

جمهوری اسلامی

معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور

مبانی و ضوابط طراحی، تجهیز و نوسازی اراضی شالیزاری

جلد اول

کلیات، تعاریف و مفاهیم پایه

نشریه شماره ۱-۴۷۱

معاونت صنایع و امور زیربنایی
دفتر تجهیز و نوسازی اراضی

وزارت جهاد کشاورزی
موسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی
و اقتصاد کشاورزی

معاونت نظارت راهبردی
دفتر نظام فنی اجرایی

www.agri-peri.ir

<http://tec.mporg.ir>



بسمه تعالی

ریاست جمهوری

معاون برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور

شماره :	۱۰۰/۱۱۱۹۸۳
تاریخ :	۱۳۸۷/۱۱/۲۶

بخشنامه به دستگاه‌های اجرایی، مهندسان مشاور و پیمانکاران

موضوع :

مبانی و ضوابط طراحی، تجهیز و نوسازی زمین‌های شالیزاری - جلد اول : کلیات

به استناد آیین‌نامه استاندارد‌های اجرایی طرح‌های عمرانی، موضوع ماده (۲۳) قانون برنامه و بودجه و در چارچوب نظام فنی و اجرایی کشور (مصوبه شماره ۴۲۳۳۹/ت/۳۳۴۹۷ هـ، مورخ ۱۳۸۵/۴/۲۰ هیأت محترم وزیران)، به پیوست نشریه شماره ۱-۴۷۱ دفتر نظام فنی اجرایی، با عنوان «مبانی و ضوابط طراحی، تجهیز و نوسازی زمین‌های شالیزاری - جلد اول : کلیات» از نوع گروه دوم ابلاغ می‌شود. شایسته است دستگاه‌های اجرایی و مهندسان مشاور مفاد نشریه یاد شده و ضوابط و معیارهای مندرج در آن را ضمن تطبیق با شرایط کاری خود در طرح‌های عمرانی، مورد استفاده قرار دهند.

امیر منصور برقی

معاون برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور

اصلاح مدارک فنی

خواننده گرامی

دفتر نظام فنی اجرایی معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور، با استفاده از نظر کارشناسان برجسته مبادرت به تهیه این نشریه کرده و آن را برای استفاده به جامعه مهندسی کشور عرضه نموده است. با وجود تلاش فراوان، این اثر مصون از ایرادهایی نظیر غلط‌های مفهومی، فنی، ابهام، ابهام و اشکالات موضوعی نیست.

از این رو، از شما خواننده گرامی صمیمانه تقاضا دارد در صورت مشاهده هرگونه ایراد و اشکال فنی

مراتب را به صورت زیر گزارش فرمایید:

- ۱- شماره بند و صفحه موضوع مورد نظر را مشخص کنید.
 - ۲- ایراد مورد نظر را به صورت خلاصه بیان دارید.
 - ۳- در صورت امکان متن اصلاح شده را برای جایگزینی ارسال نمایید.
 - ۴- نشانی خود را برای تماس احتمالی ذکر فرمایید.
- کارشناسان این دفتر 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 صفی‌علی‌شاه، مرکز تلفن ۳۳۲۷۱، دفتر نظام فنی اجرایی

Email: tsb.dta@mporg.ir

web: <http://tec.mporg.ir/>

پیشگفتار

تجهیز، نوسازی و یکپارچه‌سازی اراضی به کلیه عملیاتی اطلاق می‌شود که جهت استفاده بهینه از پتانسیل‌های آب و خاک داخل واحد مزرعه صورت می‌گیرد و شامل اجزای زیر است:

- احداث سامانه‌های آبیاری و زهکشی داخل مزرعه و ابنیه مربوط به آن؛
- آرایش مناسب هندسی، قطعه‌بندی و تسطیح اراضی؛
- احداث جاده‌های دسترسی؛
- تجمیع و یکپارچه‌سازی اراضی.

اهدافی که در این عملیات مد نظر است فهرست‌وار عبارتند از:

- تنظیم و آرایش هندسی قطعات زراعی نامنظم؛
- قرار دادن آب در بالاترین نقطه قطعات زراعی و پخش یکنواخت آب در سطح آنها؛
- توزیع آب بین قطعات زراعی؛
- جمع‌آوری، هدایت و تخلیه مازاد آب آبیاری و بارندگی در واحدهای مزرعه؛
- زهکشی زیرزمینی اراضی؛
- ایجاد امکان دسترسی و ارتباط بین قطعات زراعی جهت انجام عملیات زراعی و مکانیزاسیون کشاورزی.

تمامی اهداف فوق به منظور دستیابی به استفاده بهینه از منابع آب و خاک و حصول به عملکرد هرچه اقتصادی‌تر محصول با استفاده از عملیات مکانیزه کاشت، داشت و برداشت می‌باشد.

به‌کارگیری ضوابط و معیارهای فنی در مراحل مختلف عملیات فوق موجب استفاده بهینه از منابع آب و خاک کاهش هزینه‌ها و افزایش بهره‌وری خواهد شد. با توجه به موارد ذکر شده و براساس ماده ۲۳ قانون برنامه و بودجه و آیین‌نامه استانداردها اجرایی مربوطه، و نظام فنی و اجرایی کشور (مصوبه ۴۲۳۳۹/ت ۳۳۴۹۷ ه مورخ ۱۳۸۵/۴/۲۰ هیات محترم وزیران) تهیه ضوابط تجهیز و نوسازی اراضی مورد توجه قرار گرفت. با اعلام نیاز دستگاه اجرایی دفتر تجهیز و نوسازی اراضی موسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی و اقتصاد کشاورزی با همکاری دفتر نظام فنی اجرایی معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهوری که مسئولیت تهیه و تدوین ضوابط و معیارهای فنی را برعهده دارد نسبت به تهیه این مجموعه اقدام نمود.

نشریاتی که اینک در دسترس علاقمندان و دست‌اندرکاران قرار می‌گیرد، به "ضوابط و مبانی طراحی تجهیز و نوسازی اراضی کشاورزی شالیزاری" اختصاص دارد. این نشریه‌ها در پنج جلد به شرح زیر منتشر می‌شوند:

- جلد اول: کلیات؛
- جلد دوم: آبیاری؛
- جلد سوم: زهکشی؛
- جلد چهارم: سازه‌های آبی و جاده‌های دسترسی؛
- جلد پنجم: یکپارچه‌سازی اراضی.

این نشریات، منحصر به آبیاری سطحی اراضی شالیزاری بوده و سامانه‌های تحت فشار را دربر نمی‌گیرند. امید است که مجموعه این پنج جلد که در حقیقت اجزای جدا ناشدنی یکدیگر به حساب می‌آیند، بتواند جای خالی ضوابط و مبانی طراحی تجهیز و نوسازی اراضی به منظور آبیاری ثقلی را تا حدود زیادی پر کند. این نشریه، جلد نخست از یک مجموعه پنج جلدی مربوط به "ضوابط و مبانی طراحی تجهیز و نوسازی اراضی شالیزاری" است که به "کلیات" اختصاص دارد.

معاونت نظارت راهبردی از تمامی کسانی که در تهیه و تنظیم این نشریه همکاری داشته‌اند تشکر و قدردانی به عمل می‌آورد. در پایان از تمامی متخصصان و کارشناسان تقاضا دارد با ابراز نظرات سازنده، این معاونت را در تحقق اهداف خود یاری نمایند.

معاون نظارت راهبردی

۱۳۸۷

مبانی و ضوابط طراحی، تجهیز و نوسازی و یکپارچه‌سازی اراضی شالیزاری
جلد اول: کلیات

نشریه شماره ۱ - ۴۵۱

تهیه کننده:

مهندسین مشاور آبساران

کمیته علمی - فنی:

الف) دفتر توسعه شبکه‌های آبیاری و تجهیز و نوسازی اراضی کشاورزی

جناب آقای مهندس حسینیان

جناب آقای مهندس عادل‌نوری

جناب آقای مهندس ادیمی

جناب آقای مهندس ابوالحسنی

ب) نمایندگان مهندسین مشاور آبساران

جناب آقای مهندس مجتبی‌اکرم

جناب آقای مهندس سید طاهر اسماعیلی

کمیته بررسی و تصویب نهایی:

الف) معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهوری

جناب آقای مهندس علیرضا دولتشاهی، معاون دفتر نظام فنی اجرایی

جناب آقای مهندس خشایار اسفندیاری، رئیس گروه آب و کشاورزی دفتر نظام فنی اجرایی

سرکار خانم مهندس مهتاب معلمی، کارشناس

ب) موسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی و اقتصاد کشاورزی

جناب آقای مهندس دهقان

جناب آقای مهندس اسماعیل سعیدنیا

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	فصل ۱ - هدف‌ها، تعاریف و مفاهیم پایه اولیه
۱	فصل ۱
۴	۱-۲- مفهوم اساسی و اهداف مورد نظر در تجهیز و نوسازی اراضی شالیزاری
۵	۱-۳- تعاریف
۵	۱-۳-۱- تجهیز و نوسازی اراضی کشاورزی
۵	۱-۳-۲- آبیاری
۹	۱-۳-۳- زهکشی
۱۲	۱-۳-۴- سازه‌های آبیاری و زهکشی
۱۳	۱-۳-۵- یکپارچه‌سازی اراضی کشاورزی
۱۴	۱-۳-۶- نقشه‌ها
۱۷	فصل ۲ - ترتیب مطالعات و خدمات کارفرمایی
۱۷	فصل ۲
۱۹	۲-۱- مطالعات پایه
۱۹	۲-۱-۱- مطالعات خاکشناسی
۱۹	۲-۱-۲- منابع آبهای زیرزمینی
۲۰	۲-۱-۳- مطالعات هواشناسی و هیدرولوژی
۲۱	۲-۱-۴- مطالعات زمین‌شناسی عمومی و زمین‌شناسی سطحی
۲۱	۲-۱-۵- جمع‌آوری گزارشات مطالعات انجام شده در منطقه
۲۴	۲-۲- مطالعات شبکه آبیاری و زهکشی (طرح توسعه)
۲۴	۲-۲-۱- آماده‌سازی مقدمات انجام مطالعات
۲۴	۲-۲-۲- تهیه گزارش مبانی طراحی
۲۵	۲-۲-۳- لزوم ارائه سیمای عمومی توسعه در اراضی شالیزاری
۳۱	۲-۲-۴- تهیه اسناد مناقصه شامل
۳۲	۲-۲-۵- گزارش نهایی شامل
۳۲	۲-۲-۶- دستورالعمل بهره‌برداری و نگهداری شبکه و ابنیه فنی
۳۳	۲-۲-۷- تهیه گزارش تشکیلات سازمانی دستگاه بهره‌بردار
۳۳	۲-۳- خدمات کارفرمایی مورد نیاز
۳۳	۲-۳-۱- مطالعات خاکشناسی
۳۴	۲-۴- دستورالعمل تهیه گزارش مطالعات

فهرست اشکال و جداول

عنوان

صفحه

شکل ۱-۱- اجزای شبکه آبیاری و زهکشی	۷
شکل ۱-۲- نمونه ای از قطعات زراعی نامنظم.....	۲۶
شکل ۲-۲- نمونه‌ای از آرایش و یکپارچه سازی اراضی در امتداد خطوط تراز	۲۶
شکل ۳-۲- مدل آرایش اراضی.....	۲۷
جدول ۱-۲- اطلاعات هواشناسی مورد نیاز و اهداف مربوطه.....	۲۱

فصل ۱

تعاریف و مفاهیم

۱-۱- دامنه کاربرد

یکی از مسائل مهم در روند توسعه ملی و رشد اقتصادی، نحوه بهره‌برداری از پتانسیل‌های موجود کشاورزی است. در حال حاضر در کشور ما، مانع اساسی در این مسیر، عدم امکان به‌کارگیری نظام‌های کارآمد در فعالیت‌های کشاورزی است؛ بطوریکه هزاران کشاورز در سطح کشور به امر تولید در بخش کشاورزی اشتغال داشته و با وجود تلاش‌ها و زحمات زیاد، به دلیل به‌کارگیری روش‌های سنتی در قطعات کوچک و پراکنده، ضمن روبرویی با مسایل و مشکلات فراوان، حداقل محصول ممکن را برداشت می‌کنند.

در این شرایط، نیاز به تحول اساسی احساس می‌شود. تحولی که جز از طریق اجرای طرح‌های جامع توسعه و اصلاح شبکه‌های آبیاری و زهکشی و سپس تجهیز، بهسازی و یکپارچه‌سازی مزارع میسر نمی‌گردد. خوشبختانه در سال‌های اخیر این امر مهم تا حدودی درک شده و در رأس برنامه‌های کلان کشاورزی کشور قرار داده شده است.

از جمله اقدامات مهم و موثر در این ارتباط، مطالعه و اجرای طرح‌های تجهیز و نوسازی اراضی شالیزاری است. این اراضی به طور عمده در حاشیه جنوبی دریای خزر (در استان‌های مازندران و گیلان با وسعت حدود ۵۰۰ هزار هکتار) و در تعدادی از استان‌های دیگر وجود دارند که در طی سالیان متمادی و در روند توسعه و احیاء اراضی، شکل گرفته و در حال حاضر عرصه‌های وسیع شالیزاری را بوجود آورده‌اند. اینک اراضی موجود وضعیت نامناسبی داشته و با مسائل و مشکلات فراوانی روبرو هستند. از جمله این مسائل عبارتند از:

- شکل نامنظم قطعات و عدم امکان استفاده مناسب از ماشین‌های کشاورزی؛
- قرار گرفتن قطعات شالیزاری و عدم وجود جاده‌های دسترسی؛
- عدم امکان مدیریت صحیح آبیاری و زهکشی؛
- استفاده از روش آبیاری پی در پی قطعات زراعی، با استفاده از پساب قطعه بالادست در واحدهای حدود ۱۰۰ هکتاری (در عمده اراضی شالیزاری شمال) و در نتیجه وجود مسائل و مشکلات ناشی از این روش از جمله:
 - تجمع کود و سم در اراضی پایین‌دست؛
 - کمبود شدید آب در اراضی پایین‌دست (در سال‌های کم‌آبی) و مشکل حاد زهکشی و تجمع آبهای اضافی در اراضی پایین‌دست (در سال‌های پرآبی)؛
 - اجبار در کشت یک گونه برنج در واحدهای آبیاری بگونه‌ای که همزمان با هم کشت و برداشت شوند.

به منظور حل مسائل و مشکلات اراضی شالیزاری، در چند سال اخیر تجهیز و نوسازی و یکپارچه‌سازی این اراضی مورد توجه قرار گرفته و در این راستا طرح‌های زیادی مطالعه، طراحی و اجرا شده است. در حال حاضر با گذشت چندین سال از شروع فعالیت‌های فوق و کسب تجربیات مفید و ارزنده و همچنین با عنایت به اهمیت و حساسیت نقش محصول برنج در برنامه غذایی جمعیت کشور و وجود عرصه‌های وسیع شالیزاری که نیاز به اصلاح و تجهیز و نوسازی اصولی دارند، شایسته است به منظور هماهنگی و همسان‌سازی فعالیت‌های فوق در سطح کشور، ضوابط و معیارهای فنی مربوطه تدوین گردد.

نکته حائز اهمیت اینکه طرح‌های تجهیز و نوسازی اراضی شالیزاری بعنوان بخشی از طرح‌های توسعه شبکه‌های آبیاری و زهکشی و یا طرح‌های جامع کشاورزی بوده و بایستی هماهنگ با این طرح‌ها، مطالعه، طراحی و اجرا شوند. آنچه در این مجموعه

آمده، تا حدود زیادی مبنای مطالعات و طراحی تجهیز و نوسازی اراضی شالیزاری در سطوح نسبتاً کوچک که معمولاً مجموعه اراضی یک روستا را دربر می‌گیرد و یا تحت پوشش یک منبع آبی است (شبکه فرعی) بوده و لازم است کلیه اطلاعات مورد نیاز جهت شروع کار، از وضعیت موجود شبکه اصلی آبیاری و زهکشی و تاسیسات زیربنایی منطقه طرح تهیه شود و در حقیقت طرح‌های تجهیز و نوسازی با عنایت به چگونگی طراحی و وضعیت موجود شبکه اصلی ادامه می‌یابند.

دامنه کاربرد این نشریات، اراضی شالیزاری بوده و کاربران آن بطور عمده، مهندسین مشاور و تا حدودی پیمانکارانی هستند که در امر تجهیز و نوسازی این اراضی مشارکت دارند. علاوه بر این، نشریات حاضر می‌تواند تا حدودی پاسخگوی نیاز علمی مجریان طرح‌ها باشد و دانشجویان رشته آبیاری نیز از آن در امر آشنایی با مسائل و راه‌حل‌های تجهیز و نوسازی اراضی شالیزاری بهره‌برداری کنند.

۱-۲- مفهوم اساسی و اهداف مورد نظر در تجهیز و نوسازی اراضی شالیزاری

از آنجا که طرح‌های تجهیز و نوسازی به عنوان بخشی از طرح‌های عمران منطقه‌ای عمدتاً در سطح اراضی کشاورزی اطراف روستا (مخصوصاً در اطراف حاشیه روستاهای شمال کشور) اجرا می‌شود، مسائل فرهنگی و اجتماعی روستا تا حدود زیادی این طرح‌ها را تحت تاثیر مستقیم قرار می‌دهند. بنابراین اهداف مورد نظر از اجرای این طرح‌ها (تحت تاثیر شرایط و انتظارات هر منطقه) باید در کلیه مراحل مطالعه و طراحی مورد توجه قرار داشته باشند. از جمله این اهداف:

- افزایش تولیدات کشاورزی ضمن حفظ شرایط زیست محیطی؛
- برطرف کردن نیازهای پیش‌بینی شده کشاورزی (آبیاری، زهکشی، مکانیزاسیون، جاده‌های سرویس و دسترسی) در راستای امکان کشت و کاری آسانتر و کاراتر و بهره‌وری بیشتر از آب و زمین و نیروی کار موجود؛
- مرتب کردن اراضی زراعی، بهبود شبکه آبیاری و زهکشی، اصلاح خاک (در صورت نیاز)، احداث جاده‌های زراعی، تجمیع قطعه‌های زراعی پراکنده هر کشاورز و در نهایت ایجاد شرایط مناسب برای تولید بیشتر و امکان کشت مکانیزه و مدیریت درست آبیاری؛
- بهبود وضعیت و شرایط عمومی مزارع از جمله بهبود حقوق مربوط به تصدی و منافع حاصله از آب و زمین؛
- فراهم نمودن شرایط برای تغییرات بلند مدت عوامل تولید و بازگشت سرمایه‌گذاری‌های انجام شده.

باتوجه به اهداف فوق و با توجه به شرایط خاص موجود در هر منطقه باید مجموعه‌ای از رهیافت‌ها مد نظر قرار گیرد تا فعالیت‌های کشاورزی در کارآمدترین شکل خود در جهت توسعه بلند مدت، سازمان دهی گردد.

۱-۳- تعاریف

۱-۳-۱- تجهیز و نوسازی اراضی کشاورزی

تجهیز و نوسازی اراضی کشاورزی^۱ به مجموعه فعالیت‌هایی گفته می‌شود که موجب توسعه و بهبود وضعیت زیربنایی واحد مزرعه گردد. این اقدامات می‌تواند شامل یکپارچه‌سازی اراضی، احداث شبکه فرعی آبیاری، شبکه زهکشی سطحی و در صورت لزوم زهکشی زیرزمینی، جاده‌های دسترسی و سرویس و راه‌های بین مزارع باشد. با این اقدامات زیربنای لازم مهندسی و اجتماعی برای سهولت فعالیت کشاورزی و تولید بیشتر محصول فراهم می‌شود. به همین عملیات، در اراضی زیر کشت برنج، تجهیز و نوسازی اراضی شالیزاری گفته می‌شود. خرد بودن قطعات زراعی، غرقاب بودن تقریباً دائمی خاک و نیاز به فراهم آوردن امکانات کشت دوم، لزوم اجرای نوسازی در فاصله زمانی کوتاه بین خاتمه برداشت و شروع کشت بعدی و آغاز بارش‌های بهاره و در شرایط سخت ماندابی و باتلاقی و ... از جمله ویژگی‌های تجهیز و نوسازی اراضی شالیزاری به شمار می‌روند.

۱-۳-۲- آبیاری

۱-۳-۲-۱- قطعه‌بندی اراضی در شالیزارها^۲

♦ واحد آبیاری (کرت)

کوچکترین واحد اراضی در شالیزارها واحد آبیاری یا کرت^۳ نامیده می‌شود که به طور متوسط حدود ۰/۳ هکتار مساحت دارد.

♦ قطعه زراعی

قطعه زراعی^۴ به قسمتی از اراضی گفته می‌شود که توسط یک کانال درجه چهار توسط یک آبیگر موجود در کانال درجه ۳ آبیاری می‌شود و سطح آن بطور معمول بین ۳ تا ۶ هکتار است.

♦ واحد مزرعه

واحد مزرعه^۵ به محدوده‌ای گفته می‌شود که دارای یک آبیگر مستقل بوده و زیر پوشش کانال درجه سه قرار گرفته و به وسیله سرآبیار اداره می‌شود و مساحت آن بطور معمول در آبیاری سطحی بین ۳۰ تا ۶۰ هکتار است. وسعت مزرعه، بطور معمول، در اراضی سنتی شالیزاری از حدود ذکر شده بسیار کوچکتر است ولی در اراضی توسعه یافته در زمین‌های Upland حدود ۲۰ و در اراضی Lowland حدود ۵۰-۶۰ هکتار است.

1) On Farm development

3) Field lot

4) Field block

5) Farm unit

^۲- تعاریف ارائه شده در مورد قطعه‌بندی اراضی، تنها مختص اراضی شالیزاری است.

♦ بلوک آبیاری

بلوک آبیاری^۱ محدوده‌ای است که تحت پوشش کانال درجه دو بوده و مساحت آن بطور معمول کمتر از ۵۰۰ هکتار می‌باشد و بوسیله میرآب اداره می‌گردد. در واحد آبیاری، بطور معمول ترکیب کشت طراحی شده رعایت می‌شود. در شالیزارها، بدیهی است که سهم برنج در ترکیب کشت اصلی بسیار بالاست و در کشت دوم نقشی ندارد.

♦ محدوده آبیاری

محدوده آبیاری^۲ بخشی از اراضی است که تحت پوشش کانال درجه یک قرار گرفته و با مساحت بیش از ۵۰۰ هکتار و معمولاً بین ۵۰۰ تا ۲۰۰۰ هکتار متغیر بوده و بوسیله سرمیرآب اداره می‌گردد.

♦ واحد عمرانی

واحد عمرانی^۳ وسعتی حدود چند هزار هکتار دارد و با توجه به شرایط و عواملی از قبیل توپوگرافی منطقه، مبنای و ضوابط طراحی، منابع آب و خاک، شرایط اجتماعی و اقتصادی طرح مشخص می‌شود و توسط اپراتور اداره می‌شود. واحد عمرانی بخشی از یک شبکه است که بطور معمول ساخت آن بطور همزمان انجام می‌شود.

۱-۳-۲- تاسیسات آبیاری

مجموعه تاسیسات انحراف آب، آبیگری انتقال و توزیع آب، تاسیسات آبیاری^۴ نامیده می‌شود.

♦ تاسیسات انحراف آب و آبیگری

ساختمان‌های آبیگیر^۵ یا ساختمان‌های انحراف آب^۶ ساختمان‌هایی هستند که در نقاط برداشت یا انحراف آب از یک منبع آبی (رودخانه یا مخزن) ساخته می‌شوند و شامل بندها و سدهای انحرافی، تاسیسات آبیگری، دریچه‌ها، حوضچه‌های آبیگیر، ایستگاه‌های پمپاژ و سایر ساختمان‌های وابسته می‌باشند.

۱-۳-۲- شبکه آبیاری

شبکه آبیاری^۷ به دو قسمت شبکه اصلی (کانالهای درجه ۱ و ۲) و شبکه فرعی (کانالهای درجه ۳ و ۴) تقسیم می‌شود. شبکه اصلی وظیفه انتقال و توزیع آب تا سر مزارع و شبکه فرعی وظیفه توزیع آب در داخل مزارع را به عهده دارد.

♦ ساختمانهای هیدرولیکی

ساختمان‌های هیدرولیکی^۸ مجموعه ساختمان‌هایی است که برای انتقال، تنظیم آب و همچنین حفاظت شبکه (اعم از آبیاری یا زهکشی) بکار می‌رود.

1)Irrigated Block
2)Irrigation area
3)Development units
4)Irrigation system
5)Intake structure
6)Diversion structure
7) Irrigation network
8)Hydraulic structure

◆ شبکه اصلی آبیاری

شبکه اصلی آبیاری^۱ به مجموعه کانال‌ها، مجاری و ساختمان‌های هیدرولیکی گفته می‌شود که به وسیله آنها آب از آبیگر اصلی تا آبیگرهای مزارع منتقل و توزیع می‌گردد و مجموعاً برای بهره‌برداری و نگهداری شبکه مورد نیاز هستند و معمولاً شامل کلیه یا بعضی از اجزاء زیر می‌باشد:

کانال‌ها و مجاری بسته (لوله‌ها، تونل‌ها)، انهار زهکشی، ساختمان‌های هیدرولیکی و جاده‌های ارتباطی، سرویس، بهره‌برداری و نگهداری.

◆ کانال آبرسان

کانالی که از دهانه آبیگر اصلی شروع و تا محل اولین انشعاب ادامه دارد کانال آبرسان^۲ نامیده می‌شود.

◆ کانال اصلی

کانال اصلی^۳ چند کانال درجه یک و به ندرت مستقیماً چند کانال درجه ۲ را تحت پوشش قرار می‌دهد. معمولاً در یک شبکه آبیاری و زهکشی یک کانال اصلی وجود دارد.

- کانال‌های درجه ۱

کانال‌هایی که آب را از کانال آبرسان یا اصلی گرفته و به کانال‌های درجه دو انتقال می‌دهند، کانال‌های درجه یک^۴ نامیده می‌شوند. در بعضی موارد ممکن است آبیگری مستقیم برای مزارع از کانال‌های درجه یک نیز انجام شود.

- کانال‌های درجه ۲

کانال‌های درجه ۲^۵ کانال‌هایی هستند که از کانال درجه یک منشعب شده و آب مورد نیاز اراضی یک روستا یا یک محدوده زراعی را که مساحت تحت پوشش آن معمولاً از حدود هزار هکتار بیشتر نمی‌باشد، توزیع می‌نمایند. این کانال‌ها در مسیر خود دارای آبیگرهایی هستند که آب مورد نیاز واحدهای مزرعه به مساحت ۳۰ تا ۶۰ هکتار را تامین می‌نمایند.

◆ شبکه فرعی آبیاری (کانال‌های درجه ۳ و ۴)

شبکه فرعی آبیاری^۶ مجموعه کانال‌هایی است که آب در آنها بر حسب برنامه آبیاری و معمولاً به طور متناوب جریان داشته و آب را در داخل مزارعی که بطور معمول وسعت ۳۰ تا ۶۰ هکتار دارند، توزیع می‌نمایند.

1)Irrigation main network

2)Conveyance canal

3)Main canal

4)Primary canal

5)Secondary canal

6)Irrigation sub main network

◆ کانال درجه ۳

کانال درجه سه^۱ کانالی است که از کانال درجه ۲ شروع شده و تعدادی کانال درجه ۴ را تغذیه می‌کند. این کانال‌ها بطور معمول با پوشش بتنی هستند و امتداد آنها بطور معمول در جهت شیب غالب اراضی است. آبگیرهای درجه ۴، بطور معمول به فاصله ۱۰۰ تا ۲۰۰ متر و بصورت یکطرفه یا دو طرفه، بسته به توپوگرافی و عوارض موجود ساخته می‌شوند. دبی کانال درجه ۳ بطور معمول مضربی از دبی یک نهر زراعی است و بسته به برنامه‌ریزی آبیاری می‌تواند بطور همزمان یک تا چهار کانال درجه ۴ را تغذیه کند. مجموعه قطعات زراعی تحت پوشش یک کانال درجه ۳ را واحد مزرعه می‌گویند. این تقسیم‌بندی مربوط به وضعیت کنونی مزارع کشور نیست ولی بطور معمول، در طرح‌های نوین توسعه از آن پیروی می‌شود. گرچه در شبکه فرعی آبیاری اراضی خشکه‌زاری، بطور معمول، آب به صورت دائمی جریان ندارد، ولی در شالیزارها، به علت نیاز به آبیاری دائم، کلیه شبکه کانال‌های اصلی و فرعی آبیاری در تمامی فصل زراعی دارای جریان آب هستند.

◆ کانال درجه ۴ یا نهرچه آبیاری

کانال درجه چهار^۲ کانالی است که از کانال درجه ۳ منشعب شده و مستقیماً قطعات زراعی را تحت آبیاری خود قرار می‌دهد. این کانال‌ها معمولاً بصورت غیر دائمی بوده ولی برحسب ضرورت ممکن است بصورت دائمی ساخته شود. این کانال‌ها بطور معمول به شکل خاکی هستند. ممکن است به این منظور از لوله‌های دریچه‌دار نیز استفاده شود. دبی این کانال‌ها بطور معمول بین ۳۰ تا ۶۰ لیتر در ثانیه است، بطوری‌که بتواند بوسیله یک آبیاری با مهارت متوسط اداره شود.

۱-۳-۲-۴- انواع کانال‌ها و مجاری

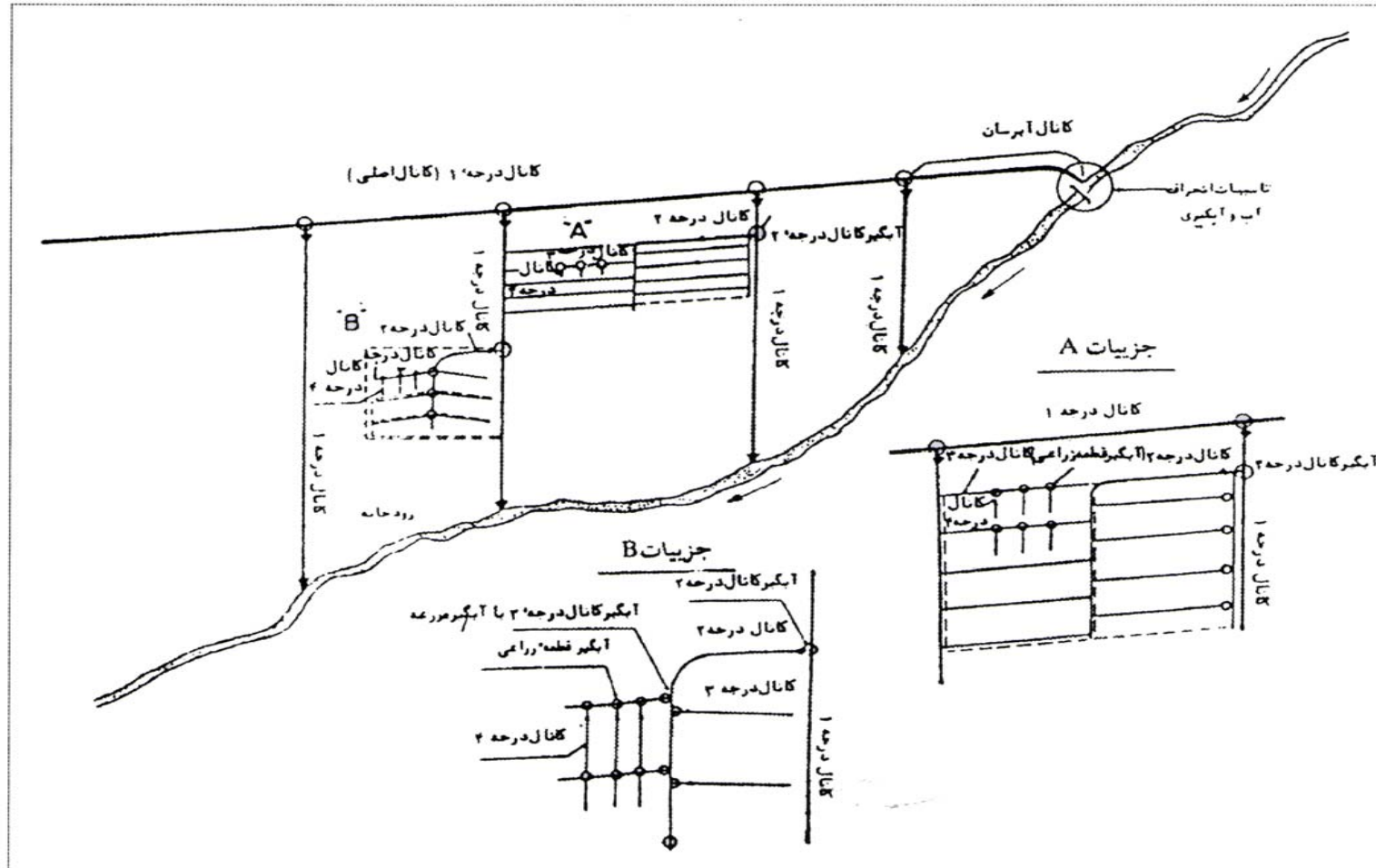
◆ کانال‌های بدون پوشش

کانال‌های بدون پوشش^۳ مجاری روبازی هستند که در خاکبرداری و گاهی در خاکریزی برای انتقال آب ساخته می‌شوند و روی بدنه و کف آنها به جز فرم دادن و کوبیدن به منظور تثبیت و تحکیم کانال، کار دیگری بجز عملیات پوششی صورت نمی‌گیرد.

◆ کانال‌های پوشش شده

کانال‌های پوشش شده^۴ مجاری روبازی هستند که در خاکبرداری و در خاکریزی برای انتقال آب ساخته می‌شوند و بنا به دلایل فنی-اقتصادی و ملاحظات محلی (از جمله برای کاهش تلفات آب، کاهش هزینه‌های نگهداری و بهره‌برداری، افزایش سرعت و در نتیجه کوچک شدن مقطع و جلوگیری از تخریب ناشی از عوامل فیزیکی و شیمیایی) با مصالح مناسب پوشش می‌گردند. در ایران، کانال‌های پوشش شده، بطور معمول، بتنی بوده و گاهی نیز از مصالح سنگ و سیمان به این منظور استفاده می‌شود. کانال‌های پوشش شده، بطور معمول، نیم‌رخ دوزنقه‌ای دارند ولی گاهی در کانال‌های کوچکتر از مقاطع مستطیلی استفاده می‌شود. کانال‌های پیش‌ساخته دارای نیم‌رخ نیم دایره و یا نیم بیضی هستند.

1) Tertiary canal
2) Quarternary canal
3) Unlined canals
4) Lined canals



شکل ۱-۱- اجزای شبکه آبیاری و زهکشی

◆ کانال‌های ناو شکل یا سازه‌ای

کانال‌های ناو شکل^۱، مجاری روباز و یا بسته با جریان آزاد می‌باشند که معمولاً از محل‌های صعب العبور می‌گذرند و بر حسب موقعیت‌های محلی و محدودیت‌های ساختمانی و حریم، از مصالح بنایی و یا بتن مسلح و یا ورق‌های فولادی بر روی زمین و یا پایه ساخته می‌شوند. این کانالها در مواردی که مساله ریزش کوه مطرح باشد، بر حسب مورد، روبسته و یا به صورت لوله ساخته می‌شوند.

◆ کانال‌های پیش ساخته

کانال‌های پیش ساخته^۲ کانال‌هایی با مصالح بتن مسلح هستند که در کارخانه ساخته شده و معمولاً در بالای سطح زمین و بر روی پایه نصب می‌شوند. این کانال‌ها عموماً دارای مقاطع نیم‌دایره و نیم بیضی می‌باشند. در بعضی موارد به لحاظ فنی و اقتصادی ممکن است کانال‌های پیش ساخته با مقطع مستطیل یا دوزنقه نیز طرح و اجرا گردد. در چنین مواردی کانال عموماً بدون پایه بوده و بر روی زمین نصب می‌شود.

◆ مجاری لوله‌ای

لوله‌ها عموماً به عنوان گزینه‌ای در مقابل کانال‌های پوشش شده برای انتقال و توزیع آب مطرح می‌باشند. در شبکه‌های آبیاری سطحی، مجاری لوله‌ای معمولاً به صورت کم فشار^۳ طرح می‌گردند. انواع لوله‌های آبیاری از نوع بتنی، فلزی، آلومینیومی، آزیست سیمانی، فایبرگلاس و پلاستیکی بوده و متداولترین انواع آن لوله‌های بتنی و بتنی مسلح می‌باشد که معمولاً به صورت پیش ساخته، تهیه می‌شوند.

◆ لوله‌های دریچه‌دار

لوله‌های دریچه‌دار^۴ لوله‌هایی هستند که به طور معمول از آلومینیوم یا مواد پلاستیکی ساخته می‌شوند و روی آنها دریچه‌هایی به فواصل مساوی قرار گرفته است که با کمک آن دبی خروجی از لوله قابل کنترل می‌باشد. لوله دریچه‌دار در تمامی روش‌های آبیاری سطحی کاربرد دارد ولی در آبیاری نشتی بیشتر است. به لوله‌های پلاستیکی هیدروفلوم نیز گفته می‌شود. هیدروفلومها بطور معمول از پلی اتیلن مقاوم در مقابل اشعه ماوراء بنفش خورشید ساخته می‌شوند. ترکیب شیمیایی آب بر آنها تاثیر ندارد. انعطاف زیادی دارند و جمع و پهن کردن آنها زیاد دشوار نیست و با پستی و بلندی زمین بخوبی تطبیق می‌کنند. قطر آنها بطور معمول بین ۱۵۰ تا ۴۵۰ میلی‌متر است.

۱-۳-۲-۵- تسطیح اراضی

◆ تسطیح اراضی کشاورزی

هموارسازی سطح زمین، از بین بردن پستی و بلندی‌ها و ایجاد شیب‌های مناسب در قطعات آبیاری، تسطیح اراضی^۵ کشاورزی به حساب می‌آید. در شالیزارها، شیب در یکی از جهت‌ها فوق‌العاده کم و در جهت دیگر نزدیک صفر است.

1 Flumes
2 Prefabricated canals
3 Low pressure
4 Gated pipes
5 Land leveling

♦ هموارسازی

تسطیح اراضی خیلی ناهموار که بطور معمول بدون عملیات نقشه برداری و طراحی انجام می‌گیرد، هموارسازی^۱ نامیده می‌شود. این کار، بطور معمول با کمک بلدوزر و در زمین‌هایی با خاک نامرغوب انجام می‌شود. اراضی هموار شده، ممکن است بطور مستقیم مورد بهره‌برداری قرار گیرد و یا با نقشه‌برداری و طراحی، بطور دقیق و اساسی تسطیح گردد. گاهی قبل از عملیات تسطیح دقیق، در قطعات بسیار ناهموار که خیلی نیازمند تسطیح باشند، برای صرفه جویی در کار اسکرپرها، ابتدا هموارسازی به وسیله بلدوزر انجام می‌گیرد و به دنبال آن عملیات تسطیح دقیق مطابق با نقشه‌های اجرایی اجرا می‌شود.

♦ تسطیح دقیق

تسطیح اراضی کشاورزی که با مطالعات، نقشه‌برداری، طراحی تسطیح و تهیه نقشه‌های اجرایی آغاز شود و عملیات اجرایی آن با نظارت و کنترل همراه باشد، تسطیح دقیق^۲ نامیده می‌شود.

♦ قطعه تسطیح

قطعه تسطیح^۳ در شالیزارها شامل یک کرت می‌باشد که کوچکترین واحد مرزبندی شده را تشکیل می‌دهد و به طور مستقل تسطیح می‌گردد.

۱-۳-۳- زهکشی

۱-۳-۳-۱- شبکه زهکشی

شبکه زهکشی به دو قسمت شبکه اصلی و شبکه فرعی (زهکش‌های درجه ۳ و ۴ سطحی و زهکش‌های زیرزمینی) تقسیم می‌شود. شبکه اصلی وظیفه دریافت آب حاصل از رواناب سطحی و مازاد آب آبیاری از شبکه فرعی و انتقال آن به تخلیه‌گاه نهایی را به عهده دارد. شبکه اصلی زهکشی، به طور معمول (نه همواره) روباز است. شبکه فرعی، اغلب روباز است ولی در زمین‌هایی که سطح آب زیرزمینی در آنها بالاست، شبکه زیرزمینی نیز ممکن است مورد نیاز باشد. در مزارع مدرن شالیزاری، معمولاً از شبکه زهکشی زیرزمینی استفاده می‌شود.

۱-۳-۳-۲- خروجی نهائی

منظور از خروجی نهائی عبارت است از مسیل، رودخانه، مرداب، دریاچه، حوضچه تبخیر و ... که زهکش‌های اصلی طرح به آن تخلیه می‌شوند.

1)Rough leveling
2) Precise leveling
3)Leveling block

۱-۳-۳- شبکه زهکش‌های سطحی

مجموعه زهکش‌هایی که نقش جمع‌آوری هرزآب‌های سطحی ناشی از بارندگی، ذوب برف، تلفات آب آبیاری تاسیسات مربوطه، روانابها، سیلابها و ... از سطح خاک را به عهده دارند، زهکش‌های سطحی نامیده می‌شوند. این زهکش‌ها می‌توانند به صورت روباز یا روبسته طراحی و احداث شوند. این زهکش‌ها اگر همراه با شبکه کانال‌های آبیاری و در مجاورت آنها احداث گردند، نام کانال متناظر خود را گرفته و بصورت درجه ۱، ۲، ۳ و ۴ خوانده می‌شوند. گاهی زهکش‌های درجه ۱ و ۲ علاوه بر هرزآبهای سطحی، وظیفه جمع‌آوری و تخلیه زه‌آبهای زیرزمینی را نیز برعهده دارند.

◆ زهکش اصلی انتقال

زهکش اصلی انتقال^۱ بخشی از سیستم زهکشی است که آب را از زهکش‌های درجه ۱ و ۲ در محدوده شبکه زهکشی دریافت نموده و به سوی خروجی نهایی منتقل می‌نماید.

◆ زهکش درجه ۱

زهکش‌های درجه ۱^۲ به مجاری روبازی گفته می‌شود که آب زهکش‌های درجه ۲ را جمع‌آوری نموده و به زهکش‌های طبیعی یا زهکش اصلی تخلیه می‌نماید.

◆ زهکش درجه ۲

زهکش درجه ۲^۳ به مجاری روبازی گفته می‌شود که در پایین دست اراضی زیر پوشش کانال‌های درجه ۲ آبیاری طراحی می‌گردد و زهکش‌های درجه ۳ به آن تخلیه می‌شود.

◆ زهکش درجه ۳ روباز^۴

زهکش‌های درجه ۳ به مجاری روبازی گفته می‌شود که در پایین دست اراضی زیر پوشش یک کانال درجه ۳ آبیاری طراحی می‌گردد و عموماً زهکش‌های درجه ۴ به آن تخلیه می‌شوند. زهکش‌های درجه ۳ نقش جمع‌آوری رواناب سطحی و آب مازاد آبیاری ۵ تا ۱۰ زهکش درجه ۴ روباز را (در صورت دو طرفه بودن) به عهده دارند و آنرا به زهکش‌های درجه ۲ می‌ریزند. زهکش‌های درجه ۳ روباز، گاهی نقش جمع‌کننده زهکش‌های زیرزمینی را نیز به عهده دارند.

۱-۳-۳-۴- زهکش درجه ۴ روباز^۵

زهکش‌های درجه ۴ به مجاری روبازی گفته می‌شود که رواناب سطحی ناشی از بارندگی و یا آب مازاد آبیاری قطعه زراعی تحت پوشش یک کانال درجه ۴ را جمع‌آوری می‌نماید و به زهکش درجه ۳ تخلیه می‌کند. این زهکش‌ها بطور معمول به موازات کانال‌های درجه ۴ هستند.

1) Disposal drain
2) Primary drains
3) Secondary drains
4) Tertiary open drains
5) Subsurface drain

۱-۳-۵- شبکه زهکش‌های زیرزمینی^۱

مجموعه زهکش‌هایی که نقش جمع‌آوری زه‌آب زیرزمینی، جریان‌های تحت فشار از لایه‌های آبدار زیرین، آب اضافه شده به منظور شستشوی نمک خاک، کنترل درجه حرارت و ... را از لایه‌های زیر سطحی خاک به عهده دارند، زهکش‌های زیرزمینی نامیده می‌شوند. این زهکش‌ها می‌توانند به صورت روباز یا روبسته باشند. چنانچه سطح آب در معرض دید باشد، زهکش روباز^۲ است. این زهکش، خود می‌تواند سطحی یا زیرزمینی باشد به این معنی که اگر آب را تنها از سطح زمین جمع و هدایت کند، زهکش روباز سطحی^۳ است و چنانچه آبی که در دل خاک قرار دارد را خارج کند، زهکش روباز زیرزمینی^۴ نامیده می‌شود. به همین ترتیب، چنانچه سطح آب در مقابل دید قرار نگیرد، زهکش روبسته^۵ است. زهکش روبسته نیز می‌تواند زهاب روی سطح زمین را خارج کند که در اینصورت به آن زهکش سطحی روبسته^۶ گفته می‌شود و یا زهاب داخل خاک را جذب کند که به آن زهکش زیرزمینی روبسته^۷ می‌گویند.

♦ زهکش‌های موازی

زهکش‌های موازی، زهکش‌های روباز یا بسته‌ای هستند که در عمق و فاصله لازم به منظور کنترل سطح آب زیرزمینی نصب می‌شوند و در مناطقی احداث می‌گردند که منبع تغذیه آنها، نفوذ عمقی آب حاصل از بارندگی و آبیاری باشد. در این زهکش‌ها، شیب سطح آب زیرزمینی، امکان حرکت جانبی آن را به اندازه کافی فراهم نمی‌نماید.

♦ زهکش حائل

زهکش‌های حائل^۸ زهکش‌های روباز یا بسته‌ای هستند که عموماً عمود بر جهت جریان آب زیرزمینی و به منظور جلوگیری از ورود آب لایه‌های سطحی به مناطق پست احداث می‌شود.

♦ زهکش جمع‌کننده

زهکش‌های جمع‌کننده^۹ زهکش‌های روباز یا روبسته‌ای هستند که آب را از زهکش‌های فرعی زیرزمینی یا زهکش‌های حائل گرفته و به زهکش درجه ۲، درجه ۱ و یا زهکش اصلی می‌رسانند. زهکش‌های جمع‌کننده روباز می‌توانند هرزآبهای سطحی را نیز جهت انتقال به خروجی دریافت نمایند.

♦ زهکش جانبی

زهکش‌های جانبی^{۱۰} زهکش‌هایی هستند که مستقیماً آب اضافی داخل خاک را جمع‌آوری و به زهکش‌های جمع‌کننده تخلیه می‌نمایند. در این زهکش‌ها از لوله‌های سوراخدار و یا دارای شیار استفاده می‌شود.

1)Subsurface Drain Network
 2)Open drain
 3)Open surface drain
 4)Open subsurface drain
 5)Buried drain
 6)Buried surface drain
 7)Buried subsurface drain
 8)Interceptor drain
 9)Collector Drain
 10)Lateral drain

◆ زهکش قائم

زهکش قائم^۱، چاه، لوله و یا مجرای عمودی است که تا لایه متخلخل زیر سطحی حفر می‌شود تا بتوان آب زهکشی را در آن تخلیه نمود. زهکش قائم لزوماً لایه محدود کننده یا غیر قابل نفوذ میانی را قطع می‌کند و به لایه تراوای زیرین می‌رسد.

نوع دیگر زهکش قائم، چاه آبی است که در یک سفره آزاد حفر می‌شود و با بهره‌گیری از آن، سطح آب زیرزمینی پایین می‌افتد. این نوع زهکشی، بطور معمول در مناطقی مورد استفاده قرار می‌گیرد که کیفیت آب در حدی باشد که بتوان از آب چاه به منظور آبیاری استفاده کرد.

۱-۳-۴ - سازه‌های آبیاری و زهکشی

۱-۳-۴-۱ - سازه آبی

سازه آبی^۲ به قسمتی از کانال یا زهکش گفته می‌شود که به منظور عبور از موقعیت خاص و ایجاد امکاناتی برای انشعاب یا اتصال، حفاظت و ایمن‌سازی یا تسهیل در بهره‌برداری و نگهداری باید به شکل ویژه‌ای ساخته شود که با شکل کانال یا زهکش متفاوت است.

سازه‌های آبی، بطور معمول با بتن مسلح ساخته می‌شوند. ساخت این سازه‌ها با استفاده از این مصالح می‌تواند به صورت درجا و یا پیش ساخته باشد. با توجه به شرایط منطقه‌ای، جنس سازه‌های آبی، همچنین می‌تواند از خاک، فلز، چوب، سنگ، آجر، بلوک، سفال، پلاستیک و یا بتن غیر مسلح نیز باشد.

◆ سازه‌های آبیگری

سازه‌هایی که برای انشعاب یک یا چند کانال آبیاری از یک کانال و یا تقسیم یک کانال به دو یا چند کانال به‌کار می‌رود، سازه‌های آبیگری نامیده می‌شوند. این سازه‌ها به تشکیلات بهره‌برداری امکان می‌دهد که جریان آب در کانال‌های انشعابی را قطع و وصل و یا تنظیم نماید. همچنین یک سازه آبیگری می‌تواند جریان یک کانال را به نسبت ثابت بین دو یا چند کانال به طور دائم تقسیم کند؛ بدون اینکه امکان قطع و وصل و تنظیم جریان باشد.

سازه آبیگری می‌تواند سازه اندازه‌گیر هم باشد و یا به سازه اندازه‌گیری مجهز باشد. همچنین هر سازه آبیگری می‌تواند مجهز به یک سازه تنظیم سطح آب (آب بند) باشد و ممکن است یک سازه کنترل سطح آب به دو یا چند سازه آبیگر مجاور اختصاص یابد.

◆ سازه‌های تقاطعی

برای تامین امکان جریان آب کانال‌ها و زهکش‌ها در محل تقاطع با عوارض طبیعی و مصنوعی مانند جاده‌ها، دره‌ها، مسیل‌ها، رودخانه‌ها، زهکش‌ها و کانال‌ها، از سازه‌های تقاطعی استفاده می‌شود. سازه‌های تقاطعی می‌تواند به صورت عمودی یا مورب طراحی و ساخته شود و عارضه مورد نظر می‌تواند از بالا یا پایین کانال یا زهکش عبور کند.

1) Vertical drain

2)Hydraulic structure

♦ سازه‌های انرژی گیر

سازه‌های انرژی گیر^۱ برای از بین بردن انرژی اضافی و غیر لازم در جریان آب کانال‌ها و زهکش‌ها بکار می‌رود. این سازه‌ها برای تامین شرایط هیدرولیکی مناسب در کانال برای سازه‌هایی مانند آبگیر که به جریان آرام نیاز دارند، و نیز برای کاهش خطرات جانی و جلوگیری از فرسایش بستر کانال‌ها در طول مسیرهای پرشیب مورد استفاده قرار می‌گیرند. اساس هیدرولیکی این سازه‌ها اتلاف انرژی در اثر تبدیل جریان فوق بحرانی به جریان زیربحرانی به صورت جهش آبی و یا ایجاد تلاطم مصنوعی می‌باشد.

♦ سازه‌های حفاظتی

سازه‌هایی که برای تخلیه آب بیش از ظرفیت کانال‌ها ساخته می‌شود، سازه‌های حفاظتی^۲ نام دارند. این سازه‌ها قسمتی از آب کانال که بیش از ظرفیت طراحی بوده و به طور ناخواسته وارد کانال شده باشد را به محل مناسبی تخلیه می‌کنند. حفاظت پوشش خاکی کانال‌ها و زهکش‌ها در مقابل فرسایش آبی که معمولاً به صورت لاشه‌چینی، خشکه‌چینی، بنایی با سنگ و ملات سیمانی و یا ریختن قلوه سنگ اجرا می‌شود، نیز از سازه‌های حفاظتی به حساب می‌آید.

♦ سازه‌های ایمنی

سازه‌هایی که برای تامین ایمنی انسان‌ها و حیوانات نسبت به خطرات سقوط و انتقال بوسیله جریان آب کانال‌ها ساخته می‌شود، سازه‌های ایمنی^۳ نام دارند.

♦ سازه‌های جانبی

سازه‌هایی که در بهره‌برداری از شبکه‌های آبیاری و زهکشی نقش مستقیمی نداشته و به صورت جانبی از آنها استفاده می‌شود، سازه‌های جانبی^۴ نام دارند. این سازه‌ها استفاده از آب کانال و همچنین امکان عبور از آن را برای انسان‌ها و حیوانات مهیا می‌سازند.

۱-۳-۵- یکپارچه‌سازی اراضی کشاورزی

۱-۳-۵-۱- یکپارچه‌سازی

از دیدگاه متخصصان و کارشناسان، یکپارچه‌سازی اراضی^۵ کشاورزی، فرآیندی از اصلاحات اراضی است که با تغییر در ساخت فضایی اراضی کشاورزی از طریق اصلاح مدیریت مزرعه، ضمن تحرک بخشی به اقتصاد روستا، تحول در ساختار نواحی روستایی - توسعه روستایی - را تسهیل می‌کند.

1) Energy dissipater structures
2) Protection structures
3) Safety structures
4) Later ad structures
5) Land consolidation

۱-۳-۵-۲- ساختار مالکیت

نحوه تخصیص مالکیت اراضی به افراد حقیقی یا حقوقی، ساختار مالکیت نامیده می‌شود.

۱-۳-۵-۳- نظام بهره‌برداری

منظور از نظام بهره‌برداری، سازمان اجتماعی مرکب از عناصر به هم پیوسته است که با هویت و مدیریتی واحد و ویژگی‌های نرم‌افزاری و سخت‌افزاری برخوردار از آن، در ارتباط متقابل با شرایط طبیعی و اجتماعی محیط خود، امکان تولید محصولات کشاورزی را فراهم می‌سازد.

۱-۳-۵-۴- جابجایی قطعات

جابجایی عبارت از مجموعه اقداماتی است که طی آن قطعات پراکنده متعلق به روستاییان و کشاورزان صاحب زمین که در نقاط مختلف محدوده روستا قرار دارند، در کمترین تعداد قطعه (در یک یا حداکثر سه قطعه) قرار گرفته و هر کشاورز با کمترین پراکندگی در روستا، زمین کشاورزی داشته باشد. جابجایی جزئی از فرآیند تجمیع است.

♦ تجمیع قطعات

تجمیع نتیجه عملی مرحله جابجایی قطعات پراکنده است و نتیجه آن تبدیل چندین قطعه پراکنده کوچک و بزرگ به یک قطعه بزرگتر است.

۱-۳-۶- نقشه‌ها

۱-۳-۶-۱- نقشه توپوگرافی

نقشه توپوگرافی نشان دهنده تصویر عمودی^۱ از نقاط یا عوارض زمین است که بر روی یک صفحه افقی ترسیم شده باشد. موقعیت نقطه یا یک عارضه به ارتفاع آن وابسته نیست ولی در عین حال برای نشان دادن ارتفاع یک عارضه عدد مربوط به ارتفاع آن، به صورت رقم و یا به صورت خطوطی که نشان دهنده ارتفاع معینی می‌باشد نوشته می‌شود. در نقشه‌های توپوگرافی موقعیت نقاط نسبت به یک نقطه مبنا یا مرکز مختصات سنجیده می‌شود. سیستم‌های تصویری که از آنها برای تصویر عوارض بر روی صفحه ترسیم استفاده می‌شود انواع مختلف دارند که مهمترین آنها سیستم لامبرت^۲ و سیستم U.T.M.^۳ می‌باشند.

۱-۳-۶-۲- نقشه کاداستر

نقشه کاداستر^۴ نقشه‌ای است که در آن حدود اراضی و مساحت قطعات ملکی درج شده باشد. این نقشه‌ها با مقیاس بزرگ تهیه و در آن جزئیات مربوط به حدود اربعه اراضی و نام مالک یا مالکین ذکر می‌شود.

1) Orthogonal

2) Lambert

3) Universal Transverse Mercator

4) Cadastre map

۱-۳-۶-۳- نقشه کاربری اراضی

نقشه کاربری اراضی^۱ نوع استفاده از اراضی مانند زراعت، باغداری، جنگل، مرتع، آب‌بندان، برکه و ساختمان‌ها و معابر و ... را مشخص می‌کند.

۱-۳-۶-۴- نقشه همچون ساخت

نقشه همچون ساخت^۲ نقشه‌ای است که جزئیات اجرایی و تغییرات به وجود آمده در حین اجرا در نقشه‌های تهیه شده برای طرح یا پروژه در آن درج گردیده باشد. به عبارت دیگر نقشه همچون ساخت آنچه را که ساخته شده است نشان می‌دهد و ممکن است با نقشه‌های اولیه اجرایی تفاوت زیادی داشته باشد.

◆ نقشه‌های خاکشناسی

نقشه خاکشناسی تصویر محدوده‌ها و مرزهای تغییرات ژنتیکی انواع خاک بر حسب رده‌بندی مورد نظر در مطالعات می‌باشد. برای تهیه این نقشه معمولاً از روشهای Soil Taxonomy و FAO استفاده می‌شود.

◆ نقشه شناسایی منابع اراضی

نقشه شناسایی منابع اراضی به تصویر واحدهای همگن مطالعاتی در محیط گفته می‌شود. در این نقشه منظور از منابع، تمام پارامترهای مؤثر در خصوصیات اکولوژیکی منطقه نظیر فیزیوگرافی، شیب، جهت، ارتفاع، خاک، پوشش گیاهی، مسائل اقلیمی و هیدرولوژیکی و ... می‌باشد.

◆ نقشه قابلیت اراضی

نقشه قابلیت اراضی^۳ به تصویر پهنه‌های هم استعداد در منطقه مورد نظر گویند. این استعدادها برای کاربری‌های مختلف نظیر زراعت، باغداری، جنگل، مرتع، ... بررسی و ارزیابی می‌شود.

◆ نقشه تناسب اراضی

نقشه تناسب اراضی^۴ به تصویر محدوده‌های هم درجه از نظر تناسب برای کاربری‌های خاص در سرزمین گفته می‌شود. این نقشه برای کاربری‌های مختلف قابل تهیه است و پس از جمع‌بندی عوامل مختلف نظیر کاربری کنونی، عوامل اقتصادی و اجتماعی ... این نقشه‌ها به قابلیت اراضی تبدیل می‌شوند.

◆ نقشه طبقه‌بندی اراضی

نقشه طبقه‌بندی اراضی^۵ به تصویر پهنه‌های هم طبقه از لحاظ کلاس محدودیت‌های اراضی برای کاربری‌های مختلف گفته می‌شود. این نقشه‌ها معمولاً در مقیاس‌های ۱:۱۰,۰۰۰ یا ۱:۲۰,۰۰۰ تهیه و محدودیت‌های موجود برای برنامه‌ریزی اقدامات عمرانی را مشخص می‌نماید.

1) Land use map
2) As built
3) Soil Capability
4) Soil Suitability
5) Soil Classification

◆ نقشه شوری و قلیائیت

نقشه شوری و قلیائیت^۱ یکی از نقشه‌هایی است که از نقشه طبقه‌بندی اراضی استخراج می‌شود و اطلاعات مربوط به شوری و سدیمی بودن خاک را ارائه می‌نماید.

فصل ۲

ترتیب مطالبات و خدمات

کارفرمایی

مقدمه

در مطالعات تجهیز و نوسازی مزارع اصل بر این است که مطالعات امکان‌سنجی اولیه و امکان‌سنجی نهایی انجام شده و اطلاعات پایه مربوط به منابع اصلی یعنی آب و خاک و اقلیم و سایر عوامل ذریط در توسعه بدست آمده باشد. در صورتیکه چنین نباشد و یا اینکه مطالعات به صورت ناقص انجام شده باشد، لازم است مطالعات تکمیلی به شرح اولویت‌های ذکر شده در زیر انجام شود:

۲-۱- مطالعات پایه

۲-۱-۱- مطالعات خاکشناسی

این مطالعات بایستی حداقل در سطح نیمه تفصیلی دقیق و براساس ضوابط موسسه تحقیقات خاک و آب انجام گردد تا امکانات بالقوه توسعه اراضی معین و امکان اجرای سیستم‌های آبیاری ثقلی در محدوده مورد نظر سنجیده شود. مطالعه خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک به منظور بررسی وضعیت اراضی از نظر نیاز به زهکشی سطحی و زیرزمینی، اصلاح خاک و نیز ظرفیت پایداری زمین برای اجرای بخش‌های مختلف پروژه انجام می‌شود. به طور کلی عملیات یکپارچه‌سازی از جوانب مختلف ارتباط نزدیکی با خاک داشته و شامل اصلاح و احیاء خاک، جابجاسازی خاک سطحی، مطالعه ظرفیت پایداری زمین، طرح مدیریت مزرعه، اصلاح نظام آبیاری و زهکشی و ... می‌باشد. از طرفی یک طرح موفقیت آمیز حتماً نیازمند شناسایی کامل ویژگی‌های خاک موجود منطقه است. اطلاعات جمع‌آوری شده و نتایج حاصل از آنها در مدیریت آینده کشاورزی منطقه نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد.

- مطالعات نیمرخ خاک (ضخامت لایه‌ها، رنگ خاک، بافت خاک، میزان سنگریزه، ساختمان خاک، تخلخل، وزن مخصوص، پلاستیسیته، نفوذپذیری، ظرفیت‌های رطوبتی، عمق گسترش ریشه، رنگدانه^۱، گلی^۲ و ...)
- مطالعات شیمیایی خاک (ظرفیت تبادل کاتیونی، سدیم قابل تبادل، فسفات قابل جذب، اسیدیته و ...)
- رده‌بندی خاک بر اساس بلوک‌هایی که دارای خصوصیات مشابهی هستند.
- تهیه نقشه رده‌بندی خاک بر روی نقشه‌های توپوگرافی ۱:۵۰۰۰ تا ۱:۱۰۰۰۰ با استفاده از نتایج به دست آمده
- مطالعات اختصاصی خاکشناسی با استفاده از کلیه آمار و اطلاعات جمع‌آوری شده به منظور اتخاذ تصمیم مناسب در مراحل طراحی آبیاری و زهکشی، اصلاح خاک و افزایش حاصلخیزی، طرح تسطیح، استفاده برای کشت‌های غیر از برنج، طرح مکانیزاسیون و استفاده از ماشین‌آلات مناسب و ...

۲-۱-۲- منابع آبهای زیرزمینی

همانگونه که در بالا ذکر شد با استفاده از اطلاعات و آمار هواشناسی و هیدرولوژی، منابع آبهای سطحی در محدوده طرح شناخته شده و بر اساس احتمالات مورد نظر میزان این منابع در برنامه‌ریزی توسعه مورد استفاده قرار می‌گیرد. شناخت منابع آبهای زیرزمینی بعنوان منبع تکمیلی (منبع اصلی در مناطق با منابع آبهای سطحی قابل اعتماد محدود) نیز بایستی قبل از اقدام به توسعه انجام شود.

¹ - Motting

² - Gley

اما مطالعه وضعیت آبهای زیرزمینی در شالیزارها و اراضی پیرامون آنها به منظور بررسی، لزوم ایجاد شبکه زهکشی زیرزمینی و یا سطحی، شدت محدودیت‌های موجود، ارائه روش مناسب بهبود وضعیت زهکشی و در برخی موارد تعیین موقعیت مناسب زهکش‌ها، انجام می‌شود. مطالعات وضعیت تغییرات سطح آب زیرزمینی با استفاده از چاهک‌های مشاهده‌ای (لوله‌های ثابت مشبک داخل چاه)، چاه‌های موجود در منطقه، سطح آب در انهار زهکشی موجود و ... به عنوان مکمل مطالعات خاکشناسی انجام می‌شود. با استفاده از نتایج به دست آمده می‌توان خطوط هم تراز سطح آب زیرزمینی و خطوط هم پتانسیل را رسم کرد، نوسانات سطح آب را در طول فصل آبیاری مورد مطالعه قرار داد و جهت جریان آب زیرزمینی را مشخص کرد.

۲-۱-۳- مطالعات هواشناسی و هیدرولوژی

مطالعات هواشناسی و هیدرولوژی به طور معمول در مرحله امکان‌سنجی نهایی (مطالعات توجیهی) انجام می‌گیرد. نتایج این مطالعات، استخوان‌بندی اصلی پروژه را از دیدگاه‌های اقلیمی و منابع آب تشکیل می‌دهد. در این مطالعات پارامترهای هواشناسی نظیر درجه حرارت، رطوبت نسبی، سرعت باد، میزان تابش، بارندگی‌های با شدت، مدت و فراوانی‌های مختلف، ابرناکی و همچنین میزان آبدهی رودخانه‌ها و سیلاب‌های با دوره برگشت‌های مختلف در آبراهه‌های منتهی به تاسیسات زیر بنایی مورد نظر در محدوده طرح مورد بررسی و مطالعه قرار گرفته و نتایج آن در طراحی‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. مطالعات هواشناسی از طریق تجزیه و تحلیل آمار موجود ایستگاه‌های داخل و اطراف محدوده طرح انجام می‌شود. برای این منظور بایستی حداقل ۱۰ سال آمار در دست باشد. برای پروژه‌هایی که منطقه وسیعی را تحت پوشش دارند؛ بهتر است محدوده طرح به چند منطقه تقسیم شود تا مطالعات به نحو موثرتر و مطلوبتری انجام گیرد. آمار هواشناسی مورد نیاز بر حسب اهداف مورد نظر مطابق جدول شماره ۲-۱ طبقه‌بندی شده است.

جدول شماره ۲-۱ - اطلاعات هواشناسی مورد نیاز و اهداف مربوطه

هدف			موضوع
زهکشی	آبیاری	مدیریت مزرعه	
		*	درجه حرارت متوسط ماهانه
		*	بارندگی سالیانه
	*	*	بارندگی ماهیانه
*	*		بارندگی ۵ روزه
*			بارندگی حداکثر ۲۴ ساعته
*			بارندگی حداکثر ۱ ساعته
*			بارندگی حداکثر ۳ ساعته
*			بارندگی حداکثر متوالی
	*	*	تعداد روزهای بارش ماهانه
	*	*	ساعات آفتابی
	*		تعداد روزهای خشک متوالی
		*	دوره بارش برف
		*	دوره غیر یخبندان
		*	جهت باد غالب
	*	*	حداکثر سرعت باد

۲-۱-۴ - مطالعات زمین شناسی عمومی و زمین شناسی سطحی

برای شناخت عمومی تشکیلات زمین شناسی، گسل ها و سازندهای موجود در ساختگاهها و تاسیسات آبی مهم باید انجام شود. مطالعات زمین شناسی سطحی به منظور اختصاص اراضی به کاربری های مختلف از جمله شبکه جاده ها، اصلاح خاک، تعیین و یا اصلاح خاک، تعیین و یا اصلاح مسیر شبکه آبیاری و زهکشی، منابع قرضه و ... انجام می شود. به طور کلی اهداف مورد نظر در این مرحله به شرح زیر است:

- طبقه بندی پستی و بلندی و عوارض بر اساس تفسیر عکس های هوایی و پیمایش صحرایی و با استفاده از نقشه های توپوگرافی (نقشه با مقیاس ۱:۵۰۰۰ به عنوان پایه) و در موارد خاص طبقه بندی دقیق تر عوارض و پستی و بلندی های کوچک برای دشت های پست
- مطالعه شرایط زمین شناسی سطحی مزارع به منظور تهیه نقشه های زمین شناسی سطح کل منطقه از طریق تجزیه و تحلیل آمار و اطلاعات جمع آوری شده، مشاهدات صحرایی، نمونه برداری ها و آزمایشات لازم و ...

۲-۱-۵ - جمع آوری گزارشات مطالعات انجام شده در منطقه

به نحوی که با مطالعات توسعه کشاورزی مرتبط می باشد.

۲-۱-۶ - مطالعات وضع موجود

۲-۱-۶-۱ - وضعیت قطعات زراعی و جاده های موجود

وضعیت موجود قطعات زراعی و جاده ها به منظور تعیین میزان و شدت محدودیت های موجود و تشخیص لزوم و نوع عملیات اصلاحی و ارتقاء وضعیت آنها با در نظر گرفتن موارد زیر مورد بررسی قرار می گیرد:

- در مورد قطعات زراعی: اندازه و شکل، مساحت، تراکم، ارتفاع، پراکندگی قطعات متعلق به هر بهره‌بردار و میزان نیاز به عملیات قطعه‌بندی جدید؛
- در مورد جاده‌ها: طول، عرض، وضعیت نگهداری و امکان اتصال به جاده‌های خارج از منطقه.

۲-۱-۶-۲- وضعیت موجود آبیاری و زهکشی

- با توجه به اینکه هدف اصلی پروژه‌های یکپارچه‌سازی، طراحی سیستم آبیاری و زهکشی است، لازم است وضعیت موجود شبکه آبیاری و زهکشی به شرح زیر مورد بررسی قرار گیرد:
- در مورد آبیاری: وضعیت موجود سیستم آبیاری، نحوه مدیریت توزیع، مکانیزم مصرف آب، برآورد آب مصرفی در واحد سطح، کل آب مورد نیاز و برآورد میزان کمبود آب و ...
- در مورد زهکشی: وضعیت موجود سیستم زهکشی، میزان و نحوه تخلیه زهکش‌ها، تأسیسات زهکشی و ظرفیت تخلیه آنها و ... موارد زیر نیز در طول مطالعات آبیاری و زهکشی بایستی مورد توجه و دقت قرار داشته باشند:

- با توجه به نتایج بازدیدهای صحرائی، مصاحبه با کشاورزان و ... نوع تأسیسات، نام و محل آبیگرها و بلوک‌ها و قطعات زراعی همراه مساحت و نام و نوع مالکیت بر روی نقشه‌های توپوگرافی و کاداستر مشخص شده و به این ترتیب نقشه وضعیت سیستم آبیاری و نیز نقشه‌های تشکیلاتی و نمودار گردش آب تهیه شود.
- پس از اجرای طرح تسطیح و یکپارچه‌سازی امکان دارد با تأمین شرایط زهکشی مناسب، نیاز آبی (بخصوص در مرحله حداکثر رشد محصول) افزایش یابد. بنابراین بایستی این اراضی مشخص شده و دربرآورد نیاز آبی آنها دقت شود.
- در صورتیکه استفاده مجدد از آب زهکشی مطرح باشد بایستی طراحی و احداث تأسیسات مربوطه مد نظر قرار گیرد.
- با توجه به بازدیدهای صحرائی، وضعیت توپوگرافی و با در نظر گرفتن مساحت منطقه تحت پوشش، وضعیت زهکش‌ها و تأسیسات مربوط به آنها به ویژه ورودیها (Inlets) و خروجی‌ها (Outlets) و ... نقشه وضعیت زهکشی تهیه گردد. مطالعات زهکشی در هر طرح بایستی با توجه خاص به وضعیت زهکشی در کل منطقه و اطمینان از وجود خروجی‌های مطمئن صورت گیرد.

۲-۱-۶-۳- بررسی‌های تکمیلی

- با توجه به نظام‌های سنتی موجود در هر منطقه که طی سالیان متمادی شکل گرفته و کشاورزان در طول زمان، خود را با امکانات و محدودیت‌ها وفق داده‌اند، انجام هر گونه تغییر و تحول، مشکلات فرهنگی و اجتماعی خاصی را به دنبال خواهد داشت. از طرفی اجرای طرح در اراضی در حال بهره‌برداری و کشت و کار، مشکلات خاصی از نظر محدودیت زمان و امکانات و وسایل جهت انجام و اتمام کار در فاصله زمانی بعد از برداشت و قبل از کشت بعدی را در پی دارد. بنابراین بایستی در طراحی و ارائه برنامه زمانی و نحوه اجرای کار، تمهیدات لازم مد نظر قرار گیرد. به همین منظور انجام بررسی‌ها و مطالعات تکمیلی در این زمینه ضرورت دارد. این مطالعات به طور کلی شامل مراحل زیر می‌باشد:

- وضعیت کلی اجتماعی و اقتصادی
- مدیریت و تولید در شرایط موجود
- نظرات و تجربیات کشاورزان
- بررسی وضعیت حقایق اراضی از منابع آب موجود
- بررسی نظام‌های سنتی بهره‌برداری از اراضی

- بررسی وضعیت مالکیت اراضی
- سایر مطالعات مورد نیاز

۲-۱-۶-۴- وضعیت کلی اقتصادی و اجتماعی

به منظور تعیین استراتژی آتی کشاورزی منطقه طرح، بایستی مطالعه اقتصادی، اجتماعی با در نظر گرفتن موارد زیر انجام شود:

- جمعیت شاغل در کشاورزی، صنعت و خدمات (روند پنج تا ده سال گذشته)
- برنامه‌های توسعه شهری و روستایی در دست اقدام و با مشخص کردن نام پروژه و نوع ارتباط با عملیات یکپارچه‌سازی
- روند تبدیل اراضی کشاورزی به مصارف دیگر با طبقه‌بندی کاربری اراضی در دوره‌های سه ساله
- بررسی طرح‌های توسعه صنایع روستایی
- بررسی وضعیت مالکیت اراضی از نظر تعداد مالکیت، اندازه مزارع، میزان فروش محصولات، نوع کشت و کار و ...
- گرایش کشاورزان به تبدیل اراضی با در نظر گرفتن درجه‌بندی اراضی
- بررسی جوانب و موارد خاص بر حسب شرایط هر منطقه

۲-۱-۶-۵- مدیریت مزرعه و تولید

به منظور تعیین محدودیت‌های موجود و بررسی نیازهای پروژه و ارائه راه‌حل‌های مناسب جهت بهبود وضع موجود، بایستی مشکلات و علت بروز آنها و نیز اثرات آنها بر مدیریت مزرعه و تولید در شرایط موجود مورد بررسی قرار گیرند. همچنین مطالعه وضعیت مدیریت فعلی مزرعه و تولید محصول در تعیین سیاست‌ها و فرمول‌بندی طرح نیز نقش مهمی دارد. مطالعات و بررسی‌های مورد نیاز به شرح زیر است:

- کاربری فعلی اراضی و قوانین و شرایط حاکم بر آن
- نظام بهره‌برداری و سازمان مدیریت مزرعه از جمله تعاونی‌ها، کشت‌های گروهی و مکانیزه و یا کشت‌های انفرادی
- محصولات اصلی منطقه، الگوی کشت، میزان تراکم کشت به همراه فصول کشت و تکنیک‌های کاشت، داشت و برداشت
- تعداد دامداری‌ها و پرورش دهندگان طیور و نظام دامداری
- چگونگی انجام عملیات زراعی، میزان دسترسی به تسهیلات حمل و نقل و ماشین‌های کشاورزی مزرعه، سیستم‌های مالکیت و اداره ماشین‌آلات موجود، زمان و سیستم به کارگیری ماشین‌ها و هزینه‌های مربوطه
- میزان تولید محصولات در دوره‌های ۵ و ۱۰ ساله گذشته و بررسی علل کاهش و یا افزایش محصولات و میزان خسارت وارده و هزینه‌های آنها و بررسی علل خسارت وارده شده
- میزان مالکیت‌ها و پراکندگی آنها به منظور اختصاص مجدد اراضی با هدف جلوگیری از منازعات بعدی بین کشاورزان
- میزان دسترسی به نیروی کار و بررسی وضعیت خانوارها از نظر تعداد افراد شاغل در بخش کشاورزی و غیر کشاورزی، میزان گرایش‌های آتی آنها و بررسی روند اشتغال فارغ‌التحصیلان جدید دانشگاه‌ها و ...

۲-۱-۶-۶- نظرات و تجربیات کشاورزان

نقطه نظرات کشاورزان در ارتباط با برنامه‌های آتی و دیدگاه‌های آنها در مورد اجرای پروژه تجهیز و نوسازی و یکپارچه‌سازی و سایر موارد بایستی مورد ارزیابی قرار گیرد. این امر با انجام مصاحبه و یا تکمیل پرسشنامه و کسب نظرات کشاورزان در ارتباط با موارد زیر انجام می‌شود:

- طرح تجهیز و نوسازی و یکپارچه کردن اراضی
- راه‌کارهای بکارگیری بهتر ماشین‌های کشاورزی و سایر امکانات
- تشکیلات جدید مدیریتی و نقش بهره‌برداران در این تشکیلات
- اندازه‌کرت‌ها و تغییرات مورد نیاز در کانال‌ها و زهکش‌ها و جاده‌های موجود
- انجام فعالیت‌های کشاورزی (کاشت، داشت و برداشت) به صورت گروهی

۲-۱-۶-۷- سایر مطالعات مورد نیاز

عملیات یکپارچه‌سازی باید بطور تنگاتنگ با عملیات بهبود بهره‌برداری از اراضی هماهنگ باشد. بنابراین منظور از یکپارچه‌سازی، همواره اصلاح همه جانبه اراضی بوده و به این سبب، نیازمند مطالعه همه جانبه است.

- اراضی مورد استفاده برای کارهای غیر کشاورزی (مثلاً توسعه شهری) باید از اراضی کشاورزی کاملاً تفکیک شوند و نحوه ارتباط و اتصال کانالهای آبیاری و زهکشی و جاده‌ها با این نواحی مورد مطالعه قرار گیرد.
- بررسی و مطالعه کلیه طرح‌های عمران اراضی و کشاورزی که در داخل یا اطراف منطقه در حال اجرا بوده و یا در آینده اجرا خواهند شد باید مورد توجه قرار گیرد.
- در صورتیکه طرح بهسازی رودخانه در منطقه یا اطراف آن مورد نظر باشد، بایستی مطالعه‌ای در موارد زیر انجام شود:
 - موقعیت و تغییر مسیر احتمالی رودخانه، سازه‌های مورد نظر، سطح آب در هنگام طغیان‌ها و در شرایط عادی، رقوم کف، و تغییراتی که ممکن است در امر آبیاری پیش‌آید، بررسی جداول زمانبندی اجرای عملیات یکپارچه‌سازی در مناطق پائین‌دست رودخانه و جداول زمانبندی اجرای طرح بهسازی و در نظر گرفتن تمهیدات لازم
 - مطالعه پروژه‌های مکانیزاسیون، پروژه‌های گسترش زارعی و توسعه باغداری و همچنین بررسی ارتباط آنها با عملیات یکپارچه سازی اراضی.

۲-۲- مطالعات شبکه آبیاری و زهکشی (طرح توسعه)

مطالعات شبکه آبیاری و زهکشی (تجهیز و نوسازی مزارع) شامل دو گروه از فعالیت‌ها می‌باشد، که آنها را به‌صورت خلاصه می‌توان به شرح زیر طبقه‌بندی کرد:

۲-۲-۱- آماده‌سازی مقدمات انجام مطالعات

- برنامه‌ریزی انجام مطالعات شامل: مذاکرات با کارفرما و شناخت نیازها و الویت‌های طرح
- جمع‌آوری آمار و اطلاعات، مدارک، نقشه‌ها و گزارشات جمع‌آوری شده و ارزیابی دقت، صحت و کفایت آنها و یا نیاز به تکمیل آنها.

۲-۲-۲- تهیه گزارش مبانی طراحی

در این گزارش مبانی طراحی اجزای شبکه شامل مبانی طراحی جاده‌های دسترسی و سرویس مزارع، مبانی طراحی هیدرولیکی کانال‌ها، زهکش‌ها، ابنیه فنی و مبانی انتخاب سازه‌های هیدرومکانیکی، مبانی طرح تسطیح و قطعه‌بندی اراضی و نامگذاری

قطعات زراعی، تعیین مسیر کانال‌ها و زهکش‌ها، نحوه نامگذاری کانال‌ها و زهکش‌ها، نحوه تهیه پلان، پروفیل و مقاطع عرضی کانال‌ها، زهکش‌ها و ابنیه فنی و کلیه اجزاء شبکه که نیاز به طراحی دارند ارائه می‌شود. کارفرما با بررسی این گزارش نظرات فنی خود را اعلام و در صورت نیاز مواردی که بایستی اصلاح یا تغییر یابند مورد بررسی مجدد قرار گرفته و براساس آن نقشه‌های اجرایی تهیه خواهد شد.

- طراحی کانال‌ها و زهکش‌ها مطابق ضوابط و مبانی طراحی ارائه شده در گزارش مبانی طراحی و همچنین ضوابط و استانداردهای موجود داخلی و بین‌المللی که رعایت آنها الزامی است.
- طراحی ابنیه فنی مورد نیاز برای آبیگری، انتقال و توزیع آب و کنترل‌های لازم در ایجاد سطح آب ثابت و کنترل شیب و ابنیه فنی اندازه‌گیری میزان آب دریافتی و تحویلی و تاسیسات ایمنی در مسیر و انتهای کانال‌ها و بالاخره ابنیه فنی تقاطعی کانال‌ها، جاده‌ها و زهکش‌ها و غیره مطابق با ضوابط و مبانی هیدرولیکی معتبر و ارائه شده در گزارش مبانی طراحی.

۲-۲-۳- لزوم ارائه سیمای عمومی توسعه در اراضی شالیزاری

- مناطق شالیزاری موجود در کشور (که عمدتاً در نوار ساحلی خزر واقع شده‌اند) دارای شرایط خاصی بوده و شناخت وضعیت موجود آنها جهت توسعه و تجهیز و نوسازی اراضی و ارائه راه‌کارهای مناسب، ضروری می‌باشد. از جمله خصوصیات عمده عبارتند از:
- با توجه به درآمد محصول برنج، در روند توسعه کشت این محصول تقریباً تمام اراضی مناسب موجود مورد استفاده قرار گرفته‌اند و توسعه به مفهوم کشت اراضی نکاشت به ندرت امکان‌پذیر می‌باشد. بنابراین عمدتاً تجهیز و نوسازی در اراضی شالیزاری شامل اصلاح وضعیت اراضی موجود می‌باشد.
 - در اجرای طرح تجهیز و نوسازی اراضی شالیزاری به طور معمول افزایش عملکرد چندانی قابل انتظار نمی‌باشد. هدف اصلی از اجرای این طرح، رفع موانع و تنگناهای موجود و برقراری امکان کشت دوم (به خصوص در مناطق پست و میانه) می‌باشد.
 - با توجه به شرایط فوق اقدامات مورد انتظار در طرح تجهیز و نوسازی اراضی شالیزاری عبارتند از:
 - بهبود سیستم آبیاری مزرعه به منظور فراهم نمودن شرایط جهت اعمال مدیریت اصولی آبیاری در راستای تولید پایدار محصول
 - بهبود سیستم زهکشی مزرعه برای رفع مشکلات ماندابی ناشی از بارندگی‌های پاییز و زمستان (به خصوص در اراضی پست) به منظور فراهم آوردن شرایط انجام کشت دوم و افزایش راندمان کار ماشین‌ها (از طریق بهبود شرایط پایداری خاک)
 - بهبود شبکه جاده‌ها به منظور امکان تردد ماشین‌آلات در داخل مزارع
 - قطعه‌بندی مناسب اراضی به منظور امکان اعمال مدیریت آبیاری و زهکشی و افزایش راندمان کار ماشین‌آلات کشاورزی مورد استفاده.

در ادامه، معیارها و اصول کلی طراحی تجهیز و نوسازی اراضی شالیزاری با توجه به سیمای عمومی مزارع ارائه شده است. بایستی به این نکته توجه نمود که برای ارائه طرح مناسب در هر منطقه باید شرایط، امکانات و وضعیت موجود مد نظر قرار داشته باشد.

۲-۲-۳-۱- جانمایی کلی

- جانمایی سیستم‌های مزرعه باید به نحوی تعیین شود که اندازه و شکل قطعات زراعی سبب ایجاد حداقل تراکم جاده‌ها، کانال‌ها و زهکش‌ها شود. اقتصادی‌ترین شکل قطعه‌بندی زراعی، به طور معمول آن است که ضلع بلندتر قطعه زراعی موازی خطوط تراز باشد.
- جانمایی کانال‌های داخل مزرعه باید با توجه به سیستم کانال‌های پیشنهادی انتخاب شود. انهار فرعی آبیاری و زهکشی، مرز کوتاه‌تر قطعات زراعی را به وجود آورده به نحوی که کنترل عملیات بهره‌برداری از آنها مستقل از هر قطعه و یا بلوک زراعی انجام شود.
- جاده‌های مزرعه با توجه به آرایش شبکه جاده‌های موجود در مزارع طراحی می‌شود. جاده‌های مزرعه در طول کانال‌های آبیاری و زهکشی طرح می‌شوند.

۲-۲-۳-۲- مساحت و شکل قطعات

به طور کلی مساحت و شکل استاندارد برای قطعات زراعی به شرح زیر پیشنهاد می‌شود:

- طول ضلع بزرگتر : ۱۰۰ متر
- طول ضلع کوچکتر : ۶۰-۳۰ متر
- مساحت قطعه زراعی : ۳۰۰۰ تا ۶۰۰۰ متر مربع

مساحت و شکل قطعات زراعی برای هر طرح، تا حد امکان در چارچوب محدوده فوق بر اساس بررسی‌های زیر تعیین می‌شود:

۱- از نقطه نظر راندمان کار ماشین‌های کشاورزی

- به طور کلی هر چه اندازه قطعه زراعی و نسبت طول به عرض آن بیشتر باشد، راندمان کار ماشین‌ها بیشتر است. حداقل عرض قطعه با توجه به عرض کار مفید ماشین‌های زیر تعیین می‌شود:
- تراکتور (کلاس ۴۰ اسب بخار) : بیشتر از ۲۰ متر
- کمباین (با ردیف ۳ متر) : بیشتر از ۳۰ متر
- حداکثر عرض قطعه از نقطه نظر تسطیح اراضی و کنترل آفات و بیماری‌های گیاهی، در شرایط معمول، ۶۰ متر است. حداکثر طول قطعه از نقطه نظر ظرفیت ماشین نشاکار برنج حدود ۱۰۰ متر توصیه می‌شود.

از نقطه نظر شرایط توپوگرافی

از نظر شرایط توپوگرافی، اختلاف ارتفاع مناسب بین دو قطعه مجاور ۳۰-۲۰ سانتی متر است. در شرایطی که شیب زیاد و بیش از یک درصد باشد، حداکثر اختلاف ارتفاع قابل قبول ۶۰ سانتی متر است. عرض قطعه زراعی با در نظر گرفتن معیارهای مذکور تعیین می شود.

از نقطه نظر مدیریت آب

حداکثر طول قطعه با در نظر گرفتن مدیریت موثر آب و نیز عملی بودن تسطیح اراضی به ۱۰۰ متر محدود می شود.

از نظر شرایط اقتصادی - اجتماعی

هدف این است که اراضی متعلق به یک زارع حتی الامکان در محل های کمتری متمرکز شوند. با در نظر گرفتن این دیدگاه، حداکثر مساحت یک قطعه زراعی می تواند برآورد شود. مالک ۱/۵ هکتار زمین می تواند قطعات ۱۵۰۰۰ یا ۷۵۰۰ یا ۵۰۰۰ متر مربعی به ترتیب در یک، دو یا سه محل داشته باشد.

۲-۲-۳-۴- شکل و اندازه قطعات زراعی در شرایط خاص

از آنجا که قطعات زراعی نامنظم باعث کاهش کارایی ماشین ها می گردد، بایستی سعی نمود که این قطعات شکل منظم تری پیدا کنند. هنگامی که وجود قطعات با شکل نامنظم اجتناب ناپذیر باشد، جاده های زراعی به موازات یکدیگر طراحی شده و در نتیجه اشکال بالنسبه منظم تری (به جز مواردی که توپوگرافی اجازه این کار را نمی دهد) به وجود می آید.

در مواردی که قطعات زراعی در کنار انواع مرزهای غیر قابل تغییر مثل راه آهن، جاده ها و دیگر موارد قرار داشته باشد، جاده های زراعی را می توان به قسمی احداث نمود که با این مرزها موازی بوده و یا عمود بر آنها باشد. در سایر اشکال نامنظم قطعات زراعی، میزان کارایی ماشین ها مورد تجزیه و تحلیل قرار می گیرد (شکل ۲-۱)

در اراضی شیبدار که پستی و بلندی هایی در سطح زمین وجود دارد، به علت نیاز به تنظیم سطح زمین و تسطیح، حجم عملیات خاکبرداری و خاکریزی افزایش خواهد یافت. در نتیجه باعث بروز معایبی نظیر به سطح آمدن خاک تحت الارض، نشست احتمالی قسمت های خاکریزی شده، افزایش فاصله حمل خاک و نیاز به زهکش زیرزمینی در طول خط القعر می شود (شکل ۲-۲-الف). در حالیکه تبعیت قطعات زراعی از وضع طبیعی زمین و قرار گرفتن ضلع بزرگتر قطعات در امتداد خطوط تراز باعث می شود که حجم عملیات خاکی بسیار کمتر شود (شکل ۲-۲-ب و ۲-۲-پ)

۲-۲-۲-۵- جاده مزرعه

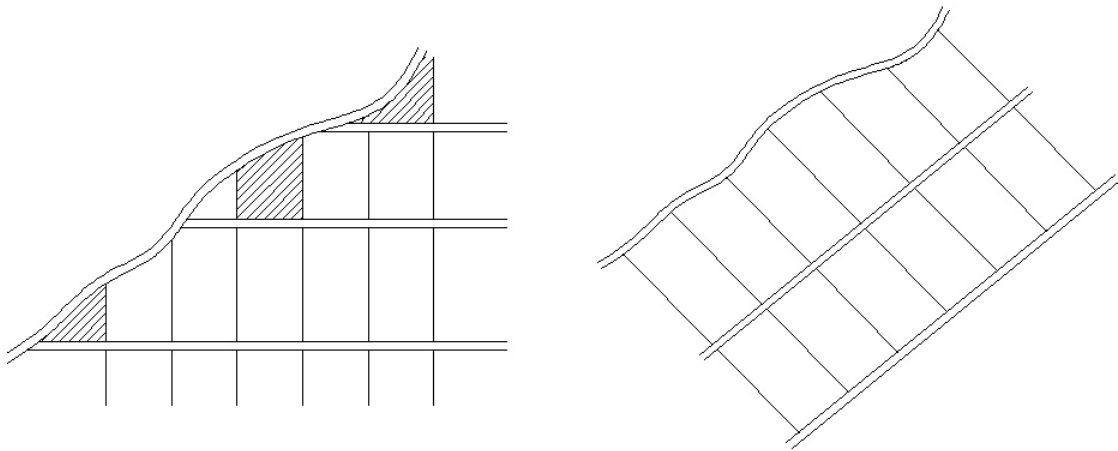
عرض جاده های مزرعه با توجه به انواع ماشین مورد استفاده در مزرعه به شرح زیر تعیین می شود:

الف) جاده های اصلی مزرعه

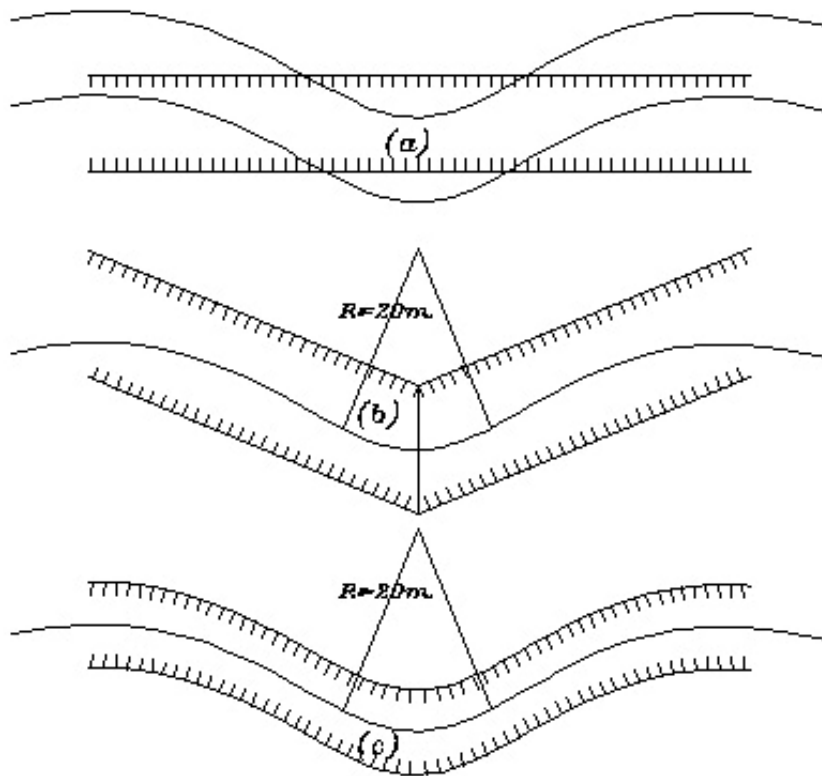
جاده های اصلی مزرعه جاده های دو بانده است به نحوی که دو دستگاه ماشین (به عرض ۱/۶ متر) از کنار یکدیگر عبور نمایند. در محاسبه عرض موثر جاده فاصله بین دو ماشین ۰/۵ متر و عرض شانه ها ۰/۴ متر منظور می شود.

$$\text{متر عرض موثر} = ۱/۶ + ۰/۵ + ۱/۶ = ۳/۷ \quad \text{متر} = ۴/۵ = ۰/۴ + ۳/۷ + ۰/۴ = \text{عرض کل}$$

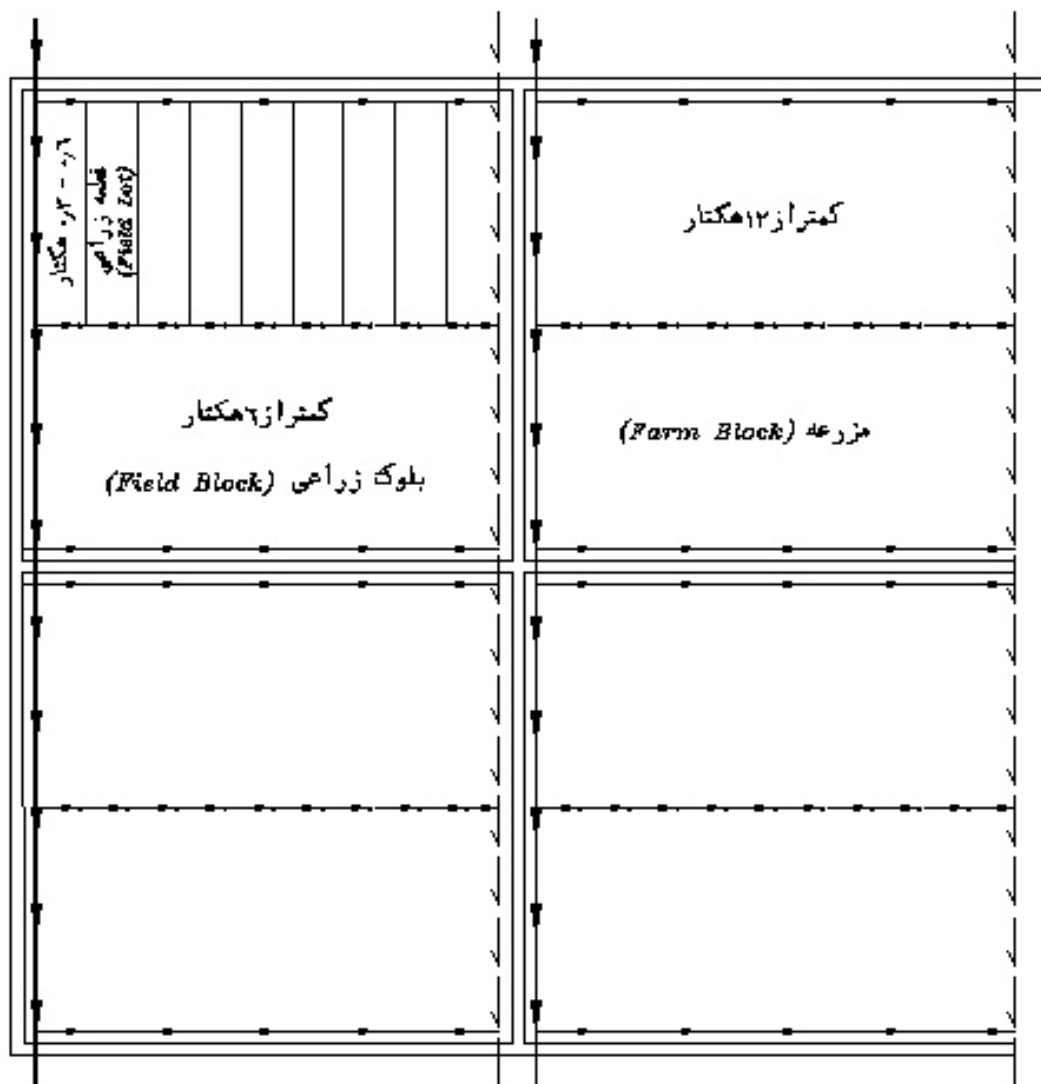
این جاده ها به عنوان جاده اصلی مزرعه، روستا را به اراضی مزرعه مرتبط می سازند.



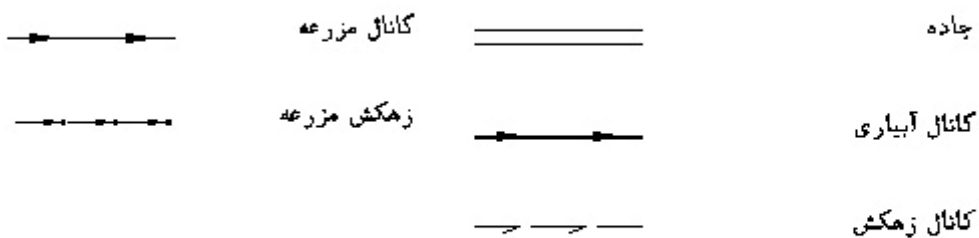
شکل ۲-۱- نمونه‌ای از قطعات زراعی نامنظم



شکل ۲-۲- نمونه‌ای از آرایش و یکپارچه سازی اراضی در امتداد خطوط تراز (c,b,a)



علائم :



شکل ۲-۳ - مدل آرایش اراضی

ب) جاده‌های فرعی مزرعه

این جاده‌ها، جاده اصلی را به قطعات زراعی مرتبط می‌سازند. عرض مؤثر این جاده‌ها برای عبور کمباین $3/5$ متر طراحی می‌شود. عرض کل 4 متر و پوشش جاده شنی است. عرض شانه‌های جاده $0/25$ متر در نظر گرفته می‌شود:

$$\text{متر عرض موثر} = 3/5$$

$$\text{متر عرض کل} = 0/25 + 3/5 + 0/25 = 4$$

۲-۳-۲-۶- کانال‌های آبیاری مزرعه^۱

کانال‌های آبیاری مزرعه به دو گروه کانال آبیاری درجه ۴ و درجه ۵ تقسیم می‌شوند. به طور کلی سیستم کانال آبیاری باید مستقل از زهکشی باشد.

الف) کانال‌های آبیاری درجه ۵

این کانال‌ها از کانال درجه ۴ و یا گاهی از کانال‌های درجه ۳ منشعب شده و قطعات زراعی را زیر پوشش قرار می‌دهند. ساختمان این کانال‌ها خاکی است (عرض کف حدود $0/3$ متر، عمق عموماً $0/3$ متر و شیب جانبی ۱ : ۱)

ب) کانال‌های آبیاری درجه ۴

این کانال‌ها اصولاً از کانال‌های درجه سه منشعب شده و بلوک‌های زراعی را تحت پوشش قرار می‌دهند. ساختمان این کانال‌ها خاکی است. ابعاد کانال با توجه به تعداد کانال درجه ۵ و مساحت کل تحت پوشش تعیین می‌شود.

۲-۳-۲-۷- کانال‌های زهکشی مزرعه^۲

کانال‌های زهکشی مزرعه به دو گروه کانال‌های زهکشی درجه ۴ و کانال‌های زهکشی درجه ۵ تقسیم شده و به طور کلی از کانال‌های آبیاری مجزا می‌باشند:

الف) زهکشی‌های درجه ۵

این زهکشی‌ها آب را از قطعات زراعی گرفته و به داخل زهکشی‌های درجه ۴ یا مستقیماً به زهکشی درجه سه تخلیه می‌نمایند. نوع زهکشی، بدون شک، خاکی است و با توجه به کارکرد زهکشی دو نوع مقطع برای آنها پیشنهاد می‌شود:

تیپ کم عمق: عمق این نوع زهکشی حدود ۶۰ سانتی‌متر از سطح مزرعه است به نحوی که فقط آب سطحی مزرعه را

زهکشی می‌نماید. این تیپ برای مزارعی که سطح آب زیرزمینی در آنها در تمامی طول سال پائین باشد طراحی می‌شود.

تیپ عمیق: در اراضی شالیزاری با سطح آب زیرزمینی بالا (حدود کمتر از ۱ متر)، کانال زهکشی عمیق و حدود یک متر زیر

سطح مزرعه در نظر گرفته می‌شود به نحوی که بتواند آب سطحی و زیر سطحی را زهکشی نماید.

¹ - Terminal Irrigation Ditch

² - Terminal Drainage Ditch

ب) زهکش‌های درجه ۴

این زهکش‌ها آب را از بلوک‌های زراعی به زهکش‌های درجه سه تخلیه می‌کنند. در اراضی دارای زهکشی زیرزمینی، عمق زهکش‌های درجه ۴، با در نظر گرفتن عمق زهکش زیرزمینی، حدود ۱/۵ متر زیر سطح مزرعه در نظر گرفته می‌شود.

۲-۲-۳-۸- طرح تسطیح

با توجه به وضعیت توپوگرافی اغلب مناطق شالیزاری و وجود تراس‌بندی‌های با ابعاد متغیر، انجام آبیاری پس از قطعه‌بندی اراضی در طرح توسعه بدون تسطیح امکان‌پذیر نمی‌باشد. پس از تسطیح شیب مورد نیاز آبیاری (در جهت کانال مزرعه) به صورت یکنواخت تأمین شده و در نتیجه راندمان آبیاری بهبود می‌یابد. علاوه بر این گودال‌ها و نواحی پست و ماندابی حذف می‌گردد. عملیات اجرایی تسطیح همزمان با اجرای شبکه درجه ۴ و ۵ آبیاری و زهکشی انجام می‌شود و در نتیجه خاک مورد نیاز در حین عملیات تسطیح به عنوان منبع تأمین قرضه برای احداث کانال‌های درجه ۴ و ۵ و یا جاده‌های سرویس مورد استفاده قرار می‌گیرد. بنابراین محاسبات تسطیح به نحوی انجام می‌شود که چنین هدفی قابل دسترسی باشد.

محاسبات تسطیح اراضی با استفاده از روش‌های مختلف انجام می‌شود که هر یک از این روش‌ها در شرایط مناسب، کاربرد مؤثری دارد. در انجام محاسبات مربوط به تسطیح، انتخاب شیب لازم در جهت آبیاری و عمود بر آن، اندازه قطعات تسطیح، حداکثر حجم عملیات خاکی در هر هکتار و نسبت خاکبرداری به خاکریزی مد نظر قرار می‌گیرد.

برای تسطیح اراضی شالیزاری اندازه قطعات $100 \times (30 \text{ تا } 60)$ متر، شیب زمین در جهت آبیاری ناچیز و در حد صفر و در جهت عمود بر آن صفر درصد انتخاب می‌شود. با توجه به اینکه طول قطعات در جهت خطوط تراز قرار می‌گیرد، انجام تسطیح با حداقل عملیات خاکی میسر می‌گردد. به منظور برقراری توازن بین مقادیر خاکبرداری و خاکریزی در هر قطعه، بایستی نسبت خاکبرداری به خاکریزی مناسب در نظر گرفته شود. روشهای محاسبات عملیات تسطیح به شکل زیر می‌باشد:

الف) روش شبکه‌بندی

در این روش هر قطعه زراعی دارای شبکه منظم با فاصله مناسب و ارتفاع معین می‌باشد که این ارتفاع با توجه به محل قرار گرفتن نقاط شبکه در داخل سطوحی که ارتفاع آنها در عملیات نقشه‌برداری مشخص شده، تعیین می‌گردد. سپس با استفاده از برنامه کامپیوتری مناسب و به عنوان نمونه بر اساس روش شیه و کریز محاسبات تسطیح انجام می‌شود.

ب) روش وزنی

در این روش ارتفاع متوسط قطعه زراعی با توجه به وزنی که به ارتفاع نقاط داده می‌شود، تعیین می‌گردد. وزن هر نقطه ارتفاعی معادل مساحتی است که دارای آن ارتفاع می‌باشد.

اگر در داخل یک قطعه زراعی مساحت‌های $A_1, A_2, A_3, \dots, A_i$ دارای ارتفاع $h_1, h_2, h_3, \dots, h_i$ باشند، ارتفاع متوسط

$$h = \frac{\sum h_i A_i}{\sum A_i}$$

قطعه زراعی از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

پس از تعیین ارتفاع متوسط قطعه با توجه به نسبت خاکبرداری به خاکریزی، ارتفاع نهایی قطعه زراعی تعیین می‌گردد.

۲-۲-۴- تهیه اسناد مناقصه شامل

- نقشه‌های اجرایی به تعداد نسخ مورد توافق با کارفرما؛

- فهرست مقادیر و آحاد بها
- مشخصات فنی عمومی
- مشخصات فنی خصوصی
- اسناد پیمان و شرایط عمومی پیمان (شامل دستورالعمل‌ها، تصویب نامه‌ها و موارد قانونی)
- سایر اسناد مناقصه شامل: دعوت‌نامه شرکت در مناقصه، شرایط مناقصه برگ پیشنهاد قیمت، فرم بیمه‌نامه همراه با مشخصات آن قسمت از پیمان که باید بیمه شود. فرم های ضمانت‌نامه‌ها، پیمان و تعهدنامه‌ها.

۲-۲-۵- گزارش نهایی شامل

- خلاصه‌ای از سوابق طرح و عملیات انجام شده تا زمان ارائه گزارش
- اهداف طرح و شرح خدمات مطالعات
- مشخصات کلی طرح، اقلیم، مشخصات جغرافیایی، منابع آب و خاک، وضع موجود کشاورزی و طرح توسعه با استفاده از نتایج مطالعات مرحله اول یا مطالعات تکمیلی در مرحله دوم.
- خصوصیات شبکه آبیاری و زهکشی در جه ۳ و ۴ شامل:
- مبانی طراحی شبکه توزیع، محدوده اراضی، روش توزیع آب، روش آبیاری، هیدرومدول مزرعه، ظرفیت طراحی آبگیرها و کانال‌ها، مدول زهکشی و ظرفیت طراحی زهکش‌ها.
- مشخصات طراحی شبکه کانال‌های در جه ۳ و ۴ آبیاری و زهکشی شامل: پلان شبکه، مساحت تحت پوشش کانال‌ها، نام کانال‌های تغذیه کننده شبکه ۳ و ۴، خصوصیات جاده‌های دسترسی و سرویس، مقاطع عرضی کانال‌ها، زهکش‌ها و جاده‌ها و دلایل انتخاب آنها.
- ضوابط طراحی هیدرولیکی شبکه کانال‌ها و زهکش‌ها، ابنیه فنی و دریچه‌های مربوطه، سیفون‌های تخلیه اضطراری، چپ آبها، ساختمان‌های کنترل شیب، ابنیه فنی تقاطعی، پل‌های ماشین‌رو و عابر پیاده به زیرگذرها و روگذرها انهار سنتی، زهکش‌ها و جاده‌ها.
- ضوابط طراحی سازه‌های شبکه شامل: شیب خاکبرداری‌ها و خاکریزی‌ها، ضوابط طراحی شیب بدنه کانال‌ها و زهکش‌ها، پایداری ابنیه در شرایط مختلف بارگذاری، ضوابط طراحی انواع درزهای انبساط و انقباض، ضوابط طراحی و مشخصات سیستم زهکشی، ابنیه فنی و سایر موارد.

۲-۲-۶- دستورالعمل بهره‌برداری و نگهداری شبکه و ابنیه فنی

این گزارش باید مشتمل بر:

- دستورالعمل بهره‌برداری شبکه توزیع و تاسیسات آبی احداث شده بر مبنای نقشه‌های اجرایی و یا نقشه‌های همچون ساخت (As built) بویژه تاسیسات هیدرولیکی و هیدرومکانیکی همراه با لیست تجهیزات و ماشین‌آلات مورد نیاز بهره‌برداری.

- دستورالعمل نحوه بازدید و بازرسی از تمامی تاسیسات و تجهیزات شبکه توزیع اعم از شبکه کانال‌ها و زهکش‌ها، ابنیه فنی و تجهیزات مورد استفاده در شبکه.
- دستورالعمل نحوه و زمان مانور دریچه‌ها و تجهیزات هیدرومکانیکی و هیدروالکتریکی و سایر تجهیزات مورد استفاده در طرح و همچنین نحوه سرویس آنها شامل روغن کاری، زنگ‌زدایی، رنگ‌آمیزی و زمان تعویض قطعات به همراه کلیه کاتالوگ‌ها، بروشورها و دستورالعمل‌های کارخانجات سازنده.

۲-۲-۷- تهیه گزارش تشکیلات سازمانی دستگاه بهره‌بردار

- نمودار تشکیلاتی
- پرسنل بهره‌برداری و نگهداری
- شرح وظایف تشکیلات بهره‌بردار و پرسنل آن.
- خدمات آموزشی مورد نیاز در ابتدا و در طول دوره بهره‌برداری
- برآورد هزینه سالانه بهره‌برداری و نگهداری
- فرم و نحوه تهیه گزارشات ماهانه، دوره‌ای و سالانه (ضوابط تهیه گزارش‌های فنی دوره‌ای و سالانه بهره‌برداری).

۲-۳- خدمات کارفرمایی مورد نیاز

- برای انجام مطالعات مرحله اول و دوم پروژه‌های آبیاری و زهکشی در سطح مزارع اطلاعات و نقشه‌های پایه مورد نیاز است که از آن جمله می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:
- مطالعات خاکشناسی و نقشه‌های خاک؛
 - مطالعات آبهای زیرزمینی؛
 - نقشه‌های توپوگرافی با مقیاس مناسب و تعیین حدود مالکیت‌های اراضی (نقشه کاداستر)؛ و
 - عکس‌های هوایی.

۲-۳-۱- مطالعات خاکشناسی

- در طرح‌های تجهیز و نوسازی مزارع، طبقه‌بندی خاک بر اساس دیدگاه اجرایی مد نظر بوده و اقدامات بر این مبنا انجام می‌گیرد. در این طبقه‌بندی بایستی به مواردی نظیر:
- شرح خدمات مطالعات که توسط سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی تهیه و منتشر گردیده است؛
 - مسائل فیزیکی و شیمیایی خاک؛
 - وجود لایه‌های محدود کننده در منطقه توسعه ریشه‌ها و زیر آن؛
 - وجود مسایل زهکشی و ماندابی بودن اراضی؛
 - وجود عوارض سطحی و مسائل تسطیح اراضی؛

- و بالاخره مواردی نظیر مسایل اجتماعی (حدود مالکیت‌ها) که از حیثه مطالعات خاکشناسی خارج است، توجه گردد :
- برای بررسی مسایل فوق بایستی به شرح زیر اقدام گردد:
- تعیین خصوصیات فیزیکی و مورفولوژیکی خاک با حفر پروفیل و مته‌زنی و ثبت اطلاعات مربوطه در فرم‌های مخصوص
- ثبت خصوصیات ظاهری اراضی در فرم مخصوص
- تهیه نمونه‌ها برای ارسال به آزمایشگاه
- انجام مطالعات آزمایشات شیمیایی و فیزیکی خاک
- بررسی نوسانات سطح آب زیرزمینی

برای طبقه‌بندی انواع خاک از روش‌های مختلفی استفاده می‌شود و در حال حاضر در کشور، از روش طبقه‌بندی آمریکایی جدید که در واقع روش تجدید نظر شده می‌باشد و به *key to soil taxonomy 1998* معروف است استفاده می‌شود. در این روش که بر مبنای افق‌های مشخصه و رژیم حرارتی و رطوبتی خاک صورت می‌گیرد، طبقه بندی انواع خاک از "رده" شروع و تا "حالت" ادامه می‌یابد. (حالت- سری- فامیلی- تحت گروه- گروه بزرگ- زیررده- رده).

طبقه بندی اراضی به منظور تعیین ارزش اراضی از نظر آبیاری به روش ثقلی با در نظر گرفتن عوامل و محدودیت‌های خاک بر اساس راهنمای طبقه بندی اراضی ایران (نشریه ۲۰۵ موسسه تحقیقات خاک و آب) انجام می‌شود، و در آن عواملی از قبیل قابلیت نفوذ، بافت خاک سطحی، میزان سنگریزه سطحی و عمقی، عمق موثر خاک، میزان شوری و قلیائیت و نوع لایه محدود کننده و همچنین عواملی نظیر شیب، پستی و بلندی و فرسایش و سیل گیری و سطح آب زیرزمینی و وضعیت زهکشی اراضی در نظر گرفته می‌شود.

مجموعه عوامل فوق معمولاً در چهار گروه عوامل و محدودیت‌های جنس خاک، شوری و قلیائیت، شدت پستی و بلندی، مسائل ماندابی و زهکشی دسته بندی می‌شوند. بر این اساس خاک به شش کلاس طبقه‌بندی می‌شود که کلاس‌های I، II، III قابل آبیاری (خیلی خوب، خوب و متوسط) و اراضی درجه IV در شرایط خاص قابل آبیاری و اراضی درجه V دارای قابلیت آبیاری مشکوک و درجه VI در حال حاضر قابل آبیاری نخواهد بود و یا مقرون به صرفه نمی‌باشد. در این طبقه‌بندی هر محدودیتی که از شدت بیشتری برخوردار باشد، تعیین کننده نوع کلاس اراضی می‌باشد. بجز کلاس I که بدون محدودیت می‌باشد بقیه کلاس‌ها برحسب محدودیتی که دارند به چند تحت کلاس تقسیم می‌شوند.

۲-۴- دستورالعمل تهیه گزارش مطالعات

گزارشات تدوین شده در مراحل مختلف باید نشان دهنده فعالیت‌ها و اطلاعاتی باشد که برای حصول به هدف تعیین شده باشد به این معنی که انتخاب گزینه برتر و جزییات گزینه منتخب در مرحله توجیهی و ابعاد و مشخصات فنی و عملکرد اجزای گزینه منتخب در مرحله دوم (طراحی) را در بر بگیرد. بنابراین گزارشات ضمن اینکه بایستی خلاصه‌ای از روند مطالعات و فعالیت‌های انجام شده برای حصول به نتیجه باشد، در برگیرنده نکات ذیل در هر دو بخش نیز باشد:

● اطلاعات عمومی در مورد محدوده اطلاعات

- هدف مطالعات متناسب با مرحله مطالعاتی.
- نتایج حاصل از مطالعات انجام شده برای طرح گزینه‌های مختلف.
- توصیف اجزای هر گزینه و بررسی راه‌حل‌های مختلف برای دستیابی به عملکرد مورد نیاز در آن راه‌حلها (بررسی عملکردهای مختلف، و عملکرد هر یک از اجزای گزینه‌ها)
- انتخاب بهترین راه‌حل با در نظر گرفتن مسائل فنی و اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی
- انتخاب گزینه مناسب از میان گزینه‌های طرح شده با توجه به جمیع جهات و عملکرد ایتیمم اجزای تشکیل دهنده گزینه‌ها با توجه به امکانات و محدودیت‌های موجود.

گزارشات تهیه شده بایستی روشن و شفاف بوده و از هر گونه ابهامی به دور باشد و در شرایطی که امکان دسترسی به نتیجه قطعی در هر موردی که در فاصله زمانی مطالعات سیستماتیک و یا به هر دلیل دیگر فراهم نبوده باشد لازم است آن مورد بصورت صریح در گزارش قید شده و راه‌حل مناسب جهت دستیابی به جواب مناسب به کارفرما توصیه گردد. در گزارشات مرحله دوم مشاور بایستی دیدگاه‌های فنی، روش‌های طراحی، محاسبات هیدرولیکی و سازه‌ای ابنیه فنی و سایر اجزای گزینه مورد نظر برای طراحی رادر قالب گزارش مبانی طراحی به کارفرما ارائه دهد. کارفرما گزارش مبانی طراحی را مورد بررسی قرار داده و در صورت وجود نکات مبهم یا اشتباه موضوع را به مشاور متذکر شده و مشاور نسبت به اصلاح و اخذ تایید مجدد کارفرما اقدام خواهد نمود. جزییات قید شده در گزارش نهایی مرحله دوم مشتمل بر موارد ذیل خواهد بود:

- مقدمه و سوابق طرح مشتمل بر خلاصه مطالعات و عملیات انجام شده تا زمان ارائه گزارش.
- هدف و شرح خدمات مطالعات در برگیرنده اهداف اصلی و جزییات شرح خدمات
- مشخصات کلی طرح شامل:
- چکیده‌ای از مشخصات جغرافیایی، خصوصیات اقلیمی، منابع آب، منابع خاک، وضع موجود کشاورزی و طرح توسعه با استفاده از نتایج مطالعات مرحله اول و یا مطالعات تکمیلی در ابتدای مرحله دوم.

● خصوصیات و مشخصات شبکه آبیاری و زهکشی درجه ۳ و ۴ شامل:

- موقعیت و محدوده شبکه
- مبانی طراحی شبکه توزیع شامل: محدوده اراضی، روش توزیع آب در شبکه، روش آبیاری، هیدرومدول مزرعه، ظرفیت طراحی آبیگرها و کانال‌ها مدول زهکشی، ظرفیت طراحی زهکش‌ها و ...

● مشخصات طراحی شبکه کانال‌های آبیاری و زهکشی درجه ۳ و ۴ شامل:

- پلان شبکه و مساحت تحت پوشش کانال‌های درجه ۳ و ۴، کانال‌های تغذیه کننده کانال‌های درجه ۳ و ۴، خصوصیات جاده‌های دسترسی، مقاطع عرضی کانال‌ها، زهکش‌ها و جاده‌ها و دلایل انتخاب آنها و همچنین مشخصات زهکش‌ها.

- ضوابط طراحی هیدرولیکی شبکه کانال‌ها و ابنیه فنی (ساختمان‌های تنظیم کننده سطح آب، آبگیرها و دریچه‌های مربوطه، سیفون‌های تخلیه اضطراری، شیب شکن‌ها، ابنیه تقاطعی، پل‌های ماشین‌رو و عابرپیاده، روگذر انهار سنتی، زهکش‌ها و ابنیه فنی).
- ضوابط طراحی سازه‌ای شبکه شامل: شیب خاکبرداری‌ها، خاکریزها، شیب بدنه کانال‌ها و زهکش‌ها، ضوابط پایداری ابنیه فنی در شرایط مختلف بارگذاری، ضوابط طراحی درزهای ساختمانی، انبساط و انقباض، ضوابط طراحی و مشخصات سیستم زهکشی ابنیه فنی و سایر ضوابط فنی حسب مورد.

خواننده گرامی

دفتر نظام فنی اجرایی معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور، با گذشت بیش از سی سال فعالیت تحقیقاتی و مطالعاتی خود، افزون بر چهارصد عنوان نشریه تخصصی- فنی، در قالب آیین‌نامه، ضابطه، معیار، دستورالعمل، مشخصات فنی عمومی و مقاله، به صورت تالیف و ترجمه، تهیه و ابلاغ کرده است. نشریه 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 <http://tec.mporg.ir> قابل دستیابی می‌باشد.

دفتر نظام فنی اجرایی

Islamic Republic of Iran
Vice Presidency for Strategic Planning and Supervision

**Design Criteria for Renovation & Mobilization of
Rice Fields**

First Volume - Generalities

No: 471-1

Office of Deputy for Strategic
Supervision
Bureau of Technical Execution System

<http://tec.mporg.ir>

Jihad-e- Agriculture Ministry
Agriculture Planning & Economic
Research Institute
APERI
www.agri-peri.ir

این نشریه

با عنوان مبانی و ضوابط طراحی، تجهیز و نوسازی
اراضی شالیزاری (کلیات، تعاریف و مفاهیم پایه) به منظور
دستیابی به استفاده بهینه از منابع آب و خاک و حصول به
عملکرد هرچه اقتصادی‌تر محصول با استفاده از عملیات
مکانیزه کاشت، داشت و برداشت تهیه گردیده است.