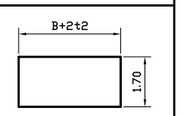
معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

حجـــــــم عملیات بتن ریزی (m^3)

شکل اجزاء ســـازه	مجموع (m^3)	تعداد مشابه	جمع‌واحد (m^3)	ضخامت (m)	عملیات
 دیوارورودی حوضچه آشغالگیر	2.90	2	1.45	0.35	$(H_T+\Delta)\times 1.7$ $(1.80+0.63)\times 1.70 = 4.13$
 دیوارخروجی حوضچه آشغالگیر	2.56	2	1.28	0.35	$(H_T+\Delta)\times 1.5$ $(1.80+0.63)\times 1.5 = 3.65$
 سقف وکف سیفون	30.08	2	15.04	0.30	$(W_B+2\times T_B)\times L_T$ $(1.5+2\times 0.30)\times 23.87 = 50.13$
 دیوارسیفون	21.48	2	10.74	0.30	$(H_B\times L_T)$ $1.50\times 23.87 = 35.81$
 لبه ورودی سیفون	1.14	2	0.57	0.30	$(B+2\times T_B)\times 0.9$ $(1.5+2\times 0.30)\times 0.9 = 1.89$
 ماهیچه	1.08	4	0.27	–	$\frac{f^2}{2}\times L_T$ $\frac{0.15^2}{2}\times 23.87 = 0.27$
جمع کل = 76.89 m^3					

حجـــــــم عملیات بتن ریزی (m^3)

شکل اجزاء ســـازه	مجموع (m^3)	تعداد مشابه	جمع‌واحد (m^3)	ضخامت (m)	عملیات
 کف تبدیل	2.36	2	1.18	0.25	$\frac{b_1+B}{2}\times L_1$ $\frac{1.2+1.5}{2}\times 3.50 = 4.73$
 کف مورب تبدیل	4.40	4	1.10	0.25	$y = \sqrt{(HL_1)^2+(Z\times HL_1)^2}$ $y = \sqrt{(1.4)^2+(1.5\times 1.4)^2} = 2.52$ $\frac{y\times L_1}{2}$ $\frac{2.52\times 3.50}{2} = 4.41$
 دیوار ورودی‌وخروجی‌تبدیل	4.88	4	1.22	0.25	$G=\sqrt{(b_1+2\times Z\times HL_1-B)^2/2^2+L_1^2}$ $G=\sqrt{(1.2+2\times 1.5\times 1.4-1.5)^2/2^2+3.5^2}$ $= 4.01$ $\frac{(\Delta+H_T)\times G}{2}$ $\frac{2.43\times 4.01}{2} = 4.87$
 پشت بند	3.14	2	1.57	0.25	$\frac{[(e+y)\times 2+b_1]+[(K+L)\times 2+M]}{2}\times e$ $(\frac{[(0.75+2.52)\times 2+1.2]}{2}+$ $\frac{[(0.40+3.15)\times 2+1.65]}{2})\times 0.75 = 6.26$
 پل عابرپیاده	0.40	2	0.20	0.15	$(B+2\times T_2)\times 0.6$ $(1.5+2\times 0.35)\times 0.6 = 1.32$
 کف ورودی حوضچه آشغالگیر	1.31	1	1.31	0.35	$(B+2\times t_2)\times 1.7$ $(1.5+2\times 0.35)\times 1.7 = 3.74$
 کف خروجی حوضچه آشغالگیر	1.16	1	1.16	0.35	$(B+2\times t_2)\times 1.5$ $(1.5+2\times 0.35)\times 1.5 = 3.30$

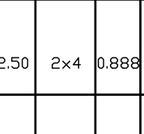
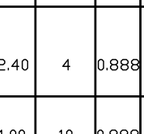
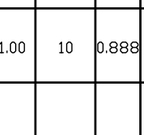
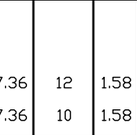
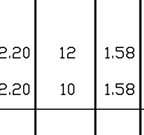
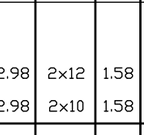
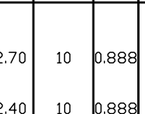
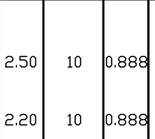
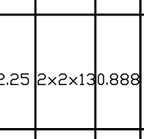
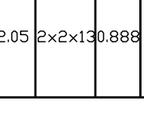
جمهوری‌اسلامی‌ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو
امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

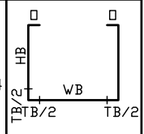
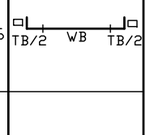
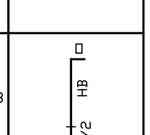
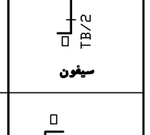
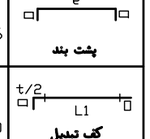
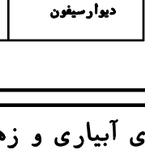
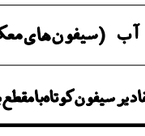
سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-ISI-7	بازنگری شماره : 0
بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان آب (سیفون‌های‌معکوس)**	شماره شیت : 2	تاریخ :
عنوان نقشه : **نمونه‌برآورد‌احجام‌ومقادیرسیفون‌کوتاه‌بامقطع‌باکس**	مقیاس :	تصویب :

توضیحات :

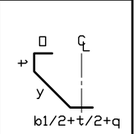
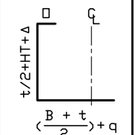
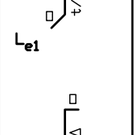
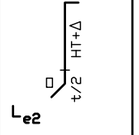
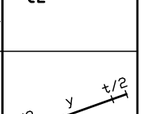
عملیات میلگرد گذاری

خـــــم میلگرد	عملیات	POS	قطر (mm)	طول (m)	تعداد	وزن واحد (Kg)	طول کل (m)	مجموع (Kg)
 لبه ورودی سیفون	2×(□ + T_B) + B 2×(0.2 + 0.3) + 1.5 = 2.5	6	12	2.50	2×4	0.888	20.00	17.76
 گذرگاه عابرپیاده	2×(T_B + T_B/2) + B 2×(0.3 + 0.3/2) + 1.5 = 2.4	–	12	2.40	4	0.888	9.60	8.53
 گذرگاه عابر پیاده	2×□ + 0.6 2×0.2 + 0.6 = 1.0	–	12	1.00	10	0.888	10.00	8.88
 کف ورودی حوضچه‌آشغالگیر	2×(□ + T_B + Δ + H_T) + B 2×(0.2 + 0.3 + 0.63 + 1.8) + 1.5 = 7.36 – ورودی	5	16	7.36	12	1.58	88.32	139.55
	– خروجی	5	16	7.36	10	1.58	73.60	116.30
	2×(□ + T_B/2) + B 2×(0.2 + 0.3/2) + 1.5 = 2.20 – ورودی	5	16	2.20	12	1.58	26.40	41.71
	– خروجی	5	16	2.20	10	1.58	22.00	34.76
	2×□ + T_B/2 + Δ + H_T 2×0.2 + 0.3/2 + 0.63 + 1.8 = 2.98 – ورودی	5	16	2.98	2×12	1.58	71.52	113.00
	– خروجی	5	16	2.98	2×10	1.58	59.60	94.17
 کف ورودی	2×(□ + T_B) + 1.7 2×(0.2 + 0.3) + 1.7 = 2.70 – پائین	6	12	2.70	10	0.888	27.00	23.98
	2×□ + T_B + 1.7 2×0.2 + 0.3 + 1.7 = 2.40 – بالا	6	12	2.40	10	0.888	24.00	21.31
 کف خروجی حوضچه‌آشغالگیر	2×(□ + T_B) + 1.5 2×(0.2 + 0.3) + 1.5 = 2.50 – پائین	6	12	2.50	10	0.888	25.00	22.20
	2×□ + T_B + 1.5 2×0.2 + 0.3 + 1.5 = 2.20 – بالا	6	12	2.20	10	0.888	22.00	19.54
 دیوار ورودی حوضچه‌آشغالگیر	2×□ + T_B/2 + 1.7 2×0.2 + 0.3/2 + 1.7 = 2.25	6	12	2.25	2×2×13	0.888	117.00	103.90
 دیوار خروجی حوضچه‌آشغالگیر	2×□ + T_B/2 + 1.5 2×0.2 + 0.3/2 + 1.5 = 2.05	6	12	2.05	2×2×13	0.888	106.60	94.66
							جمع کل =	7701.19 Kg

عملیات میلگرد گذاری

خـــــم میلگرد	عملیات	POS	قطر (mm)	طول (m)	تعداد	وزن واحد (Kg)	طول کل (m)	مجموع (Kg)
	– میلگرد خارجی 2×(□ + H_B + T_B) + W_B 2×(0.2 + 1.5 + 0.3) + 1.5 = 5.50	4	12	5.50	160	0.888	880.00	781.44
	– میگرددا خلی 2×□ + T_B + W_B 2×0.2 + 0.3 + 1.50 = 2.20	5	16	2.20	160	1.58	352.00	556.16
	2×□ + T_B + W_B 2×0.2 + 0.30 + 1.50 = 2.20							
	– میلگرد خارجی	4	12	2.20	160	0.888	352.00	312.58
	– میلگرد خارجی	5	16	2.20	160	1.58	352.00	556.16
 سیفون	2×□ + T_B/2 + H_B 2×0.2 + 0.3/2 + 1.5 = 2.05	4	12	2.05	2×160	0.888	656.00	582.53
 لبه ورودی سیفون	□ + 1.2 + T_B 0.2 + 1.2 + 0.3 = 1.70	4	12	1.70	2×2×10	0.888	68.00	60.38
 پشت بند	2×□ + e 2×0.2 + 0.75 = 1.15	3	12	1.15	2×2×42	0.888	193.20	171.56
 کف تبدیل	□ + t/2 + L_1 + □ 0.2 + 0.25/2 + 3.50 + 0.2 = 4.03	3	12	4.03	2×2×7	0.888	112.84	100.20
 دیوارورودی‌وخروجی تبدیل	□ + t/2 + G + □ 0.2 + 0.25/2 + 4.01 + 0.2 = 4.54	3	12	4.54	2×4×7	0.888	254.24	225.77
 کف مورب تبدیل	□ + t/2 + G + □ 0.2 + 0.25/2 + 4.01 + 0.2 = 4.54	3	12	4.54	2×4×7	0.888	254.24	225.77
 کف سیفون و سقف	2×□ + T_B + L_T 2×0.2 + 0.3 + 23.87 = 24.57	6	12	24.57	2×2×10	0.888	982.80	872.73
 دیوارسیفون	2×□ + T_B + L_T 2×0.2 + 0.3 + 23.87 = 24.57	6	12	24.57	2×2×10	0.888	982.80	872.73

عملیات میلگرد گذاری

خـــــم میلگرد	عملیات	POS	قطر (mm)	طول (m)	تعداد	وزن واحد (Kg)	طول کل (m)	مجموع (Kg)
	– میلگرد خارجی – ورودی‌وخروجی $L_{var} = \frac{L_{e1} + L_{e2}}{2}$ L_{e1} = □ + t + y + b_1/2 + t/2 + q 0.2 + 0.25 + 2.52 + $\frac{1.2}{2}$ + $\frac{0.25}{2}$ + 0.3 = 4.00 L_{e2} = □ + t/2 + H_T + Δ + (B + t)/2 + q 0.2 + $\frac{0.25}{2}$ + 1.80 + 0.63 + (1.5 + 0.25)/2 + 0.3 = 3.93 $L_{var} = \frac{3.93 + 4.00}{2}$ = 3.97	1	16	VAR.	2×2×24	1.58	381.12	602.17
	– میگرددا خلی L_{e1} = □ + t/2 + □ 0.2 + $\frac{0.25}{2}$ + 0.2 = 0.53 L_{e2} = □ + H_T + Δ + t/2 + □ 0.2 + 1.8 + 0.63 + $\frac{0.25}{2}$ + 0.2 = 2.96 $L_{var} = \frac{0.53 + 2.96}{2}$ = 1.75	2	16	VAR.	2×2×24	1.58	168.00	256.44
	L_{e2} = t/2 + y + t/2 $\frac{0.25}{2}$ + 2.52 + $\frac{0.25}{2}$ = 2.77	2	16	2.77	2×2×24	1.58	265.92	420.15
 ورودی‌وخروجی‌حوضچه	L_{e1} = t/2 + b_1 + t/2 $\frac{0.25}{2}$ + 1.2 + $\frac{0.25}{2}$ = 1.45 L_{e2} = t/2 + B + t/2 $\frac{0.25}{2}$ + 1.5 + $\frac{0.25}{2}$ = 1.75 $L_{var} = \frac{1.75 + 1.45}{2}$ = 1.60	2	16	VAR.	2×24	1.58	76.80	121.34
 پشت بند	L_{e1} = (□ + e + y) × 2 + b_1 (0.2 + 0.75 + 2.52) × 2 + 1.2 = 8.14 L_{e2} = (□ + K + L) × 2 + M (0.2 + 0.40 + 3.15) × 2 + 1.65 = 9.15 $L_{var} = \frac{8.14 + 9.15}{2}$ = 8.65	3	12	VAR.	2×2×4	0.888	138.32	122.83

توضیحـــات :

۱- استفاده از فرمول $L_{var} = \frac{L_{e1} + L_{e2}}{2}$ برای تمامی ردیفهای محاسباتی که دارای طول متغیر (VAR.) میباشند الزامی است .

۲- برای ملاحظه محل و تعیین طول میلگردهای محاسبه شده در جدول به نقشه‌های شماره III-ISI-6(1~2) مراجعه شود .

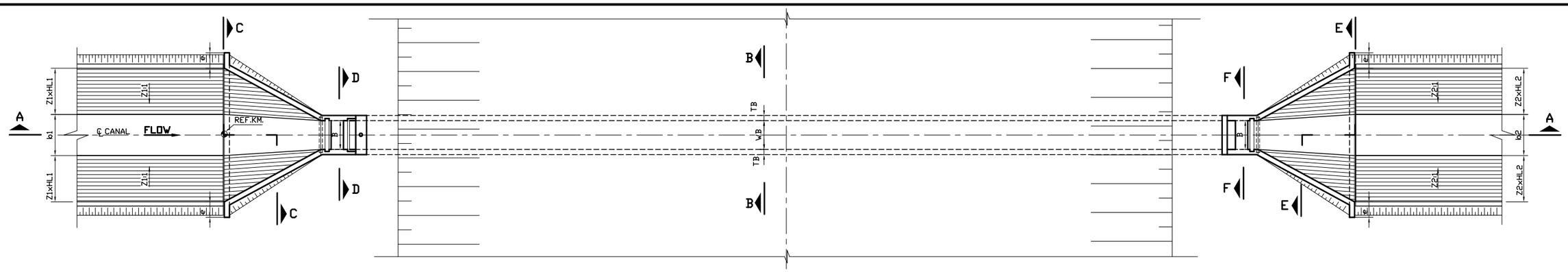
۳- در ستون تعداد ، مقادیر آورده شده (بطور مثال2×2×13) بقرار زیر میباشند .

– 2 میلگرد حرارتی در دو وجه
– 2 تعداد مشابه
–13 تعداد میلگرد در مسیر

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-ISI-7	بازنگری شماره : 0
بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان آب (سیفون‌های‌معکوس)**	شماره شیت : 3	تـاریخ :
عنـوان نقشـه : **نمونه‌برآوردا حجام‌ومقادیرسیفون‌کوتاه‌بامقطع‌باکس**	مقیـاس :	تصـویب :

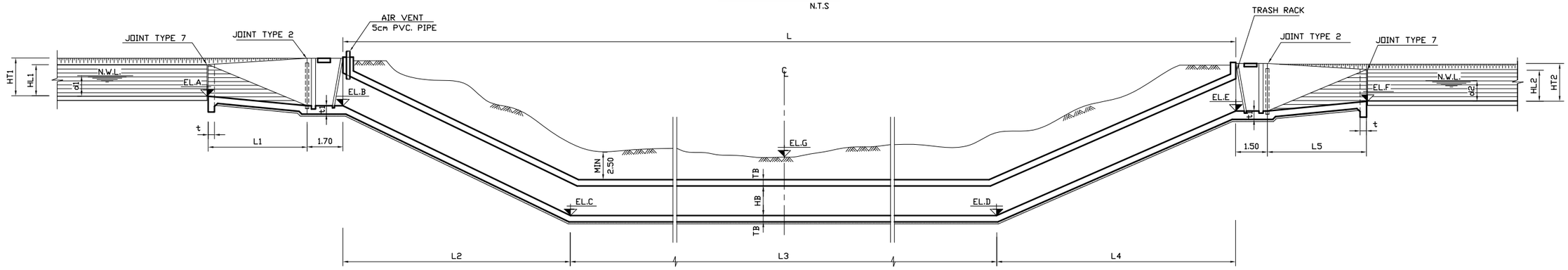
جمهوری اسلامی‌ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو
امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا



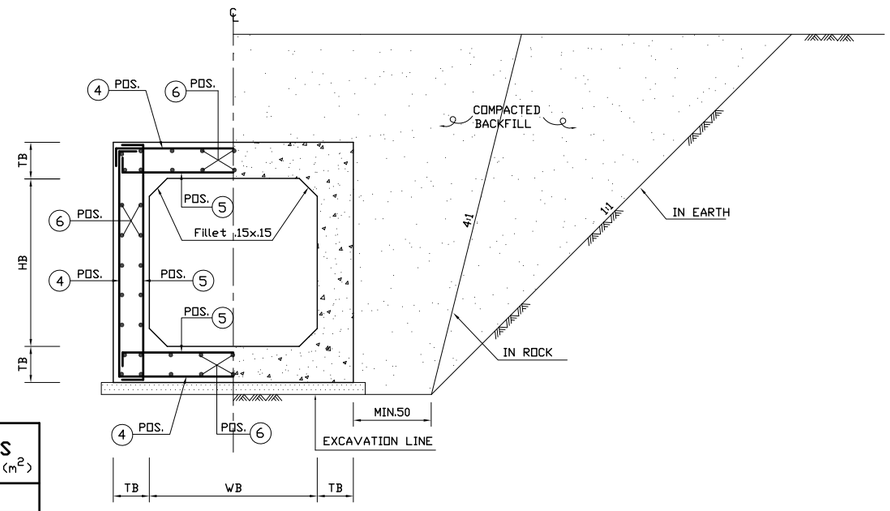
P L A N

N.T.S



SECTION A - A

N.T.S



SECTION B - B

N.T.S

DATA TABLE

No	NAME OF CANAL	REF.Km.	DIMENSIONS																						ELEVATIONS						
			b1	Z1	d1	HL1	HT1	b2	Z2	d2	HL2	HT2	t	e	L1	B	t1	t2	H	HB	WB	TB	L2	L3	L4	H1	L5	EL.A	EL.B	EL.C	EL.D	EL.E	EL.F	EL.G

No	NAME OF CANAL	REF.Km.	REINFORCEMENTS						LAYERS DOUBLE	LEAN CONCRETE (m^3)	CONCRETE (m^3)	WEIGHT OF REINF. (Kg)	FORM WORKS (m^2)
			POS.①	POS.②	POS.③	POS.④	POS.⑤	POS.⑥					

توضیحـــات :

۱- کلیه ابعاد و اندازه های این نقشه برحسب متر میباشد درغیراینصورت واحدآن ذکرگردیده است.

۲- بتن سازه ازنوع C25 بامقاومت ۲۸ روزه ۲۵۰ کیلوگرم برسانتی‌مترمربع برروی نمونه^6 استوانه‌ای بقطر ۱۵ وارتفاع ۳۰ سانتی‌متر میباشد.

۳- بتن مگرزیرسازه باعیار ۱۵۰ کیلوگرم سیمان درمترمکعب میباشد.

۴- میلگردبکاررفته تیپ (II) آجداربا (F_y =3000KG/Cm^2) میباشد.

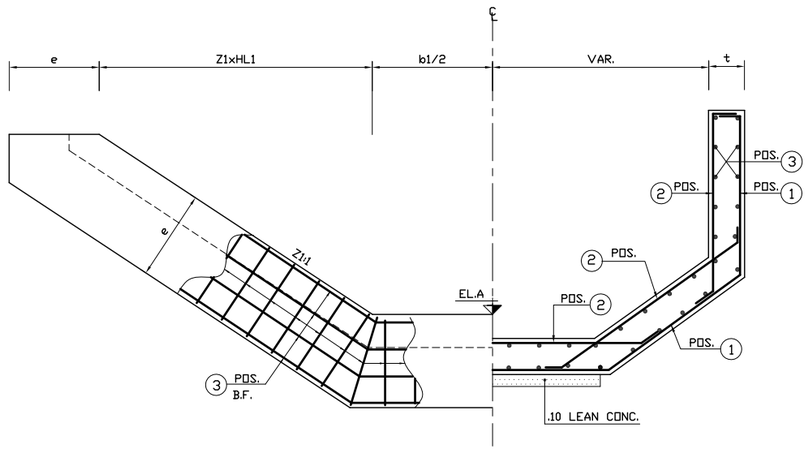
۵- برای توضیحات عمومی وجزئیات میلگردگذاری وآبرودیواروردرزهابه نقشه های I-(1~15) استاندارد مراجعه شود.

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-ISI-8	بازنگری شماره : 0
بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان آب (سیفون‌های‌معکوس)**	شماره شیت : 1	تـاریخ :
عنـوان نقشـه : **پلان‌ومقطع طولی سیفون‌بلندبامقطع‌باکس**	مقیـاس :	تصـویب :

جمهوری‌اسلامی‌ایران

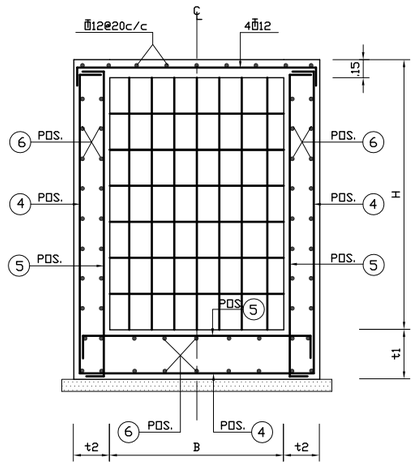
معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا



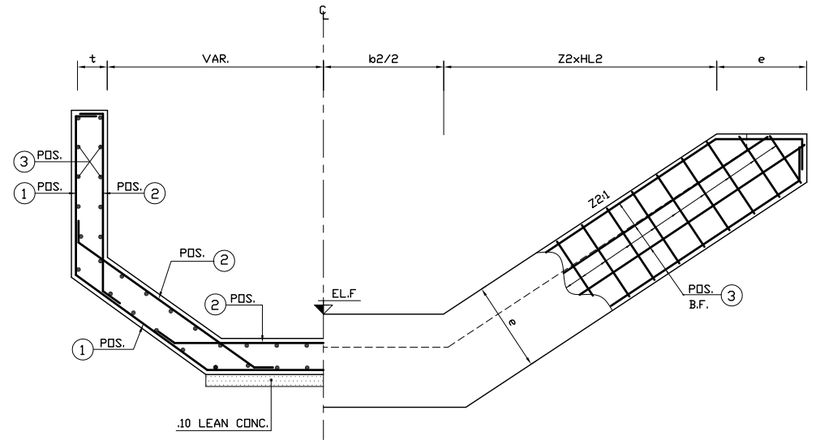
SECTION C - C

N.T.S



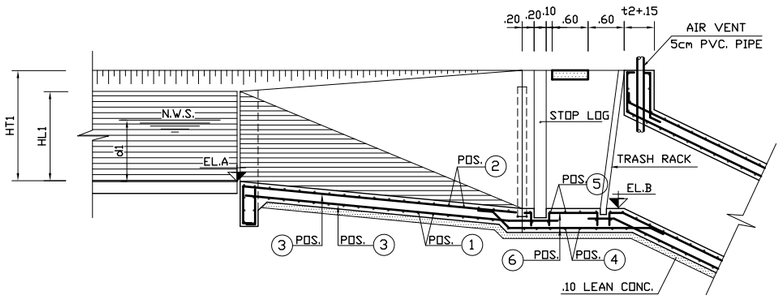
SECTION D - D

N.T.S



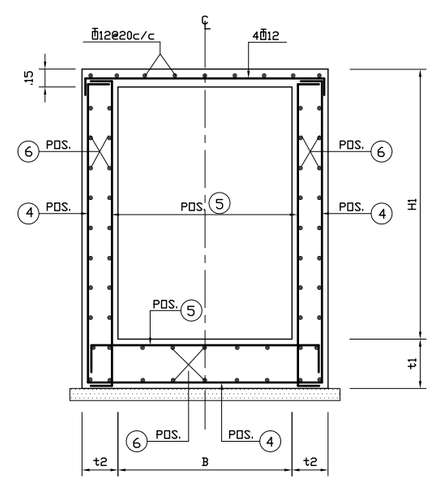
SECTION E - E

N.T.S



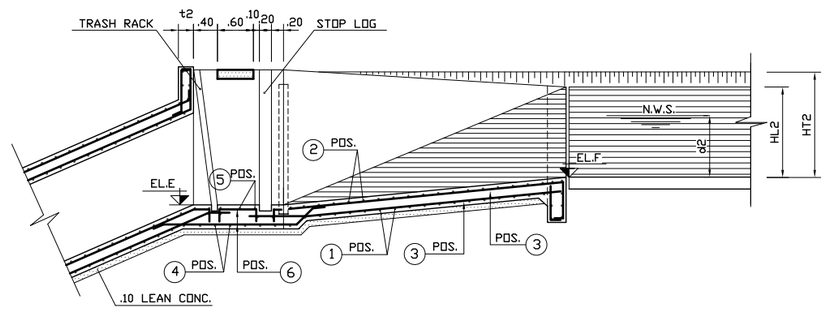
INLET

N.T.S



SECTION F - F

N.T.S



OUTLET

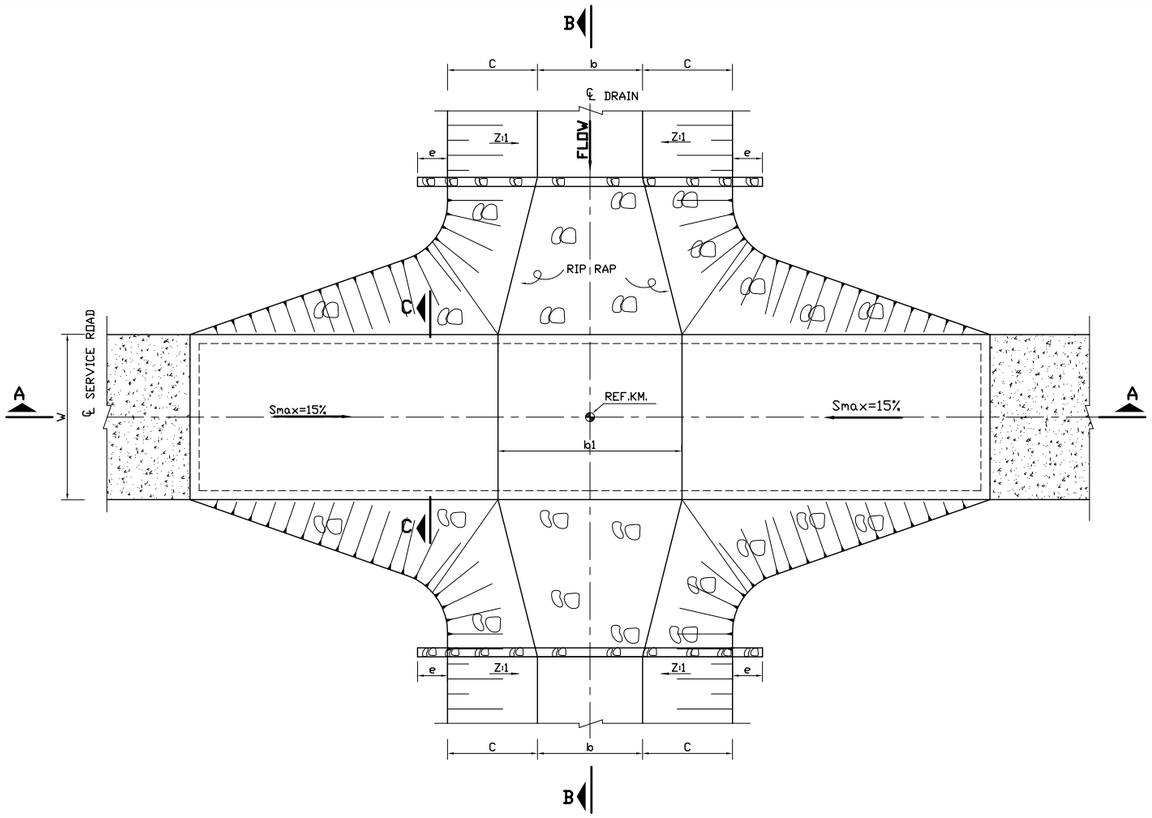
N.T.S

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

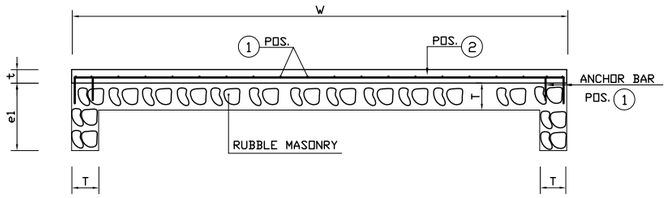
امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-ISI-8	بازنگری شماره : 0	توضیحات :
بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان آب (سیفون‌های‌معکوس)**	شماره شیت : 2	تاریخ :	برای ملاحظه پلان و مقطع طولی و توضیحات به نقشه شماره III-ISI-8(1) مراجعه شود .
عنوان نقشه : **مقاطع وجزئیات سیفون‌بلندبامقطع‌باکس**	مقیاس :	تصویب :	



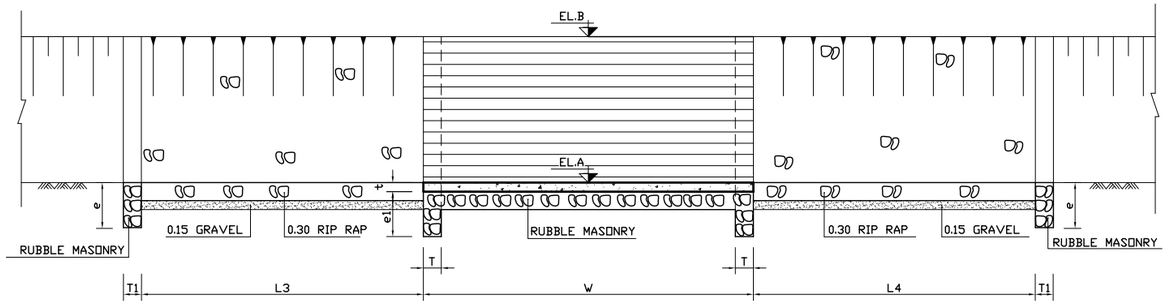
P L A N

N.T.S



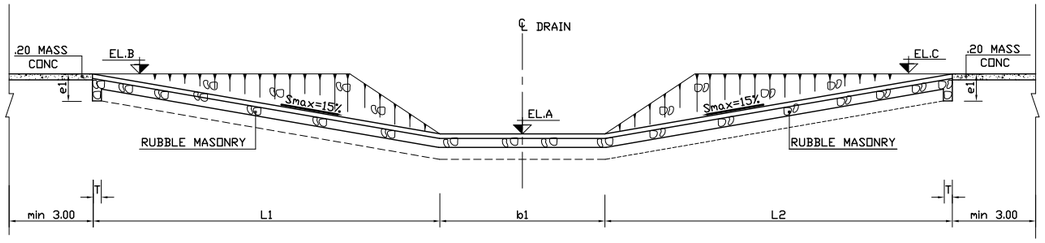
SECTION C - C

N.T.S



SECTION B - B

N.T.S



SECTION A-A

N.T.S

DATA TABLE

No	NAME OF DRAIN	REF.Km.	DIMENSIONS													ELEVATIONS			REINF.		LEAN CONCRETE (m^3)	CONCRETE (m^3)	WEIGHT OF REINF. (Kg)
			b	C	Z	b1	W	e	e1	t	T	T1	L1	L2	L3	L4	EL.A	EL.B	EL.C	POS.①	POS.②			

توضیحـــات :

۱ - طول L3 و L4 بر اساس عمق آب زهکش و طول تبدیل با زاویه ۲۵ درجه محاسبه می گردد .

۲ - حداقل عرض b1 با توجه به طول ماشین عبوری حداقل ۵ متر منظور می شود .

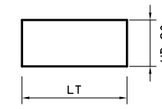
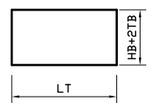
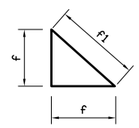
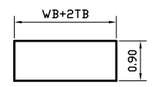
سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشـه : III-ISI-8	بازنگری شماره : 0	
بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان آب (سیفون‌های‌معکوس)**	شماره شیت : 3	تـاریخ :	
عنـوان نقشـه : **آب نما (پلان و مقاطع)**	مقیـاس :	تصـویب :	

جمهوری‌اسلامی‌ایران

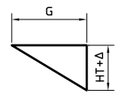
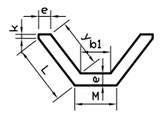
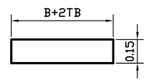
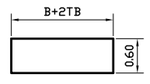
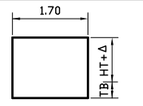
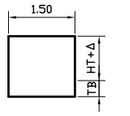
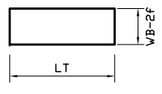
معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

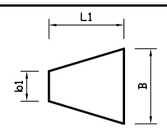
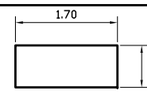
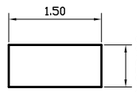
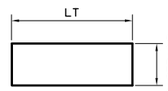
عملیات قالب بندی (m^2)

شکل اجزاء سازه	مجموع (m^2)	تعداد مشابه	جمع‌واحد (m^2)	عملیات
 دیوارداخلی‌سیفون	340.20	2	170.1	$(H_B - 2\times f)\times L_T$ $(1.2 - 2\times 0.15)\times 189 = 170.1$
 دیوارخارجی سیفون	756.00	2	378.00	$(H_B + 2\times T_B)\times L_T$ $(1.2 + 2\times 0.40)\times 189 = 378$
 ماهیچه	160.28	4	40.07	$f_1 = f\sqrt{2}$ $0.15\times\sqrt{2} = 0.212$ $f_1\times L_T$ $0.212\times 189 = 40.07$
 دیوارداخلی‌لبه‌ورودی‌سیفون	5.28	2	2.64	$(W_B + 2\times T_B)\times 1.32$ $(1.2 + 2\times 0.4)\times 1.32 = 2.64$
 دیوارروبه‌خاکلبه‌ورودی‌سیفون	3.60	2	1.80	$(W_B + 2\times T_B)\times 0.90$ $(1.2 + 2\times 0.40)\times 0.9 = 1.80$
جمع کل = 1539.54 m^2				

عملیات قالب بندی (m^2)

شکل اجزاء سازه	مجموع (m^2)	تعداد مشابه	جمع‌واحد (m^2)	عملیات
 دیواروورودی‌وخروجی‌تبدیل	40.56	8	5.07	$G=\sqrt{(b_1+2\times Z\times HL_1 - B)^2/2^2+L_1^2}$ $G=\sqrt{(1.2+2\times 1.5\times 1.4-1.5)^2/2^2+4^2}$ $= 4.45$ $\frac{(H_T+\Delta)\times G}{2}$ $\frac{2.28\times 4.45}{2} = 5.07$
 پشت بند	25.04	4	6.26	$\frac{[(e+y)\times 2+b_1]+[(K+L)\times 2+M]}{2}\times e$ $[\frac{[(0.75+2.52)\times 2+1.2]+}{2}$ $\frac{[(0.40+3.15)\times 2+1.65]}{2}]\times 0.75 = 6.26$
 دیواره پل عابر پیاده	1.40	4	0.35	$(B+2\times T_B)\times 0.15$ $(1.5+2\times 0.4)\times 0.15 = 0.35$
 کف پل عابر پیاده	2.76	2	1.38	$(B+2\times T_B)\times 0.6$ $(1.5+2\times 0.4)\times 0.6 = 1.38$
 دیوار ورودی آشغالگیر	18.24	4	4.56	$(H_T+\Delta+T_B)\times 1.7$ $(1.8+0.48+0.4)\times 1.7 = 4.56$
 دیوار خروجی آشغالگیر	16.08	4	4.02	$(H_T+\Delta+T_B)\times 1.50$ $(1.8+0.48+0.4)\times 1.50 = 4.02$
 سقف سیفون	170.1	1	170.1	$(W_B - 2\times f)\times L_T$ $(1.2-2\times 0.15)\times 189 = 170.1$

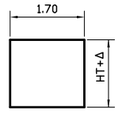
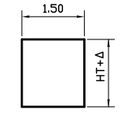
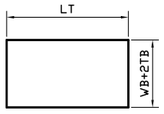
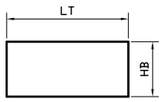
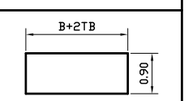
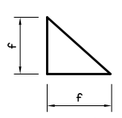
حجـــــــم عملیات بتن مگر (m^3)

شکل اجزاء سازه	مجموع (m^3)	تعداد مشابه	جمع‌واحد (m^3)	ضخامت (m)	عملیات
 کف تبدیل	1.24	2	0.62	0.10	$\frac{(b_1+0.2)+(B+0.20)}{2}\times L_1$ $\frac{(1.2+0.2)+(1.50+0.20)}{2}\times 4.00 = 6.20$
 کف ورودی حوضچه آشغالگیر	0.43	1	0.43	0.10	$(B+2\times T_B+0.2)\times 1.70$ $(1.50+2\times 0.4+0.2)\times 1.70=4.25$
 کف خروجی‌حوضچه آشغالگیر	0.38	1	0.38	0.10	$(B+2\times T_B+0.2)\times 1.50$ $(1.5+2\times 0.4+0.2)\times 1.5 = 3.75$
 کف سیفون	47.25	1	47.25	0.10	$LT = \frac{L_2}{Cos\,\alpha_1}+L_3+\frac{L_4}{Cos\,\alpha_2} = 189$ $L_T\times(B+2\times T_B+0.2)$ $189\times(1.5+2\times 0.4+0.2) = 472.50$
جمع کل = 46.04 m^3					

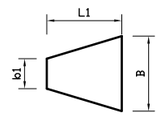
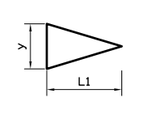
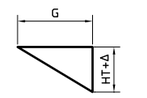
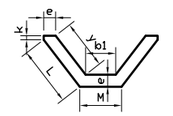
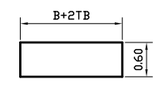
جمهوری اسلامی ایران			
معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی امور نظام فنی و اجرایی کشور	وزارت نیرو دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا		
سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی		شماره نقشه : III-ISI-9	بازنگری شماره : 0
بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان آب (سیفون‌های‌معکوس)**		شماره شیت : 1	تاریخ :
عنوان نقشه : **نمونه‌برآورد‌احجام‌ومقادیر سیفون‌بلندبامقطع‌باکس**		مقیاس :	تصویب :

توضیحات :

حجـــــــم عملیات بتن ریزی (m^3)

شکل اجزاء ســـازه	مجموع (m^3)	تعداد مشابه	جمع‌واحد (m^3)	ضخامت (m)	عملیات
 دیوارورودی حوضچه آشغالگیر	3.10	2	1.55	0.40	$(H_T+\Delta)\times 1.7$ $(1.80+0.48)\times 1.70 = 3.88$
 دیوارخروجی حوضچه آشغالگیر	2.74	2	1.37	0.40	$(H_T+\Delta)\times 1.5$ $(1.80+0.48)\times 1.5 = 3.42$
 سقف وکف سیفون	302.4	2	151.20	0.40	$(W_B+2\times T_B)\times L_T$ $(1.2+2\times 0.4)\times 189 = 378$
 دیوارسیفون	181.44	2	90.72	0.40	$(H_B\times L_T)$ $1.20\times 189 = 226.8$
 لبه ورودی سیفون	1.66	2	0.83	0.40	$(B+2\times T_B)\times 0.9$ $(1.5+2\times 0.4)\times 0.9 = 2.07$
 ماهیچه	8.52	4	2.13	–	$\frac{f^2}{2}\times L_T$ $\frac{0.15^2}{2}\times 189 = 2.13$
جمع کل = 519.18 m^3					

حجـــــــم عملیات بتن ریزی (m^3)

شکل اجزاء ســـازه	مجموع (m^3)	تعداد مشابه	جمع‌واحد (m^3)	ضخامت (m)	عملیات
 کف تبدیل	2.70	2	1.35	0.25	$\frac{b_1+B}{2}\times L_1$ $\frac{1.2+1.5}{2}\times 4.00 = 5.40$
 کف مورب تبدیل	5.04	4	1.26	0.25	$y = \sqrt{(HL_1)^2+(Z\times HL_1)^2}$ $y = \sqrt{(1.4)^2+(1.5\times 1.4)^2} = 2.52$ $\frac{y\times L_1}{2}$ $\frac{2.52\times 4}{2} = 5.04$
 دیوار ورودی‌وخروجی‌تبدیل	5.08	4	1.27	0.25	$G=\sqrt{(b_1+2\times Z\times HL_1-B)^2/2^2+L_1^2}$ $G=\sqrt{(1.2+2\times 1.5\times 1.4-1.5)^2/2^2+4^2}$ $= 4.45$ $\frac{(\Delta+H_T)\times G}{2}$ $\frac{2.28\times 4.45}{2} = 5.07$
 پشت بند	3.14	2	1.57	0.25	$\frac{[(e+y)\times 2+b_1]+[(K+L)\times 2+M]}{2}\times e$ $(\frac{[(0.75+2.52)\times 2+1.2]}{2}+$ $\frac{[(0.40+3.15)\times 2+1.65]}{2})\times 0.75 = 6.26$
 پل عابرپیاده	0.42	2	0.21	0.15	$(B+2\times T_B)\times 0.6$ $(1.5+2\times 0.4)\times 0.6 = 1.38$
 کف ورودی حوضچه آشغالگیر	1.56	1	1.56	0.40	$(B+2\times T_B)\times 1.7$ $(1.5+2\times 0.4)\times 1.7 = 3.91$
 کف خروجی حوضچه آشغالگیر	1.38	1	1.38	0.40	$(B+2\times T_B)\times 1.5$ $(1.5+2\times 0.4)\times 1.5 = 3.45$

جمهوری‌اسلامی‌ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی

بخش‌سوم: **سازه های انتقال جریان آب (سیفون‌های‌معکوس)**

عنـوان نقشـه : **نمونه‌برآورداحجام‌ومقادیر سیفون‌بلندبامقطع‌باکس**

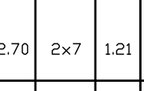
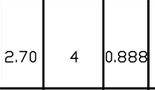
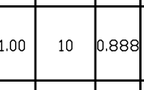
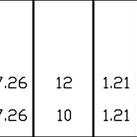
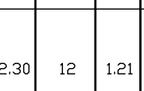
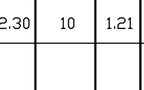
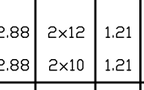
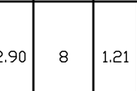
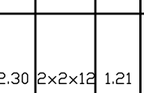
شماره نقشـه : III-ISI-9 — بازنگری شماره : 0

شماره شیت : 2 — تـاریخ :

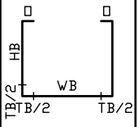
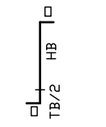
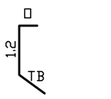
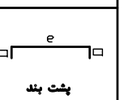
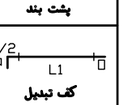
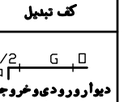
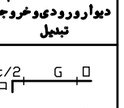
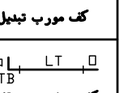
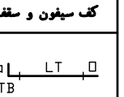
مقیـاس : — تصـویب :

توضیحـــات :

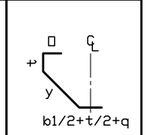
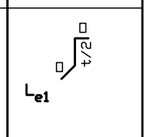
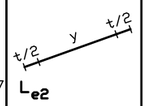
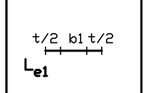
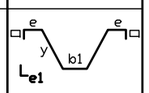
عملیات میلگرد گذاری

خـــم میلگرد	عملیات	POS	قطر (mm)	طول (m)	تعداد	وزن واحد (Kg)	طول کل (m)	مجموع (Kg)
 لبه ورودی سیفون	$2\times(\square + T_B) + B$ $2\times(0.2+0.4)+1.5 = 2.70$	6	14	2.70	2×7	1.21	37.80	45.47
 گذرگاه عابرپیاده	$2\times(T_B + T_B/2) + B$ $2\times(0.4+0.2)+1.5 = 2.70$	–	12	2.70	4	0.888	10.80	9.59
 گذرگاه عابر پیاده	$2\times\square + 0.6$ $2\times0.2+0.6 = 1.0$	–	12	1.00	10	0.888	10.00	8.88
	$2\times(\square + T_B + \Delta + H_T) + B$ $2\times(0.2+0.4+0.48+1.8)+1.5 = 7.26$ ورودی	4	14	7.26	12	1.21	87.12	105.42
	خروجی	4	14	7.26	10	1.21	72.60	87.85
	$2\times(\square + T_B/2) + B$ $2\times(0.2+\frac{0.4}{2})+1.5 = 2.30$ ورودی	5	14	2.30	12	1.21	27.60	33.40
	خروجی	5	14	2.30	10	1.21	23.00	27.83
	$2\times\square + T_B/2 + \Delta + H_T$ $2\times0.2+\frac{0.4}{2}+0.48+1.8 = 2.88$ ورودی	5	14	2.88	2×12	1.21	69.12	83.64
	خروجی	5	14	2.88	2×10	1.21	57.60	69.70
 کف ورودی	$2\times(\square + T_B) + 1.7$ $2\times(0.2+0.4)+1.7=2.90$ پائین	6	14	2.90	8	1.21	23.20	28.07
	$2\times\square + T_B + 1.7$ $2\times0.2+0.4+1.7 = 2.50$ بالا	6	14	2.50	8	1.21	20.00	24.20
 کف خروجی حوضچه‌آشغالگیر	$2\times(\square + T_B) + 1.5$ $2\times(0.2+0.4)+1.5 = 2.70$ پائین	6	14	2.70	8	1.21	21.60	26.14
	$2\times\square + T_B + 1.5$ $2\times0.2+0.4+1.5 = 2.30$ بالا	6	14	2.30	8	1.21	18.40	22.26
 دیوار ورودی حوضچه‌آشغالگیر	$2\times\square + T_B/2 + 1.7$ $2\times0.2+\frac{0.4}{2}+1.7 = 2.30$	6	14	2.30	2×12	1.21	110.40	133.58
 دیوار خروجی حوضچه‌آشغالگیر	$2\times\square + T_B/2 + 1.5$ $2\times0.2+0.4/2+1.5 = 2.10$	6	14	2.10	2×12	1.21	100.8	121.97
جمع کل = 36272.11 Kg								

عملیات میلگرد گذاری

خـــم میلگرد	عملیات	POS	قطر (mm)	طول (m)	تعداد	وزن واحد (Kg)	طول کل (m)	مجموع (Kg)
	– میلگرد خارجی $2\times(\square + H_B + T_B) + W_B$ $2\times(0.2+1.2+0.4)+1.2 = 4.80$	4	14	4.80	1260	1.21	6048	7318.08
	– میگرددداخلی $2\times\square + T_B + W_B$ $2\times0.2+0.4+1.20 = 2.00$	5	14	2.00	1260	1.21	2520	3049.2
	$2\times\square + T_B + W_B$ $2\times0.2+0.40+1.20 = 2.00$ – میلگرد خارجی	4	14	2.00	1260	1.21	2520	3049.2
	– میگرد داخلی	5	14	2.00	1260	1.21	2520	3049.2
 سیفون	$2\times\square + T_B/2 + H_B$ $2\times0.2+0.4/2+1.2 = 1.8$	5	14	1.80	2×1260	1.21	4536	5488.56
 لبه ورودی سیفون	$\square + 1.2 + T_B$ $0.2+1.2+0.4 = 1.8$	4	14	1.80	2×2×10	1.21	72.00	87.12
 پشت بند	$2\times\square + e$ $2\times0.2+0.75 = 1.15$	3	12	1.15	2×2×38	0.888	174.80	155.20
 کف تبدیل	$\square + t/2 + L_1 + \square$ $0.2+\frac{0.25}{2}+4+0.2 = 4.53$	3	12	4.53	2×2×7	0.888	126.84	112.63
 دیوارورودی‌وخروجی تبدیل	$\square + t/2 + G + \square$ $0.2+\frac{0.25}{2}+4.52+0.2 = 5.05$	3	12	5.05	2×4×6	0.888	242.40	215.25
 کف مورب تبدیل	$\square + t/2 + G + \square$ $0.2+\frac{0.25}{2}+4.52+0.2 = 5.05$	3	12	5.05	2×4×6	0.888	242.40	215.25
 کف سیفون و سقف	$2\times\square + T_B + L_T$ $2\times0.2+0.4+189 = 189.8$	6	14	189.8	2×2×6	1.21	4555.2	5511.79
 دیوارسیفون	$2\times\square + T_B + L_T$ $2\times0.2+0.4+189 = 189.8$	6	14	189.8	2×2×6	1.21	4555.2	5511.79

عملیات میلگرد گذاری

خـــم میلگرد	عملیات	POS	قطر (mm)	طول (m)	تعداد	وزن واحد (Kg)	طول کل (m)	مجموع (Kg)
	– میلگرد خارجی – ورودی‌وخروجی $L_{var} = \frac{L_{e1}+L_{e2}}{2}$ $L_{e_1} = \square + t + y + b_1/2 + t/2 + q$ $0.2+0.25+2.52+\frac{1.2}{2}+\frac{0.25}{2}+0.3 = 4.00$ $L_{e_2} = \square + t/2 + H_T + \Delta + (B+t)/2 + q$ $0.2+\frac{0.25}{2}+1.80+0.48+(1.5+0.25)/2+0.3 = 3.78$ $L_{var} = \frac{3.78+4.00}{2} = 3.89$	1	16	VAR.	2×2×27	1.58	420.12	663.79
	– میگرددداخلی $L_{e_1} = \square + t/2 + \square$ $0.2+\frac{0.25}{2}+0.2 = 0.53$ $L_{e_2} = \square + H_T + \Delta + t/2 + \square$ $0.2+1.8+0.48+\frac{0.25}{2}+0.2 = 2.81$ $L_{var} = \frac{0.53+2.81}{2} = 1.67$	2	16	VAR.	2×2×27	1.58	180.36	284.97
	$L_{e_2} = t/2 + y + t/2$ $\frac{0.25}{2}+2.52+\frac{0.25}{2} = 2.77$	2	16	2.77	2×2×27	1.58	299.16	472.67
 ورودی‌وخروجی‌حوضچه	$L_{e_1} = t/2 + b_1 + t/2$ $\frac{0.25}{2}+1.2+\frac{0.25}{2} = 1.45$ $L_{e_2} = t/2 + B + t/2$ $\frac{0.25}{2}+1.5+\frac{0.25}{2} = 1.75$ $L_{var} = \frac{1.45+1.75}{2} = 1.60$	2	16	VAR.	2×27	1.58	86.40	136.51
 پشت بند	$L_{e_1} = (\square + e + y)\times2 + b_1$ $(0.2+0.75+2.52)\times2+1.2 = 8.14$ $L_{e_2} = (\square + K + l)\times2 + M$ $(0.2+0.40+3.15)\times2+1.65 = 9.15$ $L_{var} = \frac{8.14+9.15}{2} = 8.65$	3	12	VAR.	2×2×4	0.888	138.40	122.90

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه : III-ISI-9	بازنگری شماره : 0	
بخش سوم: سازه های انتقال جریان آب (سیفون‌های‌معکوس)	شماره شیت : 3	تاریخ :	
عنوان نقشه : نمونه‌برآورد‌احجام‌ومقادیر سیفون‌بلندبامقطع‌باکس	مقیاس :	تصویب :	

جمهوری اسلامی‌ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو

امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

توضیحات :

۱- استفاده از فرمول $L_{var}=\frac{L_{e1}+L_{e2}}{2}$ برای تمامی ردیفهای محاسباتی که دارای طول متغیر (VAR.) میباشند الزامی است .

۲- برای ملاحظه محل و تعیین طول میلگردهای محاسبه شده در جدول به نقشه‌های شماره (2~1)III-ISI-8 مراجعه شود .

۳- در ستون تعداد ، مقادیر آورده شده (بطور مثال2×2×13) بقرار زیر میباشند .

- 2 میلگرد حرارتی در دو وجه
- 2 تعداد مشابه
- 13 تعداد میلگرد در مسیر

فهرست منابع و مراجع

منابع و مراجع فارسی

- معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس‌جمهور (۱۳۸۲) ، ضوابط و معیارهای فنی شبکه‌های آبیاری و زهکشی (نقشه های تیپ) ، نشریه شماره ۱۰۷
- معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس‌جمهور (۱۳۹۲) ، مشخصات فنی و عمومی سامانه‌های آبیاری و زهکشی ، نشریه شماره ۱۰۸
- معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس‌جمهور (۱۳۷۹) ، آیین‌نامه بتن ایران (آبا) ، نشریه شماره ۱۲۰
- معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس‌جمهور (۱۳۷۲) ، ضوابط و معیارهای طرح و محاسبه مخازن آب زمینی ، نشریه شماره ۱۲۳
- معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس‌جمهور (۱۳۸۳) ، ضوابط هیدرولیکی طراحی ساختمان‌های تنظیم سطح آب و آبگیرها در کانال های روباز ، نشریه شماره ۲۸۲
- معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس‌جمهور (۱۳۷۹) ، آیین نامه بارگذاری پلها ، نشریه شماره ۱۳۹
- معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس‌جمهور (۱۳۸۶) ، ضوابط طراحی سازه‌های اتصال و تخلیه زهکش‌های روباز ، نشریه شماره ۳۵۸
- وزارت مسکن وشهرسازی ، معاونت امور مسکن و ساختمان ، دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان (۱۳۸۵) ، بارهای وارد بر ساختمان ، مبحث ششم
- حسینی، سید محمود و ابریشمی، جلیل، هیدرولیک کانالهای باز (۱۳۷۸)
- بیرامی، محمد کریم، سازه‌های انتقال آب (۱۳۸۵)
- شرکت مهندسی مشاور مهاب قدس، دستورالعملها و استانداردهای مطالعاتی شبکه‌های آبیاری و زهکشی (۱۳۷۴)

منابع و مراجع لاتین

- USBR, (1978). Design of Small Canal Structures, Denver, Co.
- USBR, (1987). Design of Small Dams, Denver, Co.
- USBR. (1984). Hydraulic Design of Stilling Basins and Energy Dissipators. Engineering Monograph No. 25, Denver, Co.
- USBR. (2001). Water Measurement Manual, Denver, Co.
- USBR. (1967). Canal and Related Structures. Design Standards No. 3, Denver, Co.
- FAO. (1993). Structures for Water Control and Distribution. Training Manual No. 8
- Chow, Ven Te. (2004). Open Channel Hydraulics

جمهوری اسلامی ایران معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا	**سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی**	شماره نقشه :	بازنگری شماره :
	بخش :	شماره شیت :	تاریخ :
	عنوان نقشه : **فهرست منابع و مراجع**	مقیاس :	تصویب :

توضیحات :

خواننده گرامی

امور نظام فنی و اجرایی سازمان برنامه و بودجه کشور، با گذشت بیش از چهل سال فعالیت تحقیقاتی و مطالعاتی خود، افزون بر هفتصد عنوان نشریه تخصصی - فنی، در قالب آیین‌نامه، ضابطه، معیار، دستورالعمل، مشخصات فنی عمومی و مقاله، به‌صورت تالیف و ترجمه، تهیه و ابلاغ کرده است. ضابطه حاضر در راستای موارد یاد شده تهیه شده، تا در راه نیل به توسعه و گسترش علوم در کشور و بهبود فعالیت‌های عمرانی به کار برده شود. فهرست نشریات منتشر شده در سال‌های اخیر در سایت اینترنتی **nezamfanni.ir** قابل دستیابی می‌باشد.

Mohammad Hasan Abdollah Shamshirsaz	Pazhouhab Consulting Engineers	MSc irrigation and Drainage Engineering
Encieh Mehrabi	Ministry of Energy- Water and Wastewater Standards and Projects Bureau	MSc Irrigation Structures Engineering
Ahmad Mohseni	Abyari Noavar Sahra Consulting Engineers	PhD Agricaltural Extension Engineering
Mohammad Javad Monem	Tarbiat Modares University	PhD Water Resources Engineering
Maryam Yousefi	Iran Water Resource Management Organization	MSc Water Resources Engineering

Steering Committee: (Plan and Budget Organization)

Alireza Toutounchi	Deputy of Technical and Executive Affairs Department
Farzaneh AghaRamezanali	Head of Water & Agriculture Group, Technical and Executive Affairs Department
Seyed Vahidoddin Rezvani	Expert in Irrigation & Drainage Engineering, Technical and Executive Affairs Department

Design Criteria and Typical Structures for Irrigation and Drainage Canals [No.107]

Executive Body: Mahab Ghodss Consulting Engineering
Project Adviser: Enayatollah Farahani

Authors & Contributors Committee:

Franklin Benyamin	Mahab Ghodss Consulting Engineering	MSc Civil Engineering Water
Nazi Pazira	Mahab Ghodss Consulting Engineering	MSc Civil Engineering Hydraulic Structures
Farshid Djahanfakhr	Mahab Ghodss Consulting Engineering	MSc Civil Engineering Hydraulic Structures
Amir Rahmani	Mahab Ghodss Consulting Engineering	B.S. Civil Engineering
Abbas Rikhtechi	Mahab Ghodss Consulting Engineering	B.S. Irrigation
Parisa Sadeghian	Mahab Ghodss Consulting Engineering	B.S. Civil Engineering
Jafar Zafari	Mahab Ghodss Consulting Engineering	B.S. Civil Engineering

Supervisory Committee:

Ahmad Jafari	Parahoom Consulting Engineers	B.S. Irrigation & Reclamation Engineering and Diploma Hydraulic Engineering Parahoom Consulting Engineers
Mohmmad Kazem Siahi	Pandam Consulting Engineers	MSc Irrigation and Drainage Enginnering and MS Civil Engineering
Iradj Gholami Alam	Ministry of Energy	MSc Civil Engineering
Reza Kiani	Parahoom Consulting Engineering	MSc Civil Engineering – Soil Mechanic and Foundation Engineering

Confirmation Committee:

Jalal Abolhasani	Ministry of Agriculture Jihad	MSc Irrigation Structures Engineering
Seyed Asadollah Asadollahi	Ministry of Energy	MSc Irrigation and Drainage Engineering
Abdolhossein Behnamzadeh	Ministry of Agriculture Jihad	MSc Irrigation and Drainage Engineering
Ahmad Jafari	Parahoom Consulting Engineers	B.S. Irrigation & Reclamation Engineering and Diploma Hydraulic Engineering Parahoom Consulting Engineers
Mohamad SadeghJafari	MahabGhods Consulting Engineers	MSc Irrigation and Drainage Engineering
Seyed Mojtaba Razavi Nabavi	Farazamin Consulting Engineers	PhD Irrigation Structures Engineering
Seyed Vahidoddin Rezvani	Plan and Budget Organization	MSc Irrigation and Drainage Engineering
Mehrdad Zaryab	Panir Consulting	B.S. Civil Engineering
Mohammad Kazem Siahi	Pandam Consulting Engineers	MSc irrigation and Drainage Engineering and MSc Civil Engineering

ABSTRACT:

Typical structures in the irrigation and drainage networks , which can efficiently perform their intended functions , constitute important components of these networks . Furthermore , design of such structures requires considerable time and effort .
This publication has been prepared to illustrate the application of canal structures having design discharge capacities up to 5 cms . Serveral types of canal structures have been standardized for this capacity range and are presented herein. Structure sizes required to discharge these flows are relatively small . however , engineering principles used in their design are also applicable to canal structures of greater capacity .
This publication not only facilitates and regulates the design process, but also helps to estimate the structures during design and supervision stages .
The undermentioned aspects have been presented in the publication :

- Hydraulic design criteria ;
- Structural design criteria ;
- Shop drawings ;
- Estimation of concrete volume, reinforcement weight and formwork area .

This publication includes the following chapters :

chapter 1 : General notes and standard details ;
chapter 2 : Typical cross sections and hydraulic and structural characteristics of canals ;
chapter 3 : conveyance structures ;
chapter 4 : Regulating structures ;
Chapter 5 : Intakes ;
chapter 6 : Protective structures ;
chapter 7 : Water measurement structures ;

It is intended that this publication provide the design engineer with a source of condensed information for use as a guide in efficiently designing canal structures. The design engineer must realize . however, that sound engineering principles must be exercised in the selection and utilization of the structures .

جمهوری اسلامی ایران

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی — وزارت نیرو
امور نظام فنی و اجرایی کشور — دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

سازه های همسان شبکه های آبیاری و زهکشی	شماره نقشه :	بازنگری شماره :
بخش :	شماره شیت :	تاریخ :
عنوان نقشه : ABSTRACT	مقیاس :	تصویب :

توضیحات :

Islamic Republic of Iran
Plan and Budget Organization

Design Criteria and Typical Structures for Irrigation and Drainage Canals

(Volume 1)

No. 107

Deputy of Technical and Infrastructure Development Affairs
Department of Technical and Executive Affairs
nezamfanni.ir

Ministry of Energy
Water and Wastewater Standards and Projects Bureau
http://seso.moe.org.ir

2017

این ضابطه

با عنوان «ضوابط طراحی و نقشه همسان سازه‌های کانال‌های آبیاری و زهکشی» ضمن بیان روش گام به گـام طراحـی هیـدرولیکی و سـازه‌ای سازه‌های هیدرولیکی در شبکه‌های آبیاری، نقشه‌های همسان سازه‌هـا و نحوه برآورد احجام و تهیه جدول میلگردگذاری سازه‌ها را ارائه می‌دهد.

این ضابطه با استفاده از استانداردهای معتبر بین‌المللی و بهره‌گیری از تجارب کارشناسی کسب شده از طرح‌های اجرایی در سطح کشور تدوین شده است.