

جمهوری اسلامی ایران
معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور

راهنمای نگهداری سامانه‌های زهکشی

نشریه شماره ۳۱۵

وزارت نیرو
دفتر مهندسی و معیارهای فنی آب و آبفا

<http://seso.moe.org.ir>

معاونت نظارت راهبردی

دفتر نظام فنی اجرایی

<http://tec.mporg.ir>



بسمه تعالی

ریاست جمهوری

معاون برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس‌جمهور

شماره:	۱۰۰/۶۷۲۸۴	بخشنامه به دستگاه‌های اجرایی، مهندسان مشاور و پیمانکاران
تاریخ:	۱۳۸۹/۹/۱۳	
موضوع: راهنمای نگهداری سامانه‌های زهکشی		
<p>به استناد ماده (۲۳) قانون برنامه و بودجه و ماده (۶) آیین‌نامه استانداردهای اجرایی طرح‌های عمرانی - مصوب سال ۱۳۵۲ و در چارچوب نظام فنی و اجرایی کشور (موضوع تصویبنامه شماره ۴۲۳۳۹/ت/۳۳۴۹۷ هـ مورخ ۱۳۸۵/۴/۲۰ هیأت محترم وزیران)، به پیوست نشریه شماره ۳۱۵ دفتر نظام فنی اجرایی، با عنوان «راهنمای نگهداری سامانه‌های زهکشی» از نوع گروه سوم ابلاغ می‌شود.</p> <p>دستگاه‌های اجرایی، مهندسان مشاور، پیمانکاران و عوامل دیگر می‌توانند از این نشریه به عنوان راهنما استفاده کنند و در صورتی که روش‌ها، دستورالعمل‌ها و راهنمای بهتری در اختیار داشته باشند، با ارسال نسخه‌ای از آن به دفتر نظام فنی اجرایی رعایت مفاد این بخشنامه الزامی نیست.</p>		
<p>ابراهیم عزیزی</p> 		

اصلاح مدارک فنی

خواننده گرامی:

دفتر نظام فنی اجرایی معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور، با استفاده از نظر کارشناسان برجسته مبادرت به تهیه این نشریه نموده 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 صفی علی‌شاه - مرکز تلفن ۳۳۲۷۱

معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور، دفتر نظام فنی اجرایی

Email: tsb.dta@mporg.ir

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

پیشگفتار

در مناطقی که شبکه‌های مدرن و نیمه مدرن آبیاری ساخته شده و سطح سفره آب زیرزمینی عمیق نیست، غالباً نسبت به ساخت زهکش‌ها توجه لازم نشده و با شروع بهره‌برداری از شبکه‌های آبیاری و مصرف بی رویه آب، در درازمدت سطح آب زیرزمینی بالا آمده و باعث زه‌دار شدن اراضی می‌گردد. بنابراین نیاز به زهکشی اهمیت یافته و برای نجات اراضی و با صرف هزینه‌های گزاف اقدام به ساخت شبکه‌های زهکشی می‌گردد که متأسفانه این امر غالباً با تاخیر زیاد به مورد اجرا گذاشته می‌شود و مسوولین، با حادث شدن مساله به چاره اندیشی می‌پردازند که در غیر این صورت قسمت زیادی از اراضی کشاورزی از وضعیت سوددهی خارج خواهد گردید.

ساخت شبکه‌های زهکشی سطحی همراه با شبکه‌های آبیاری برای تخلیه رواناب‌های سطحی حاصل از آبیاری یا بارندگی لازم بوده و باید به‌طور هم‌زمان انجام پذیرد. زهکش‌های زیرزمینی در شرایط خاصی که منطقه نیاز دارد ساخته می‌شود. سطح آب زیرزمینی و بافت خاک از عوامل تعیین کننده لزوم اجرای شبکه زهکشی می‌باشد. در مطالعات مرحله توجیهی و طراحی پایه و طراحی تفصیلی طرح‌های آبیاری و زهکشی نیاز به ساخت زهکش‌های زیرزمینی مشخص می‌گردد ولی هزینه نسبتاً بالای ساخت این نوع زهکش‌ها سبب می‌شود که کارفرمایان تمایل زیادی به اجرای آن نداشته باشند.

علاوه بر اهمیت و ضرورت ساخت سامانه‌های زهکشی، بهره‌برداری بهینه و نگهداری صحیح و به‌موقع سامانه‌های زهکشی در حال بهره‌برداری موجب افزایش عمر مفید آن و مانع از اثرهای زیان‌بار زه‌دار شدن اراضی زراعی می‌گردد. موارد زیادی ملاحظه می‌شود که فرآیند بهره‌برداری و نگهداری به درستی تحقق نمی‌پذیرد.

از این رو، امور آب وزارت نیرو در قالب طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی آب و آبفا، تهیه نشریه «راهنمای نگهداری سامانه‌های زهکشی» را با هماهنگی دفتر نظام فنی اجرایی معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور در دستور کار قرار داد و پس از تهیه، آن را برای تایید و ابلاغ به عوامل ذینفع نظام فنی و اجرایی کشور دفتر نظام فنی اجرایی این معاونت ارسال نمود که پس از بررسی، بر اساس ماده ۲۳ قانون برنامه و بودجه و آیین‌نامه استانداردهای اجرایی مصوب هیات محترم وزیران و طبق نظام فنی اجرایی کشور (مصوب شماره ۴۲۳۳۹/ت/۳۳۴۹۷ هـ مورخ ۱۳۸۵/۴/۲۰ هیات محترم وزیران) تصویب و ابلاغ گردید.

راهنمای حاضر با هدف ارائه اطلاعات و چارچوب کلی با توجه به شرایط اجرایی کشور و مطابق با دانش امروز از علوم مهندسی آب برای کارشناسان فنی و برنامه‌ریزان جهت استفاده در بهره‌برداری سامانه‌های زهکشی زیرزمینی تهیه شده است.

بدین وسیله معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور از تلاش و جدیت سرکار خانم مهندس بهناز پورسید و کارشناسان دفتر نظام فنی اجرایی و نماینده مجری محترم طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت آب کشور وزارت نیرو، جناب آقای مهندس محمد حاج‌رسولیه‌ها و متخصصان همکار در امر تهیه و نهایی نمودن این نشریه، تشکر و قدردانی می‌نماید و از ایزد منان توفیق روزافزون آنان را آرزومند می‌باشد.

امید است متخصصان و کارشناسان با ابراز نظرات خود درخصوص این نشریه ما را در اصلاحات بعدی یاری فرمایند.

معاون نظارت راهبردی

۱۳۸۹

ترکیب اعضای تهیه کننده، کمیته و ناظران تخصصی

اسامی اعضای کمیته فنی شماره ۳-۳ طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت آب کشور که در زمان تهیه راهنمای حاضر در این امر مشارکت داشته‌اند به ترتیب حروف الفبا به شرح زیر می‌باشد:

آقای مهندس اسماعیل جباری	شرکت مدیریت منابع آب ایران	لیسانس مهندسی آبیاری
آقای مهندس محمود خاکسار فرد	کارشناس آزاد	فوق لیسانس مهندسی آبیاری و آبادانی
آقای مهندس اکبر سپهر	شرکت مهندسين مشاور سامان آب پایا	فوق لیسانس مهندسی راه و ساختمان
خانم مهین کاظم زاده	طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت آب کشور - وزارت نیرو	لیسانس مهندسی راه و ساختمان
آقای ابراهیم کهریزی	شرکت مهندسين مشاور پندام	فوق لیسانس مهندسی آبیاری و آبادانی
آقای محمدجواد مولایی	کارشناس آزاد	و فوق لیسانس هیدرولیک لیسانس مهندسی آبیاری

گروه هدایت و کنترل پروژه:

آقای علیرضا دولتشاهی	دفتر نظام فنی اجرایی	لیسانس مهندسی کشاورزی
خانم فرزانه آقارمضانعلی	دفتر نظام فنی اجرایی	فوق لیسانس مهندسی صنایع
خانم ساناز سرافراز	دفتر نظام فنی اجرایی	فوق لیسانس مهندسی منابع آب

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	مقدمه
۳	فصل اول - کلیات
۵	۱-۱- کلیات
۵	۲-۱- زهکش سطحی (روباز)
۶	۳-۱- زهکش عمقی (روباز یا زیرزمینی)
۶	۴-۱- چاه‌های زهکشی
۷	فصل دوم - هدف سامانه‌های زهکشی
۹	۱-۲- کلیات
۹	۲-۲- جلوگیری از آسیب رساندن به رشد گیاه
۹	۳-۲- جلوگیری از آسیب رساندن به عملیات بهره‌برداری
۹	۴-۲- کنترل سطح آب زیرزمینی
۹	۵-۲- جلوگیری از ورود سیلاب به اراضی پست
۹	۶-۲- کنترل فرسایش حاصل از رواناب‌های سطحی
۱۰	۷-۲- جلوگیری از شوری اراضی
۱۱	فصل سوم - خدمات بهره‌برداری و نگهداری از سامانه‌های زهکشی
۱۳	۱-۳- کلیات
۱۳	۲-۳- بهره‌برداری و نگهداری از زهکش‌های روباز
۱۴	۱-۲-۳- اصول نگهداری
۱۹	۲-۲-۳- نگهداری از سازه‌های مسیر زهکش‌ها
۲۰	۳-۲-۳- زمان بازدیدهای نگهداری از زهکش‌های روباز و انجام تعمیرات
۲۱	۴-۲-۳- بهره‌برداری از زهکش‌های سطحی
۲۳	۳-۳- بهره‌برداری و نگهداری از زهکش‌های زیرزمینی
۲۳	۱-۳-۳- اصول بهره‌برداری
۲۴	۲-۳-۳- اصول نگهداری
۲۷	۳-۳-۳- شبکه زهکش زیرزمینی لوله‌ای
۲۹	۴-۳-۳- چاه‌های مشاهده‌ای سامانه‌های زهکشی
۳۰	۵-۳-۳- اجزای مختلف زهکش‌های زیرزمینی

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۳۰	۳-۳-۶- فهرست بررسی موارد مهم در بهره‌برداری و نگهداری از زهکش‌های زیرزمینی
۳۱	۳-۳-۷- بررسی کارکرد زهکش‌های زیرزمینی و مشکلات آنها
۳۲	۳-۳-۸- برگ بازدیدهای ادواری کارشناسی از شبکه‌های زهکشی زیرزمینی (لوله‌ای)
۳۴	۳-۳-۴- بهره‌برداری و نگهداری از چاه‌های زهکش
۳۴	۳-۴-۱- چگونگی کار چاه‌های زهکش
۳۵	۳-۴-۲- انواع چاه‌های زهکش
۳۵	۳-۴-۳- مزایا و معایب چاه‌های زهکش
۳۷	۳-۴-۴- بهره‌برداری و نگهداری از چاه‌های زهکش و تجهیزات مربوط
۳۸	۳-۴-۵- فهرست جزییات (چک لیست) تعیین و بررسی وضعیت پمپ‌های توربینی عمودی و شناور
۴۱	فصل چهارم- بررسی مشکلات و نارسایی‌های زهکش‌های موجود در کشور و دلایل خرابی آنها
۴۳	۴-۱- بررسی و ارزیابی مشکلات و نارسایی‌های زهکش‌های روباز و زیرزمینی موجود
۴۳	۴-۱-۱- زهکش‌های روباز
۴۴	۴-۱-۲- زهکش‌های زیرزمینی
۴۴	۴-۲- دلایل خرابی زهکش‌ها
۴۴	۴-۲-۱- گرفتگی زهکش‌ها در اثر ورود ذرات خاک
۴۵	۴-۲-۲- گرفتگی توسط ریشه گیاهان
۴۵	۴-۲-۳- گرفتگی ناشی از انباشت مواد شیمیایی
۴۷	فصل پنجم- استفاده مجدد از آب زهکش‌ها
۴۹	۵-۱- کلیات
۴۹	۵-۲- اثر استفاده از آب زهکش‌ها روی کمیت و کیفیت محصولات کشاورزی
۴۹	۵-۳- اثر استفاده از آب زهکش‌ها روی خاک مزرعه
۵۰	۵-۴- اثر پساب‌ها بر آب‌های زیرزمینی
۵۰	۵-۵- استفاده از پساب‌ها در کشاورزی و اثر آنها در سلامتی انسان
۵۰	۵-۶- طبقه‌بندی آب زهکش‌ها
۵۰	۵-۶-۱- آب زهکش‌های سطحی
۵۱	۵-۶-۲- آب زهکش‌های زیرزمینی
۵۱	۵-۷- پالایش آب زهکش‌ها برای استفاده در آبیاری
۵۲	۵-۷-۱- روش‌های پالایش

فهرست مطالب

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۵۲	۵-۷-۲- موارد قابل توجه در پالایش زه آب
۵۳	فصل ششم- زهکشی از نظر محیط زیست
۵۵	۶-۱- کلیات
۵۶	۶-۲- آثار زیست محیطی زهکشی در محدوده طرح‌ها
۵۶	۶-۲-۱- از دست رفتن اراضی مردابی و مرتعی
۵۷	۶-۲-۲- پایین انداختن سطح آب زیرزمینی
۵۷	۶-۲-۳- نشست
۵۷	۶-۲-۴- شور شدن
۵۷	۶-۲-۵- اسیدی شدن
۵۸	۶-۲-۶- فرسایش
۵۸	۶-۲-۷- شسته شدن مواد مغذی، سموم دفع آفات و عوامل دیگر
۵۸	۶-۳-۳- آثار زهکشی در پایین دست
۵۸	۶-۳-۱- تخلیه زهکش‌ها
۵۸	۶-۳-۲- انتخاب روش‌های مناسب برای تخلیه زه آب‌ها
۵۹	۶-۳-۳- کاهش جریان‌های اضافی سطحی
۵۹	۶-۳-۴- نشت از کانال‌های زهکشی
۵۹	۶-۴- آثار زهکشی در بالادست
۵۹	۶-۵- ارزیابی آثار زیست محیطی (E.I.A)
۶۱	پیوست ۱- جمع بندی آمار و اطلاعات دریافتی در ارتباط با وضعیت بهره برداری و نگهداری از سامانه‌های زهکشی موجود در ایران
۷۳	منابع و مراجع

مقدمه

نظر به این که نشریه ۱۷۰^۱ معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور با عنوان «دستورالعمل اجرایی خدمات بهره‌برداری و نگهداری شبکه‌های آبیاری و زهکشی»، براساس برنامه‌ریزی عملیات بهره‌برداری و نگهداری از شبکه‌های آبیاری (کانال‌های آبیاری) تمرکز یافته و در آن به موضوع بهره‌برداری و نگهداری از زهکش‌ها (شامل زهکش‌های روباز و زیرزمینی) به‌طور اجمالی و در حد فهرست عملیات نگهداری زهکش‌های روباز و شرح روش‌های نگهداری زهکش‌های زیرزمینی پرداخته شده است، بنابراین ضرورت تهیه یک نشریه (راهنمای) مستقل که به‌طور اختصاصی مسایل نگهداری سامانه‌های زهکشی را مورد توجه قرار دهد، احساس گردید. راهنمای حاضر در پاسخ به این ضرورت، به‌طور ویژه به نگهداری انواع سامانه‌های زهکشی پرداخته است. امید است دست‌اندرکاران با بها دادن به این امر، نگهداری و بهره‌برداری مستمر و صحیحی از شبکه‌های زهکشی را برنامه‌ریزی نمایند تا موجب اعتدال بهره‌دهی و توسعه پایدار منابع آب و خاک گردند.

– هدف

راهنمای حاضر با هدف تاکید بر جایگاه و ویژگی‌های انواع زهکش‌ها در سامانه‌های آبیاری، روش‌های نگهداری این تاسیسات را به تفکیک زهکش‌های روباز، زیرزمینی و چاه‌های زهکش ارائه نموده است.

– دامنه کاربرد

این راهنما توسط کارشناسان ذی‌ربط، در عرصه‌های برنامه‌ریزی، طراحی، اجرا و نیز امور بهره‌برداری و نگهداری قابل استفاده است و دیدگاه‌ها و چارچوب‌هایی را برای تصمیم‌گیری و اجرا، همراه با لحاظ نمودن شرایط، ویژگی‌ها و الزامات محلی، در اختیار قرار می‌دهد.

۱- نشریه ۱۷۰ با در نظر گرفتن نشریه ۱۰۹ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور تهیه شده است.

فصل ۱

کلیات

۱-۱ - کلیات

کمیسیون بین‌المللی آبیاری و زهکشی^۱، عمل زهکشی را «خارج نمودن آب مازاد از خاک» تعریف کرده است. با استفاده از منابع اطلاعاتی تنظیمی و بیلان آب زیرزمینی در اراضی، می‌توان به وضعیت زهکشی طبیعی منطقه پی برده و نیاز به اجرای طرح زهکشی را مشخص نمود. در اراضی شور، برای کاهش و حذف تدریجی املاح اضافی و مضر موجود در خاک، متناسب با خصوصیات خاک، نوع و مقدار املاح را مشخص و برای شستشوی آن، درصدی به آب آبیاری اضافه می‌کنند، تا طی چند دوره زراعی، مشکل شوری خاک برطرف شود. در صورت وجود شوری در آب آبیاری، عملیات شستشوی خاک باید به‌طور مداوم انجام پذیرد تا فرصتی برای تبخیر آب و انباشت املاح در سطح خاک ایجاد نشود. این مسایل، در مناطق خشک بیش‌تر بوده در حالی که در مناطق مرطوب، با بارندگی‌های پاییز و زمستان، مشکل املاح جمع شده مرتفع می‌گردد. انواع زهکش‌ها را از نظر عملکرد و مسایل نگهداری آنها می‌توان به صورت زیر تقسیم‌بندی کرد:

- زهکش‌های روباز (سطحی یا عمقی)،
- زهکش‌های زیرزمینی (عمقی)، و
- چاه‌های زهکشی (عمقی).

هریک از این زهکش‌ها، مسایل نگهداری مربوط به خود را داشته و باید مورد توجه قرار گیرد؛ در واقع زهکش‌های روباز به مراقبت بیش‌تری احتیاج داشته و زهکش‌های زیرزمینی در مقایسه با آن، مشکلات کم‌تری دارند. البته عملیات نگهداری و تعمیرات در زهکش‌های روباز، نسبت به زهکش‌های زیرزمینی با شرایط راحت‌تری انجام می‌پذیرد. برای هر یک از انواع مختلف زهکش‌ها، با توجه به شرایط طرح، باید روش درست نگهداری در قالب یک برنامه مدون تهیه و مورد اجرا گذارده شود. در زیر، تعریف انواع زهکش‌ها از نظر کارکرد و نقش آنها ارائه شده است:

۱-۲ - زهکش سطحی (رو باز)^۲

عبارت است از خارج کردن به موقع آب اضافی از سطح خاک، به منظور جلوگیری از زیان‌هایی که برای محصولات زراعی به همراه دارد و جلوگیری از تجمع آب در سطح خاک یا آبراهه‌های موجود که در اثر عبور ماشین‌آلات در مزرعه ایجاد شده است. زهکشی سطحی، بهترین روش جمع‌آوری آب در زمین‌هایی است که آب ناشی از بارندگی در آنها نفوذ نمی‌کند، یا با انتقال به درون خاک زه‌دار می‌شود، یا آب به آسانی در سطح خاک به آبراهه‌های طبیعی جریان نمی‌یابد.

1 - ICID

۲- قابل یادآوری است که زهکش‌های روباز می‌تواند سطحی و یا عمقی باشد که اولی رواناب‌های سطحی ناشی از بارندگی یا مازاد آب آبیاری را جمع‌آوری می‌کند و دومی علاوه بر جمع‌آوری رواناب‌های سطحی، وظیفه جمع‌آوری و تخلیه زهاب‌های زمینی را به‌عهده دارد.

۱-۳- زهکش عمقی (روباز یا زیرزمینی)

برای خارج کردن آب اضافی موجود در خاک و جلوگیری از خطراتی که در اثر بالا آمدن سطح آب زیرزمینی متوجه محصولات زراعی است، اجرا می‌شود. زهکش‌های عمقی می‌تواند به صورت کانال‌های روباز یا لوله‌های زهکشی ایجاد شوند. لوله‌های زهکشی در زیر زمین و در عمق بین ۱ تا ۳ متری نصب می‌شوند و زه آب زیرزمینی به درون زهکش مشبک نفوذ کرده و به طریق ثقلی، در جمع‌کننده‌های باز و یا بسته جریان می‌یابد.

۱-۴- چاه‌های زهکشی

برای کنترل سطح آب زیرزمینی در حالتی که سطح آب بالا بوده یا مستعد بالا آمدن است و همچنین در سفره‌های تحت فشار، ایجاد می‌شوند. چاه‌های زهکشی اغلب از تعدادی چاه تشکیل شده که در فاصله‌های معین به‌شکلی حفر می‌شوند که شعاع تاثیر مخروط افت ایجاد شده از هریک از آنها، مخروط چاه مجاور را به اندازه کافی تحت پوشش قرار دهد و سطح آب زیرزمینی را در تمام نقاط مزرعه کنترل نماید.

در اراضی با خاک‌های رسی یا خاک‌های سنگین تازه زهکشی و احیا شده، میزان نشست خاک باید در حد مورد انتظار برآورد شود زیرا مقدار نشست در طراحی اثر می‌گذارد. این مساله در اراضی که از طریق چاه‌های زهکشی احیا می‌شود نیز می‌تواند اتفاق بیفتد. بدیهی است صرف‌نظر از روشی که با توجه به ویژگی اراضی زه دار به کار می‌رود، سامانه زهکشی باید به اندازه کافی آب اضافی را از منطقه خارج نماید. امروزه مساله زه‌آب و نیاز به خروج آب مازاد از اراضی، به‌طور جدی در ارتباط و تحت تاثیر مسایل زیست محیطی قرار دارد. طراحی و بهره‌برداری از کلیه سامانه‌های زهکشی باید به حفظ کشاورزی پایدار در اراضی زه دار کمک کرده و میزان آلودگی رودخانه‌ها و دریاچه‌ها را از جریان پساب کشاورزی برگشتی به کم‌ترین حد برساند.

فصل ۲

هدف سامانه‌های زهکشی

۲-۱- کلیات

هدف اصلی طراحی و ایجاد سامانه‌های زهکشی، خارج کردن آب مازاد بر احتیاج گیاه از منطقه ریشه و تثبیت سطح آب زیرزمینی برای جلوگیری از زه‌دارشدن اراضی بوده است؛ در ضمن با شستشوی خاک‌های شور، بهبود کیفیت خاک و اصلاح اراضی نیز به اهداف اصلی طرح اضافه می‌شود. آنچه دارای اهمیت است، طراحی و اجرای شبکه‌های آبیاری و زهکشی به‌طور هم‌زمان و به موازات یکدیگر می‌باشد. زهکش‌ها برحسب نوع خود، می‌تواند یک یا چند هدف زیر را در طرح‌های زهکشی تامین نمایند:

۲-۲- جلوگیری از آسیب رساندن به رشد گیاه

بیش‌تر گیاهان، تبادل اکسیژن و گاز کربنیک را از راه ریشه و خاک اطراف خود انجام می‌دهند، به جز برنج که این کار را می‌تواند در محیط اشباع انجام دهد. در خاک‌های اشباع یا با رطوبت زیاد، میزان هوای موجود در خاک بسیار کم بوده و گیاه نمی‌تواند اکسیژن لازم را دریافت کند، در این صورت به رشد گیاه و عملکرد آن لطمه وارد می‌گردد.

۲-۳- جلوگیری از آسیب رساندن به عملیات بهره‌برداری

وجود رطوبت زیاد امکان انجام عملیات زراعی را در خاک مختل کرده و در امر بهره‌برداری (در مراحل بذرپاشی، کاشت، وجین و برداشت) خلل ایجاد می‌کند.

۲-۴- کنترل سطح آب زیرزمینی

بالابودن سطح آب زیرزمینی می‌تواند منشا مشکلات و خسارت‌های زیادی باشد. به‌طور معمول اگر بتوان در خاک‌های نفوذپذیر و سبک، سطح آب زیرزمینی را در عمق ۱۰۰-۵۰ سانتی‌متر و در خاک‌های رسی در عمق ۳۰۰-۱۵۰ سانتی‌متر نگه‌داشت، از آسیب رساندن به گیاهان زراعی جلوگیری خواهد شد.

۲-۵- جلوگیری از ورود سیلاب به اراضی پست

اراضی پست ممکن است در طول دوره، بیش‌ترین بده رودخانه در معرض جریان سیلاب باشد که در این صورت، با زهکش‌های ساخته شده قابل تخلیه است.

۲-۶- کنترل فرسایش حاصل از رواناب‌های سطحی

اغلب فرسایش در اراضی شیب‌دار (بیش از ۲ درصد) به‌خصوص در مواردی که پوشش گیاهی وجود نداشته باشد، اتفاق می‌افتد. زهکش‌ها برای جلوگیری از فرسایش، نقش موثری ایفا می‌کنند.

۲-۷- جلوگیری از شوری اراضی

اغلب، نبودن زهکشی در اراضی زهدار، سبب تجمع املاح و در نهایت شورشدن اراضی می‌شود. این مساله در اراضی تحت آبیاری و در شرایط اقلیمی خشک بیش‌تر اتفاق می‌افتد.

فصل ۳

خدمات بهره‌برداری و نگهداری از

سامانه‌های زهکشی

۳-۱ - کلیات

نگهداری از یک شبکه زهکشی، وظیفه مهمی است که نباید از آن غافل بود. ساخت یک شبکه زهکشی خوب بدون تامین نیروی انسانی کافی، تجهیزات و مصالح لازم برای حفظ شبکه در شرایط بهره‌برداری مطلوب، اقتصادی نیست. عملیات نگهداری پیشگیرانه شامل: مقابله با بروز خوردگی، فرسایش در شبکه و جلوگیری از روییدن علف‌های هرز و رشد خزه، جلوگیری از تجاوز به حریم زهکش‌ها توسط افراد (کاشت، ایجاد مستحذات) و عبور دام‌ها می‌باشد.

موفقیت در اجرای یک برنامه مربوط به نگهداری پیشگیرانه، تا حد زیادی به مهارت افرادی که برای انجام تعمیرات، بازرسی و نظارت بر اجرای کارها و مرور مرتب گزارش‌ها گمارده شده‌اند، بستگی دارد. به‌خصوص بازرسی‌ها و ناظرین باید نسبت به نگهداری از سازه‌ها و تاسیسات شبکه و همچنین نسبت به چگونگی کار و چگونگی بهره‌برداری از آنها آگاهی کامل داشته باشند و نگرش آنها به مسایل باید احتیاط آمیز و فراگیر (جامع) بوده و از نظر دقت در جزئیات تا حد وسواس توجه داشته باشند.

وقتی ساختن یک شبکه زهکشی پایان می‌یابد، مسوولیت مراقبت، بهره‌برداری و نگهداری از بخش اجرایی به بخش بهره‌برداری و نگهداری منتقل می‌شود. برنامه چگونگی گذر و انتقال از مرحله اجرا به این مرحله، باید با دقت تنظیم شود. برای مثال خدمات مربوط به نگهداری شبکه‌های زهکشی قبل از آن که امکانات و تسهیلات لازم متناسب با شرایط و مقتضیات بهره‌برداری و نگهداری فراهم شود، باید هم‌چنان توسط بخش اجرایی پشتیبانی گردد.

هرکدام از انواع زهکش‌ها مسایل نگهداری خاص خود را دارند. اگر سامانه‌های زهکشی به‌طور اصولی طراحی و ساخته شده باشند، با انجام مراقبت‌های معمول می‌تواند سال‌های طولانی بدون اشکال مورد بهره‌برداری قرار گیرد. زهکش‌های سطحی یا روباز احتیاج به نگهداری و مراقبت بیشتری نسبت به زهکش‌های زیرزمینی دارند که برخی از مشکلات آنها عبارتند از: کنترل علف‌های هرز، ریزش بدنه و فرسایش بادی.

اگر در عملکرد سامانه زهکشی اختلال پیش آید، باید به سرعت نسبت به رفع آن اقدام نمود، به‌خصوص اگر اشکال در زهکش‌های زیرزمینی پیش آید زیرا توقف کار زهکش، به‌طور معمول مانع از جریان آزاد آب از سطح خاک یا منطقه ریشه گیاهان شده و این امر سبب کاهش محصول یا خشک شدن کامل گیاه می‌شود.

مسوولین نگهداری از سامانه‌های زهکشی باید آن را در شرایط کاری خوب نگهداری نمایند، زیرا هرگونه سهل‌انگاری مأمورین و کارکنان بهره‌بردار، باعث بروز مشکلات جدی برای صاحبان اراضی می‌گردد. در صورت بروز یا احتمال پیش آمدن مشکل، برای شناسایی عواملی که سبب عمل نکردن کامل سامانه زهکشی گردیده، باید بررسی کامل به‌عمل آید. پس از رفع مشکل چگونگی بررسی، علت بروز مشکل و روش رفع آن، باید در گزارش‌ها درج شود. در برنامه‌ریزی نگهداری سامانه‌های زهکشی باید این‌گونه فنی مسیر مانند تندآب‌ها و نقاط کنترل ورودی و خروجی مورد توجه خاص قرار گیرند.

۳-۲ - بهره‌برداری و نگهداری از زهکش‌های روباز

اغلب زهکش‌های روباز توسط رستنی‌ها، رسوبات یا فرسایش و تخریب دیواره‌ها به‌تدریج مسدود شده و به سرعت کارایی و عملکرد خود را از دست می‌دهند، مگر این‌که به‌طور درست نگهداری شوند. برای جلوگیری از فرسایش شانه‌های خاکی زهکش‌ها می‌توان از پوشش گیاهی مناسبی استفاده کرد که باید به‌سرعت نسبت به ایجاد آن اقدام شود. این پوشش علاوه بر جلوگیری از

فرسایش، از رویش علف‌های هرز به‌خصوص در سال‌های اولیه بهره‌برداری جلوگیری می‌کند. مراقبت و نگهداری مستمر از این پوشش گیاهی، از طریق دروکردن و چیدن (چمن زنی)، چرانیدن و کنترل شیمیایی آنها موجب عملکرد خوب زهکش‌های روباز می‌گردد. برای رسیدن به نتیجه خوب، می‌توان موثرترین و اقتصادی‌ترین برنامه مراقبت از زهکش‌های روباز را از طریق مقایسه هزینه گزینه‌های مختلف به‌دست آورد. وجود علف‌های هرز، بوته‌ها و یا شاخ و برگ درختان سبب کاهش ظرفیت زهکش‌های روباز شده و در نتیجه زهکشی اراضی در حد مطلوب انجام نمی‌گیرد.

۳-۲-۱- اصول نگهداری

با توجه به توضیحات بالا، مبارزه با علف‌های هرز و لای‌روبی، دو اقدام مهم در نگهداری زهکش‌های روباز است. از آن‌جا که راهنمایی‌های فراوانی در ارتباط با نگهداری شبکه‌های آبیاری و زهکشی در فصل سوم نشریه شماره ۱۷۰ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور - وزارت نیرو ارائه شده است، ضمن توصیه مطالعه آن، در زیر مطالبی در خصوص مبارزه با علف‌های هرز و لای‌روبی در زهکش‌های روباز ارائه می‌شود.

۳-۲-۱-۱- مبارزه با علف‌های هرز، علف‌های آبی و غیرآبی

هنگامی جریان آزاد و بدون مانع آب در زهکش‌ها صورت می‌گیرد که مقاطع آنها بدون رسوب و علف‌های هرز باشد. پس برای این منظور، به برنامه‌ریزی دقیق و موثری برای جلوگیری یا کنترل رشد علف‌های هرز در داخل زهکش‌های روباز نیاز می‌باشد. صدها نوع مختلف از گیاهان آبی و غیرآبی وجود دارند که باید مورد شناسایی قرار گیرند تا بتوان با آنها مبارزه نمود. گیاهان آبی به‌طور معمول به چهار گروه زیر تقسیم می‌شوند:

- گیاهان زیرآبی: این علف‌ها دارای ریشه‌های تو خالی بوده که در کف زهکش‌ها می‌رویند و بیش‌ترین رشد خود را در طول ماه‌های گرم تابستان دارند.
- خزه‌ها: خزه‌ها به صورت زیر آبی یا شناور در زهکش‌ها رشد می‌کنند.
- علف‌های هرز شناور: این علف‌ها می‌توانند به صورت شناور یا درحالی که به قسمتی از زهکش متصل می‌شوند، رشد نمایند. این نوع گیاهان، قسمت عمده برگ و ساقه خود را در سطح آب یا بالاتر از آن تولید می‌کنند.
- علف‌های آبی سطحی: این علف‌ها در آب یا نزدیک آن ریشه داده و در بالای سطح آب به رشد و نمو خود ادامه می‌دهند.

گیاهان غیرآبی با توجه به میزان نیازشان به رطوبت، می‌توانند از گونه‌هایی باشند که در خاکریزهای زهکش و هم‌سطح آب روییده و به رطوبت زیاد احتیاج دارند یا شامل گونه‌ای باشند که به رطوبت کم احتیاج داشته و در بالای خاکریز یا قسمت خارجی خاکریز می‌رویند. این گونه گیاهان باید در مناطق مختلف توسط متخصصین گیاه‌شناس شناسایی و گروه‌بندی شوند.

مبارزه با علف‌های هرز به روش‌های زیر انجام می‌شود:

- پیشگیری و جلوگیری،
- کنترل، و
- از بین بردن.

پيشگيري و جلوگيري از گسترش انواع علف‌هاي هرز، در مناطقي كه بدون اين نوع علف‌ها بوده، ولي در معرض آلودگي دائم قرار دارند، از طريق مبارزه با پراكنده شدن بذر گياهان يا قسمت‌هايي كه مي‌توانند باعث رويش بوته جديدي گردند، ميسر است (اهميت پيشگيري هنگامي معلوم مي‌شود كه بدانيم هريك از گياهان طي يك دوره رويش مي‌توانند هزاران بذر توليد كنند كه هريك از اين بذر ها نيز چندين سال قوه ناميه خود را حفظ کرده و به محض قرار گرفتن در محيط مناسب تبديل به يكي از همين علف‌هاي هرز مشكل‌آفرين خواهند شد).

كنترل عبارت است از روشي كه از توسعه رشد علف‌هاي هرز به عنوان عامل آلوده‌كننده اراضي كشاورزي در منطقه جلوگيري مي‌نمايد.

از بين بردن عبارت است از نابود كردن همه علف‌هاي هرز از بدنه و بذر گياهان آن در يك منطقه آلوده. به‌طور معمول از بين بردن گياهان موجود ساده‌تر و آسان‌تر از نابود كردن بذر آنها است. در محدوده‌هاي كوچكي كه از بقيه اراضي جدا شده‌اند، اغلب مي‌توان بذر ها را با داروهايي كه خاك را استريل مي‌كنند از بين برد.

براي موفقيت در هر سه صورت گفته شده در بالا، شناسايي علف‌هاي هرز هر منطقه نخستين گام براي مبارزه بوده كه در اين مورد مي‌توان از متخصصين گياه‌شناس كمك گرفت.

وقتي علف‌هاي هرز منطقه شناسايي شدند، خصوصيات زبستي آنها مشخص خواهد شد. بديهي است با در دست داشتن اين اطلاعات و واقعيته‌ها، برنامه‌ريزي مربوط به پيشگيري، كنترل يا نابودسازي آنها قابل تدوين خواهد بود. براي مبارزه با علف‌هاي هرز در هر منطقه، با توجه به نوع و خصوصيات آنها مي‌توان از يك روش و يا تلفيقي از روش‌هاي مختلف استفاده كرد. بديهي است كه با توجه به شرايط منطقه، بايد روش‌هايي انتخاب و به مرحله اجرا گذارد كه در حد امكانات موجود داراي هزينه كم‌تر و قابل توجهي باشند. در زير به برخي از روش‌هاي متداول مبارزه با علف‌هاي هرز اشاره مي‌شود.

به‌طور كلي، چهار روش اصلي و غالب براي كنترل و از بين بردن علف‌هاي هرز وجود دارد كه معمول‌ترين آنها عبارتند از: مكانيكي (آبزي و غيرآبزي)، سوزاندن، زبستي و شيميائي.

۳-۲-۱-۱-۱- روش مكانيكي

الف - كنترل و از بين بردن مكانيكي علف‌هاي هرز غير آبزي

كنترل و از بين بردن مكانيكي علف‌هاي هرز غيرآبزي، با دو روش خراش دادن يا شخم سطحی^۱ و علف چيني^۲ انجام مي‌شود. روش خراش دادن به‌تنهائي يا همراه با روش‌هاي ديگر به‌خصوص روش شيميائي، مي‌تواند بسيار موثر باشد. استفاده از خيش، ديسك، كولتواتور و تيغه‌ها شرايط مساعدی برای فرسایش بدنه كانال‌ها و زهكش‌ها فراهم مي‌آورد، بنا بر اين گاهي اوقات از اين وسايل مي‌توان در قسمت بالاي خاكريز استفاده كرد. بديهي است پس از اين مرحله، بايد سطح برم كانال يا زهكش، با تيغ گريدر صاف و هموار شود.

روش خراش دادن، باعث کنترل علف‌های هرز می‌شود؛ مدفون نمودن و جدا کردن قسمت‌های هوایی از ریشه‌ها که هر دو، در کنترل علف‌های هرز یک ساله بسیار موثرند. علف‌های هرز دائمی وقتی که در حال جوانه زدن باشند، به‌آسانی با روش خراش دادن از بین می‌روند ولی علف‌های دائمی که چند سال از عمر آنها سپری شده باشد، به‌سادگی با این روش از بین نمی‌روند. اشکال این روش این است که باعث انتقال علف‌های هرز دائمی (که از طریق جوانه و قسمتی از ساقه‌ها تکثیر می‌یابند) به سایر مناطق می‌شود. برای این‌که روش خراش دادن موثر باشد، باید در عرض یک دوره رویش این عمل دو بار تکرار شود.

علف‌چینی در مورد علف‌های هرز بلند بسیار موثر است. این روش در همه قسمت‌های زهکشی قابل اجرا است. اگر این کار در دوره رشد علف‌های هرز، چند بار انجام شود، می‌تواند با جلوگیری از گل دادن یا کم کردن گل‌ها و در نتیجه بذر به‌دست آمده، به کنترل این علف‌ها کمک فراوانی کند.

ب - کنترل و از بین بردن مکانیکی علف‌های هرز آبی

استفاده از دراگ‌لین و زنجیر، می‌تواند به‌طور موقتی علف‌های هرز آبی را کاهش دهد. با وجودی که این روش خطر آلودگی محیط زیست را ندارد اما چون قسمت‌هایی از گیاهان آبیان با جریان آب حرکت می‌کنند، خطر گسترش آلودگی در پایین دست وجود خواهد داشت.

حرکت دادن یک زنجیر ضخیم و سنگین که بدنه آن در کف زهکش حرکت کرده و از دو طرف توسط دو دستگاه تراکتور به‌طور هم‌زمان کشیده می‌شود، باعث قطع یا از ریشه درآمدن گیاهان آبی می‌شود.

وقتی علف‌های هرز آبی به هر طریقی قطع یا از ریشه کنده شدند، باید به اجبار جمع‌آوری و از زهکش خارج شوند.

۳-۲-۱-۲- سوزاندن

شعله آتش برای کنترل علف‌های هرز و همچنین بذر علف‌های هرزی که توسط باد یا آب به داخل سامانه‌های آبیاری و زهکشی منتقل می‌شوند، وسیله بسیار موثری است.

برای مبارزه با علف‌های هرز می‌توان از شعله‌افکن‌های خاصی که با سوخت گازویلی یا گاز مایع (پروپان یا بوتان) و حتی نفت کار می‌کنند، استفاده نمود.

از آن‌جایی که حرارت دادن یا سوزاندن علف‌های هرز باعث از بین رفتن قسمت‌های سبز گیاه می‌شود، بنابراین این روش در مبارزه با علف‌های هرز یک‌ساله مفیدتر از علف‌های هرز دائمی می‌باشد. در این‌گونه مواقع، بهترین زمان برای سوزاندن علف‌های هرز، فصل جوانه‌زدن و هنگامی است که گیاهان جوان هستند. برای به‌دست آوردن نتیجه بهتر از این روش، باید نسبت به تکرار آن اقدام نمود.

استفاده از آتش، ضمن داشتن مزایایی مانند ارزان بودن لوازم و مواد موردنیاز و عدم آغشته کردن محیط خاک و آب منطقه به مواد شیمیایی، این عیب را دارد که اگر توسط افراد ناآگاه صورت گیرد، می‌تواند آتش‌سوزی ناخواسته یا آلودگی زیست‌محیطی را ایجاد کند.

۳-۲-۱-۳- کنترل زيستي

يكي از راه‌هاي کنترل زيستي، استفاده از ماهي‌هاي علف‌خوار است.

اين ماهي‌ها كه انواع مختلفی دارند، براي مبارزه با علف‌هاي هرز آبي بسيار مفيد مي‌باشند. از انواع اين ماهي‌ها مي‌توان به امور سفيد^۱ اشاره كرد كه در ايران نيز از طريق شركت سهامی شيلات تكثير مي‌شود. بديهي است كه استفاده از اين نوع ماهي، بايد با نظر كارشناسان شيلات و با توجه به وجود ساير آبيزان در اكوسيستم صورت پذيرد، در غير اين صورت ضرر و زيان حاصل از استفاده از اين نوع ماهي‌ها به مراتب بيش از نفع حاصل از مبارزه با علف‌هاي هرز خواهد بود.

۳-۲-۱-۴- مبارزه شيميايي

اگر استفاده از علف‌كش به درستي انجام گيرد، اين روش مي‌تواند يكي از موثرترين روش‌هاي کنترل به‌شمار آيد. پس استفاده نادرست از مواد شيميايي، علاوه بر اين كه در کنترل علف‌هاي هرز چندان موثر نخواهد بود، مي‌تواند باعث آلودگي محيط خاك، آب و زراعت‌ها نيز شود. بنا بر اين استفاده از علف‌كش‌ها بايد با نظر كارشناسان انجام گيرد. براي مبارزه شيميايي با علف‌هاي هرز در زهكش‌ها، بايد مراتب زير مورد توجه قرار گيرد.

الف - از نظر زيستي

- ۱- شناسايي علف‌هاي هرز مشكل‌آفرين و آگاهي از چگونگي رشد و زندگي آنها،
- ۲- شناسايي علف‌هاي مفيد و آگاهي از خصوصيات چگونگي رشد و نمو آنها،
- ۳- مشخص كردن تراكم، پراكندي و دامنه مشكل‌آفريني آنها، و
- ۴- مشخص كردن وضعيت زندگي انواع موجودات زنده مانند ماهيان و حيوانات وحشي و اهلي در محيطي كه در آن مواد شيميايي به كار برده خواهد شد و همچنين دانستن اين نكته كه اثر اين مواد شيميايي تا چه حد و تا چه منطقه‌اي قابل گسترش خواهد بود.

ب - از نظر مصارف

- ۱- آگاهي از نوع کاربري آب (آبياري، شرب يا مصارف ديگر مانند پرورش ماهي و مثل آنها)، و
- ۲- شناخت مدت زمان لازم براي قرنطينه آب و جلوگيري از مصرف آب

ج - از نظر فيزيك آب

- ۱- شناخت ابعاد كانال‌هايي كه در آنها از مواد شيميايي استفاده مي‌شود،
- ۲- شناخت عمق آب و سرعت آن،

- ۳- شناخت میزان کدورت آب (در کانال‌هایی که حاوی مقدار زیادی مواد معلق است، علف هرزکش‌ها می‌توانند از طریق جذب شدن روی ذرات رس کلوییدی، به‌صورت خنثی در آمده و اثر خود را از دست بدهند)،
- ۴- شناخت حرارت آب (بعضی از انواع علف هرزکش‌ها می‌توانند در ۱۸ درجه سانتی‌گراد یا بیش‌تر اثر مفید داشته باشند)، و
- ۵- شناخت کیفیت آب (به عنوان مثال، واکنش (pH) آب نقش مهمی در قدرت عملکرد سولفات مسی دارد که برای از بین بردن علف‌های هرز مورد استعمال قرار می‌گیرد).

د - از نظر فیزیک خاک

- ۱- شناخت بافت خاک و مواد آلی آن: اگر پوشش گیاهی خاک از بین برده شود، آیا خاک در مقابل فرسایش حساس خواهد بود یا خیر؟ اگر خاک با مواد شیمیایی باید سترون شود، در خاک‌های رسی یا دارای مواد آلی فراوان شناخت بافت خاک و مواد آلی آن این امکان را فراهم می‌نماید که میزان دقیق مواد شیمیایی مورد مصرف تعیین شود. در خاک‌های رسی یا دارای مواد آلی فراوان، اگر ضرورت استفاده از مواد سترون کننده به اثبات برسد، غلظت این مواد باید افزایش یابد.
- ۲- شناخت شیب اراضی: از بین بردن علف‌های هرز در اراضی با شیب زیاد، ممکن است به فرسایش شدید خاک منجر شود.

ه - از نظر انتخاب علف هرزکش

- ۱- برای اطمینان از بی خطر بودن مواد شیمیایی مورد مصرف باید برچسب علف هرزکش خوانده شده و دقیقاً بر اساس دستورات آن عمل شود. (مواد مصرفی برای کسانی که با آن سر و کار دارند یا برای حیات وحش، تا چه حد بی‌خطر است؟) باید پادزهرهای آن را شناخت تا در صورت ایجاد مسمومیت یا تماس با چشم و سایر اعضای بدن، به‌سرعت مورد استفاده قرار گیرد.
- ۲- آگاهی از میزان تاثیر و خاصیت برگزینندگی^۱ چندین عامل در گیاهان باید مورد توجه واقع شود، مثل شکل و زاویه برگ‌ها، کرک‌ها یا مواد مومی روی برگ‌ها یا هر دو، تراکم نباتی، قدرت رویش و ... (علف هرزکش بر روی علف‌های موردنظر موثر است؟ و تحت چه شرایطی قادر به کنترل آن خواهد بود؟)
- ۳- همچنین در نظر داشتن شرایط محیطی، حرارت، رطوبت هوا، نور، وجود رطوبت در گیاه و از نظر فاکتورهای مصرف میزان اختلاط، واکنش (pH)، مقدار پوشش و اندازه قطرات از مهم‌ترین این موارد هستند. خاصیت برگزینندگی علف‌هرزکش‌ها وسیله بسیار موثری است که بتوان انواعی از علف‌های هرز را نابود و در عین حال انواع دیگری را حفظ نمود.
- ۴- آگاهی از مقدار پس‌مانده مواد (آیا میزان پس‌مانده مواد شیمیایی مورد مصرف در آب، محیط یا روی محصولات کشاورزی بیش از حد مجاز خواهد شد؟)
- ۵- برآورد قیمت (در بعضی مواقع قیمت علف هرزکش موردنظر و انتخاب آن دارای اهمیت است. به هر حال، موضوع هزینه عملیات باید در مورد استفاده از علف هرزکش‌ها و سایر روش‌ها مورد توجه قرار گیرد).

۶- مهارت کارکنان (آیا کارکنان صحرایی و کسانی که با این مواد کار خواهند کرد، تحت آموزش لازم قرار گرفته‌اند؟ آیا چگونگی کار و مقررات ایمنی را می‌دانند؟ آیا می‌توانند با سمپاش‌ها و وسایل لازم به خوبی کار کنند؟)

و - از نظر رعایت مقررات

در مورد استفاده از علف هرزکش، باید مطمئن شد که این مورد از طرف موسسه بررسی آفات نباتی توصیه و اجازه استفاده رسمی آن در ایران صادر شده باشد.

مخلوط کردن یک نوع علف هرزکش با انواع دیگر، باید براساس دستورالعمل‌های کارخانه سازنده انجام گیرد.

۳-۲-۱-۵- لای‌روبی

یکی از مسایل اصلی در شبکه‌های زهکشی، وجود ذرات قابل رسوب در آب و همچنین وجود ماسه بادی در بعضی مناطق است که با وزش باد جابه‌جا شده و در زهکش‌ها به صورت رسوب باقی‌می‌ماند، که باید نسبت به تخلیه آنها از زهکش‌ها اقدام کرد. موادی که در قسمت‌های خارجی به صورت توده‌های ماسه بادی بر جای می‌مانند، باید قبل از ورود به زهکش در فرصت مناسب برداشت و به نقطه‌ای دیگر حمل شوند.

زهکش‌های روباز در برابر تجمع رسوبات حاصل از فرسایش بدنه‌های خاکی یا رسوبات حمل شده توسط آب آسیب پذیر می‌باشند. در این رابطه روش‌های آبیاری غرقابی یا جوی و پشته نسبت به روش‌های آبیاری بارانی و قطره‌ای رسوب بیش‌تری به سیستم زهکشی منتقل می‌کنند، بنابراین باید عملیات لای‌روبی در یک برنامه‌ریزی درست عملی گردد، که اغلب برای لای‌روبی از بیل‌های مکانیکی یا دراگلین‌ها استفاده می‌شود.

در زهکش‌هایی که امکان مانور ماشین‌آلات وجود نداشته باشد، رسوبات باید به روش سنتی و دستی توسط کارگران لای‌روبی و به کناره زهکش‌ها منتقل شود. بدنه‌های تخریب شده زهکش‌ها، به‌طور معمول با کم کردن شیب‌های جانبی و کوبیدن خاک به وسیله قسمت پایینی بیل‌های مکانیکی یا باکت دراگلین در زمان تخلیه رسوبات، باید ترمیم و بازسازی شوند.

۳-۲-۲- نگهداری از سازه‌های مسیر زهکش‌ها

همه سازه‌ها و شبکه زهکشی، به درجات مختلف در معرض تخریب قرار دارند. برای تشخیص درست شرایط خطرناک و نامطلوب بالقوه رو به توسعه در شبکه زهکشی، به توجه و مراقبت مستمر نیاز است. بروز ترک خوردگی در سطح سازه‌های بتنی، فرسایش عمومی، نشست دیواره‌های زهکش و مواردی از این قبیل، اگر به موقع تعمیر یا برطرف نشود، ممکن است خسارت‌هایی به مراتب سنگینی را به بار آورد. مسایل و مشکلات شبکه‌های کانال‌های آبیاری و زهکشی در خیلی موارد شبیه به هم هستند. به علاوه، هم زهکش‌های روباز و هم زیرزمینی، حتماً باید همواره به حالت باز و بدون هیچ نوع انسدادی نگه‌داشته شوند. در زیر به چگونگی نگهداری برخی از سازه‌ها اشاره می‌شود:

۳-۲-۲-۱- نرده‌ها

نرده‌هایی که در محل‌های خاصی از شبکه نصب می‌شوند، باید از وجود گل و لای پاک باشند، زیرا گل و لای باعث زنگ‌زدگی نرده‌های فلزی شده و از عمر مفید آنها می‌کاهد. نرده‌ها باید بر اساس یک برنامه از پیش تعیین شده مورد بازدید سالانه قرار گرفته

و اگر در قسمت‌هایی از آنها وجود زنگ تشخیص داده شد، باید ابتدا زنگ را زدود، سپس با رنگ ضد زنگ آنها را رنگ آمیزی نموده و سرانجام با رنگ لازم آنها را پوشاند.

براساس تجربیاتی که از این عملیات به دست می‌آید، می‌توان براساس برنامه‌ای، هر چند سال یک‌بار نسبت به مرمت و رنگ کردن کلیه نرده‌های موجود در شبکه آبیاری اقدام نمود.

۳-۲-۲-۲- پل‌ها

همه پل‌های واقع در شبکه‌های آبیاری و زهکشی باید همه‌ساله مورد بازدید قرار گیرند، اگر صدمه‌ای به قسمت‌های بتنی آنها وارد آمده باشد، مرمت گردند، چنانچه بعضی از پل‌ها دارای قسمت‌های فلزی باشند، باید این قسمت‌ها بازدید و در صورت وجود زنگ‌زدگی، پس از زدودن زنگ، آنها را ابتدا با رنگ ضدزنگ و سپس با رنگ معمولی پوشش داد.

۳-۲-۲-۳- زیرگذرها

این تاسیسات برای عبور آب‌های سطحی در شبکه آبیاری تعبیه شده و باید در همه حال آماده پذیرش آب‌های حاصل از بارندگی باشند. به همین دلیل با بررسی و بازدید آنها، باید دهانه ورودی و داخل آنها از وجود علف‌ها و مواد زاید که مانع از جریان آب خواهند بود، پاک‌سازی گردند. پس از هر بارندگی، باید این تاسیسات بازدید شده و اگر دچار اشکالاتی شده باشند، نسبت به رفع اشکال آنها اقدام نمود. چنانچه در نتیجه جریان آب، رسوبی در داخل آنها به جای مانده باشد، باید اقدام به لای‌روبی نمود. قسمت‌های بتنی یا فلزی آنها نیز باید براساس اصولی که برای مرمت و نگهداری این‌گونه قسمت‌ها گفته شده تعمیر و بازسازی شوند.

۳-۲-۳- زمان بازدیدهای نگهداری از زهکش‌های روباز و انجام تعمیرات

برای انجام نگهداری درست از زهکش‌های روباز، باید بازدیدهای منظم و زمان‌بندی شده‌ای را از آنها به عمل آورد. زمان بازدیدها بسته به شرایط طرح و خصوصیات آب و هوایی منطقه، برنامه‌ریزی و تعیین می‌شود. به‌طور معمول زهکش‌های روباز کم‌عمق در اراضی پایدار هر ساله به‌طور موضعی و هر ۵ سال یک‌بار به‌طور کامل تمیز می‌گردند. در خاک‌های ناپایدار برای حفظ زهکش در حد عمق طراحی شده، تمیز کردن سالانه زهکش ضروری می‌باشد. به‌خصوص در سامانه‌هایی که لوله‌های زهکشی وارد زهکش روباز می‌گردند، این عمل باید به‌طور مرتب انجام گیرد. محل‌هایی که برای جمع‌آوری و توده کردن رسوبات داخل زهکش در نظر گرفته شده‌اند، باید توسط پوشش گیاهی محافظت گردند و هر بار پس از لای‌روبی زهکش‌ها دوباره رسوبات مربوط به آن پخش و تسطیح و پوشش گیاهی آن ترمیم شود. انجام این عملیات برای تثبیت مصالح کنده شده و جلوگیری از شستشو و یا ریزش آنها به داخل زهکش صورت می‌گیرد. اغلب، جاده‌های دسترسی مناسبی برای نگهداری از زهکش‌ها در طرح اولیه در نظر گرفته می‌شود. اگر پس از اجرای زهکش‌ها، کمبودهایی از نظر جاده دسترسی و سرویس وجود داشته باشد، به سرعت باید نسبت به رفع نقص آن اقدام نمود. شیب دیواره زهکش‌های روباز به‌خصوص در قسمت بالای تراز آب، باید چمن‌کاری شود. بعد از هر رگبار در اوایل بهار و یا طوفان‌های پاییزه و زمستانه، تعمیرات جاده‌ها ضروری است. همه سازه‌های کنترل شیب باید به‌طور دوره‌ای و هر ماهه مورد بازرسی قرار گرفته تا از نظر شستشوی زیر سازه و نشن آب مورد توجه قرار گیرند و همچنین گرفتگی آشغال‌گیر و سرعت‌گیرها در صورت وجود، بازرسی شوند.

در صورتی که آبشخورهایی در کنار زهکش قرار داشته یا محلی برای عبور حیوانات ایجاد شده باشد، باید با مصالح سنگی یا بتنی پوشش گردند و هر ماهه مورد بازرسی قرار گرفته و در صورت نیاز، با حفاظ‌های سیمی محافظت گردند. سیلاب‌روهای عریض و کم عمق، باید با چمن پوشیده شوند. از چرای دام‌ها در این قسمت از زهکش‌ها باید جلوگیری به عمل آید. مقاطعی از زهکش که در معرض خطر فرسایش قرار دارند باید با مصالح سنگی پوشش شوند. محل ورودی‌های آب مازاد آبیاری یا بارندگی به زهکش‌ها، باید به‌صورت لوله‌ای با پوشش سنگی محافظت گردد.

۳-۲-۴- بهره‌برداری از زهکش‌های سطحی

یکی از مشکلات عمده سامانه‌های زهکشی، بی‌توجهی یا کم‌توجهی مسوولان پس از اتمام ساخت می‌باشد. به‌طور معمول در طرح‌های آبیاری و زهکشی، پیش‌بینی می‌شود تا ۳ درصد از هزینه سرمایه‌گذاری به‌طور سالانه صرف بهره‌برداری و نگهداری از سامانه گردد ولی متأسفانه به‌دلایل مختلف این هزینه‌ها صرف نشده و شبکه‌های زهکشی اغلب به حال خود رها می‌شوند. به‌طور کلی در تمام پروژه‌های آبیاری که شرایط طبیعی برای تخلیه آب و املاح اضافی کافی نباشد، شبکه‌های زهکشی ساخته می‌شود. آب‌های اضافی ممکن است شامل آب برگشتی از آبیاری مزارع، آب سطحی حاصل از برف و باران، نشت آب از کانال‌ها و شبکه توزیع آبیاری چاه‌های آرتزین، نفوذ عمقی حاصل از آبیاری مزارع و تخلیه آب زیرزمینی در محدوده ریشه گیاه بوده باشد. برای رسیدن به اهداف اصلی زهکشی، باید عملیات بهره‌برداری به خوبی انجام شود و کارایی آنها همواره مورد کنترل و بررسی قرار گیرد. برای انجام بهره‌برداری درست از زهکش‌ها، موارد زیر باید مورد توجه قرار گیرد:

۳-۲-۴-۱- بازدیدهای دوره‌ای

شبکه‌های زهکشی باید به‌طور مرتب و با فاصله‌های مشخص مورد بازدید قرار گیرند تا اطلاعات لازم از چگونگی عملکرد آنها جمع‌آوری شود. فاصله زمان ساخت و شرایط پروژه و منطقه از عواملی هستند که فاصله بازدیدها را مشخص می‌نمایند. می‌توان بازدیدهای لازم را به‌صورت زیر انجام داد:

- بازدیدهای روزانه

زهکش‌های مزارع بعد از هر آبیاری باید مورد بازدید قرار گیرند و وضعیت جمع‌آوری و تخلیه آب آنها کنترل شود. تقاطع این زهکش‌ها با زهکش بزرگ‌تر، هم‌زمان باید مورد بازدید قرار گیرد و سازه تقاطعی آنها بررسی شود. در صورتی که در نقطه‌ای، از پمپ‌های زهکشی استفاده می‌شود، باید به‌طور روزانه و در هنگام کار مورد توجه قرار گیرد.

- بازدیدهای هفتگی

زهکش‌های اصلی و درجه ۱ و ۲ باید به‌طور هفتگی مورد بازدید قرار گیرند. چگونگی تخلیه آب، سازه‌های مسیر آنها و سازه‌های تقاطعی با سایر زهکش‌ها باید کنترل شوند. اگر در نقطه‌ای از زهکش اصلی وسایل اندازه‌گیری تعبیه شده است، باید چگونگی کار آن مورد بررسی قرار گرفته و در صورتی که شبکه‌های پیژومتری در منطقه طرح وجود دارد، باید پس از هر بار آبیاری یا در طول زمانی مشخص مورد بازدید و بررسی قرار گیرد.

- بازدیدهای ماهانه

محل تخلیه آب اضافی محدوده پروژه به خارج از دشت، باید به‌طور ماهانه مورد بازدید قرار گرفته و سازه تقاطعی آن کنترل شود. سیستم‌های پمپاژ (در صورت وجود) در این نقاط باید با دقت بیشتری مورد بررسی قرار گیرد و از عملکرد درست آنها مطمئن شد. همه سازه‌های جنبی سامانه‌های زهکشی مانند آبشخورها، آشغال‌گیرها، نرده‌های حفاظتی، محل‌های عبور حیوانات، سنگ‌چین‌های حفاظتی و سازه‌های هیدرولیکی مسیر باید مورد بازدید قرار گیرد.

- بازدیدهای موردی

علاوه بر بازدیدهای دوره‌ای منظم که برای بهره‌برداری بهینه لازم است، در صورت وقوع سیل، زلزله یا حوادث غیرمترقبه با توجه به شدت و ضعف آنها باید بازدیدهایی از سامانه‌های زهکشی، به‌خصوص سازه‌های مسیر و تقاطعی و نقاط حساس دیگر به‌عمل آید تا در صورت ایجاد اشکال، مراتب گزارش و به سرعت به رفع نقایص اقدام گردد.

۳-۲-۴-۲- ثبت آمار و اطلاعات

مشاهدات انجام شده در طی بازدیدهای مختلف باید ثبت شود و یک نسخه از آن برای بررسی مسوولان مربوط ارسال گردد. جریان‌های ورودی و خروجی زهکش‌ها، چگونگی انتقال آنها، پردازش داده‌ها و تهیه گزارش تحلیلی مورد نیاز از مهم‌ترین موضوعات این بخش از بررسی‌ها است. در این ارتباط، از فرم‌های تهیه شده که بتواند همه مطالب مورد نیاز را در آن وارد نمود، می‌توان استفاده کرد.

۳-۲-۴-۳- جلوگیری از استفاده غیرمجاز از زهکش‌ها

یکی از کارهای مرسوم که در پروژه‌های زهکشی به‌خصوص در مناطق کم آب و در پروژه‌هایی که انتقال آب به‌طور کامل انجام نشده است، استفاده از آب زهکش‌ها برای آبیاری است. در این شرایط، جلوگیری از زهکش‌ها را با خاک، سنگ و سایر مصالح می‌بندند و پس از بالا آمدن سطح آب در زهکش، مبادرت به برداشت آب می‌نمایند. این عمل سبب تخریب زهکش، پس زدن آب به داخل زهکش‌های کوچک‌تر و در سطح مزارع می‌شود که باید مورد توجه قرار گرفته و نیاز مصرف‌کنندگان را از طریق معقول برطرف و مسیر زهکش را باز نمود. استفاده از سنگ در بدنه زهکش‌ها برای ایجاد ساختمان یا سایر مصارف و تخریب در بدنه آنها از دیگر مسایل مشکل ساز بوده که باید از آن جلوگیری شود. در این ارتباط باید آموزش‌های لازم به بهره‌برداران داده شود.

۳-۲-۴-۴- آموزش کارکنان

یکی از عوامل موثر در بهره‌برداری بهینه از سامانه‌های زهکشی، شناخت کامل و تخصص لازم کارکنان و دست‌اندرکاران امور بهره‌برداری است، به‌طوری‌که هم مشکلات را بشناسند و هم راه حل‌های برطرف کردن مشکلات را ارائه دهند. برای این کار، برگزاری دوره‌های آموزشی لازم در زمان‌های مناسب برای کارکنان ضروری می‌باشد. در ابتدای بهره‌برداری از سامانه‌های زهکشی بهتر است از عوامل مهندسی مشاور که در طراحی شبکه‌ها دخالت داشته‌اند، استفاده گردد تا از طریق شناخت ضعف‌ها و اصلاح آنها بتوان عملکرد پیش‌بینی شده در طرح را به‌دست آورد. دوره‌های آموزشی باید در سطوح مختلف و به‌طور ادواری برای کارکنان برگزار شود و با تشویق و ایجاد انگیزه نسبت به ارتقای سطح دانش و افزایش کارایی آنها اقدام شود.

۳-۲-۴-۵- جاده‌های سرویس

در بهره‌برداری از زهکش‌های سطحی باید دقت کرد که جاده‌های دسترسی در وضعیت مناسب قرار داشته تا کارکنان بهره‌برداری به راحتی بتوانند خود را به نقاط مختلف زهکش‌ها برسانند. همچنین ماشین‌آلات باید برای تعمیرات و سایر کارهای نگهداری از طریق این جاده‌ها، سرویس‌های لازم را به سامانه بدهند. شن‌ریزی سطح جاده‌ها و تسطیح آنها به شکل مطلوب، راحتی رفت و آمد را در انجام بهره‌برداری مناسب فراهم خواهد کرد. جاده‌ها باید در تمام فصل‌ها قابل تردد بوده و مورد بازرسی ادواری قرار گیرند.

۳-۳- بهره‌برداری و نگهداری از زهکش‌های زیرزمینی

به‌طور کلی، بهره‌برداری و نگهداری از زهکش‌ها یک عمل هم‌زمان است، به‌خصوص در سامانه‌های زهکش زیرزمینی که مخصوص تخلیه آب اضافی زمین در قبل یا بعد از آبیاری می‌باشد. این سامانه‌ها، متشکل از لوله‌های فرعی سوراخ‌دار (با فیلتر یا بدون فیلتر)، چاهک‌های مشاهده‌ای یا آدمرو و لوله‌های جمع‌کننده (کلکتور) فرعی و اصلی بوده که در صورت عدم تخلیه آزاد زه آب، ایستگاه‌های پمپاژ اضافه می‌شود.

اگر سامانه‌های زهکشی زیرزمینی به‌درستی طراحی و اجرا شده باشد، به‌حداقل عملیات بهره‌برداری، مراقبت و نگهداری نیاز دارد. بنابراین باید در طراحی و سپس در اجرا دقت خاصی مبذول نمود، به شکلی که سطح آب زیرزمینی در رقوم مشخص (بسته به نوع کشت) نگاه‌داشته شود و جریان تخلیه زه آب در لوله‌های زهکشی فرعی، اصلی و جمع‌کننده‌ها به صورت آزاد امکان‌پذیر باشد. خروجی زهکش‌ها باید به صورت مدام مورد کنترل قرارگیرد تا از تجمع علف‌های هرز جلوگیری به‌عمل آید. برای خروجی زهکش‌های زیرزمینی، درپچه‌های یک‌طرفه نصب می‌شود تا از ورود حیوانات به درون لوله‌ها جلوگیری به‌عمل آید.

۳-۳-۱- اصول بهره‌برداری

در پایان مرحله سوم (اجرا)، باید با توجه به نوع کاربری و آرایش شبکه زهکش زیرزمینی، نقشه‌های همچون ساخت^۱ و دستورالعمل بهره‌برداری تدوین شود.

در این دستورالعمل باید برنامه عملیات بهره‌برداری، ساختار سازمانی بهره‌برداری و نگهداری از نظر نیروی انسانی و ماشین‌آلات، بازدیدهای دوره‌ای، فرم‌های بازدید و گزارش‌های مربوط، بودجه‌بندی و دامنه تعمیرات به‌عنوان بخشی جدانشدنی از عملیات بهره‌برداری مشخص شود.

با توجه به بافت خاک، بالابودن سفره آب زیرزمینی و همچنین توپوگرافی اراضی، سامانه‌های مختلف زهکشی سطحی و زیرزمینی طراحی و اجرا می‌گردد. آنچه در مورد شبکه‌های زهکشی اهمیت دارد، بازدید همیشگی از لوله‌های فرعی، لوله‌های جمع‌کننده و چاهک‌های آدمرو است که باید توسط کارکنان بهره‌برداری انجام گیرد. مسیرها باید در همه حال برای عبور آب اضافی مزارع آماده بوده و محل تقاطع زهکش‌های فرعی با زهکش‌های اصلی و ابنیه فنی آنها سالم و بدون عیب و نقص باشد و از رویش ریشه‌های گیاهان و تجمع رسوب در داخل زهکش‌ها باید جلوگیری به‌عمل آید.

در صورت عدم تخلیه ثقلی، استفاده از ایستگاه‌های پمپاژ ضرورت پیدا می‌کند که باید همیشه آماده بهره‌برداری بوده و موتور پمپ‌ها به موقع سرویس و به بهترین شکل نگهداری شوند. سطح آب در محل تخلیه، نباید از حدی که تعیین شده (حد مطلوب) بالاتر باشد. اگر به هر دلیلی، ایستگاه پمپاژ، آب‌های اضافی را به موقع تخلیه نکند، این امر باعث بالا آمدن آب در زهکش اصلی خواهد شد. بدیهی است بالا آمدن آب در این ناحیه، در قسمت‌های انتهایی زهکش‌هایی که به زهکش اصلی تخلیه می‌شوند، اثر نامطلوب باقی‌گذارد و ممکن است باعث پس‌زدگی آب در زهکش‌های زیرزمینی شود که این امر در نهایت، باعث تخلیه نشدن آب اراضی خواهد گردید.

هدف اصلی از بهره‌برداری و نگهداری سامانه‌های زهکشی، حفظ شبکه در بهترین شرایط و افزایش طول عمر مفید آنها با کم‌ترین هزینه ممکن است.

عملیات مربوط به نگهداری از سامانه‌های زهکشی که بنا به ضرورت باید در دوران بهره‌برداری انجام شود، شامل تعمیر نشست‌ها، ریزش‌ها، شکستگی سازه‌ها، ایجاد حفره‌ها و غیره، جلوگیری از رویش ریشه گیاهان و رسوب‌گذاری است که اگر به موقع از آنها جلوگیری نشود، تبدیل به عملیاتی با هزینه زیاد و صرف وقت فراوان خواهد شد.

وقتی در عملکرد سامانه زهکشی اختلال پیش آید، باید به سرعت به ترمیم و اصلاح آن اقدام نمود، به‌خصوص اگر اشکال در زهکش‌های زیرزمینی باشد. به‌طور معمول، عدم جریان آزاد آب از سطح خاک یا منطقه ریشه گیاهان، موجب کاهش محصول یا خشک شدن کامل گیاه می‌شود که پس از اصلاح و ترمیم زهکش‌ها، باید علت بروز اشکال و روش رفع آن در گزارش‌ها ثبت شود. در برنامه‌ریزی بهره‌برداری از زهکش‌های زیرزمینی، باید بخش‌های مختلف سامانه اعم از لوله‌های فرعی سوراخ‌دار، سازه‌ها، لوله‌های جمع‌کننده، ایستگاه‌های پمپاژ و خروجی سامانه زهکشی مورد توجه قرار گیرد.

۳-۲-۳- اصول نگهداری

همه سازه‌ها و شبکه زهکشی با درجات مختلف در معرض تخریب قرار دارند. برای تشخیص درست شرایط خطرناک و نامطلوب بالقوه رو به توسعه در شبکه زهکشی، توجه و مراقبت مستمر نیاز است. بروز ترک خوردگی در سطح سازه‌های بتنی، فرسایش عمومی، نشست دیواره‌های زهکشی و مواردی از این قبیل، اگر به موقع تعمیر یا برطرف نشود، ممکن است خسارت‌های به‌مراتب سنگینی را به‌بار آورد. مسایل و مشکلات شبکه‌های کانال‌های آبیاری و زهکشی، در بسیاری موارد شبیه به‌هم هستند. علاوه بر این، هم زهکش‌های روباز و هم زیرزمینی، باید همواره به حالت باز و بدون هیچ نوع انسدادی نگه‌داشته شوند. استفاده از مصالح مناسب برای تعمیر یا تعویض قسمت‌های خراب شده، اهمیت به‌سزایی دارد.

۳-۲-۱- به حداقل رساندن نیازهای نگهداری

الف - طراحی

با طراحی خوب، می‌توان نگهداری زهکش‌ها را به حداقل رساند. هر سامانه‌ای، به خروجی زه آب به صورت آزاد نیاز دارد که ممکن است به صورت ثقلی یا به‌وسیله پمپاژ انجام گیرد. طراحی شبکه زهکشی باید با ظرفیت کافی و براساس بده قابل انتظار صورت گیرد، ضمن این‌که باید حداقل سرعت جریان را نیز داشته باشند. پوشش زهکش‌ها باید با توجه به مشخصات خاک انتخاب شود. پیش‌بینی قسمت‌هایی مانند چاهک‌های بازرسی و ورودی‌های شستشو، می‌تواند نگهداری را آسان نماید.

ب - مصالح

انواع لوله‌های زهکشی، در صورتی که به شکلی مناسب تولید، به‌طور صحیح انبار و به‌درستی حمل و نصب شوند، می‌تواند مورد استفاده مطمئن قرار گیرد. لازم به یادآوری است که برخی از مواد پلاستیکی، در اثر تابش خورشید، به مرور زمان تغییر کیفیت می‌دهند.

ج - نصب زهکش‌ها

نصب سامانه‌های زهکشی، براساس شرایط طراحی باید به‌گونه‌ای باشد که به حداقل نگهداری نیاز داشته باشد. نمونه‌هایی از نصب نادرست دیده شده که در عمل، سبب افزایش عملیات نگهداری گردیده؛ مانند تغییر شکل لوله‌ها و شکستگی آنها، عدم دقت در انتخاب دانه‌بندی مناسب و استقرار فیلتر لوله‌های زهکشی و یا خرابی درزهای بین لوله‌ها که باعث ورود رسوبات به داخل آنها می‌گردد، می‌باشد.

۳-۲-۲-۳-۳ - علایم نشان‌دهنده

نیاز به نگهداری، باید به‌آسانی قابل مشاهده و سنجش باشد و علایم نشان‌دهنده، قبل از این که فرصت انجام اصلاحات از بین رفته و آثار تخریبی ظاهر شود و گیاهان صدمه‌ای جدی ببیند، نیاز به نگهداری را مشخص نمایند. پایین آمدن عملکرد محصولات، نشان‌دهنده شوری یا بالا آمدن سطح آب زیرزمینی، و یا تاخیر در انجام عملیات نگهداری زهکش‌ها می‌باشد.

الف - کاهش میزان خروجی زهکش‌ها

یکی از نشانه‌های نیاز به نگهداری سامانه زهکشی زیرزمینی، کاهش میزان خروجی زهکش‌ها است. تغییرات در بده خروجی زهکش‌ها در خروجی آنها، به آسانی توسط خط‌کش یا عمق‌سنج قابل اندازه‌گیری می‌باشد.

ب - بروز لکه‌های مرطوب در مزرعه

بسته بودن قسمتی از زهکش‌ها و عملکرد ضعیف آنها، سبب ایجاد لکه‌های مرطوب در مزرعه خواهد شد.

ج - شوری خاک

بزرگ‌ترین هدف یک سامانه زهکشی در بیش‌تر اراضی تحت آبیاری، کنترل شوری خاک بوده و افزایش شوری، نشان‌دهنده نگهداری ناقص سامانه زهکش‌های زیرزمینی است.

د - سطح آب زیرزمینی

سطح آب زیرزمینی نباید در منطقه ریشه گیاهان و حدود ریشه باشد. سطح آب زیرزمینی را می‌توان توسط چاهک‌های موقتی که در فاصله بین دو زهکش تعبیه می‌شود و یا چاه‌های مشاهده‌ای اندازه‌گیری نمود.

ه - عکس هوایی

عکس‌های هوایی سیاه و سفید، رنگی و مادون قرمز، می‌توانند برای نشان‌دادن اراضی با زهکشی ضعیف و یا زراعت‌های تحت تنش ناشی از زهکشی نامناسب مورد استفاده قرار گیرند. اراضی با زهکش ضعیف توسط پروازهای با ارتفاع کم نیز قابل دیدن هستند.

۳-۲-۳-۳- ارزیابی علایم نشان‌دهنده

علایم زهکشی ضعیف، می‌توانند مستقل از مساله نگهداری نیز بروز نمایند. کاهش بده خروجی زهکش می‌تواند ناشی از کافی نبودن آبیاری برای جلوگیری از بالا آمدن سطح آب زیرزمینی روی زهکش‌ها باشد. لکه‌های مرطوب در سطح اراضی می‌تواند سبب توسعه لایه غیرقابل نفوذ و محدودیت حرکت عمودی آب در خاک یا کافی نبودن ظرفیت زهکش‌ها شود. صدمه به محصولات کشاورزی و کاهش عملکرد آنها می‌تواند ناشی از برنامه‌ریزی ضعیف آبیاری، حاصلخیز نبودن خاک، صدمات ناشی از عبور ماشین‌آلات، صدمات حشرات و دیگر علت‌ها باشد.

۳-۲-۳-۴- بررسی‌های صحرائی

الف - نقشه و اطلاعات طراحی

برای بررسی سامانه زهکشی باید نقشه و اطلاعات طراحی در دسترس باشد. نقشه زهکش‌های زیرزمینی باید شامل موقعیت و مسیر خطوط زهکشی، اراضی بدون زهکشی و موقعیت جاده‌ها برای شناسایی اراضی باشد. اطلاعات طراحی باید شامل نام اجرا کننده زهکش‌ها و اطلاعات دیگری در زمینه لوله‌های استفاده شده، عمق و فاصله خطوط زهکش‌ها، مصالح تشکیل دهنده فیلتر و ابعاد زهکش‌ها باشد.

ب - بازرسی خروجی‌ها

لازمه عملکرد درست یک سامانه زهکشی، تخلیه جریان به‌صورت آزاد از خروجی زهکش‌ها است. هرگونه مانعی در مسیر خروجی‌ها باید قبل از ایجاد سایر مشکلات برطرف شود.

ج - حفاری زهکش

عملکرد نامطلوب یک سامانه زهکشی در مجاورت گودبرداری‌ها یا مناطقی با زهکشی ضعیف نمایان می‌باشد. آسیب نقاطی از زهکش‌ها با عملکرد نامطلوب را می‌توان با خاکبرداری‌های موضعی منظم در مجاورت منطقه دارای زهکش ضعیف مکان‌یابی نمود. پرکردن دوباره مناطق خاکبرداری شده، باید طوری انجام شود که از ورود خاک به داخل زهکش و یا خسارت‌های وارد آمده به آنها جلوگیری شود.

۳-۲-۵- روش‌های نگهداری

قبل از این که نگهداری بیش‌تری موردنیاز باشد، تخلیه جریان در خروجی‌ها باید به صورت آزاد انجام شود.

الف - آب با فشار بالا

شستشو با آب (با فشار بالای قابل قبول) می‌تواند نسبت به خارج کردن لای، ریشه‌ها، آهن، منگنز و بیش‌تر کربنات‌ها و سیلیکات‌ها از داخل زهکش (بدون این‌که به زهکش صدمه‌ای وارد شود) مفید باشد. آب با فشار بالا می‌تواند برای زهکش‌های پلاستیکی، بتنی و رسی نیز به کار برده شود، که البته در این حالت، نازل باید همواره در طول زهکش حرکت کند.

ب - کاربرد مواد شیمیایی برای تمیز کردن لوله‌ها

ترکیبی از گاز انیدرید سولفور (SO_2) و آب می‌تواند رسوبات آهن و منگنز که باعث گرفتگی زهکش‌های زیرزمینی می‌شوند را حل و تخلیه کند. خارج کردن ریشه‌ها به وسیله مواد شیمیایی توصیه نمی‌شود.

ج - جایگزینی زهکش‌ها

در حالتی که زهکش با رسوب کردن کلسیم و سیلیکات‌ها به حدی گرفته شده باشد که آب با فشار زیاد نتواند آنها را تخلیه کند، ممکن است جایگزینی زهکش‌ها ضرورت یابد. همچنین در صورتی که لوله زهکش به اندازه کافی قدرت نداشته و فرو رفته یا شکسته شده باشد، باید تعویض شود.

د - جابه‌جایی درختان

درختان آب‌دوست مانند بید، چوب‌پنبه، تبریزی و سایر گونه‌ها که می‌توانند ریشه خود را وارد زهکش نموده و سبب بسته شدن آن گردند، نباید تا حدود ۲۰ متری زهکش کاشته شوند. اگر این درختان بعداً به وجود آیند باید به روشی که پیش از این گفته شد از محیط دور شوند.

۳-۲-۳-۶- کنترل آلودگی

جریان زهکش‌های زیرزمینی، اغلب حاوی مقدار کمی مواد آلوده کننده هستند. نگهداری و بهره‌برداری از این زهکش‌ها می‌تواند سبب آلودگی نسبتاً زیادی در جریان زهکش‌ها در یک دوره کوتاه شوند. شاید لازم باشد که به مقداری از این آلودگی‌ها که شامل سیلت‌های اولیه، رس، موجودات زنده، اکسید آهن، منگنز، مقدار کمی سیلیکات و کربنات می‌باشد، اجازه ورود به مجاری زهکش‌ها داده شود. در برخی مناطق ممکن است ترتیبات خاصی برای انباشت مواد آلوده کننده ایجاد شود.

۳-۳-۳- شبکه زهکش زیرزمینی لوله‌ای

اگر زهکش‌های لوله‌ای به درستی ساخته شده باشند، اغلب در هنگام بهره‌برداری، به مراقبت کم‌تری نیاز دارند. شبکه‌هایی که جدید ساخته شده‌اند، در سال‌های اولیه بهره‌برداری، به مراقبت‌های بیش‌تری نیاز خواهند داشت. مراقبت کامل از زهکش‌ها در اوایل دوره بهره‌برداری، سبب افزایش کارایی زهکش‌ها شده و عملیات نگهداری پرهزینه را در آینده منتفی می‌نماید. اگر قسمتی از شبکه زهکشی در خاک ناپایدار باشد، باعث جابه‌جایی افقی یا عمودی لوله، شکستگی آن، جداسازی در زمان اتصال و انسداد خروجی زهکش‌ها، لوله‌ها و آدم‌روها خواهد شد.

۳-۳-۱- خروجی‌های لوله زهکشی

خروجی لوله‌های زهکشی باید در فصل رویش گیاهان بهاری و بعد از بارندگی‌های سنگین، مورد بازرسی قرار گیرد تا از عدم گرفتگی لوله‌ها مطمئن شد. جریان خروجی باید آزادانه وارد زهکش‌های روباز شده و در دیواره‌های شیب‌دار هیچ‌گونه فرسایشی که باعث گرفتگی خروجی‌ها می‌شود، وجود نداشته باشد.

در مواقعی که از زهکش‌های روباز، امکان برگشت سیلاب به طرف لوله‌های زهکش وجود دارد، در خروجی زهکش‌ها از دریچه‌های یک‌طرفه استفاده می‌شود. این دریچه‌ها و نیز حفاظ‌های مشبکی که مانع ورود حیوانات جونده به داخل لوله‌های زهکشی می‌شوند، باید حداقل هر ماهی یک‌بار مورد بازرسی قرار گیرند.

به منظور از بین بردن خزه‌ها و جلبک‌هایی که روی شبکه‌ها رشد کرده‌اند، باید شبکه‌ها را به صورت دوره‌ای مورد بازدید قرار داد.

۳-۳-۲- چاهک آدمروها و ماسه‌گیرها

آدمروها، در نقاط اتصال زهکش‌ها، محل تنظیم، محل تغییرات زیاد شیب در زهکش‌ها و تغییر ابعاد آنها در نظر گرفته می‌شود. تمیز نگه‌داشتن آدمروها، به‌خصوص در ابتدای دوره بهره‌برداری از زهکش‌ها بسیار مهم است. در صورتی که لوله جدید نصب شده باشد، آدمروها باید هفته‌ای یک‌بار مورد بازرسی قرار گیرند، زیرا گرفتگی آنها سبب گرفتگی زهکش‌ها خواهد شد. ماسه‌های جمع‌شده در آدمروها را می‌توان به وسیله پمپ خارج کرد. هر فرسایش یا نشست که در اطراف آدمرو ایجاد می‌گردد باید به‌سرعت مورد بازسازی قرار گیرند. آدمرو نباید برای تخلیه هرز آب‌های سطحی مورد استفاده قرار گیرد. هیچ‌گاه نباید خاک روی آدمروهای مدفون تا عمق ۱ متر را جابه‌جا کرد یا در مجاورت آنها اقدام به ساخت سازه مدفون دیگری نمود. تراز آب در آدمرو نباید بالاتر از لبه فوقانی دهانه ورودی لوله تخلیه کننده باشد. در مواقعی که برای تمیز کردن داخل چاهک‌ها از وسایل مکانیکی استفاده می‌شود، باید توجه داشت که طناب یا ظرفی که برای بالا آوردن مواد داخل آدمرو استفاده می‌شود، به ورودی و خروجی لوله‌های زهکشی آسیب نرساند. ماسه‌گیرها در داخل آدمروها باید پس از لای‌روبی بالادست تمیز شوند. سرپوش آدمرو باید به جز در زمان‌های بازدید و نظافت، به‌طور دقیق بسته باشد تا از ورود آشغال و سقوط اطفال و حیوانات به داخل آن جلوگیری شود.

۳-۳-۳- نگهداری عمومی از لوله‌های زهکش

ثبت اطلاعات باید به‌سرعت پس از تکمیل زهکش و عبور جریان از چاهک‌های بازدید و خروجی‌های زهکش آغاز شود. این ردیابی می‌تواند با اندازه‌گیری عمق آب در لوله‌ها، که به داخل چاهک‌ها می‌ریزند و همچنین با اندازه‌گیری مستقیم جریان در خروجی زهکش‌ها انجام پذیرد. کاهش ناگهانی بده جریان در هر اندازه‌گیری زهکش باید مورد توجه و دقت قرار گیرد زیرا ممکن است این کاهش در اثر گرفتگی کامل زهکش و یا قسمتی از آن به‌دست آمده باشد. سطوح اطراف زهکش‌ها باید از نظر وجود حفره‌ها، نقاط مرطوب و ریشه درختان مورد بازرسی قرار گیرند زیرا این عوامل، پتانسیل تخریب در زهکش‌ها را فراهم می‌آورد. اگر حفره کوچکی دیده شد باید به وسیله خاک پر شود و نشست بعدی آن مورد توجه و دقت قرار گیرد و اگر حفره بزرگی دیده شد، باید این حفره به طرف زهکش باز شود، زیرا حفره‌ها از طرف شکستگی لوله یا نشست که در محل اتصالات صورت می‌گیرد، گسترش می‌یابد.

لوله‌های شکسته باید فوری عوض شوند. اتصالاتی که جابه‌جا می‌گردند باید با جایگزینی با لوله در محل آن مورد تعمیر قرار گیرد و محل آن با مصالح فیلتری پوشانده شود. به‌طور معمول له شدن لوله‌های پلاستیکی در اثر مشکلات هنگام اجرا به‌وجود می‌آید، که

معمول‌ترین آن کشیده شدن بیش از حد لوله‌ها در هنگام اجرا است. همچنین خراب شدن دستگاه حفاری یا از کار افتادن آن در هنگام اجرا به رها شدن جعبه محافظ روی لوله‌ها منجر می‌گردد. همه لوله‌های له یا خراب شده باید تعویض شوند.

مشاهده لکه‌های مرطوب در طول زهکش‌ها، علامت خوبی برای تشخیص بسته شدن تمام یا قسمتی از لوله است. اگر قسمتی از لوله توسط رسوبات گرفته شده باشد، می‌توان آن‌را با عبوردادن توپی از بالادست با قطری کمی کوچک‌تر از قطر لوله زهکش، باز کرد.

این روش، خیلی موفقیت‌آمیزتر از شستشوی لوله از رسوبات است. میله‌های تمیزکننده فلزی، برای تشخیص گرفتگی و تمیز کردن لوله‌های بتنی و تمبوشه‌ها نیز به کار می‌رود. در سال‌های اخیر، استفاده از فشار آب برای شستشوی لوله‌های پلاستیکی متداول شده است. در برخی شرایط، گرفتگی در لوله‌های زهکش، باید با تعویض قسمتی از لوله‌ها رفع شود.

لوله شکسته، اتصالات کشیده شده یا زهکش‌های پر شده، باید بلافاصله تعمیر گردند تا برای سامانه زهکشی وقفه یا مشکلی به وجود نیاید. اغلب در زهکش‌های قدیمی، گرفتگی در اثر ریشه نباتات به وجود می‌آید. برای از بین بردن ریشه‌ها، تزریق با فشار سولفات مس مناسب است. پس از انجام این عمل، برای شستشوی ریشه‌های مرده، باید با وسایل تمیزکننده و از طریق چاهک‌های بازدید اقدام نمود. اگر چاهک‌های بازدید وجود نداشته باشد، باید با حفر سوراخی، نسبت به عبور وسایل تمیزکننده لوله‌ها اقدام نمود. وقتی از این روش استفاده می‌شود، باید برای جلوگیری از ریزش خاک یا بقایای ریشه گیاهان به داخل لوله‌های زهکش از توری محافظ استفاده نمود.

لوله‌های پلاستیکی کنگره‌ای به آسانی می‌توانند برای زهکشی به وسیله نوار یا سیم به یکدیگر متصل شوند. در شرایط گرفتگی (مسدود شدن) به جای عوض کردن لوله، بریدن یک قسمت از آن یا سوراخ کردن و ایجاد یک سوراخ در بالای لوله آسان‌تر است. پس از رفع گرفتگی یا سایر کارهای عملیاتی، سوراخ قابل تعمیر است. قسمتی از پوشش لوله بریده شده را می‌توان پس از انجام کارها با سیم یا نوار بست. سوراخ ایجاد شده یا درزها، به وسیله ورقه‌های پلاستیکی و سایر مواد دانه‌بندی شده (شن و ماسه) پوشش می‌شوند. بدون در نظر گرفتن نوع مصالح، سطوح آسیب دیده لوله باید روی بستری از شن دانه‌بندی شده، مشابه مشخصات فیلتر اصلی به ضخامت ۱۰ میلی‌متر روی پوشش اولیه خوابانده شود. برای جلوگیری از رشد ریشه‌ها و بوته‌ها، کنترل‌های دوره‌ای در طول لوله‌های زهکشی ضروری است. ریشه‌های جدید رشد یافته، باید با مواد شیمیایی قابل قبول از بین بروند.

اگر درختان و بوته‌ها در نزدیک زهکش رشد کرده و بتوان آنها را از بین برد، باید با استفاده از سولفات مس نسبت به از بین بردن آنها اقدام نمود. اولین تعمیرات زهکش‌ها باید در اوایل بهار صورت پذیرد و اگر رشد ریشه‌ها به صورت جدی مساله‌ساز باشد، دومین مرحله تعمیرات در اواخر تابستان انجام می‌پذیرد. سولفات مس از رشد ریشه‌های جدید جلوگیری نمی‌کند. بنابراین، این تمهیدات باید به‌طور سالانه انجام شود. اگر از سولفات مس یا سایر مواد شیمیایی استفاده می‌شود، میزان آن باید در حدی باشد که کیفیت آب در حد استانداردهای ملی حفظ گردد.

۳-۳-۴- چاه‌های مشاهده‌ای سامانه‌های زهکشی

اگر چاه‌های مشاهده‌ای خوب اجرا شده باشند، به کم‌ترین نگهداری نیاز دارند. تغییر ناگهانی سطح آب در چاه یا ثابت بودن سطح آب برای ۳ تا ۴ ماه، نشان‌دهنده گرفتگی کامل و عدم کارایی چاه است. کارهایی که برای تمیز کردن چاه انجام می‌گیرد، می‌تواند از خارج کردن ماسه و سیلت توسط پمپاژ یا با فشار آب (واترجت) تا خارج کردن لوله چاه و نصب آن در چاه جدید جایگزین متغیر باشد.

تجهیزات اولیه مورد نیاز برای خارج کردن لوله‌های آسیب دیده یا کج شده، همان تجهیزات موجود در مزارع یا اداره راه و ترابری است. برای کسب آمار قابل قبول و کامل از سطح آب زیرزمینی، باید چاه‌های آسیب دیده، دوباره با لوله‌ای که ۱۰ سانتی‌متر به ۱۰ سانتی‌متر مدرج و رنگ آمیزی شده، حفاظت گردد. در مواردی که ثبات‌های خودکار در چاه‌های مشاهده‌ای نصب شده است، این دستگاه‌ها به نگهداری دائم نیاز دارد تا بتوان مطمئن شد که ساعت و دستگاه ثابت در شرایط مطلوب کار می‌کند.

۳-۳-۵- اجزای مختلف زهکش‌های زیرزمینی

۱- لوله‌های فرعی زهکش‌ها شامل:

- لوله‌های پلاستیکی موج‌دار سوراخ‌دار با فیلتر یا بدون فیلتر،
- لوله‌های سفالی یا بتنی درزدار با فیلتر یا بدون فیلتر، و
- انواع فیلترهای شنی دانه‌بندی شده، الیاف مصنوعی یا طبیعی.

۲- چاهک‌های شناسایی یا بازدید شامل:

- لوله‌های بتنی پیش‌ساخته یا بتنی درجا یا پلاستیکی آدمرو،
- لوله‌های آزمایش و اندازه‌گیری سطح آب زیرزمینی، و
- انواع درپوش‌های بتنی و چدنی روی چاهک‌ها.

۳- لوله‌های جمع‌کننده شامل:

- انواع لوله‌های بتنی، پلاستیکی و فایبرگلاس.

۴- ایستگاه‌های پمپاژ شامل:

- حوضچه جمع‌کننده،
- پمپ‌های مستغرق (شناور)،
- پمپ‌های عمودی (خشک)،
- لوله و اتصالات،
- شیرآلات، و
- تابلو برق.

۳-۳-۶- فهرست بررسی موارد مهم در بهره‌برداری و نگهداری از زهکش‌های زیرزمینی

- مراجعه به مبانی طراحی،
- بررسی روش اجرای زهکش‌ها،
- بررسی وضعیت زهکش‌های اجرا شده،
- بررسی زهکش‌ها و مصالح به‌کار رفته و مطابقت آنها با مبانی طراحی،
- بررسی وضعیت جاده‌های سرویس،
- چگونگی تخلیه جریان زهکش‌ها،

- فاصله‌هاي زماني بازديد از زهكش‌ها (روزانه - هفتگي - ماهانه - نامنظم)،
- فاصله‌هاي زماني اندازه‌گيري پيزومترها،
- اندازه‌گيري بده خروجي زهكش‌ها با توجه به حجم و فاصله‌هاي زماني آبياري،
- بررسي رسوبات موجود در لوله‌ها،
- كيفيت آب خروجي از زهكش‌ها،
- تعيين چگونگي آزمايش گرفتگي زهكش‌هاي فرعي (زهكش‌هاي فرعي‌ها)،
- روش شستشوي زهكش‌هاي فرعي،
- بررسي وجود ريشه گياهان در زمان انسداد زهكش‌هاي فرعي،
- بررسي حركت زمين و جابه‌جايي زهكش‌هاي فرعي در زمان انسداد آنها،
- بررسي وضعيت نقاط اتصال لوله‌هاي فرعي به اصلي در زمان انسداد آنها،
- بررسي وجود اجسام خارجي، ريشه گياهان و تجمع رسوبات در لوله‌هاي جمع‌كننده زهكش‌ها (كلكتورها) در زمان انسداد آنها،
- نياز به مواد شيميايي در زمان شستشوي زهكش‌ها،
- بررسي كفايت تعداد چاهك‌هاي آدمرو،
- بررسي چاهك‌هاي پيزومتر و اطمينان از سلامت و صحت كار كرد آنها،
- بررسي مشكلات احتمالي ناشي از طراحي،
- بررسي سهم مشاركت مردمی در امر بهره‌برداري و نگهداري از زهكش‌هاي زيرزميني،
- ثبت آمار و اطلاعات (مستندسازي)، و
- آموزش كاركنان.

۳-۳-۷- بررسي كار كرد زهكش‌هاي زيرزميني و مشكلات آنها

طراحي و اجراي زهكش‌هاي زيرزميني، از نظر ضوابط و تراز تخليه آنها به زهكش‌هاي روباز از اهميت ويژه‌اي برخوردار است كه بايد با دقت زيادي انجام گيرد. بيش‌تر مشكلات ايجاد شده در شبكه‌هاي زيرزميني، ناشي از مناسب نبودن تراز تخليه آنها به زهكش‌هاي بزرگ يا رسوب‌گذاري و گرفتگي و عدم تخليه آب از سطح اراضي است. مسير زهكش‌ها از نظر لايه‌هاي ماسه بادي داراي اهميت بوده و اغلب، گرفتگي مسير لوله‌هاي زهكش ناشي از ريزش ماسه بادي يا نفوذ ريشه گياهان مي‌باشد. از موارد مهم عملكرد زهكش‌ها، انجام آزمايش گرفتگي و شستشوي آنها است. متاسفانه در شبكه‌هاي زهكشي، اين عمل صورت نگرفته و براي تغييرات بده خروجي دقت لازم به عمل نمي‌آيد كه در نهايت باعث كاهش عمر مفيد زهكش‌ها شده و كارآيي آنها را كاهش مي‌دهد. نبودن چاهك‌هاي آدمرو به اندازه كافي در سيستم زهكشي، عدم مراقبت و قرائت به موقع پيزومترها و كمبود شبكه‌هاي پيزومتری از جمله مشكلات زهكش‌هاي زيرزميني است كه بايد به آنها توجه خاص نمود.

مشارکت زارعین در این مساله بسیار ضعیف بوده و تاکنون فقط دستگاه‌های اجرایی با استفاده از منابع مالی دولتی مبادرت به اجرای زهکش‌های زیرزمینی نموده‌اند. البته در این اواخر، در برخی مناطق، آثار مثبت اجرای زهکش‌های زیرزمینی سبب شده تا زارعین نیز به مشارکت‌های مالی در اجرای زهکش‌ها از خود تمایل نشان دهند.

۳-۳-۸- برگ بازدیدهای ادواری کارشناسی از شبکه‌های زهکشی زیرزمینی (لوله‌ای)

هدف از تنظیم و تکمیل این برگ، بازدید (چک لیست) و جمع‌آوری اطلاعات میدانی جامع از آخرین وضعیت شبکه زهکشی و عملکرد آن پس از هر دوره به منظور آگاهی کامل نسبت به مسایل و مشکلات شبکه و صدمات و خسارت‌های وارد آمده طی دوره مورد نظر می‌باشد. از جمع‌بندی و تحلیل این اطلاعات، راهکارهای عملی مناسب برای نگهداری و انجام تعمیرات لازم و انجام عملیات و برآورد هزینه‌های مورد نیاز و اولویت‌های اجرایی با توجه به منابع مالی موجود به دست می‌آید به طوری که بهره‌گیری بهینه از منابع و امکانات موجود، اعم از نیروی انسانی، منابع مالی و ماشین‌آلات شبکه فراهم گردد. این برگ بازدید که علاوه بر موارد ذکر شده یکی از الزامات مهم مستندسازی وضعیت شبکه و اقدامات انجام شده برای نگهداری شبکه می‌باشد، به صورت زیر تنظیم می‌شود:

بازدید کننده تاریخ بازدید نام مزرعه..... (شناسه زهکش)

نوع زهکش: جمع‌کننده تنبوشه^۱

۱- مشخصات و موقعیت زهکش را در شبکه توضیح دهید.

۲- آیا جریان زه آب از خروجی زهکش به حالت آزاد است؟

بله خیر

در صورت پاسخ «خیر» به موارد زیر پاسخ دهید:

۱-۲- آیا عدم وجود جریان آزاد (حالت مستغرق) ناشی از رسوب‌گذاری در زهکش روباز، بلافاصله بعد از دهانه خروجی است؟

بله خیر

در صورت پاسخ «خیر» به سوال زیر پاسخ دهید:

۲-۲- آیا حالت استغراق، در نتیجه نشست و تغییر تراز اولیه خروجی زهکش لوله‌ای است؟

بله خیر

در صورت پاسخ «خیر» علت را توضیح دهید:

۳- آیا در دهانه خروجی زهکش لوله‌ای آثار رسوب‌گذاری به چشم می‌خورد؟

بله خیر

در صورت پاسخ «بله» به موارد زیر پاسخ دهید:

۳-۱- آیا میزان رسوب‌گذاری در حدی است که نیاز به رسوب‌زدایی فوری دارد؟

بله خیر

- در صورت پاسخ «بلي»، در مورد ضخامت رسوب، نسبت به قطر دهانه خروجي، اين كه آيا مربوط به سال جاري است يا حاصل چندين سال رسوب‌گذاري است، و هر نوع اطلاعات تكميلي لازم براي اقدامات نگهداري توضيح دهيد.
- ۴- آيا روي دهانه خروجي، توري مخصوص جلوگيري از ورود حيوانات چونده وجود دارد؟
- بلي خير
- در صورت پاسخ «خير» به موارد زير پاسخ دهيد:
- ۴-۱- آيا اثری از سوراخ موش يا ديگر حيوانات چونده در دهانه خروجي يا مجاورت آن به چشم مي‌خورد؟
- بلي خير
- ۴-۲- آيا تجمع شاخه و برگ گياهان و آشغال در دهانه خروجي به چشم مي‌خورد؟
- بلي خير
- ۵- آيا در مسير زهكش‌هاي لوله‌اي، آثاري از فروچال/فروچال‌ها مشاهده مي‌شود؟
- بلي خير
- ۵-۱- در صورت پاسخ «بلي»، محل و وضعيت، ابعاد، تعداد آنها در هر مسير و ساير اطلاعات لازم را توضيح دهيد.
- ۵-۲- آيا فروچال/فروچال‌ها به تازگي ايجاد شده است؟
- بلي خير
- ۵-۳- آيا فروچال/فروچال‌ها نسبت به دوره بازديد قبل توسعه بيشتري يافته است؟
- بلي خير
- ۶- آيا در مسير بازديد، لکه‌هاي مرطوب مشاهده مي‌کنيد؟
- بلي خير
- در صورت پاسخ «بلي»،
- ۶-۱- محل، وضعيت، ابعاد و تعداد آنها در هر مسير را توضيح دهيد:
- ۶-۲- آيا ظاهر شدن لکه‌هاي مرطوب را ناشي از بروز نقص يا نارسايي در زهكش مي‌بينيد؟
- ۷- آيا درپوش آدم‌رو/آدم‌روها^۲ در جاي خود قرار دارد؟
- بلي خير
- در صورت پاسخ «خير»،
- ۷-۱- آيا درپوش از محل برده شده است؟
- بلي خير
- در صورت پاسخ «خير»،

۷-۲- آیا سازه محل استقرار درپوش آدرو تخریب شده است؟

بلی خیر

۷-۳- آیا دریچه آدرو به راحتی قابل دیدن است؟

بلی خیر

۷-۳- آیا دسترسی به داخل آدرو با مشکل مواجه است؟

بلی خیر

در صورت پاسخ «بلی»، نوع مشکل را توضیح دهید:

۷-۴- آیا زه آب از طریق آدرو به درستی و راحتی جریان دارد؟

بلی خیر

در صورت پاسخ «خیر» چگونگی را توضیح دهید:

۷-۵- آیا آدرو نیاز به تعمیر دارد؟

بلی خیر

در صورت پاسخ «بلی»، محل و چگونگی خرابی یا تعمیرات مورد نیاز را توضیح دهید:

۷-۶- آیا کف آدرو نیاز به لای‌روبی و رسوب‌زدایی دارد؟

بلی خیر

۸- آیا در مجموع، وضعیت شبکه زهکشی را نگران کننده می‌بینید؟

بلی خیر

۹- در صورت پاسخ «بلی»، چگونگی و دلایل اصلی نگرانی را شرح دهید:

۳-۴- بهره‌برداری و نگهداری از چاه‌های زهکش

چاه یا چاه‌های زهکش، عبارتند از چاه یا مجموعه‌ای از چاه‌ها که در لایه‌های آبدار (سفره آب آزاد یا تحت فشار) حفر می‌شود تا آب زیرزمینی موجود در لایه‌های مذکور به وسیله پمپاژ به داخل زهکش جمع‌کننده انتقال یابد، به شکلی که سطح سفره آب زیرزمینی را در پایین‌تر از محدوده توسعه ریشه^۱ نگه‌دارد. برای عملکرد موثر چاه‌های زهکش، وجود شرایط هیدروژئولوژیکی مناسب ضروری است (قابلیت انتقال مناسب لایه آبدار).

۳-۴-۱- چگونگی کار چاه‌های زهکش

الف- در یک چاه در حال پمپاژ مثل سایر شکل‌های زهکشی مصنوعی، با ایجاد یک حفره در لایه اشباع شده از آب، شیب خط انرژی جریان (شیب هیدرولیکی) به سمت چاه افزایش می‌یابد.

- ب- نیروی ایجاد شده برای جریان یافتن آب زیرزمینی، به وسیله موتور یا الکتروموتور (عامل محرکه) که آب را از داخل چاه به سمت بالا انتقال می‌دهد، تولید می‌شود.
- ج- روند افزایش شیب سطح آب زیرزمینی باید در منطقه ریشه گیاه گسترش یابد تا حدی که امکان کنترل سطح آب زیرزمینی در محدوده مورد نظر و تا رقوم مطلوب فراهم آید.
- د- افزایش شیب هیدرولیکی ممکن است به صورت افت سطح آب سفره آزاد یا به صورت افزایش شیب فشار آب (شیب پیژومتریک) برای سفره‌های تحت فشار باشد.

۳-۴-۲- انواع چاه‌های زهکشی

- الف- چاه‌های حفر شده در سفره‌های آب زیرزمینی آزاد^۱: در این نوع چاه‌ها، آب به طور مستقیم از سطح آزاد سفره آب زیرزمینی در چاه پمپاژ می‌شود و نتیجه آن افت سطح آب در سفره است.
- ب- چاه‌های حفر شده در سفره‌های تحت فشار یا چاه‌های آرتزین^۲: در این نوع چاه‌ها، آب از یک سفره آب زیرزمینی کاملاً اشباع که به وسیله لایه‌های غیرقابل نفوذ یا با قابلیت نفوذ کم احاطه شده است (تحت فشار قرار گرفته)، پمپاژ می‌شود.

۳-۴-۳- مزایا و معایب چاه‌های زهکشی

بنا به آنچه گفته شد، تفاوت چاه‌های زهکشی با سایر انواع زهکشی‌های زیرزمینی، روش جمع‌آوری و انتقال آب اضافی در زیرزمین است. در این روش زهکشی، آب‌های اضافی توسط پمپاژ از داخل یک‌سری چاه که در لایه آبدار حفر شده‌اند به زهکشی‌های روباز تخلیه می‌شود، در حالی که در شبکه زهکشی‌های زیرزمینی، آب اضافی به روش ثقیلی از طریق نهرهای روباز یا لوله‌های ساخته شده در زیرزمین که در عمق‌های ۱ تا ۳ متری نصب شده‌اند، تخلیه می‌شود. آب از طریق لوله به داخل زهکشی‌های جمع‌کننده انتقال یافته و به صورت جریان آزاد به زهکشی‌های سطحی هدایت شده یا از طریق حوضچه‌های انتهایی جمع‌کننده‌ها به داخل زهکشی‌های روباز پمپاژ می‌گردد. مقایسه چاه‌های زهکشی و دیگر سامانه‌های زهکشی زیرزمینی، بیانگر این است که هر دو سامانه دارای مزایا و معایبی به شرح زیر می‌باشند:

۳-۴-۳-۱- مزایای چاه‌های زهکشی

- طول زهکشی‌های سطحی روباز، در سامانه چاه‌های زهکشی کوتاه‌تر از سامانه زهکشی‌های زیرزمینی است.
- در اراضی تپه ماهور با فرورفتگی‌های موضعی که بدون خروجی طبیعی می‌باشد، آب پمپاژ شده از طریق شبکه‌هایی از لوله‌ها که چاه‌ها را به هم متصل می‌نمایند، تخلیه می‌گردد. به این ترتیب از جابه‌جایی اضافی خاک جلوگیری می‌شود زیرا کانال‌ها یا آبراهه‌های کم‌عمق باید در داخل زمین حفر گردند و در نبود این کانال‌ها و آبراهه‌ها، امکان بهره‌برداری کشاورزی موثرتر و در مساحت بیش‌تر نسبت به سایر روش‌های زهکشی فراهم می‌گردد.

1- Unconfined - Aquifer

2 - Confined – Aquifer or Artesian Wells

- سامانه چاه‌های زهکش نسبت به زهکش‌های روباز و کانال‌های انتقال آب از نظر سازه‌ای و ساختمانی دارای پایداری بیش‌تر بوده و آسیب‌پذیری آنها از عوامل محیطی کم‌تر بوده بنابراین دارای هزینه نگهداری کم‌تری می‌باشد.
- به‌وسیله چاه‌های زهکشی می‌توان سطح آب زیرزمینی را بیش از سایر انواع زهکش‌های زیرزمینی پایین آورد، یعنی در این سامانه می‌توان حجم بیش‌تری از آب اضافی را از خاک تخلیه نمود. همچنین در اراضی خشک و نیمه‌خشک که سطح آب زیرزمینی عمیق‌تر است، میزان شوری خاک کاهش می‌یابد.
- لایه‌های عمیق یا خاک زیرین ممکن است نسبت به لایه‌های سطحی دارای نفوذپذیری بیش‌تری باشند. پمپاژ از این لایه‌ها، فشار آرتزین را که اغلب وجود دارد کاهش داده و یک جریان عمودی به طرف پایین در لایه‌های بالا ایجاد می‌کند. اگر لایه نفوذپذیر در عمق ۵ متری یا بیش‌تر وجود داشته باشد، فقط با استفاده از چاه‌های زهکش می‌توان از این شرایط هیدروژئولوژیک در منطقه، بهترین بهره‌برداری را فراهم نمود.
- اگر آب پمپاژ شده دارای کیفیت خوب باشد، می‌تواند دوباره مورد استفاده آبیاری قرار گیرد. در این حالت آب زهکش‌ها دارای ارزش اقتصادی است و امکان دارد به میزان قابل ملاحظه‌ای از نظر اقتصادی به توجیه‌پذیری طرح کمک نماید.

۳-۴-۲- معایب چاه‌های زهکش

- چاه‌های زهکشی دارای معایبی هستند که برخی از آنها عبارتند از:
- تخلیه چاه‌های زهکشی به‌طور اساسی با استفاده از تلمبه‌ها و به طریق پمپاژ امکان‌پذیر بوده و نسبت به سامانه‌های زهکشی روباز و زیرزمینی که آب آنها به‌صورت ثقلی تخلیه می‌شود دارای هزینه بهره‌برداری بیش‌تری می‌باشد.
 - انرژی لازم برای چاه‌های متعدد زهکش، باید از منابع سوخت یا الکتریسیته خریداری شده تامین گردد.
 - مقررات قانونی در بعضی مواقع استفاده از چاه‌های زهکشی را ممنوع می‌نمایند زیرا پمپاژ از چاه‌ها ممکن است به حدی فشار لایه‌های آبدار را کاهش دهد که باعث خشک شدن چاه‌های محلی گردد.
 - برخلاف سایر زهکش‌های زیرزمینی، چاه‌های زهکشی در اراضی کوچک اقتصادی نیستند، زیرا مقدار زیادی آب زیرزمینی از خارج از منطقه پروژه به داخل این قسمت جریان یافته و هزینه را بالا می‌برد.
 - اگر در طول دوره رشد گیاهان، سطح آب زیرزمینی بالا آمده و به سطح زمین برسد (به عنوان مثال به سبب یک بارندگی شدید) به‌سرعت باید نسبت به تخلیه آن اقدام نمود، زیرا برخی از گیاهان نسبت به غرقاب شدن بسیار حساسند. در این شرایط اگر بخواهیم از چاه‌های زهکشی استفاده کنیم، لازمه تخلیه سریع ایجاد تعداد زیادی چاه است که هزینه سرمایه‌گذاری را افزایش داده و در نتیجه افزایش هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری را در پی خواهد داشت.
 - اگر هدایت هیدرولیکی مناسب باشد (ضریب قابلیت انتقال بالا)، استفاده از چاه‌های زهکشی موفقیت‌آمیز خواهد شد. در چنین حالتی فاصله چاه‌ها را می‌توان زیاد در نظر گرفت. بنابراین قبل از طراحی این سامانه باید مطالعات هیدروژئولوژیک صورت گیرد.
 - این سامانه در نقاطی که فشار آب آرتزین و نشست زیاد باشد، از نظر فنی و اقتصادی قابل توصیه نمی‌باشد.
 - زه آب حاصل از سامانه چاه‌های زهکشی به دلیل جریان از عمق بیش‌تر، دارای املاح بیش‌تری نسبت به زه آب حاصل از زهکش‌های لوله‌ای یا روباز می‌باشد.

۳-۴-۴- بهره‌برداری و نگهداری از چاه‌های زهکش و تجهیزات مربوط

بنا به آن چه که به شرح بالا درباره چاه‌های زهکش گفته شد، به‌طور کلی ولی نه همیشه، چاه‌های زهکش با کارایی لازم در گروه چاه‌های لوله‌ای قرار دارند، بدین معنی که چاه به وسیله دستگاه حفاری و با قطر اولیه‌ای از ۱۶ تا ۲۰ اینچ حفاری و در داخل آن لوله جدار فولادی به قطر ۱۲ تا ۱۶ اینچ نصب می‌شود. بخشی از لوله جدار که در لایه آبدار قرار می‌گیرد، مشبک است. برای بهره‌برداری و نگهداری این قبیل چاه‌ها، دستورالعمل خاصی وجود ندارد جز این که طول عمر مفید چاه در واقع به چگونگی حفاری، چگونگی لوله‌گذاری و معقول بودن بده مجاز چاه بستگی دارد. در چاه‌هایی که تمام یا بخشی از لایه آبدار ماسه‌ای است، باید دقت شود که ادامه ماسه‌دهی چاه در موقع پمپاژ علاوه بر لطماتی که به پره‌های پمپ وارد می‌سازد، خطر نشست چاه را نیز در پی دارد و لازم است با روش‌های معمول (ایجاد صافی شنی بین دیواره چاه و لوله جدار) از خروج ماسه جلوگیری نمود.

۳-۴-۴-۱- تجهیزات چاه‌های زهکش (پمپ و موتور یا الکتروموتور)

پمپ‌های تاسیسات زهکشی باید طوری انتخاب شوند که از نظر اقتصادی کم‌ترین مراقبت و نگهداری را لازم داشته باشند. بازرسی کامل از تاسیسات پمپاژ، باید طبق برنامه دقیقی با توجه به میزان آب تخلیه شده از طریق پمپ انجام گیرد. علاوه بر آن، تمیز کردن و آزمایش پمپ‌ها برای اطمینان از عملکرد مناسب آنها به‌طور منظم انجام شده و تعمیرات و تعویض قطعات پمپ و موتور باید در مواقع ضروری صورت گیرد.

پمپ‌ها با وجود تنوع زیادی که دارند و تقسیم‌بندی‌هایی که بر اساس عوامل مختلف به‌عمل آمده است (تقسیم‌بندی بر مبنای نوع استفاده، ساختمان داخلی، چگونگی انتقال انرژی به سیال و بالاخره نوع سیال عبوری)، از نظر بهره‌برداری و نگهداری دارای مشترکات زیادی هستند. پرداختن به انواع پمپ‌ها خارج از حدود گزارش حاضر بوده و ضرورتی نیز ندارد. عامل محرکه پمپ‌های مورد استفاده در چاه‌های زهکش، موتور یا الکتروموتور است؛ موتورهای اغلب از نوع دیزل و تعداد کم‌تری نیز بنزینی هستند. راجع به بهره‌برداری و نگهداری موتورهای الکتروموتورها و همچنین پمپ‌ها، در نشریه شماره ۱۵۸ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی سابق که توسط کمیته فنی شماره ۳-۳ طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت آب کشور تهیه شده، توضیح داده شده است. با توجه به این که در بیش‌تر چاه‌های زهکش به‌طور معمول از پمپ‌های سانتریفوژ یا توربینی (شناور یا غیرشناور) استفاده می‌شود، برای این دو گروه پمپ و موتور یا الکتروموتور، دو مورد دستورالعمل و همچنین فهرست جزئیات تعیین و بررسی وضعیت پمپ‌های توربین (عمودی و شناور) به شرح زیر تهیه شده است. رعایت مفاد این دستورالعمل‌ها باعث افزایش عمر مفید تجهیزات و کاهش هزینه‌های تعمیرات و نگهداری مربوط به آنها خواهد شد.

الف- دستورالعمل بهره‌برداری از الکتروپمپ‌های سانتریفوژ افقی

۱- وقتی پمپ مدت زیادی کار نکرده باشد، قبل از روشن کردن باید گریس یا واسکازین آن را کنترل کرد. در صورت لزوم باید آن را گریسکاری کرده و یا واسکازین اضافه نمود. سپس باید محور پمپ را با دست چرخاند تا از سالم بودن دنده‌های پمپ مطمئن شد.

- ۲- برای روشن کردن الکتروپمپ ابتدا شیر فلکه نصب شده در لوله رانش را باید به‌طور کاملی بست و سپس اقدام به راه‌اندازی آن نمود. بعد از آن که الکتروموتور دور گرفت باید شیر فلکه را به آرامی باز کرد تا الکتروپمپ در عملکرد مطلوب‌تر قرار گیرد. برای خاموش کردن نیز باید در ابتدا شیر فلکه را به آرامی بست و آنگاه الکتروپمپ را خاموش کرد.
- ۳- در صورت وجود شیر هواگیری در قسمت بالایی پوسته پمپ، برای تخلیه هوا باید روزانه شیر را حداقل دوبار باز کرد تا حباب‌های هوای داخل پمپ به‌طور کامل خارج شود.
- ۴- هر پمپ، حداکثر پس از ۸ ساعت کارکرد باید حداقل به مدت ۲ ساعت از مدار خارج شود. در صورت وجود پمپ ذخیره باید خاموش و روشن کردن پمپ‌ها به صورت متناوب انجام گیرد.
- ۵- در صورت مشاهده هرگونه نقص فنی، الکتروپمپ را خاموش و مراتب به مسوولان مربوط گزارش شود.

ب- دستورالعمل بهره‌برداری از الکتروپمپ‌های شناور

- ۱- الکتروپمپ شناور را نباید بیش از ۸ روز بدون استفاده (خاموش) رها کرد. این کار باعث اثر گذاشتن رسوبات آهک و آهن و ... بر روی بوش‌ها، یاتاقان‌ها و پره‌های پروانه شده، محور و قطعات روی آن را از کار خواهد انداخت. اگر قرار باشد الکتروپمپ برای مدتی بدون استفاده بماند، به ازای هر ۸ روز حداقل باید مدت ۵ دقیقه آن را به کار انداخت تا همیشه برای استفاده آماده باشد.
 - ۲- فاصله زمانی بین روشن و خاموش کردن الکتروپمپ شناور، نباید کمتر از ۳ تا ۵ دقیقه باشد.
 - ۳- در جاهایی که شیر فلکه نصب است، الکتروپمپ را نباید بیش از ۵ دقیقه به‌طور مداوم در حالت شیر خروجی بسته به کار انداخت زیرا این عمل باعث داغ شدن آب داخل پمپ شده و حرارت آن به سیم پیچ، بوش و یاتاقان‌های الکتروپمپ آسیب شدید وارد می‌کند.
 - ۴- هر الکتروپمپ شناور حداکثر پس از ۸ ساعت کار باید حداقل مدت ۲ ساعت از مدار خارج گردد.
 - ۵- در صورت مشاهده هرگونه نقص فنی، الکتروپمپ را خاموش و مراتب به مسوولان مربوط گزارش شود.
- توضیح:** ردیف چهارم دستورالعمل فقط به دلیل استاندارد نبودن تابلوی برق راه‌انداز که اگر چاه‌های مناطق در هنگام نصب بدون وسایل ایمنی کنترل و راه‌اندازی شده است، قابل اجرا است. در غیر این صورت (نصب شناور چون با آب خنک می‌شود) می‌تواند ساعت‌های طولانی کار کند.

۳-۴-۵- فهرست جزئیات (چک لیست) تعیین و بررسی وضعیت پمپ‌های توربینی عمودی و شناور

- آیا فشار آب و ضریب جریان چاه بر نمودارهای طراحی اولیه پمپ منطبق است؟
- آیا موتور بیش‌تر از اندازه گرم می‌شود؟
- آیا صدای غیرعادی مانند صدای یاتاقان‌ها شنیده می‌شود؟
- آیا موتور روغن‌سوزی دارد؟
- آیا موتور لرزش زیادی دارد؟
- آیا آمپر و ولتاژ پمپ تغییر (نوسان) می‌کند؟

- آیا ترک خوردگی یا نشست در کف سکوی پمپ ایجاد شده است؟
- آیا آب دارای ماسه است؟
- اغلب پمپ‌های چاه‌های زهکش به‌طور خودکار عمل می‌کنند. از آنجایی که کنترل‌های خودکار بسیار حساس می‌باشند، باید به‌طور منظم مورد بازدید قرار گیرند تا از کارکرد مداوم و یکنواخت آنها مطمئن شد. چگونگی نگهداری و مراقبت از تاسیسات پمپاژ چاه‌های زهکش نیز مانند تاسیسات پمپاژ از سامانه زهکشی می‌باشد. مراقبت از چاه‌ها باید به‌طور کامل و مستمر انجام گیرد.
- اغلب با تداوم و افزایش قدرت بهره‌برداری از چاه، به دلیل استهلاک پمپ و موتور یا الکتروموتور نصب شده روی چاه و یا پایین رفتن تدریجی سطح آب آبخوان و یا کاهش دهانه شکاف‌های قسمت مشبک لوله جدار بر اثر انباشته شدن مواد رسوبی یا مواردی از این قبیل، آبدهی چاه به تدریج کاهش می‌یابد، پس کاهش ناگهانی و قابل توجه آبدهی چاه، نشانه گویایی از وقوع وضعیت غیرعادی در چاه یا تجهیزات آن است. در چنین مواقعی باید در اولین فرصت، پمپ، الکتروموتور و لوله ستون مورد بازدید قرار گیرد و نواقص احتمالی معلوم و رفع شود. اگر در این تجهیزات نقصی مشاهده نشد، باید وجود مشکل را مربوط به چاه دانست. پایین افتادن شدید سطح آب در آبخوان، یا کاهش دهانه شکاف‌های تعبیه شده در قسمت مشبک لوله جدار و بسته شدن تدریجی شبکه‌ها، موجب کاهش آبدهی خواهد شد.

فصل ۴

بررسی مشکلات و نارسایی‌های

زهکش‌های موجود در کشور و دلایل

خرابی آنها

۴-۱- بررسی و ارزیابی مشکلات و نارسایی‌های زهکش‌های روباز و زیرزمینی موجود

برای بررسی عملکرد زهکش‌های اجرا شده از جمع‌بندی مطالب پرسش‌نامه‌های تکمیل شده توسط سازمان‌های بهره‌برداري کننده استفاده شد. بررسی زهکش‌های روباز و زیرزمینی، به شرح زیر ارائه می‌گردد.

۴-۱-۱- زهکش‌های روباز

بررسی‌ها نشان می‌دهد که کارکرد زهکش‌ها به‌طور عمده بدون مشکل خاصی صورت گرفته ولی رسوب‌گذاری در برخی مواقع، سبب کاهش ظرفیت زهکش‌ها گردد که باید نسبت به لایروبی آنها اقدام نمود. دقت در طراحی و انطباق زهکش‌ها با شرایط منطقه، از عوامل مهمی است که عدم رعایت آن، مشکلاتی را در کارکرد زهکش‌ها ایجاد خواهد کرد. تراز تخلیه زهکش نیز از عوامل مهم دیگری است که می‌تواند کارایی آن را به شدت تحت تاثیر قرار دهد؛ اگر در طراحی اشتباهی رخ دهد، ممکن است تخلیه را از حالت ثقلی به وضعیت پمپاژ تغییر دهد که دارای مشکلات مربوط به خود می‌باشد. این عمل ممکن است پس از چند سال بهره‌برداری به علت رسوب‌گذاری یا تغییر شیب مسیرها ایجاد شود. بنابراین در طراحی باید دقت لازم را به کار برد و ضریب اطمینان مناسب را برای تراز تخلیه و اتصالات زهکش‌ها در نظر گرفت. همچنین در طراحی زهکش‌ها باید شرایط طبیعی منطقه و جنس خاک مسیر به‌طور کامل مورد بررسی قرار گیرد. برخی از زهکش‌های اجرا شده، با مشکلات خاک نامناسب در مسیر خود مواجه شده که از جمله وجود ماسه بادی را می‌توان نام برد. لایه‌های ماسه بادی سبب پر شدن مسیر زهکش‌ها و تخریب آنها در طول دوره بهره‌برداری خواهد شد. کاهش کشش زهکش‌ها تا مسدود شدن آنها می‌تواند در اثر وجود لایه‌های ماسه‌ای ایجاد شود. گاهی اوقات کارفرما به دلیل مشکلات اجتماعی در منطقه، قادر به اجرای زهکش‌ها طبق طراحی اولیه نبوده و مجبور به تغییر مسیر یا کاهش تعدادی از زهکش‌های فرعی می‌شود. این وضعیت باعث کاهش کارایی آنها شده و می‌تواند از جمله مشکلات مبتلا به باشد. برای اطمینان از عملکرد درست سامانه‌های زهکشی باید در برنامه بهره‌برداری و نگهداری آنها بازدیدهای ادواری گنجانده شده و طبق برنامه عمل گردد. انجام نگرفتن به‌موقع بازدیدها می‌تواند از جمله خطراتی باشد که سامانه‌های زهکشی در دوران بهره‌برداری با آن مواجه خواهد شد. اگر اشکالات جزئی به وجود آمده در اولین فرصت برطرف گردد، از خسارات جبران ناپذیر آینده جلوگیری خواهد شد. بنابراین توصیه می‌شود که بازدیدها با دقت زیادی انجام پذیرد. مواردی که هنگام بازدید باید بررسی گردد در بخش ۳-۲-۴ آورده شده که می‌تواند مورد استفاده بهره‌برداران قرار گیرد. بررسی و آزمایش کیفیت آب خروجی از زهکش‌ها می‌تواند میزان و نوع املاح موجود در خاک را مشخص کند، همچنین کیفیت آب خروجی از زهکش‌ها با میزان آب مصرفی ارتباط دارد. بنابراین انجام آزمایش‌های لازم روی کیفیت آب خروجی در کاهش مصرف آب و بالا بردن بازده آبیاری موثر خواهد بود. در مناطقی که گیاهان در داخل زهکش‌ها می‌رویند، گرفتگی زهکش‌ها و در پاره‌ای موارد تخریب آنها اتفاق می‌افتد. استفاده از مواد شیمیایی برای از بین بردن گیاهان می‌تواند در این ارتباط کمک نماید. با استفاده از مواد شیمیایی یا روش‌های مکانیکی مانند سوزاندن نیز می‌توان این مشکل را برطرف نمود.

بررسی‌ها نشان می‌دهد که بخش عمده زهکش‌ها از محل بودجه عمومی ساخته می‌شود و زارعین مشارکت چندانی در این ارتباط ندارند. یکی از علت‌های اصلی شرکت نکردن زارعین را می‌توان بی‌اطلاعی آنها از اثرات مثبت و ضرورت اجرای پروژه دانست، به‌طوری که بیش‌تر پروژه‌ها توسط مهندسين مشاور مطالعه و توسط پیمانکاران اجرا می‌گردند و بهره‌برداران آینده تنها زمانی باخبر می‌شوند که پیمانکار اجرای کار را شروع یا سازمان مجری قصد تملک مسیر را دارد. حتی انجام کار، برخی مواقع با

عکس‌العمل و مخالفت‌های زارعین روبرو گردیده و به جای استفاده از مشارکت آنها باید نیرویی برای خنثی کردن عکس‌العمل‌ها به کار گرفته شود.

۴-۱-۲- زهکش‌های زیرزمینی

طراحی زهکش‌های زیرزمینی از نظر فاصله‌های زهکش‌ها و تراز تخلیه آنها به زهکش‌های روباز از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است که باید با دقت زیادی انجام گیرد. مشکلات اصلی ایجاد شده در شبکه‌های زهکشی زیرزمینی ناشی از مناسب نبودن تراز تخلیه آنها به زهکش‌های بزرگ، گرفتگی آنها در اثر رسوب‌گذاری یا نامناسب بودن فیلتر زهکش‌ها و در نتیجه عدم تخلیه آب از سطح اراضی می‌باشد. وجود لایه‌های ماسه‌بادی یا نفوذ ریشه گیاهان در مسیر زهکش‌ها اغلب سبب گرفتگی مجاری زهکش‌ها خواهد شد. برای بهبود عملکرد زهکش‌ها، انجام آزمایش گرفتگی و شستشوی آنها ضروری است. متأسفانه در شبکه‌های زهکشی نسبت به تغییرات بده خروجی کنترل لازم صورت نمی‌گیرد که در نهایت باعث کاهش عمر مفید زهکش‌ها شده و کارایی آنها را در سطح پایینی قرار می‌دهد. نبودن چاهک‌های آدم‌رو به اندازه کافی در سامانه زهکشی، عدم مراقبت و قرائت به موقع پیزومترها و یا نواقص شبکه‌های پیزومتری از جمله مشکلات زهکش‌های زیرزمینی است که باید به آنها توجه خاص نمود. در گذشته مشارکت زارعین بسیار ضعیف بود ولی به تازگی تمایل به مشارکت‌های مالی را بیش‌تر از خود نشان داده‌اند که خود می‌تواند مشارکت آنان در امر بهره‌برداری و نگهداری از شبکه‌ها را نیز به دنبال داشته باشد.

۴-۲- دلایل خرابی زهکش‌ها

مهم‌ترین دلایل خرابی زهکش‌ها عبارتند از:

- مستقیم نبودن مسیر زهکش‌ها به دلیل نصب غلط اتصالات،
- صدمه دیدن لوله‌ها: این اتفاق ممکن است در طول دوره نصب (حرکت عمودی ناگهانی ماشین‌آلات زهکشی) یا بعد از آن (نشست غیریکتواخت خاک زیر یا روی لوله) رخ دهد، و
- خرابی خروجی‌ها: اگرچه بازرسی و تعمیر خروجی‌ها کار مشکلی نیست ولی عوامل مختلفی سبب بروز خرابی در آنها می‌گردد. بازرسی سالانه خروجی‌ها مساله مهمی است.

۴-۲-۱- گرفتگی زهکش‌ها در اثر ورود ذرات خاک

بررسی‌های صحرائی و آزمایشگاهی اطلاعات زیر را به‌دست داده است:

ذرات خاک ممکن است از بالا و پایین زهکش به درون آن حرکت کند. شسته شدن ذرات خاک به‌طور معمول در خاک‌هایی با پایداری کم، مانند خاک‌های شنی - ماسه‌ای (سیلتی) صورت می‌گیرد. علاوه بر آن، شرایط مرطوب (اگر سطح آب زیرزمینی بالاتر از عمق زهکش باشد) سبب تشدید بالا آمدن ذرات لای می‌گردد. ساختمان خاک در داخل ترانشه یا اطراف آب تخریب شده و ذرات خاک به آسانی جابه‌جا می‌شوند. ارائه اعداد درست در رابطه با میزان رسوب لای کار مشکلی است. زهکش‌هایی وجود دارند که در طول ۳۰ سال کارکرد، لایه‌ای به ضخامت چند میلی‌متر از رسوبات در داخل آنها انباشته شده است در حالی که زهکش‌هایی که در خاک‌های شنی - ماسه‌ای و در شرایط مرطوب ساخته شده‌اند، ممکن است ظرف چند ماه، نیمی از ظرفیت آنها توسط رسوبات

ماسه‌ای پر شود. به نظر می‌رسد که بخش عمده خاک شسته شده در زمانی کوتاه پس از بهره‌برداری در زهکش انباشته شده‌است. اگر زهکش‌ها در شرایطی نصب شوند که مستعد رسوب‌گذاری سیلت هستند، باید اطراف آن به‌وسیله مصالح پوششی محافظت گردد.

۴-۲-۲- گرفتگی توسط ریشه گیاهان

رشد ریشه بعضی از درختان و بوته‌ها و ورود آنها به داخل زهکش‌ها، خطر انسداد را به‌وجود می‌آورد. ورود ریشه‌ها به داخل زهکش از محل اتصالات یا سوراخ‌های زهکش، ممکن است به‌سرعت سبب انسداد کامل زهکش شود. استفاده از لوله‌های غیرمشبک در محل‌های عبور زهکش در مجاورت درختان یا بوته‌ها راه حلی مناسب است. در شرایطی که زهکش همیشه پر از آب باشد رشد ریشه گیاهان کم‌تر از حالت معمول خواهد بود.

۴-۲-۳- گرفتگی ناشی از انباشت مواد شیمیایی

در بیش‌تر اراضی، گرفتگی ناشی از انباشت مواد شیمیایی (مثل آهن) در اطراف و داخل لوله‌های زهکش، مساله بسیار جدی می‌باشد. معمول‌ترین مواد، تشکیلات گل اخری است.

اکسیده شدن و تغییرات شیمیایی آهن غیرمحلول در آب‌های زیرزمینی به شکل گل اخری، همچنین فعل و انفعالات بیوشیمیایی (اوتوتزونوز و هتروتزونوز) که از ارگانسیم‌های آهن می‌باشند، سبب تشکیل گل اخری خواهد شد. بسته به منبع تامین‌کننده آهن، ممکن است مسایل ایجاد شده موقتی یا دائمی باشد. مسایل دائمی هنگامی اتفاق می‌افتد که آب زیرزمینی از یک تشکیلات آهن‌دار عبور کند. برحسب چگونگی تشکیل گل اخری باید به راه‌های زیر عمل کرد:

- چنانچه قبل از ورود آب به زهکش، تشکیلات گل اخری در اراضی وجود داشته باشد، با اضافه کردن آهک به خاک زیرین قابل اصلاح می‌باشد.
- چنانچه پس از عبور آب از داخل خاک و فیلتر و داخل شدن به لوله‌های زهکش سبب رسوب گل اخری گردد، پوشش خاصی برای جلوگیری از آن آزمایش نشده است. این در حالی است که لوله‌ها مستغرق باشند که در این شرایط پوشش هم تاثیر نخواهد داشت.
- اگر امکان بروز مسایل بالا فراهم باشد، استفاده از پوشش با ضخامت بیش‌تر و با لوله‌های مشبک که حداقل قطر سوراخ آنها ۱/۲ میلی‌متر است، توصیه می‌گردد.

فصل ۵

استفاده مجدد از آب زهکش‌ها

۵-۱ - کلیات

محدودیت منابع آب سبب شده که توسعه کشت آبی و بهبود اراضی در بیش تر نقاط جهان با مشکل مواجه شود. بنابراین استفاده از پساب کشاورزی، صنعتی و شهری دارای اهمیت بوده و نمی‌توان به‌سادگی آب‌های شیرین غیرتجدید شونده را به دریا تخلیه کرد یا به صورت تبخیر و نفوذ از دست داد. امروزه بخشی از اراضی اطراف شهرهای بزرگ^۱ با استفاده از پساب تصفیه شده به زیر کشت رفته و محصولات غذایی و دامی تولید می‌نمایند. پساب‌ها قبل از استفاده باید مورد بررسی و آزمایش قرار گیرند و در صورت نیاز تصفیه شوند تا مشکلاتی از نظر زیست‌محیطی ایجاد نشود. به‌طور کلی پساب بیمارستان‌ها، کارخانجات تولید محصولات بیولوژیک، شیمیایی، سموم و روغن‌های صنعتی، برای آبیاری مناسب نبوده ولی از پساب کشاورزی، صنایع غذایی، کشتارگاه‌ها و کارخانجات نوشابه‌سازی می‌توان پس از تصفیه، برای آبیاری اراضی استفاده نمود.

برای استفاده از آب زهکشی، با توجه به کوتاه یا بلندمدت بودن و همچنین آثار آن روی آب و خاک و محصول باید برنامه‌ریزی شود. در مواردی آب زهکشی می‌تواند به عنوان منبع کمکی به کار رود. در این صورت باید گیاهانی انتخاب شوند که با کیفیت آب زهکشی سازگاری لازم را داشته باشند. آب زهکشی با شوری بالا نمی‌تواند برای آبیاری گیاهان حساس مورد استفاده قرار گیرد. بنابراین در مورد جنگل‌ها (گیاهان پایه بلند) و گیاهان علوفه‌ای ممکن است بتوان از آن استفاده کرد. در استفاده از انواع پساب موارد زیر در خور توجه است:

۵-۲ - اثر استفاده از آب زهکش‌ها روی کمیت و کیفیت محصولات کشاورزی

با توجه به وجود مواد مغذی در آب زهکش‌ها برای آبیاری محصولات، یکی از عوامل کاهش کیفیت آن، وجود یون‌های مختلف است که در صورت تجمع آنها در خاک، جذب مواد غذایی توسط ریشه گیاهان را با مشکل مواجه می‌سازد. بدین ترتیب با اعمال مدیریت کنترل شوری می‌توان نوع گیاه مقاوم به شوری را انتخاب کرد که از نظر عملکرد محصولات و اقتصاد پروژه دارای اهمیت است. چغندر قند، خرما، پنبه و جو گیاهانی هستند که در برابر تغییرات شوری مقاومند، حال آن‌که لوبیا، هویج، پیاز، زرشک و بادام بسیار حساس می‌باشند و باید در برنامه‌ریزی مورد دقت قرار گیرند. افت میزان پروتئین در غلات ممکن است ناشی از مصرف پساب باشد. توصیه می‌شود در اواخر دوره رسیدن محصول تا حد امکان از آبیاری با پساب جلوگیری شود، زیرا احتمال باقی ماندن بقایای سموم در محصولات افزایش می‌یابد.

۵-۳ - اثر استفاده از آب زهکش‌ها روی خاک مزرعه

تحقیقات نشان می‌دهد در خاک‌هایی که برای مدتی طولانی برای آبیاری از پساب شهری و کشاورزی استفاده می‌شود، در صورت رعایت نکردن ضوابط لازم، حاصلخیزی کاهش یا عملاً خاک غیر قابل کشت می‌شود. استفاده از پساب‌ها باید با توجه به

۱- شهرهای چین ۳ میلیون هکتار، شهر مکزیکو ۳۴۰۰۰۰ هکتار، سانتیاگو ۱۶۰۰۰ هکتار، ملبورن ۱۰۰۰۰ هکتار، انتقال آب چاه‌های جنوب شهر تهران به دشت ورامین و استفاده از آب زهکش‌های گیلان برای آبیاری شالی.

خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک صورت گیرد. شور شدن تدریجی خاک‌ها که با اندازه‌گیری EC_e و واکنش (pH) مشخص می‌شود، از اثرهای استفاده از این‌گونه آب‌ها می‌باشد. کم شدن نفوذپذیری خاک، تجمع فلزات سنگین در خاک مانند روی، مس، کادمیم، جیوه و وارد شدن آنها در چرخه غذایی انسان می‌تواند از دیگر اثرهای استفاده از آب‌های زهکشی بوده باشد. با توجه به این‌که استفاده از پساب‌های شهری و صنعتی مناسب، برای آبیاری در کشاورزی مرسوم است، در این خصوص باید به موارد زیر توجه کرد.

۵-۴- اثر پساب‌ها بر آب‌های زیرزمینی

در استفاده از پساب‌های شهری، امکان آلوده شدن منابع آب‌های زیرزمینی، به خصوص در اراضی با قابلیت نفوذ بالا، زیاد می‌باشد. تحقیقات نشان می‌دهد، در اراضی که یک لایه رسی در عمق ۷ تا ۸ متری وجود دارد، سفره‌های عمقی، کم‌تر در معرض آلودگی قرار می‌گیرند و این لایه به عنوان حایلی برای محافظت از آلودگی عمل می‌کند.

۵-۵- استفاده از پساب‌ها در کشاورزی و اثر آنها در سلامتی انسان

در استفاده از پساب‌های صنعتی که امروزه در بیش‌تر نقاط دنیا مرسوم است، باید دقت زیادی از نظر بیماری‌زایی صورت گیرد زیرا برخی از محصولات تولید شده ممکن است دارای عناصری باشند که برای انسان زیان آور بوده و به تدریج ایجاد مسمومیت نماید. نظارت اداره بهداشت در استفاده و تصفیه پساب‌ها و آزمایش‌هایی که روی محصولات تولید شده به‌عمل می‌آورد، می‌تواند تضمینی برای مصرف کنندگان باشد. (به عنوان مثال می‌توان به گزارش مهندسین مشاور پندام تحت عنوان " اثرات زیست‌محیطی استفاده از زه‌آب شبکه زهکشی سفیدرود گیلان در شالی‌کاری " که در سال ۱۳۸۰-۱۳۸۷ در فرآیند مطالعات به‌سازی شبکه‌های آبیاری و زهکشی سفیدرود گیلان تهیه شده، مراجعه نمود).

۵-۶- طبقه‌بندی آب زهکش‌ها

آب زهکش‌ها ممکن است از زهکش‌های سطحی یا زیرزمینی به‌دست آید که هر یک دارای مشخصات مربوط به خود بوده و به صورت زیر تشریح می‌گردند:

۵-۶-۱- آب زهکش‌های سطحی

در شبکه‌هایی که از آب زهکش‌های سطحی استفاده می‌شود، اولین محدودیت، وجود آفت‌کش‌ها، وجود پساب صنایع جانبی در محدوده شبکه‌های آبیاری و زهکشی، ضایعات و آلاینده‌های کارخانه‌ها است که از نظر حساسیت‌های زیست‌محیطی باید در استفاده از آنها مراقبت و احتیاط‌های لازم را به‌عمل آورد. در برخی از مناطق آب‌های مازاد در استخر جمع‌آوری و برای پرورش ماهی، آبیاری مراتع و توسعه کشاورزی مورد استفاده قرار می‌گیرد. همچنین می‌توان از آب‌های ذخیره شده در فصل‌های آبیاری، برای آبیاری تکمیلی نیز استفاده کرد.

۵-۶-۲- آب زهکش‌های زیرزمینی

استفاده از آب برگشتی از زهکش‌های زیرزمینی در اراضی کشاورزی شور به‌خصوص اراضی مرتعی از مشکلات مدیریتی این‌گونه سامانه‌ها می‌باشد. گرچه آب‌های به‌دست آمده از زهکش‌های زیرزمینی ممکن است دارای اندکی مواد آلوده کننده مانند آفت‌کش‌ها یا علف‌کش‌ها باشد، ولی وجود ذرات املاح جدا شده از خاک مانند نمک، نیترات، Ag ، Se ، Ni ، Mo ، Hg ، Pb ، Cd ، B ، As ، هریک به تنهایی و یا به‌طور هم‌زمان می‌توانند در زنجیره غذایی وارد شده و سبب مسمومیت گردند. کیفیت آب زهکش‌های زیرزمینی در اراضی کشاورزی در دوره‌های مختلف یک‌سال زراعی متفاوت است و در صورت استفاده مداوم از آن، باید مراقبت و ملاحظات ویژه‌ای برای جلوگیری از پیامدهای منفی اعمال گردد. در حال حاضر استاندارد مشخصی در مورد کیفیت آب زهکشی برای آبیاری اراضی وجود ندارد زیرا میزان املاح موجود در آب، حجم آب قابل استفاده، وضعیت اراضی که تحت کشت قرار دارند و شرایط آب و هوایی منطقه در آن موثر می‌باشد. به‌طور معمول آب‌هایی با T.D.S^۱ حدود ۲۵۰۰ میلی‌گرم بر لیتر یا کم‌تر، برای آبیاری محصولات علوفه‌ای مناسب است. در مواقع اضطراری تا T.D.S برابر ۵۰۰۰ میلی‌گرم بر لیتر نیز در دوره‌های محدود می‌تواند استفاده شود. در مناطقی که آب این زهکش‌ها در مخزن‌ها و استخرها ذخیره می‌شود باید مدیریت خاصی را در آبیگری، تخلیه و شستشوی املاح استخرها اعمال کرد تا بتوان از آب‌های زهکشی در دوره‌های متناوب بیش‌تری استفاده نمود.

۵-۷- پالایش آب زهکش‌ها برای استفاده در آبیاری

روش‌های پالایش آب زهکشی بسته به کیفیت آب متفاوت است. اغلب، این روش‌های پالایش، شوری آب را کاهش نمی‌دهند. پس با توجه به نوع استفاده از آب زهکش‌ها می‌توان روش مناسبی را برای پالایش آب انتخاب کرد. آمار و اطلاعات لازم از وضعیت آب زهکش‌ها، میزان سرمایه‌گذاری، هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری و محدودیت منابع آب از جمله موارد موثر بر اعمال این روش‌ها است و با استفاده از آنها می‌توان روش مناسب را تعیین نمود. ضوابط فنی و اقتصادی مشخصی باید در طرح‌های استفاده مجدد از آب رعایت گردد که ایجاد یک مزرعه آزمایشی در شروع اجرا می‌تواند در به‌دست آوردن یا به‌کار بردن این ضوابط کمک نماید. شرایط مزرعه آزمایشی باید نزدیک به شرایط طرح باشد تا از نتیجه‌های آن بتوان استفاده کرد. هدایت هیدرولیکی و جابه‌جایی ذرات خاک در اثر بارگذاری‌های موثر از جمله عواملی هستند که باید در مزرعه آزمایشی مورد اندازه‌گیری قرار گیرند. وقتی نتیجه‌های مزرعه آزمایشی مشخص شد و روش معینی برای پالایش به‌دست آمد می‌توان با قاطعیت برای منطقه طرح، آن‌را پیشنهاد کرد و اطلاعات به‌دست آمده با ضوابط در نظر گرفته شده مقایسه و این ضوابط تدقیق گردد. با توجه به اطلاعات به‌دست آمده، می‌توان سایر موارد مانند پیچیدگی‌های سامانه، تعداد و میزان تجربه کارکنان لازم برای بهره‌برداری و نگهداری، توسعه سامانه، قابلیت سامانه برای تغییرات اساسی نسبت به شرایط فعلی و ... را ارزیابی نمود.

۵-۷-۱- روش‌های پالایش

روش‌های پالایش را به‌طور کلی می‌توان به سه دسته فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی تقسیم کرد. بیش‌تر این روش‌ها ترکیبی از روش‌های فیزیکی و شیمیایی هستند که گاهی اوقات به آن، روش فیزیکوشیمیایی می‌گویند. روش‌های معمول پالایش آب از زهکش‌ها که برای آبیاری مورد استفاده قرار می‌گیرند عبارتند از:

– روش فیزیکوشیمیایی:

- انحلال،
- جذب سطحی،
- هوادهی،
- روش غشایی،
- ترسیب،
- به‌هم چسبیدن ذرات و ته نشین شدن،
- باران‌های شیمیایی،
- تبادل یونی، و
- روش اکسیدان پیشرفته.

– روش زیستی:

پالایش زیستی برای آب‌های زهکشی، می‌تواند سبب جداسازی ذرات آلی و معدنی شود. روش استفاده از باکتری و الگ برای پالایش زه آب اراضی که از آب آنها در راکتورها استفاده می‌گردد به کار می‌رود.

۵-۷-۲- موارد قابل توجه در پالایش زه آب

در پالایش و استفاده از زه آب‌های اراضی زهدار باید به موارد زیر توجه نمود:

- مشخصات آب داخل اراضی زهدار،
- طراحی جریان در این اراضی،
- مشخصات هیدرولیکی و هیدروژئولوژیکی،
- مشخصات خاک منطقه،
- مشخصات گیاهی منطقه، و
- راهبری و مدیریت.

توضیح: برای به‌دست آوردن اطلاعات بیش‌تر در زمینه تعیین کیفیت مناسب آب آبیاری، حد مجاز املاح موجود در آن و مقاومت و حساسیت محصولات مختلف در مقابل شوری، به نشریه شماره ۲۹ سازمان خواربار و کشاورزی جهانی (FAO)^۱ مراجعه شود.

فصل ۶

زهدکشی از نظر محیط زیست

۶-۱- کلیات

استفاده از سامانه‌های زهکشی، باعث حفظ یا اصلاح میلیون‌ها هکتار اراضی برای کشاورزی شده است. زهکشی مزایایی مانند احیای اراضی، اصلاح خاک کشاورزی و تداوم بهره‌برداری از اراضی و ... و آسیب‌هایی مانند از بین رفتن اکوسیستم را به همراه دارد که در این راستا می‌توان به اثرهای ناشی از تخلیه آب‌های زهکشی آلوده به نمک‌ها، نیترات‌ها، علف‌کش‌ها و سموم نباتی با موادی مانند سلنیوم^۱ اشاره کرد. هدف این بخش بررسی تاثیر متقابل طرح‌های زهکشی در منطقه و پیدا کردن روش‌های ارزیابی این آثار می‌باشد. همان‌طور که پیش از این در بندهای ۲-۲ تا ۲-۷ نیز اشاره شد، مهم‌ترین اهداف زهکشی عبارتند از:

- پایین‌انداختن سطح آب زیرزمینی،

- کنترل شوری خاک، و

که می‌تواند با هدف بهبود، توسعه یا احیای اراضی کشاورزی انجام شود. در این راستا می‌توان حسب مورد فعالیت‌های زیر را

انجام داد:

- خارج کردن آب‌های اضافی سطحی یا زیرزمینی برای رسیدن به:

• تهویه بهتر خاک که به حاصلخیزی بیش‌تر اراضی منجر می‌شود از طریق:

○ تعمیق ریشه گیاهان،

○ افزایش امکان انتخاب محصولات بیش‌تر، با تنوع بیش‌تر،

○ کاهش علف‌های هرز،

○ استفاده بهتر از کودهای شیمیایی،

○ پوشش بهتر گیاهی، و

○ کمک به نیترات‌شدن خاک.

• دستیابی به خاک‌های خشک‌تر به منظور:

○ دسترسی بهتر به زمین،

○ ظرفیت بالاتر حاصلخیزی زمین،

○ امکان کار بهتر در خاک و شخم‌زدن آن،

○ طولانی شدن دوره امکان تیلرزنی،

○ بهبود بافت خاک و افزایش قابلیت نفوذپذیری خاک، و

○ گرم شدن خاک که به رویش سریع‌تر گیاهان منجر می‌گردد.

- شستشوی خاک برای کنترل شوری به منظور:

• جلوگیری از ازدیاد شوری خاک در محدوده ریشه گیاهان،

• کشت و تولید گیاهان حساس به شوری، و

- بهبود کیفیت خاک‌های شور یا قلیایی.
 - شستشوی خاک برای کنترل اسیدیته به منظور:
 - جلوگیری از تجمع اسید در محدوده ریشه، در خاک‌هایی که پتانسیل املاح سولفات‌ها را دارند.
 - بهبود خاک‌های سولفات‌ته.
- علاوه بر اهداف بالا، زهکشی برای بهداشت محیط، ایجاد یا بهبود تاسیسات تفریحی و ایجاد محیط‌های مناسب حیات‌وحش نیز انجام می‌شود.

۶-۲- آثار زیست‌محیطی زهکشی در محدوده طرح‌ها

- نشریه^۱ CEDC، به‌طور کلی آثار زیست‌محیطی را به سه دسته زیر تقسیم کرده است:
- به هم ریختن یا آلوده کردن محیط زیست
 - به هم ریختن یا آلودگی محیط زیست، کم‌ترین درجه زبانی است که از مداخله انسان در اکوسیستم به‌دست می‌آید که با مطالعه اکولوژی و برنامه‌ریزی درست در سامانه‌های آبیاری و زهکشی می‌توان آثار زیان‌بار آن را در حد موردنظر متوقف کرد.
 - تهی‌سازی یا بهره‌برداری بیش از اندازه از منابع طبیعی
 - تهی‌سازی یا بهره‌برداری بیش از اندازه از منابع طبیعی اغلب یک روند تدریجی است که در اثر عواملی مانند فرسایش خاک یا کاهش مواد مغذی خاک ناشی از بهره‌برداری بیش از حد از آن به‌دست می‌آید.
 - تخریب یا فساد اکوسیستم طبیعی
 - تخریب یا فساد اکوسیستم طبیعی به‌صورت خطری جدی مطرح است و در نتیجه آن، خاک با کیفیت مطلوب به‌دست نخواهد آمد؛ مانند احیای باتلاق‌ها که آب‌رفتگی غیرقابل برگشت را سبب شده و یا اسیدی شدن خاک‌ها.
 - با توجه به موارد بالا، آثار زیست‌محیطی زهکشی در محدوده طرح‌ها به شرح زیر می‌باشد:

۶-۲-۱- از دست رفتن اراضی مردابی^۲ و مرتعی

در زهکشی، قبل از تهیه طرح‌های اجرایی برای اراضی مردابی که محیط زیست مناسبی برای گیاهان یا گونه‌های مختلف پرندگان و سایر موجودات زنده می‌باشد، اگر از نظر اقتصاد کشاورزی توجه‌پذیر باشد، باید مطالعه و دقت کافی از نظر حفظ تعادل زیست‌محیطی صورت گیرد.

1 - The Commission on Ecology and Development Cooperation
2 - Wetlands

۶-۲-۲- پایین انداختن سطح آب زیرزمینی

گرچه ساخت سامانه‌های زهکشی سبب پایین انداختن سطح آب زیرزمینی و در نتیجه افزایش تولیدات کشاورزی می‌گردد، ولی می‌تواند آثار جانبی جدی روی تولیدات و حفظ محیط زیست منطقه داشته باشد (مثل نشست زمین). برای کاهش آثار منفی گفته شده، سطح آب زیرزمینی را نباید در حد معینی تثبیت کرد و می‌توان در فصل‌های پرآبی که کشاورزی با کمبود آب مواجه نیست رقوم آن را در حد پایین و در فصل‌های کم‌آبی در حد بالاتری نگه‌داشت.

۶-۲-۳- نشست

یکی از آثار شناخته شده زهکشی، نشست سطح اراضی است، به‌خصوص نشست غیرقابل برگشت در خاک‌های زراعی که نتیجه اکسیداسیون بوده و آثار منفی آن در محیط زیست قابل توجه است. میزان اکسیداسیون به‌عمق سفره آب زیرزمینی و درجه حرارت خاک بستگی دارد. بالا بودن سطح آب زیرزمینی و پایین بودن درجه حرارت سبب کاهش سرعت اکسیداسیون و حفظ لایه خاک زراعی می‌گردد. از طرفی، بالا بودن سطح آب زیرزمینی به کم شدن ظرفیت حاصلخیزی خاک منجر شده و در نتیجه کاهش محصول را به همراه دارد. بنابراین با توجه به شرایط هر منطقه باید سطح آب زیرزمینی را در حدی نگه‌داشت که لایه‌های عمیق خاک تهویه شده و ظرفیت تحمل‌پذیری برای استفاده از ماشین‌آلات را نیز داشته باشد. باید توجه داشت که در هر منطقه می‌توان حد قابل قبولی از نشست را پذیرفت.

۶-۲-۴- شور شدن

در مناطق خشک و نیمه‌خشک، آبیاری می‌تواند باعث شوری مضاعف از طریق بالا آمدن آب‌های شور زیرزمینی توسط قوه شعریه (موبین) گردد. بنابراین انجام عملیات زهکشی و تحمل هزینه‌های ناشی از آن، برای ایجاد یک کشاورزی آبی پایدار قابل توجه است.

گاهی زهکشی اراضی، خود باعث افزایش املاح در منطقه طرح می‌گردد. به‌عنوان مثال پایین انداختن سفره آب زیرزمینی سبب نشست شوری از اراضی اطراف به داخل محوطه طرح یا در مناطق ساحلی باعث پیشروی آب شور در سفره‌های آب زیرزمینی می‌شود و همچنین جریان زهکشی سبب حل شدن نمک‌های موجود در لایه‌های پایین‌تر می‌گردد که در هر حالت باعث افزایش شوری جریان زهکشی شده و آثار زیست‌محیطی آن در اراضی پایین‌دست و در داخل محوطه طرح مشهود می‌گردد.

۶-۲-۵- اسیدی شدن

در برخی اراضی به‌خصوص اراضی ساحلی و غنی که دارای مقداری سولفید آهن^۱ می‌باشند، در اثر عمل زهکشی لایه‌های زیرین خاک در مجاورت هوا قرار گرفته و سولفید آهن در اثر اکسیداسیون به اسیدسولفوریک تبدیل می‌گردند که در حالت حاد آن ($\text{pH} < 3/0$)، زندگی جانوران و گیاهان به‌طور جدی تهدید می‌شود. در این خصوص برنامه‌ریزی‌های محتاطانه آب هم‌زمان با الگوی کشت مناسب

می‌تواند به بازسازی اراضی تخریب شده کمک کند. برای جلوگیری از اکسیداسیون پیریت، بالا نگه‌داشتن سطح سفره آب‌های ایجاد شده از زهکشی می‌تواند باعث کاهش اسیدیته خاک و اصلاح اراضی گردد.

برخی از آثار منفی زیست‌محیطی، اسیدی شدن اراضی عبارتند از:

- از بین رفتن زیستگاه‌ها،
- تغییر در رسوب‌گذاری و فرسایش (ذخیره سازی موقت سیلاب‌ها، نگهداری رسوبات و سیلت)،
- تغییرات شیمیایی آب، و
- شیوع امراض.

۶-۲-۶- فرسایش

در اراضی شیب‌دار (شیب بیش از ۲٪)، زهکشی سطحی می‌تواند سبب کنترل فرسایش اراضی منطقه طرح گردد. همچنین پایین انداختن سطح آب زیرزمینی، سبب خشک شدن سطح خاک و افزایش فرسایش بادی می‌شود.

۶-۲-۷- شسته‌شدن مواد مغذی، سموم دفع آفات و عوامل دیگر

ساخت سامانه‌های زهکشی، سبب جریان آب در درون سامانه زهکشی و در نهایت خروج مواد مغذی خاک، سموم، مواد آلی و املاح می‌گردد که این عمل می‌تواند جنبه‌های مثبت یا منفی زیست‌محیطی را به همراه داشته باشد. کاهش آثار منفی با کنترل جریان آب در زهکش‌ها امکان‌پذیر است.

۶-۳- آثار زهکشی در پایین‌دست

۶-۳-۱- تخلیه زهکش‌ها

آب‌های به‌دست آمده از زهکشی اراضی، چه به روش ثقلی باشد و چه از طریق پمپاژ تخلیه گردند، در سر راه تا محل تخلیه می‌توانند روی محیط اطراف خود آثاری داشته باشند. این آثار بسته به شرایط اقلیمی متفاوت بوده که از این نظر می‌توان اراضی را از نظر اقلیمی به صورت زیر طبقه‌بندی نمود:

- مناطق گرم مرطوب،
- مناطق استوایی، و
- مناطق خشک و نیمه‌خشک.

۶-۳-۲- انتخاب روش‌های مناسب برای تخلیه زه‌آب‌ها

برای به حداقل رساندن مشکلات تخلیه زه‌آب‌ها می‌توان از طریق کاهش مقدار جریان زه‌آب و یا کاهش آثار زیان‌بار آن عمل نمود. کاهش جریان زهکش‌ها با بهبود بازده آبیاری امکان‌پذیر است. راه‌حل‌های کاهش آثار آب‌های زهکشی در پایین‌دست عبارتند از:

- استفاده دوباره از زه‌آب‌های زهکشی،

- تخلیه به رودخانه‌ها،
- استخرهای تبخیری،
- نمک زدایی، و
- تزریق به چاه‌های عمیق.

۶-۳-۳- کاهش جریان‌های اضافی سطحی

با ساخت زهکش‌های زیرزمینی می‌توان جریان‌های سطحی اضافی را کاهش داد.

۶-۳-۴- نشت از کانال‌های زهکشی

اغلب برای کاهش هزینه‌های اجرایی طرح‌ها، زهکش‌های اصلی را عمیق نمی‌سازند، به طوری که در پایین‌دست، سطح آب در داخل زهکش هم‌سطح اراضی اطراف باشد. این امر به دلیل نشت آب شور به اراضی پایین‌دست، میزان حاصلخیزی این قبیل اراضی را کاهش می‌دهد. برای جلوگیری از آن می‌توان از طریق پوشش زهکش اصلی که دارای هزینه بالایی می‌باشد و یا غیرقابل نفوذ کردن دیواره زهکش‌ها به روش‌های ممکن اقدام نمود.

۶-۴- آثار زهکشی در بالادست

پایین آوردن سطح سفره آب زیرزمینی در محدوده اراضی طرح، اغلب باعث نفوذ آب بیش‌تر از بالادست (افزایش شیب سطح سفره) و پایین افتادن سطح سفره آب زیرزمینی در بالادست طرح می‌شود. در اراضی که آبیاری نمی‌شود، این نوع کاهش سطح سفره آب زیرزمینی در رشد گیاهان اثر منفی دارد زیرا تماس بین آب زیرزمینی (آب غیرشور) و محدوده ریشه قطع شده و این عمل باعث کاهش محصول می‌گردد. برای جلوگیری از پایین افتادن سطح آب زیرزمینی در بالادست در اراضی پست ساحلی می‌توان از دریاچه‌های جانبی به‌عنوان سپر حفاظتی استفاده نمود.

۶-۵- ارزیابی آثار زیست‌محیطی^۱ (E.I.A)

در بخش‌های قبلی گفته شد که زهکشی می‌تواند اثرات زیست‌محیطی مختلفی ایجاد کند. ارزیابی آثار زیست‌محیطی به‌عنوان ابزاری برای شناخت راه‌حل‌های مختلف در مراحل پیدایش (شناسایی) و یا توجیهی طرح‌ها و برای ارزیابی آثار هر یک از این راه‌حل‌ها به کار می‌رود. بدین ترتیب امکان دارد که مجموعه آثار بعدی طرح، قبل از اجرا قابل پیش‌بینی باشد که براساس آن می‌توان نتیجه روشن‌تری به‌دست آورد.

ارزیابی آثار زیست‌محیطی با مراحل زیر مشخص می‌شود:

- تعیین اهداف طرح،

- فرموله کردن راه‌حل‌های مختلف عمرانی،
- انتخاب روش‌های ارزیابی،
- ارزیابی آثار زیست‌محیطی، و
- نتیجه‌های ارزیابی و نتیجه نهایی.

پیوست ۱

جمع‌بندی آمار و اطلاعات دریافتی

در ارتباط با وضعیت بهره‌برداری و

نگهداری از سامانه‌های زهکشی

موجود در ایران

پ. ۱-۱- کلیات

با توجه به اهمیت نقش زهکشی اراضی در حاصلخیزی خاک، اصلاح، بهبود و توسعه اراضی قابل کشت، افزایش تولیدات کشاورزی و در نهایت تامین مواد غذایی و کاهش وابستگی، طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت آب کشور، مساله چگونگی بهره‌برداری و نگهداری از زهکش‌های سطحی و زیرزمینی را در دستور کار خود قرار داد. در این راستا برای تهیه دستورالعمل بهره‌برداری و نگهداری از زهکش‌های روباز و زیرزمینی پرسش‌نامه‌ای تهیه و برای شرکت‌های بهره‌برداری و نگهداری و سازمان‌های آب منطقه‌ای ارسال شد. تعداد ۲۸ پرسش‌نامه بهره‌برداری از زهکش‌های روباز و ۵ پرسش‌نامه از زهکش‌های زیرزمینی توسط شرکت‌های بهره‌برداری تکمیل گردید و به کمیته عودت داده شد. بررسی‌های اولیه این پرسش‌نامه‌ها نشان داد که حدود ۵۰٪ زهکش‌ها بعد از سال ۱۳۷۰ و حدود ۵۰٪ بقیه در سال‌های ۷۰ - ۱۳۶۰ ساخته شده است. علت این امر را می‌توان ساخت شبکه‌های آبیاری مدرن در دهه ۶۰-۵۰ دانست زیرا با انتقال آب کافی و توزیع آن روی اراضی کشاورزی، مساله تخلیه آب مازاد مطرح شد و دست‌اندرکاران را به ضرورت ساخت زهکش‌های سطحی و زیرزمینی واقف نمود. قبل از ساخت شبکه‌های مدرن آبیاری، زارعین مزرعه‌ها را با نهادهای سنتی آبیاری می‌کردند. در این سامانه، نهادهای آبیاری به عنوان کانال آبرسان و اراضی پایین‌دست به عنوان زهکش عمل می‌کرد. از طرفی به علت نبودن آب کافی در اختیار زارعین، از زهدار شدن اراضی تا حدی جلوگیری می‌شد. بنابراین توسعه شبکه‌های زهکشی پس از توسعه شبکه‌های آبیاری مطرح شد.

اعداد و ارقام ارائه شده نشان می‌دهد که تا سال ۱۳۷۸، حدود ۶۴۰ هزار هکتار اراضی تحت زهکشی سطحی و ۵۰ هزار هکتار تحت پوشش زهکش زیرزمینی می‌باشد. با وجود این که در دهه‌های اخیر، زهکش‌های سطحی همراه با شبکه‌های آبیاری ساخته می‌شوند، ولی آمار نشان می‌دهد که هنوز در برخی مناطق، کمبودهای زهکشی سطحی وجود داشته یا شبکه‌های زهکشی هم‌زمان با شبکه‌های آبیاری تکمیل نشده است. این مساله می‌تواند در بیش‌تر اراضی مشکل‌ساز بوده و در طول زمان سبب زهدار شدن اراضی و خارج شدن از چرخه تولید گردد. گرچه آمار ارائه شده نمی‌تواند به‌طور دقیق وسعت زهکش‌ها را مشخص نماید ولی می‌تواند حدود وضعیت کلی زهکشی در کشور را نشان دهد. برای بررسی دقیق و به‌روز نمودن آمار و اطلاعات، لازم است که پرسش‌نامه‌ها حداقل هر ۵ سال یک‌بار تکمیل شده و تغییرات موجود در دستورالعمل‌ها آورده شود تا بتوان نسبت به درستی آنها مطمئن شد. بنا به خصوصیات متفاوت زهکش‌های سطحی و زیرزمینی می‌توان وضعیت پروژه‌های زهکشی را در دو بخش به شرح زیر توصیف نمود.

پ. ۱-۲- وضعیت پروژه‌های زهکشی روباز اجرا شده

تعریف انواع زهکش‌ها در نشریه شماره ۱۷۰ دفتر فنی و تدوین معیارهای سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور آورده شده است. زهکش‌های روباز به‌صورت مجاری طبیعی یا ساخته شده و با مقاطع عموماً دوزنقه‌ای می‌باشند. در مواقعی که از مجاری طبیعی به‌عنوان زهکش استفاده می‌شود با توجه به نیازهای محدوده تحت زهکشی آن می‌توان نسبت به اصلاح مقطع و یا مسیر اقدام نمود. پرسش‌نامه زهکش‌های روباز به‌صورت زیر جمع‌بندی می‌گردد.

آیا محدوده پروژه برحسب فاصله‌های زهکش‌ها به بخش‌های مختلف تقسیم شده‌است:

به‌طور معمول برای اعمال مدیریت بهتر روی طرح‌های زهکشی، مناسب است که محدوده طرح به چند ناحیه تقسیم شده و هر ناحیه توسط مسوول مربوط اداره گردد. این مساله به‌خصوص در سطوح گسترده مورد نیاز بوده و فاصله بین نواحی یا زهکش‌ها، ضرورت آن‌را مشخص می‌کند. از ۲۸ سوال مطرح شده در این قسمت، در ۲۵٪ از موارد تقسیم‌بندی صورت نگرفته، در ۶۸٪ مورد تقسیم‌بندی صورت گرفته و ۷٪ به این پرسش پاسخی نداده‌اند. محدوده‌هایی که در آنها تقسیم‌بندی صورت نگرفته، به‌طور کلی دارای سطوحی کم بوده که می‌تواند به‌صورت یک ناحیه اداره شود.

پ. ۱-۲-۱- چگونگی کارکرد زهکش‌ها در بخش‌های مختلف محدوده پروژه

به‌طور کلی چگونگی کارکرد زهکش‌های اجرا شده قابل قبول بوده و عمدتاً مشکلی ندارند. از مهم‌ترین مشکلات عنوان شده در چگونگی کارکرد زهکش‌ها، رسوب‌گذاری و کاهش کشش آنها بوده که با لای‌روبی برطرف می‌گردد. استفاده از زهکش‌ها به‌جای کانال‌های آبیاری در برخی از مناطق، مشکلاتی را ایجاد کرده، به‌طوری‌که نقش اصلی آنها فراموش شده و در برهه‌ای از زمان به‌عنوان کانال از آنها استفاده می‌نمایند. اجرا نشدن زهکش‌های فرعی عملکرد زهکش‌های اصلی را پایین آورده و بازده پیش‌بینی شده را ندارند. تجاوز به حریم زهکش‌ها و قطع جاده سرویس آنها، از جمله موانعی است که کارهای لای‌روبی و تعمیراتی آنها را با مشکل مواجه می‌سازد.

پ. ۱-۲-۲- مشکلات ناشی از طراحی^۱

مشکلات ناشی از طراحی زهکش‌ها می‌تواند در اثر اشتباه در طراحی مقطع زهکش، عمق، شیب طولی، رقوم تخلیه، و یا چگونگی اتصال باشد. از ۲۷ مورد پرسشی که در این زمینه به‌عمل آمده ۱۵٪ مربوط به مشکلات مقطع زهکش، ۷٪ مربوط به عمق زهکش، ۲۶٪ در رابطه با شیب طولی زهکش، ۴۱٪ مربوط به رقوم تخلیه، ۳۰٪ مربوط به چگونگی اتصال زهکش‌ها و ۱۵٪ به‌سایر موارد ارتباط داشته‌است. آمار و ارقام به‌دست آمده نشان می‌دهد که عمده مشکلات زهکش‌ها، انتخاب نکردن درست رقوم تخلیه، عمق زهکش و چگونگی اتصال آنها بوده است. عمق زهکش‌ها و رقوم تخلیه ارتباط مستقیمی با یکدیگر داشته و مهندسین مشاور در برخی مواقع برای جلوگیری از پمپاژ، ضریب اطمینان لازم را در تعیین عمق مناسب‌جاگذاری و طراحی رقوم تخلیه در نظر نمی‌گیرند. این مساله پس از سال‌های اولیه بهره‌برداری با کمی رسوب‌گذاری و کاهش کشش زهکش‌ها تشدید شده و زهکش را دچار مشکل جدی می‌نماید. تخلیه نکردن درست جریان، سبب کاهش سرعت در زهکش‌های بالادست و رسوب‌گذاری بیش از حد پیش‌بینی شده و در نهایت کاهش کشش می‌گردد. همچنین تخلیه لوله‌های زیرزمینی به زهکش‌های روباز، با مشکل مواجه شده و غرقاب می‌گردند و ادامه این حالت، سبب تخریب، رسوب‌گذاری و در نهایت از کار افتادن زهکش‌ها خواهد شد.

۱- با توجه به این که ممکن است مشکلات به‌طور هم‌زمان در زهکش‌ها مشاهده شود (به‌طور مثال مشکلات مقطع زهکش و شیب طولی به صورت هم‌زمان وجود داشته باشد)، بنابراین مجموع درصدها بیش‌تر از صد خواهد شد.

پ.۱-۲-۳- عدم مطابقت سامانه زهکشی طراحی شده با شرایط طبیعی خاک

در طراحی زهکش‌ها، مطالعات خاک‌شناسی، چگونگی نفوذپذیری خاک و شعاع تاثیر زهکش‌ها باید مورد توجه و دقت قرار گیرد. طبق پرسش‌های انجام شده، ماسه‌ای بودن مسیر زهکش‌ها و ریزش دیواره آنها سبب بروز مشکلاتی در این زمینه شده است. ولی اکثراً از این نظر مشکلی وجود نداشته و انطباق مناسبی بین سامانه زهکشی انتخاب شده و خاک‌شناسی منطقه وجود دارد. در ارتباط با لایه‌بندی خاص در منطقه، تنها به موارد ماسه‌ای اشاره شده که همان مشکل گفته شده را دارا می‌باشد. در ۳۰٪ موارد، وجود لایه‌های ماسه‌ای در عملکرد زهکش‌ها موثر بوده و مشکلاتی ایجاد نموده است. بررسی‌های ژئوتکنیک در مسیر زهکش‌ها می‌تواند در شناخت لایه‌های مختلف خاک موثر بوده تا بتوان پیش‌بینی‌های لازم را در این مورد به‌عمل آورد.

در ارتباط با عدم تطبیق سامانه زهکشی با شرایط طبیعی خاک، عامل لایه‌بندی بسیار مهم بوده و قبل از اجرا باید به‌طور کامل مورد مطالعه و بررسی قرار گیرد، زیرا در صورتی که لایه‌های غیرقابل نفوذ در برخی قسمت‌ها وجود داشته باشد، سامانه زهکشی را مختل کرده و زهکش‌ها نمی‌توانند آب مازاد را تخلیه نمایند. در بررسی به‌عمل آمده، از ۲۷ مورد پاسخ داده شده ۱۱ مورد به نبود عوامل محدود کننده خاص در منطقه اشاره کرده، ۹ مورد به این سوال پاسخ مثبت داده و در ۷ مورد باقی مانده جوابی داده نشده است. در مواردی که پاسخ مثبت داده شده وجود ماسه بادی در مسیر زهکش‌ها و ریزش دیواره آنها از مشکلات عمده بوده و در یک مورد به سنگین بودن بافت خاک و عدم نفوذپذیری اشاره شده است. این بررسی‌ها نشان می‌دهد که مساله لایه‌بندی و انجام مطالعات زهکشی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است که باید مورد توجه طراحان سامانه زهکشی قرار گیرد.

پ.۱-۲-۴- مشکلات ناشی از عدم اجرای صحیح زهکش‌ها

اجرا نکردن درست کار توسط پیمانکار یا تغییرات احتمالی داده شده در طول دوره اجرای پروژه توسط کارفرما یا پیمانکار، می‌تواند برای طرح مشکلاتی را در آینده ایجاد نماید. در برخی از پروژه‌ها به‌علت مشکلاتی که در خرید اراضی مسیر شبکه‌ها وجود دارد یا تاسیساتی که در این مسیرها ساخته شده، کارفرما مجبور به تغییر مسیر و حذف قسمتی از شبکه و یا اضافه کردن یک یا چند سازه خواهد بود. این تغییرات در زمان بهره‌برداری سبب بروز مشکلاتی شده و ممکن است سیستم کارایی مناسب خود را از دست بدهد. در سوالی که با این مضمون پرسیده شده، ۱۹ مورد اجرا را مطابق طراحی، ۵ مورد به این پرسش پاسخ منفی داده و در ۳ مورد باقی‌مانده پاسخی ارائه نشده است. بنابراین گرچه بیش‌تر طراحی‌ها با اجرا مطابقت می‌کند ولی اگر در طول زمان اجرا به تغییراتی نیاز باشد، باید با نظر مهندسین مشاور اصلاحات لازم یا تغییرات احتمالی صورت گیرد تا برای پروژه مشکلی ایجاد نشده و مسوولیت مهندسین مشاور نیز حفظ گردد.

پ.۱-۲-۵- چگونگی تخلیه زهکش

در اراضی که برای تخلیه آب مازاد شیب کافی و همچنین محل تخلیه مناسبی در منطقه موجود باشد، طراحی زهکش‌ها باید به‌گونه‌ای انجام گیرد که زه‌آب‌ها به‌طور ثقلی تخلیه شوند. در این صورت هزینه طرح با حذف پمپاژ کاهش یافته و مشکلات بهره‌برداری و نگهداری آن نیز به‌مراتب کم‌تر می‌شود. از ۲۹ مورد جواب ارائه شده به این پرسش، ۲۴ مورد تخلیه زهکش‌ها را

به‌روش ثقلی عنوان کرده و ۵ مورد روش تخلیه را قید نکرده‌اند. در این بررسی‌ها مشخص می‌شود که طراح بیش‌ترین سعی خود را برای تخلیه ثقلی زه‌آب‌ها در طرح‌های مختلف داشته است. در اطلاعات جمع‌آوری شده فقط ۲ مورد تلفیق پمپاژ با تخلیه ثقلی مطرح شده است. اغلب پمپاژ در انتهای مسیر زهکش اصلی و در محل‌هایی که محل تخلیه از نظر رقوم بالاتر از سطح آب در زهکش‌ها باشد صورت می‌گیرد. گاهی در نقاط موضعی که نسبت به سایر اراضی گودتر می‌باشد، ممکن است یک زهکش کوچک طراحی و به‌روش پمپاژ به زهکش جمع‌کننده بزرگ‌تر تخلیه شود.

پ.۱-۲-۶- فاصله‌های بازدید از زهکش‌ها

در یک سامانه نگهداری درست زهکش‌های ساخته شده باید به‌طور مرتب تحت بازرسی قرار گرفته و عیوب ایجاد شده از بهره‌برداری به‌سرعت رفع گردد. از تعداد ۲۷ پاسخ دریافت شده از شبکه‌های زهکشی مشخص شد که ۲۴٪ از شبکه‌ها زهکش‌ها را ماهانه، ۱۶٪ سالانه، ۴۴٪ نامنظم و ۱۶٪ روزانه بازدید می‌کنند. بازدیدهای روزانه اغلب در هنگام اجرا بوده و پس از آن حداقل بازدیدها به‌طور ماهانه انجام می‌شود. بازدید نامنظم از زهکش‌ها ممکن است خسارت زیادی به طرح تحمیل نماید زیرا مشکل پیش‌آمده به‌موقع رفع نشده و در نتیجه گذشت زمان باعث وارد شدن خسارت بیش‌تری به طرح می‌شود. بنابراین شرکت‌های بهره‌برداری کننده باید بازدیدهای منظم و دوره‌ای از زهکش‌ها را در دستور کار خود قرار دهند.

پ.۱-۲-۷- فاصله‌های زمانی اندازه‌گیری سطح آب در شبکه‌های پیژومتر

برای کنترل سطح آب زیرزمینی، قبل و یا هم‌زمان با اجرای پروژه زهکشی، به ایجاد شبکه پیژومتری نیاز می‌باشد. از تعداد ۲۵ پاسخ دریافت شده از شبکه‌ها، ۱۸ مورد یعنی ۷۲٪ اظهار داشته‌اند که شبکه پیژومتری در منطقه وجود ندارد. در بقیه موارد که دارای شبکه پیژومتری می‌باشد ۱ مورد به‌طور هفتگی، ۲ مورد نامنظم و ۲ مورد ماهانه اندازه‌گیری می‌گردد و ۲ مورد نیز پاسخی نداده‌اند (۱ مورد به‌علت کم‌آبی، زهکش‌ها را خشک و غیر کارا اعلام نموده و مورد دیگر پاسخی نداده است).

پ.۱-۲-۸- مواردی که هنگام بازدید کنترل می‌شود

بررسی‌های به‌عمل آمده نشان می‌دهد که هنگام بازدید از زهکش‌ها، مساله رشد علف‌های هرز، فرسایش، مانع‌های جریان آب، تجمع رسوبات، سطح آب موجود در زهکش، بده خروجی، فعال بودن پیژومترها، کیفیت زه‌آب‌ها، انطباق زهکش اجرا شده با شرایط منطقه، بررسی گرفتگی سازه مسیر و خروجی‌ها مورد بازدید قرار گرفته و به مسوولین ذی‌ربط گزارش می‌گردد. پس از آن، اکیپ‌های موجود در شرکت‌ها با توجه به شرایط نسبت به رفع عیب‌ها اقدام می‌نمایند.

پ.۱-۲-۹- رسوبات جمع شده در داخل زهکش‌ها

رسوب‌گذاری یکی از مسایل معمول زهکش‌ها است که باید همه‌ساله تخلیه شود. ته‌نشینی رسوبات ریزدانه در کف و دیواره زهکش‌ها سبب کاهش ظرفیت آنها شده و مشکلاتی را برای اراضی کشاورزی اطراف ایجاد می‌نماید. میزان رسوبات جمع شده در زهکش‌ها به عوامل مختلفی از قبیل وجود رسوبات در آب زهکشی، جنس خاک، شدت و مدت بارندگی و شیب زهکش بستگی دارد.

در پرسش انجام شده، میزان رسوبات در سه کلاس تا ۲۵٪ بین ۵۰٪-۲۵٪ و بیش از ۵۰٪ عمق زهکش تقسیم‌بندی شده‌است. اطلاعات جمع‌آوری شده نشان می‌دهد که ۷۲٪ از زهکش‌ها دارای رسوبی کمتر از ۲۵٪ و ۲۴٪ بین ۲۵٪-۵۰٪ و ۴٪ آنها بیش از ۵۰٪ عمق زهکش از رسوبات انباشته شده‌اند. این آمار و ارقام نشان دهنده این است که سامانه زهکشی به‌خوبی مورد نگهداری قرار نمی‌گیرد زیرا اگر همه ساله پس از دوران بهره‌برداری زهکش‌ها لای‌روبی شوند، مقدار رسوبات بیش از ۲۵٪ عمق زهکش در یک فصل بهره‌برداری نخواهد بود. بنابراین توصیه می‌شود که در پایان هر فصل بهره‌برداری نسبت به لای‌روبی زهکش‌ها اقدام شود مگر در شبکه‌هایی که میزان رسوبات در یک فصل بهره‌برداری کمتر از ۱۰ سانتی‌متر عمق داشته باشد.

پ.۱-۲-۱۰- آیا لای‌روبی انجام می‌شود

پاسخ ارائه شده به این سوال، در ۸۰٪ موارد مثبت بوده که نشان دهنده انجام لای‌روبی در زهکش‌ها است، ۱ مورد عدم انجام لای‌روبی را بیان نموده و تعداد ۴ شبکه به این پرسش پاسخی نداده‌اند که اغلب آنها مربوط به پروژه‌های در دست اجرا می‌باشد. بنابراین می‌توان نتیجه‌گیری کرد که تمایل به لای‌روبی زهکش‌ها در شرکت‌های بهره‌برداری وجود دارد.

پ.۱-۲-۱۱- آیا کیفیت آب خروجی کنترل می‌شود

در برخی از پروژه‌های زهکشی به‌علت شور و قلیایی بودن اراضی، شستشوی خاک در دستور کار قرار دارد. به‌طوری‌که درصدی از آب آبیاری برای کاهش املاح خاک در نظر گرفته می‌شود. در این زهکش‌ها باید کیفیت آب خروجی مورد بررسی قرار گیرد تا چگونگی شستشوی املاح در اراضی مشخص شود و در صورتی که شستشوی کامل صورت گیرد ممکن است نیازی به افزایش آب برای شستشوی دوباره وجود نداشته باشد. بنابراین کنترل کیفیت جریان خروجی زهکش‌ها می‌تواند از اهمیت خاصی برخوردار باشد. از ۲۵ پاسخ دریافت شده، ۷۶٪ شبکه‌ها به این پرسش جواب منفی داده‌اند و فقط در ۲۴٪ از شبکه‌ها این کنترل انجام می‌شود. فاصله‌های اندازه‌گیری کیفی، هر ۱۵ روز یک‌بار یا به‌صورت ماهانه اعلام شده است. این مساله در مناطقی که شوری آب یا خاک زیاد بوده و گیاهان به شوری حساس می‌باشند از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و به‌نظر می‌رسد در شبکه‌هایی که این کنترل انجام نمی‌شود مشکل شوری اراضی ندارند.

پ.۱-۲-۱۲- کاهش ظرفیت زهکش ناشی از رشد علف‌های هرز و نی در منطقه

علاوه بر رسوب‌گذاری در زهکش‌ها، رشد علف‌های هرز و نی از جمله مشکلاتی هستند که باعث کاهش ظرفیت شبکه‌ها می‌شود. از پرسش به‌عمل آمده در این مورد، ۸۰٪ وجود علف‌های هرز و نی در زهکش‌ها و ۸٪ عدم رشد علف‌های هرز را در شبکه خود بیان نموده و ۳ مورد به این سوال پاسخی نداده‌اند. رشد علف‌های هرز و نی اغلب در ۸۰٪ زهکش‌ها (درجه ۱، ۲، ۳، ۴) وجود دارد که حتی گاهی در ۱۰۰٪ زهکش‌ها وجود این علف‌ها سبب کاهش بده می‌گردد.

پ. ۱-۲-۱۳- آیا زهکش جمع‌کننده (کلکتور) لای‌روبی می‌شود

از ۲۵ پاسخ دریافت شده در مورد لای‌روبی زهکش‌های جمع‌کننده، ۶۴٪ پاسخ‌ها مثبت و ۳۶٪ منفی است. در بیش‌تر شبکه‌هایی که لای‌روبی صورت می‌گیرد فاصله‌های زمانی آنها سالانه بوده و تنها در برخی مناطق هر دو سال یک‌بار و به‌ندرت هر چند سال یک‌بار لای‌روبی زهکش‌ها انجام می‌شود. برخی از زهکش‌هایی که مورد پرسش قرار گرفته‌اند، در حال اجرا بوده و به مرحله بهره‌برداری نرسیده‌اند. بنابراین نمی‌توان پاسخ درستی برای آنها به‌دست آورد.

پ. ۱-۲-۱۴- آیا پیژومترها در عملیات زراعی صدمه دیده‌اند

۱۲٪ شبکه‌های پیژومتری موجود در اثر عملیات زراعی دچار مشکل شده و برخی از آنها صدمه دیده‌اند. میزان صدمات وارده بین ۵٪ تا ۱۰٪ کل شبکه در هر محدوده پروژه می‌باشد. با توجه به این که در بیش از ۸۰ درصد موارد صدمه‌ای از طریق عملیات زراعی به پیژومترها نمی‌رسد، رعایت نکات ایمنی در هنگام انجام عملیات زراعی و همچنین مشخص کردن پیژومترها با رنگ یا بلوک سیمانی لازم است.

پ. ۱-۲-۱۵- آیا مشکلاتی در زهکش‌های جمع‌کننده ایجاد شده است

از پاسخ‌های دریافت شده در این مورد، ۴۰٪ زهکش‌های جمع‌کننده دارای مشکل تخلیه بوده، ۵۶٪ اعلام کرده‌اند که مشکلی در این مورد مشاهده نشده و ۴٪ مربوط به پروژه‌های در دست اجرا می‌باشد. بالا بودن کف تخلیه‌کننده نسبت به زهکش تخلیه شونده، ریزشی بودن مسیر زهکش‌ها و رشد علف‌های هرز را می‌توان از علل مهم کاهش ظرفیت زهکش جمع‌کننده نامید.

پ. ۱-۲-۱۶- سهم مشارکت بهره‌برداران در انجام خدمات ارائه شده

در بیش‌تر پروژه‌های اجرا شده، مشارکتی از طرف بهره‌برداران وجود نداشته و دستگاه‌های اجرایی به‌دلیل مشکلات ایجاد شده یا براساس طرح قبلی، اقدام به ساخت زهکش می‌نمایند. یکی از عوامل عدم مشارکت کشاورزان در طرح‌های زهکشی، در جریان نبودن بهره‌برداران از مرحله طراحی تا اجرای طرح می‌باشد، بنابراین در شرایط اجرا مشارکتی انجام نمی‌دهند. بیش‌ترین کمکی که در برخی از پروژه‌ها از طرف بهره‌برداران به‌عمل می‌آید، تمیز کردن و لای‌روبی زهکش‌ها با همیاری یکدیگر است.

پ. ۱-۳- وضعیت پروژه‌های زهکشی زیرزمینی اجرا شده

از کل پرسش‌نامه‌های ارسالی به شرکت‌های بهره‌برداری و نگهداری و سازمان‌های آب منطقه‌ای، ۵ پرسش‌نامه تکمیل و عودت داده شد، که بیش‌تر در استان‌های خوزستان و سیستان و بلوچستان متمرکز می‌باشند. مجموعه سطح اراضی تحت شبکه زهکشی زیرزمینی با توجه به پرسش‌نامه‌های دریافت شده حدود ۴۸/۵ هزار هکتار است که قدیمی‌ترین آنها در سال ۱۳۴۰ (کشت و صنعت هفت تپه) و جدیدترین آنها در سال ۱۳۷۷ (بلوک ۵ شیب آب) ساخته و مورد بهره‌برداری قرار گرفته است. چگونگی کارکرد زهکش‌ها

در کل، خوب گزارش شده و محدوده پروژه نیز بر حسب فاصله‌های زهکش‌ها به بخش‌های مختلف تقسیم شده است. در یک مورد از زهکش‌ها، خاکریزی مجدد روی کلکتورها سبب گرفتگی آنها شده که باید در اجرای زهکش‌های جدید مورد توجه قرار گیرد.

پ.۱-۳-۱- مشکلات ناشی از طراحی در زهکش‌ها

مشکلات ناشی از طراحی در پاسخ‌های دریافتی، عبارتند از: ۱ مورد چگونگی اتصال لوله‌ها، ۳ مورد چاهک بازدید، ۱ مورد شیب لوله‌ها، ۱ مورد نوع و مشخصات فیلتر، ۱ مورد نوع لوله و ۱ مورد فاصله لوله‌ها. در ارتباط با قطر لوله، عمق نصب آنها و رقوم تخلیه، مشکلی مطرح نشده است (بین ۵ پرسش‌نامه). با توجه به این که طراحی زهکش‌ها باید از دقت کافی و قابل قبولی برخوردار بوده و مبتنی بر اطلاعات دقیق خاک‌شناسی منطقه باشد، انجام آزمایش‌های لازم و استفاده از نتایج مطالعات می‌تواند دقت طراحی را بالا برده و مشکلات را در طرح‌های آینده برطرف نماید. در مشکلات مطرح شده در پرسش‌نامه‌های ارائه شده، فاصله و شیب ۲ عامل مهم طراحی به حساب می‌آید که باید مورد توجه و دقت قرار گیرد. نوع لوله و مشخصات فیلتر نیز در طراحی نقش دارند و شرایط بازار در این مورد تعیین کننده می‌باشد که برخی مواقع در هنگام اجرا، پیمانکار را به استفاده از مواد و مصالحی مجبور می‌کند که با شرایط طرح هماهنگ نیست. در این شرایط طراح باید وضعیت بازار را کاملاً در نظر گرفته و توصیه‌های خود را بر اساس مواد و مصالح موجود در بازار طرح نماید. در یک مورد، عدم تطابق سامانه زهکشی طراحی شده با شرایط طبیعی خاک منطقه عنوان گردیده و تغییرات فیزیکی خاک مشکلاتی در زمینه سرعت نفوذ و حجم آب تخلیه شده ایجاد کرده است. یکی از علت‌های این تغییرات، تردد ادوات، ماشین‌آلات و تراکم و تخریب ساختمان خاک و ایجاد لایه‌های فشرده در خاک است که موجب کاهش نفوذپذیری خاک گردیده و تخلیه آب را دچار مشکل نموده است. وجود لایه‌های ماسه بادی در خاک منطقه، این مشکل را حادث‌تر نموده و باعث ریزش در مسیر زهکش‌های فرعی و در نهایت کاهش ظرفیت آنها شده است. در ۲ مورد از ۵ پرسش انجام شده، وجود لایه‌های ماسه بادی را مشکل‌ساز دانسته و در یک مورد تردد ماشین‌آلات را سبب فشردگی خاک عنوان نموده‌اند.

پ.۱-۳-۲- روش اجرای زهکش‌ها

روش اجرای زهکش‌ها به روش ماشینی و دستی انجام می‌پذیرد، به طوری که در ۲ مورد اجرای دستی، ۲ مورد ماشینی و ۱ مورد هر دو حالت را عنوان نموده‌اند. در پروژه‌های جدید که توسط ماشین‌آلات پیشرفته انجام می‌شود، لوله‌گذاری و پوشش آنها توسط ماشین صورت می‌پذیرد ولی در گذشته حفر ترانشه با ماشین، لوله‌گذاری به صورت دستی انجام و پس از ریختن فیلتر، خاک کنده شده با ماشین یا دستی در جای خود ریخته می‌شد. در اغلب پروژه‌های زهکشی در کشور روش اجرا به صورت نیمه‌ماشینی بوده و با توجه به گران بودن ماشین‌آلات مدرن و ارزیابی آنها نمی‌توان برای همه پروژه‌ها از آن استفاده نمود.

پ.۱-۳-۳- آیا اجرای زهکش‌ها یا مصالح به کار رفته با طراحی مطابقت داشته است

در ۸۰ درصد موارد، پاسخ به این سوال مثبت بوده و نشان‌دهنده این است که در اجرا تغییر زیادی ایجاد نمی‌شود و فقط ۲۰٪ موارد، تغییراتی را در هنگام اجرا مشاهده کرده‌اند. مصالح به کار رفته نیز در کلیه موارد با طراحی مطابقت داشته و تفاوتی دیده نشده است.

پ. ۱-۳-۴- چگونگی تخلیه جریان زهکش‌ها

از ۵ پرسش انجام شده، همه جواب‌های رسیده نشان‌دهنده این است که تخلیه جریان زهکش‌ها به‌طور ثقلی بوده و موردی از پمپاژ یا تلفیق در آنها دیده نمی‌شود.

پ. ۱-۳-۵- فاصله‌های بازدید از زهکش‌ها

از پاسخ‌های دریافت شده در ارتباط با این سوال، ۲ مورد فاصله‌های بازدیدها را هفتگی، ۱ مورد سالانه و ۲ مورد نامنظم و فصلی عنوان کرده‌اند. در هیچ‌یک از موارد، بازدید ماهانه یا عدم بازدید مشاهده نمی‌شود. بنابراین حداقل بازدیدها سالانه و حداکثر آن هفتگی می‌باشد.

پ. ۱-۳-۶- فاصله‌های زمانی اندازه‌گیری پیژومترها

جواب‌های داده شده به این پرسش، فاصله زمانی اندازه‌گیری پیژومترها را نشان می‌دهد که در ۶۰٪ موارد بازدیدها هفتگی بوده و ۴۰٪ موارد بازدید به‌طور نامنظم صورت می‌گیرد.

پ. ۱-۳-۷- بده خروجی زهکش‌ها با توجه به حجم آبیاری و رسوبات موجود

پاسخ‌های رسیده در ارتباط با بده خروجی در زهکش‌های فرعی متناسب با حجم آبیاری است. در ۸۰٪ درصد موارد، پاسخ مثبت بوده و فقط در ۲۰٪ اندازه‌گیری انجام نشده و جوابی به این پرسش ارائه نگردیده است. همچنین در مورد وجود رسوبات در آب زهکشی، ۴۰٪ به وجود رسوبات در زهکش‌ها و ۴۰٪ به عدم وجود رسوب در خروجی‌ها اشاره کرده‌اند و ۲۰٪ باقی مانده، اندازه‌گیری نکردن را عنوان نموده‌اند.

پ. ۱-۳-۸- آیا کیفیت آب خروجی‌ها اندازه‌گیری می‌شود

از ۵ مورد پاسخ رسیده، ۳ مورد نشان‌دهنده اندازه‌گیری کیفیت آب در خروجی‌های زهکش بوده که این کار به‌طور ماهانه انجام می‌گیرد. در ۲ مورد باقی مانده، اندازه‌گیری کیفی صورت نگرفته که می‌تواند به‌دلیل جدیدالاحداث بودن آنها باشد.

پ. ۱-۳-۹- چگونگی آزمایش گرفتگی زهکش‌های فرعی

در ۸۰٪ موارد، پاسخ داده شده هیچ‌گونه آزمایشی برای تشخیص گرفتگی زهکش‌های فرعی به‌عمل نمی‌آورند. فقط در ۲۰٪ موارد به‌پمپاژ آب از یک سر زهکش‌های فرعی و کنترل خروجی از سر دیگر آن اشاره کرده است.

پ. ۱-۳-۱۰- آیا شستشوی زهکش‌های فرعی انجام می‌شود

در پاسخ‌های رسیده، ۸۰٪ درصد موارد به شستشو نکردن زهکش‌های فرعی اشاره نموده و فقط ۲۰٪ شستشو را انجام می‌دهد.

پ.۱-۳-۱۱- آیا ریشه گیاهان عامل انسدادند یا حرکت زمینی سبب جابه‌جایی زهکش‌های فرعی می‌گردد

پاسخ‌های رسیده نشان‌دهنده این است که یکی از عوامل مهم انسداد زهکش‌های فرعی، نفوذ ریشه درختان به‌داخل زهکش‌های فرعی بوده که باید مورد توجه بهره‌برداران قرار گیرد. گرچه ممکن است این مساله مربوط به طراحی نباشد، ولی در بهره‌برداری و نگهداری می‌توان تمهیدات خاصی را در این ارتباط انجام داد. در مورد حرکت زمینی و این‌که اثری در جابه‌جایی زهکش‌های فرعی داشته باشد، در پروژه‌های شناسایی شده چیزی به چشم نمی‌خورد.

پ.۱-۳-۱۲- آیا مشکلاتی در زهکش‌های جمع‌کننده وجود دارد

در رابطه با جمع‌کننده‌ها، ۶۰٪ موارد به وجود مشکل و ۴۰٪ به عدم وجود مشکل در جمع‌کننده اشاره نموده‌اند. مشکلات ایجاد شده در زهکش‌های جمع‌کننده، به‌طور عمده رسوب‌گذاری و گرفتگی آنها بوده و در زهکش‌های روباز، رشد علف‌های هرز و رسوب‌گذاری، سبب کاهش بده آنها گردیده است.

پ.۱-۳-۱۳- آیا زهکش‌های جمع‌کننده لای‌روبی می‌شود و انسدادی در آنها صورت گرفته‌است

لای‌روبی جمع‌کننده‌ها در ۶۰٪ موارد انجام شده و در ۴۰٪ آنها لای‌روبی نمی‌شود. زمان لای‌روبی، بیش‌تر سالانه عنوان گردیده است. در ارتباط با انسداد جمع‌کننده‌ها، ۶۰٪ موارد به مسدود شدن آنها اشاره کرده و علت آن‌را شکستگی لوله‌ها در اثر خاکریزی دوباره دانسته‌اند که باید مورد توجه مجریان طرح‌ها قرار گیرد.

پ.۱-۳-۱۴- رسوبات جمع‌شده در داخل زهکش‌های فرعی

برای مشخص شدن میزان رسوبات جمع‌شده در داخل زهکش‌های فرعی، پرسش‌ها بر مبنای رسوب‌گذاری کم‌تر از ۲۵٪، ۲۵٪ - ۵۰٪ و بیش‌تر از ۵۰٪ عنوان شد. ۶۰٪ موارد رسوب‌گذاری را کم‌تر از ۲۵٪ ذکر کرده‌اند، ۲۰٪ موارد اعلام کردند تخمین زدن در این ارتباط مشکل بوده و ۲۰٪ موارد به این سوال جوابی نداده‌اند.

پ.۱-۳-۱۵- آیا چاهک‌های آدم‌رو کافی وجود دارد

در ۷۵٪ از پاسخ‌های داده شده کافی نبودن چاهک‌های آدم‌رو را بیان کرده و ۲۵٪ تعداد آنها را کافی دانسته‌اند. با توجه به اهمیت آدم‌روها باید به وجود آنها در طرح اهمیت لازم داده شود.

پ.۱-۳-۱۶- چگونگی تخلیه زهکش‌ها در انتها

همه مواردی که از آنها پرسش شده، به تخلیه ثقلی در انتهای زهکش اشاره کرده و هیچ موردی به پمپاژ یا تلفیق اشاره نکرده‌اند.

پ.۱-۳-۱۷- آیا برای شستشو از مواد شیمیایی استفاده می‌شود

در ۱۰۰٪ پاسخ‌های ارسالی، برای شستشوی زهکش‌ها به استفاده نکردن از مواد شیمیایی اشاره کرده‌اند.

پ.۱-۳-۱۸- آیا اتصال زهکش‌ها به یکدیگر مورد رسیدگی قرار می‌گیرد

۱۰۰٪ جواب‌های رسیده به این پرسش مثبت بوده و نشان‌دهنده آن است که در هنگام بازدید محل، اتصال زهکش‌ها نیز بازدید می‌شوند.

پ.۱-۳-۱۹- آیا چاهک‌های پیژومتر صدمه دیده‌اند

در ۷۵٪ موارد، چاهک‌های پیژومتر صدمه ندیده‌اند و فقط ۲۵٪ از موارد به صدماتی در چاهک‌های پیژومتری اشاره کرده‌اند.

پ.۱-۳-۲۰- سهم مشارکت بهره‌برداران در انجام خدمات نگهداری و بهره‌برداری

اغلب، پاسخ‌های رسیده نشان از این دارند که برای نگهداری و بهره‌برداری از زهکش‌ها هیچ‌گونه مشارکتی از طرف بهره‌برداران انجام نمی‌گیرد، زیرا در زهکش‌های قدیمی همه کارها توسط سازمان انجام می‌گیرد و در کارهای جدید نیز شاید تا کنون ضرورت همکاری و مشارکت احساس نشده است. آنچه مسلم است برای مشارکت زارعین و بهره‌برداران در امر نگهداری و بهره‌برداری هیچ کار فرهنگی انجام نگرفته است.

منابع و مراجع

- 1- Drainage Manual: U.S. Department of the Interior , Bureau of Reclamation , 1993.
- 2- Drainage Principles and Applications, International Institute for Land Reclamation and Improvement, 1994.
- 3- Design Practices for Covered Drains in an Agricultural Land Drainage System, ICID, 1987.
- 4- Operation and Maintenance of Irrigation and Drainage Systems, ASCE 1980.
- 5- Pump Handbook , William – C.Krutzsoh, Warren – H Fraser and Joseph – P.Messina , McGraw Hill.
- 6- Food and Agriculture Organization – 29.

Islamic Republic of Iran
Vice Presidency For Strategic Planning and Supervision

Guideline for Maintenance Of Drainage Systems

No. 315

Office of Deputy for Strategic Supervision

Bureau of Technical Execution System

<http://tec.mporg.ir>

Ministry of Energy

Bureau of Engineering and Technical
Criteria for Water and Wastewater

<http://seso.moe.org.ir>

2010

این نشریه

با عنوان «راهنمای نگهداری سامانه‌های زهکشی» به‌طور ویژه و مبسوط موضوع نگهداری زهکش‌ها را مورد توجه قرار داده و به‌طور کلی به موضوعاتی نظیر اهمیت سامانه‌های زهکشی در شبکه‌های آبیاری و زهکشی، طبقه‌بندی زهکش‌ها از بعد نگهداری، عوامل تهدیدکننده این تاسیسات و اصول قابل توجه در نگهداری زهکش‌ها به تفکیک نوع آنها پرداخته است. فهرست‌هایی از موارد بازرسی‌های فنی و برگه‌های بازدیدهای کارشناسی در راستای نگهداری زهکش نیز ارائه شده است.