

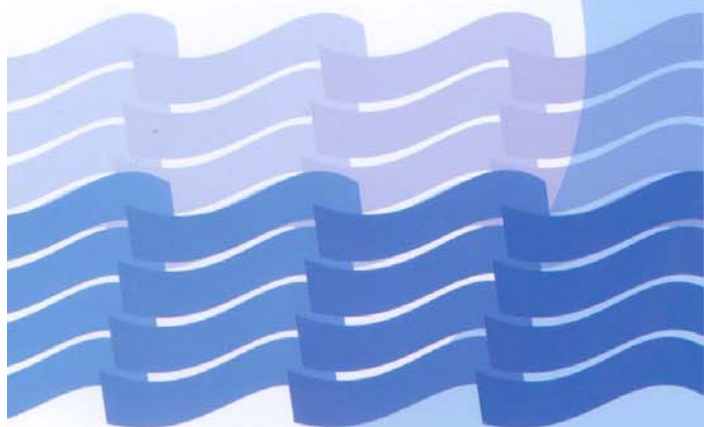
وزارت نیرو



شرکت سیمان در جهت منابع آب ایران



فهرست خدمات مرحله توجیهی طرحهای زهکشی و بهسازی خاک برای دشتهایی که در آنها شبکه آبیاری احداث شده است



اسفند ماه ۱۳۷۷

نشریه شماره ۹۳ - الف

استاندارد

فهرست خدمات مرحله توجیهی طرح‌های
زهکشی و بهسازی خاک برای دشتهایی که در آنها
شبکه آبیاری احداث شده است.

شماره استاندارد مهندسی آب کشور
۱۳۷۷ - ۹۳ - الف
اسفند ماه
۱۳۷۷

به نام خدا

پیشگفتار

امروزه نقش و اهمیت ضوابط، معیارها و استانداردها و آثار اقتصادی اجتماعی و زیست محیطی ناشی از به کارگیری مناسب و مستمر آنها در پیشرفت جوامع، تهیه و کاربرد آنها را ضروری و اجتناب ناپذیر کرده است. نظر به گستردگی دامنه علوم و فنون در جهان امروز، تهیه ضوابط، معیارها و استانداردها در هر زمینه به مجامع فنی تخصصی واگذار شده است.

با در نظر گرفتن موارد بالا و با توجه به شرایط اقلیمی و محدودیت منابع آب در ایران، تهیه استاندارد در بخش آب از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. از این رو، آب وزارت نیرو با همکاری سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور اقدام به تهیه استانداردهای مهندسی آب کرده است.

استانداردهای مهندسی آب با در نظر داشتن موارد زیر تهیه و تدوین شده است :

- استفاده از تخصصها و تجربه‌های کارشناسان و صاحب‌نظران شاغل در بخش عمومی و خصوصی
- استفاده از منابع و مآخذ معتبر و استانداردهای بین‌المللی
- بهره‌گیری از تجارب دستگاههای اجرایی، سازمانها، نهادها، واحدهای صنعتی، واحدهای مطالعه، طراحی و ساخت
- ایجاد هماهنگی در مراحل تهیه، اجرا، بهره‌برداری و ارزشیابی طرحها
- پرهیز از دوباره‌کاریها و اتلاف منابع مالی و غیر مالی کشور
- توجه به اصول و موازین مورد عمل مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران و سایر مؤسسات معتبر تهیه‌کننده استاندارد

امید است، مجریان و دست‌اندرکاران بخش آب با به کارگیری استانداردهای یاد شده، برای پیشرفت و خودکفایی این بخش از فعالیتهای کشور تلاش نموده و صاحب‌نظران و متخصصان نیز با اظهارنظرهای سازنده، در تکامل این استانداردها همکاری کنند.

ترکیب اعضای کمیته

این استاندارد با مشارکت اعضای کمیته فنی زهکشی (شماره ۳-۲) تهیه شده که اسامی ایشان به شرح زیر است:

فوق لیسانس مهندسی آبیاری و زهکشی	از بانک کشاورزی	آقای مجتبی اکرم
فوق لیسانس مهندسی آبیاری و زهکشی	از طرح تهیه استانداردهای مهندسی آب کشور	خانم بنفشه بهنام
فوق لیسانس مهندسی آبیاری و آبادانی	کارشناس آزاد	آقای جواد پورصدرالله
فوق لیسانس مهندسی آبیاری	از مهندسی زراعی و امور زیربنایی	آقای ماشاالله خواجه پور
دکترای مهندسی منابع آب و مهندسی بهداشت	از مهندسین مشاور تهران سحاب و عضو هیئت علمی دانشکده فنی دانشگاه تهران	آقای ابراهیم شاه قاسمی
دکترای مهندسی زراعی	از مهندسین مشاور آبخوان	آقای محمود شریعتمداری طالقانی
فوق لیسانس مهندسی آبیاری و آبادانی	از مهندسین مشاور پندام	آقای احمد لطفی
فوق لیسانس مهندسی آبیاری و آبادانی	کارشناس آزاد	آقای محمدرضا شهریاری

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	مقدمه
۲	هدف مرحله توجیهی طرحهای زهکشی
۴	تعاریف
۸	۱- تهیه برنامه تفصیلی مطالعات
۸	۲- جمع آوری مدارک و اطلاعات و طبقه بندی و پالایش آنها
۸	۳- مطالعات پایه
۸	۳-۱ موقعیت جغرافیایی و مشخصات توپوگرافی محدوده طرح
۹	۳-۲ نقشه ها و مدارک مورد نیاز
۱۱	۳-۳ هواشناسی
۱۱	۳-۴ هیدرولوژی
۱۲	۳-۵ آبهای زیرزمینی
۱۳	۳-۶ خاکشناسی و طبقه بندی اراضی
۱۳	۳-۷ کشاورزی و دامپروری
۱۳	۳-۸ آبیاری
۱۵	۳-۹ وضع موجود زهکشی
۱۶	۳-۱۰ مطالعات صحرایی زهکشی
۱۹	۳-۱۱ مطالعات اصلاح اراضی
۲۰	۳-۱۲ اجتماعی ، اقتصادی و محیط زیست
۲۱	۴- جمع بندی مطالعات
۲۱	۴-۱ تعیین حدود اراضی زهدار
۲۱	۴-۲ تعیین علل زهدارشدن اراضی
۲۲	۴-۳ امکان بهره برداری از اراضی بدون احداث زهکشی زیرزمین
۲۳	۴-۴ پتانسیل زهکشی طبیعی
۲۴	۴-۵ تعیین شدت زهکشی سطحی و زیرزمینی
۲۵	۴-۶ بررسی روشهای مناسب زهکشی

فهرست مطالب

صفحه		عنوان
۳۱	۷-۴	تعیین محل خروجیها
۳۳	۸-۴	کیفیت زهابهای برگشتی
۳۴	۹-۴	امکان استفاده از زهابهای برگشتی و مازاد آب آبیاری
۳۶	۱۰-۴	تعیین آب مورد نیاز آبتوی اولیه
۳۶	۱۱-۴	تعیین روشهای اصلاح خاکهای قلیایی
-۵		
۳۷	-۵	طرح توسعه
۳۷	۱-۵	جمعبندی امکانات و محدودیتها
۳۷	۲-۵	طرحهای زهکشی و بهسازی اراضی و تهیه نقشه های مقدماتی
-۶		
۳۹	-۶	برآورد مقدماتی هزینه ها و انتخاب گزینه یا گزینه های مناسب طرح
۳۹	۱-۶	تعیین قیمت های مبنا و برآورد قیمت اقلام مهم و برآورد طول، سطح و مقادیر تقریبی هریک از قسمتهای مختلف هر گزینه
۳۹	۲-۶	برآورد هزینه کل هر گزینه
۴۰	۳-۶	انتخاب گزینه یا گزینه های مناسب
-۷		
۴۱	-۷	طرح توجیهی
۴۱	۱-۷	تهیه طرح و پلان شبکه زهکشی
۴۳	۲-۷	مطالعات ژئوتکنیک و شناخت مصالح
۴۴	۳-۷	مبانی هیدرولیک سیستم زهکشی
۴۵	۴-۷	پروفیل طولی و مقاطع عرضی زهکشهای روباز
۴۶	۵-۷	طرح تیپ شبکه زهکشی مزرعه
۴۷	۶-۷	تعیین نوع و محل تقریبی ابنیه فنی شبکه زهکشی
۴۸	۷-۷	تعیین ظرفیت انهار و مجاری زهکشی
۴۸	۸-۷	طرح مقاطع زهکشهای زیرزمینی
۵۰	۹-۷	بررسی بهره برداریهای جنبی از طرح
۵۰	۱۰-۷	طرح تیپ ابنیه فنی

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۵۱	۱۱-۷ طرح تأسیسات تخلیه زهابها و روانابها
۵۲	۱۲-۷ طرح جاده های ارتباطی و سرویس
۵۴	۱۳-۷ ملاحظات مربوط به بهره برداری و نگهداری
۵۵	۸- گزارش توجیهی
۵۵	۸-۱ برآورد هزینه ها
۵۷	۸-۲ توجیه فنی - اقتصادی و آثار اجتماعی گزینه ها و پیشنهاد گزینه یا گزینه های مناسب
۵۹	۹- ارائه گزارش
۶۱	شکل شماره ۱ پلان شبکه زهکشی
۶۲	منابع و مآخذ

فهرست اشکال و نمودارها

صفحه	عنوان
۳	نمودار گردش کار (فلوچارت)
۶۱	طرح و پلان شبکه زهکشی

مقدمه

هدف از تهیه و تدوین این مجموعه به حداقل رساندن نارساییها و ناهماهنگیهای موجود و تعیین ضابطه و استاندارد واحد برای انجام دادن این مرحله از مطالعات است تا اطلاعات مورد نیاز به طور یکنواخت و با قابلیت اطمینان کافی و با در نظر داشتن مسایل و نکاتی که توجه به آنها مطالعات را حتی المقدور عاری از نواقص اساسی می نماید، جمع آوری و روند ادامه بررسیها را در جهت صحیح هدایت نماید. از طرف دیگر این مجموعه، به عنوان راهنمای طراحان و مشاوران برای ایجاد هماهنگی و یکسان کردن روشهاست، به طوری که در این چارچوب و با توجه به نمودار گردش کار (فلوچارت) پیوست روند انجام مطالعات را مورد رعایت و دقت کامل قرار داده و کارفرما نیز بر اساس حدود خدمات مورد نیاز، دقت و توجه لازم را در طول مطالعات و تصویب گزارشها به عمل آورد.

از آنجا که مطالعات مرحله یک از پشتوانه مطالعات مرحله شناسایی برخوردار است و برای توجیه پروژه ها و به منظور اتخاذ تصمیم نهایی برای اجرای آنها انجام می شود، بنابراین در این مرحله، مطالعات مرحله شناسایی مورد توجه کامل قرار گرفته و جزییات را در برمی گیرد و علاوه بر بررسی آمار و اطلاعات موجود درباره انجام دادن آزمایشها، کاوشها، اندازه گیریها و بالاخره تحلیل دقیقتر نتایج آنها مبادرت می گردد و طی آن کلیه مسایل فنی و اقتصادی پروژه به صورت همه جانبه مشخص و راه حلهای مختلف بررسی و مناسب ترین واریانتهای انتخاب می گردند.

این نشریه صرفاً "به مطالعات مرحله توجیهی طرحهای زهکشی و بهسازی خاک برای دشتهایی که در آنها شبکه آبیاری احداث شده است، اختصاص دارد. اگر منطقه ای بکر بوده و تاکنون مطالعات آبیاری در آنجا صورت نگرفته باشد، باید مطالعات آبیاری نیز درکنار مطالعات زهکشی دیده شود.

در استفاده از این مجموعه توجه به نکات زیر ضروری است:

- ۱- در اراضی زراعی که به طور مستمر زیرکشت بوده یا در دست بهره برداری است، یا به عبارت دیگر آب مصرفی آن تامین گردیده است و تنها رفع مسائل و مشکلات زهکشی و اصلاح این اراضی مدنظر باشد، از شرح خدمات حاضر استفاده خواهد شد. بدیهی است در مواردی که مطالعات آبیاری همراه با زهکشی مطرح باشد، بایستی از فهرست خدمات مرحله توجیهی طرحهای آبیاری و زهکشی، استفاده گردد.
- ۲- مطالعات مورد نیاز مرحله توجیهی طرحهای زهکشی و بهسازی خاک در اراضی در دست بهره برداری در این مجموعه منظور شده است و مشاور ملزم به انجام دادن کلیه این مطالعات است. بدیهی است تهیه کننده طرح می تواند در صورت ضرورت، تغییرات لازم را بر حسب مورد برای مطالعات به کارفرما پیشنهاد نماید. در هر حال تغییرات نباید به گونه ای باشد که به ماهیت و نتیجه گیری پروژه لطمه ای وارد کند.

- ۳- مقیاس نقشه های مورد نیاز و نقشه های تهیه شده در متن گزارش گفته شده است . در بعضی موارد که استثناء وجود دارد می توان نقشه های با مقیاس مناسب دیگر را نیز استفاده کرد .
- ۴- در صورتی که مطالعات هواشناسی ، هیدرولوژی ، هیدروژئولوژی ، خاکشناسی و طبقه بندی اراضی قبلاً در منطقه انجام شده باشد، مهندس مشاور موظف است این گونه مطالعات را (بنا به تشخیص کارفرما) به منظور استفاده در امر مطالعات مرحله یک بهنگام کند.
- ۵- این استاندارد با توجه به شرایط ویژه میهن ما و با استفاده از منابع بین المللی و ملی و همچنین تجربیات اعضای کمیته مربوط تهیه گردیده است . بنابر این برای حفظ همگامی و هماهنگی با پیشرفتهای ملی و جهانی در مقاطع زمانی مناسب ، مورد تجدید نظر قرار خواهد گرفت و همواره ضروری است که از آخرین چاپ این مجموعه استفاده به عمل آید .

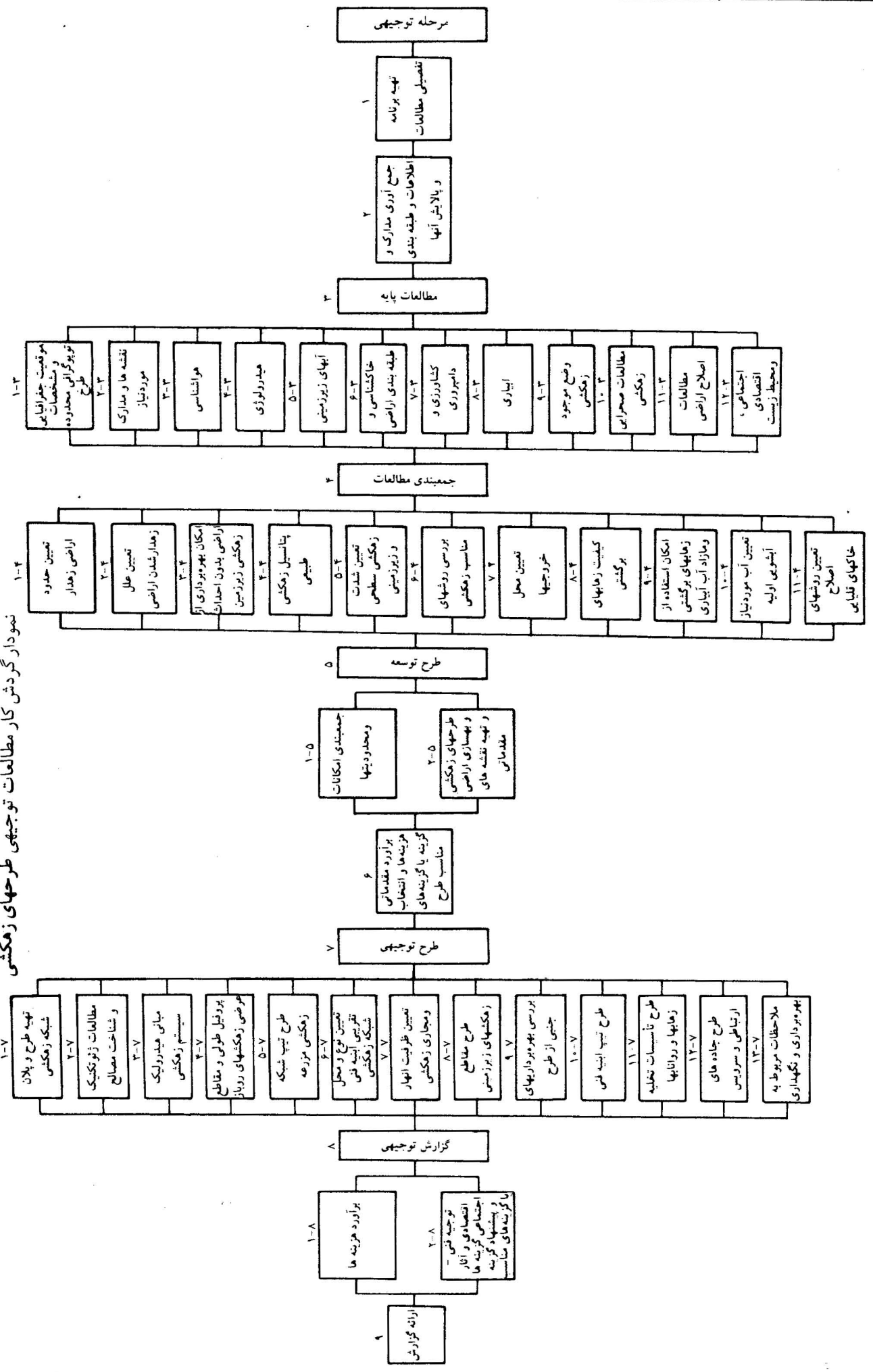
هدف مرحله توجیهی طرحهای زهکشی

هدف این مرحله از مطالعات به طور کلی تعیین توجیه پذیری طرح از نظر فنی ، اقتصادی و مالی با توجه به تأثیرات زیست محیطی و اجتماعی ناشی از اجرای طرح پیشنهادی است . اساس مطالعات توجیهی ، بررسیهای صحرائی و دفتری شامل: مشخص نمودن سیمای کلی طرح ، برای تعدادی از گزینه های ممکن است تا بتوان هزینه های تقریبی پروژه و همچنین تأثیرات زیست محیطی و اجتماعی ناشی از اجرای آن را بررسی نمود . بررسیهای اقتصادی و مالی طرح باید در چنان سطحی صورت گیرد که بتوان سودآوری طرح را تعیین کرد و هزینه های مورد نیاز و منابع تامین آن را مشخص کرد .

با توجه به مطالب فوق اهداف کلی مطالعات مرحله اول را می توان به شرح زیر خلاصه نمود :

- ۱- تعیین حدود نواحی زهدار و بررسی علل زهدار شدن اراضی براساس مطالعات صحرائی زهکشی و اصلاح اراضی .
- ۲- مشخص نمودن وضع موجود زهکشی با توجه به محدودیتهای فعلی اراضی
- ۳- مشخص نمودن امکان بهره برداری از اراضی بدون احداث شبکه زهکشی زیرزمینی
- ۴- تعیین دقیق محل خروجیهای مناسب و بررسی مکفی بودن ظرفیت آنها با توجه به اصلاحات مورد نیاز در اراضی .
- ۵- مشخص نمودن کیفیت زهابهای برگشتی و امکان استفاده مجدد از آنها به منظور آبیاری
- ۶- ارائه سیمای کلی طرح پیشنهادی و تهیه نقشه های مقدماتی
- ۷- برآورد تقریبی هزینه ها و انتخاب گزینه مناسب زهکشی و اصلاح اراضی با توجه به روش مناسب زهکشی
- ۸- مشخص کردن امکان بهره برداریهای جنبی از طرح
- ۹- توجیه فنی ، اقتصادی و مالی با منظور نمودن آثار اجتماعی و زیست محیطی طرح و پیشنهاد مشخص در مورد ضرورت ادامه یا توقف مطالعات

نمودار گردش کار مطالعات توجیهی طرحهای زهکشی



تعاریف:

در تهیه این استاندارد از تعاریف زیر استفاده شده است:

زهکشی^۱

زهکشی در کشاورزی عبارت است از: خارج نمودن آب و نمک اضافی از زمینهای زراعی به میزانی که رشد مطلوب گیاه را امکانپذیر سازد. منابع آبهای اضافی که موجب زهدار شدن اراضی می شود، ممکن است حاصل عوامل زیر باشد: بارندگی، ذوب برف، تلفات ناشی از آبیاری و تأسیسات مربوط به آن، روانابهای سطحی، سیلابها، جریانهای زیرزمینی از نواحی مجاور، جریانهای تحت فشار از لایه های آبدار زیرین و همچنین آب اضافه شده به منظورهای خاص، از قبیل: شستشوی نمک اضافی از خاک و یا کنترل درجه حرارت

زهکشی سطحی^۲

جمع آوری و خارج نمودن آبهای اضافی از سطح خاک، زهکشی سطحی نامیده می شود.

زهکشی زیرزمینی^۳

جمع آوری و خارج کردن آبهای اضافی از زیر سطح خاک، زهکشی زیرزمینی نامیده می شود.

زهکش^۴

آبراه یا مجرای ساخته شده ای است که نقش آن جمع آوری و یا انتقال آب زهکشی است.

زهکش روباز^۵

نوعی زهکش که سطح آب در آن قابل رویت است و می تواند عمل جمع آوری و انتقال آبهای اضافی سطحی و نیز

1 - Drainage

2 - Surface Drainage

3 - Subsurface Drainage

4 - Drain

5 - Open Drain

زیرزمینی را انجام دهد .

زهکش روبسته^۱

مجربایی است که از مصالح ساختمانی احداث شده است و در زیر سطح زمین کارگذاری می‌شود . نقش این زهکش ، جمع‌آوری و انتقال آب اضافی زیرزمینی و در بعضی موارد زهابهای سطحی است .

محل خروجی^۲

پایانه^۳ یک زهکش اعم از روباز یا روبسته ، محل خروجی نامیده می‌شود .

محل خروجی نهایی^۴

آخرین نقطه سیستم زهکشی است که پس از آن ، سیستم هیچ‌گونه کنترلی بر روی آب جمع‌آوری شده و در حال تخلیه ندارد .

زهکش قائم^۵

چاه، لوله و یا مجرای عمودی است که در لایه متخلخل زیر سطحی حفر می‌شود تا بتوان آب زهکشی را در آن تخلیه نمود . چنین سیستمی را چاه زهکشی^۶ نیز می‌نامند .

استخر تبخیر^۷

استخری با بستر غیر قابل نفوذ است که از آن برای ذخیره و تبخیر آب با کیفیت نامناسب زهکشها استفاده می‌شود .

1 - Closed Drain ; Underground Drain ; Subsurface Drain

2 - Outlet

3 - Terminal

4 - Final Outlet

5 - Vertical Drain

6- Drainage Well

7 - Evaporation Pond

سیستم انتقال : زهکش اصلی انتقال^۱

بخشی از سیستم زهکشی که آب را از سیستم جمع‌آوری در محدوده شبکه زهکشی دریافت و به سوی خروجی نهایی منتقل می‌نماید .

زهکشهای موازی^۲

زهکشهای روباز یا روبسته ای هستند که در عمق و فاصله لازم به منظور کنترل سطح آب زیرزمینی در مناطقی که منبع تغذیه آنها نفوذ عمقی آب حاصل از بارندگی و آب اضافی حاصل از آبیاری است و شیب سطح آب زیرزمینی امکان حرکت جانبی آب زیرزمینی را به اندازه کافی فراهم نمی‌نماید ، احداث می‌گردند .

زهکش حائل^۳

زهکش روباز یا روبسته ای است که عموماً "عمود بر جهت جریان آب زیرسطحی و به منظور جلوگیری از ورود آب لایه های کم‌عمق به مناطق پست احداث می‌شود .

زهکش لانه موشی^۴

مجرای زیرزمینی است که با کشیدن وزنه ای به شکل فشنگ و متصل به تیغه ، در داخل خاک به وجود می‌آید .

زهکش جمع‌کننده^۵

زهکش روباز یا روبسته ای است که آب را از زهکشهای فرعی زیرزمینی یا زهکشهای حایل می‌گیرد و به زهکش اصلی می‌رساند . زهکشهای جمع‌کننده روباز می‌توانند هرزآبهای سطحی را نیز برای انتقال به پایانه دریافت نمایند .

1 - Disposal System

2 - Relief Drains

3 - Interceptor Drain

4 - Mole Drain

5 - Collector Drain

منطقه زهدار^۱

به محدوده ای اطلاق می شود که سطح آب در آن به اندازه ای بالا باشد که رشد مطلوب گیاه در آن امکانپذیر نباشد .

زهکش جانبی^۲

زهکشی است که مستقیماً "آب اضافی داخل خاک را جمع آوری و به وسیله زهکشهای جمع کننده خارج می کند.

زهکش اصلی^۳

به زهکشهای درجه ۱ و ۲ روبازی گفته می شود که آب را از زهکشهای جمع کننده دریافت می کنند و به زهکش اصلی انتقال یا به محل خروجی نهایی هدایت می کنند.

1 - Waterlogged Area

2 - Lateral Drain

3 - Main Drain

۱- تهیه برنامه تفصیلی مطالعات

۲- جمع آوری مدارک و اطلاعات و طبقه بندی و پالایش آنها

۳- مطالعات پایه

۱-۳ موقعیت جغرافیایی و مشخصات توپوگرافی محدوده طرح

۱-۱-۳ موقعیت جغرافیایی

- ۱-۱-۱-۳ بررسی موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه با استفاده از نقشه های موجود
- ۲-۱-۱-۳ تعیین موقعیت محدوده مورد مطالعه از لحاظ طول و عرض جغرافیایی با استفاده از نقشه های ۱:۵۰۰۰۰ یا هر مقیاس مناسب دیگر
- ۳-۱-۱-۳ بررسی موقعیت منطقه مورد مطالعه
- ۴-۱-۱-۳ بررسی راهها و ارتباطات محدوده مورد مطالعه با مراکز عمده همجوار و مراکز عمده فروش محصولات کشاورزی
- ۵-۱-۱-۳ تهیه نقشه موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ یا هر مقیاس مناسب دیگر که حاوی موارد فوق الذکر باشد.

۲-۱-۳ توپوگرافی

- ۱-۲-۱-۳ تعیین مشخصات توپوگرافی و موقعیت تاسیسات موجود محدود مورد مطالعه با استفاده از نقشه های با مقیاس ۱:۲۰۰۰۰ یا مقیاس بزرگتر و عکسهای هوایی شامل:
 - مشخص کردن اراضی کوهستانی ، تپه ماهوری ، جنگلی ، دشت و سایر عوارض مهم طبیعی نظیر: گودالها، دریاچه های طبیعی و اراضی پست با ذکر حدود شیبه
 - مشخص کردن حدود اراضی آبخور از رودخانه و یا رودخانه ها ، اراضی بلندآب ، محل تاسیسات مهم ، محل آبگیرهای اصلی و محدوده های حفاظت شده
 - مشخص کردن حوضه یا حوضه های آبریز ، رودخانه ها ، مسیلهها ، مسیر انهار اصلی آبیاری روستاها، اراضی پست با تلاقی و سیلگیر ، زهکشهای طبیعی و موجود و محل های خروجی آنها ، اراضی جنگلی و بیشه زارهای واقع در محدوده مورد مطالعه و مسیر رودخانه های قدیمی

- ۲-۲-۱-۳ بررسی شیب عمومی رودخانه‌ها، انهار اصلی آبیاری و زهکشی طبیعی و تعیین محل آبشارهای عمده با استفاده از نقشه های توپوگرافی مورد استفاده
- ۳-۲-۱-۳ مشخص کردن مسیرهای مهم خطوط انتقال نیرو، آب، نفت، گاز و غیره
- ۴-۲-۱-۳ تعیین موقعیت واحدهای عمده کشاورزی در محدوده طرح و یا خارج از آن شامل: سردخانه ها، سیلوها و صنایع کشاورزی مهم و غیره در ارتباط با نیازهای طرح
- ۵-۲-۱-۳ تعیین موقعیت مستحذات، تاسیسات و ابنیه مهم موجود در محدوده طرح
- ۶-۲-۱-۳ تهیه نقشه با مقیاس ۱:۲۰۰۰۰ یا هر مقیاس مناسب دیگر با توجه به وسعت منطقه مورد مطالعه که موارد فوق الذکر را ارائه نماید.
- ۷-۲-۱-۳ تهیه نقشه حوضه آبریز با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ یا هر مقیاس مناسب دیگر با توجه به وسعت منطقه مورد مطالعه

۲-۳ نقشه ها ومدارک موردنیاز

- ۱-۲-۳ نقشه ها و عکسهای هوایی موردنیاز
- ۱-۱-۲-۳ عکس هوایی با مقیاس ۱:۶۵۰۰ و یا ۱:۱۰۰۰۰ یا ۱:۲۰۰۰۰ بسته به مورد از محدوده ای که برای طرح شبکه زهکشی براساس مطالعات مرحله شناسایی و یا مطالعات مقدماتی این مرحله انتخاب شده است (عکسها باید در فاصله زمانی قابل قبولی تهیه شده باشد).
- ۲-۱-۲-۳ عکسهای هوایی حوضه آبریز با مقیاس ۱:۲۰۰۰۰ (در صورت وجود) یا ۱:۵۰۰۰۰
- ۳-۱-۲-۳ عکسهای ماهواره ای (در صورت وجود) با مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ یا ۱:۲۵۰۰۰۰
- ۴-۱-۲-۳ نقشه توپوگرافی محدوده طرح و حوضه های آبریز مجاور با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ و یا ۱:۵۰۰۰۰
- ۵-۱-۲-۳ نقشه توپوگرافی با مقیاس ۱:۲۰۰۰ یا ۱:۵۰۰۰ با خطوط تراز نیم متری از دو یا چند مزرعه تیپ در محدوده شبکه زهکشی
- ۶-۱-۲-۳ نقشه های توپوگرافی با مقیاس ۱:۱۰۰۰۰ یا ۱:۲۰۰۰۰ به ترتیب با خطوط تراز دو و یک متری بسته به مورد و بزرگی محدوده شبکه (در مواردی که مساحت شبکه حدود ۱۰ هزار هکتار یا کمتر باشد، توصیه می گردد که نقشه های توپوگرافی با مقیاس ۱:۵۰۰۰ با خطوط تراز نیم متری، یا ۰/۲۵ متری در مواردی که شیب کلی اراضی کمتر از ۰/۵ در هزار باشد، تهیه گردیده و با مقیاسهای ۱:۵۰۰۰ یا یکی از دو مقیاس ۱:۱۰۰۰۰ یا ۱:۲۰۰۰۰ ارائه شود).
- ۷-۱-۲-۳ نقشه زمین شناسی حوضه آبریز و محدوده طرح با مقیاس حداقل ۱:۲۵۰۰۰۰

- ۸-۱-۲-۳ نقشه های نیمه تفصیلی خاکشناسی ، طبقه بندی اراضی ، شوری و قلیابیت و قابلیت آبیاری با مقیاس ۱:۲۰۰۰۰ یا ۱:۵۰۰۰۰
- ۹-۱-۲-۳ نقشه کاربری اراضی با مقیاس ۱:۲۰۰۰۰ و یا حداقل ۱:۵۰۰۰۰ به طوری که موقعیت اراضی زراعی ، بایر ، مستحذات ، مراکز عمده کشاورزی ، تاسیسات آبیاری و ابنیه فنی مهم مربوط ، موقعیت مسیلهها ، زهکشهای طبیعی ، جاده های ارتباطی ، جاده های سرویس ، مسیر خط لوله نفت ، گاز و انتقال نیرو واقع در محدوده طرح بر روی آن مشخص شده باشد.
- ۱۰-۱-۲-۳ نقشه کاداستر محدوده طرح (در صورت وجود) و یا تهیه آن در مزارع تیپ با مقیاس ۱:۲۰۰۰ یا ۱:۵۰۰۰
- ۱۱-۱-۲-۳ پلان شبکه آبیاری با مقیاس ۱:۱۰۰۰۰ یا ۱:۲۰۰۰۰
- ۱۲-۱-۲-۳ نقشه همتراز آب زیرزمینی در سالهای گذشته و وضعیت موجود (در صورت وجود)
- ۱۳-۱-۲-۳ پروفیلهای طولی با مقیاس ۱:۱۰۰۰ یا ۱:۲۰۰۰ و عرضی با مقیاس ۱:۱۰۰ یا ۱:۲۰۰ از مسیر رودخانه یا مسیلهایی در محدوده طرح که از آنها به عنوان خروجی زهکشها استفاده می شود یا از مسیر زهکش اصلی انتقال تا محل تخلیه نهایی بر حسب مورد و ضرورت
- ۱۴-۱-۲-۳ پروفیلهای طولی با مقیاس ۱:۱۰۰۰ یا ۱:۲۰۰۰ و عرضی با مقیاس ۱:۱۰۰ یا ۱:۱۰۰۰ از قسمتی از مسیلهای مهم داخل و اطراف شبکه که برای جلوگیری از خسارات سیلاب نیاز به ایجاد تاسیسات یا خاکریزهای حفاظتی نسبتاً مهم و پر هزینه ندارد.
- ۱۵-۱-۲-۳ پروفیلهای طولی با مقیاس ۱:۱۰۰۰ یا ۱:۲۰۰۰ و عرضی با مقیاس ۱:۱۰۰ یا ۱:۱۰۰۰ از محل تاسیسات مهم شبکه نظیر: تاسیسات تغذیه مصنوعی ، پلها یا سیفونهای طویل و بزرگ ، ساختمانهای اتصال زهکشهای بزرگ (اصلی) به مسیلهها یا رودخانه ها ، ایستگاههای پمپاژ و غیره

۲-۲-۳ مدارک ، گزارشها و اطلاعات مورد نیاز

- ۱-۲-۲-۳ گزارش خاکشناسی و طبقه بندی اراضی در صورت وجود
- ۲-۲-۲-۳ گزارش اصلاح اراضی
- ۳-۲-۲-۳ گزارش کشاورزی
- ۴-۲-۲-۳ گزارش هواشناسی
- ۵-۲-۲-۳ گزارش هیدرولوژی
- ۶-۲-۲-۳ گزارش آبیاری و زهکشی
- ۷-۲-۲-۳ گزارش آبهای زیرزمینی
- ۸-۲-۲-۳ گزارش زمین شناسی

- ۹-۲-۲-۳ گزارش مطالعات ژئوتکنیک و شناخت مصالح
- ۱۰-۲-۲-۳ گزارش مطالعات اجتماعی ، اقتصادی
- ۱۱-۲-۲-۳ مدارک مربوط به نتایج حفاری چاهها و گمانه ها در دشت و حواشی آن در صورت وجود
- ۱۲-۲-۲-۳ اطلاعات و آمار هواشناسی در رابطه با میزان و شدت بارندگی ، درجه حرارت ، تبخیر از تشت و غیره در طی یک دوره مناسب
- ۱۳-۲-۲-۳ اطلاعات مربوط به کیفیت منابع آبهای سطحی و زیرزمینی
- ۱۴-۲-۲-۳ دفترچه های آنالیز قیمت و فهرست بهای پایه سازمان برنامه و بودجه

۳-۳ هواشناسی

- ۱-۳-۳ جمع آوری ، بررسی و اظهار نظر در مورد مطالعات مرحله شناسایی و سایر گزارشهای هواشناسی تهیه شده
- ۲-۳-۳ جمع آوری داده های اقلیمی و مدارک مورد نیاز به نحوی که اطلاعات پایه موضوع بند ۳-۳-۴ را تامین نماید.
- ۳-۳-۳ بررسی دقت و صحت داده های هواشناسی جمع آوری شده و تصحیح ، تکمیل و ترمیم آنها
- ۴-۳-۳ تحلیل داده های هواشناسی به منظور تهیه اطلاعات پایه به شرح زیر :
- ۱-۴-۳-۳ تعیین تبخیر ، تبخیر و تعرق پتانسیل به تفکیک ماهانه در ایستگاه معرف
- ۲-۴-۳-۳ برآورد حداکثر بارندگیهای ۲۴ و ۴۸ ساعته مشاهده شده با دوره برگشتهای مختلف
- ۳-۴-۳-۳ تعیین متوسط بارندگی سالانه و توزیع فصلی و ماهانه آن
- ۴-۴-۳-۳ تعیین مقادیر دماهای ماهانه (میانگین ، حداقل و حداکثر) به صورت نقطه ای و منطقه ای
- ۵-۴-۳-۳ تهیه دسته منحنیهای شدت ، مدت ، فراوانی برای ایستگاه معرف بارندگی برای دوره های برگشت ۲ ، ۵ ، ۱۰ و ۲۵ ساله و یا هر دوره برگشت مناسب دیگر
- ۶-۴-۳-۳ تحلیل بارندگیهای با مدت دوام ۲۴ ، ۴۸ و ۷۲ ساعت
- ۷-۴-۳-۳ تحلیل تواتر وقوع بارندگی ماهانه و تعیین بارندگی با احتمالات مختلف در صورت نیاز طرح
- ۸-۴-۳-۳ تعیین دوره و مقدار ذوب برف در دشت مورد مطالعه
- ۵-۳-۳ تهیه و تدوین گزارش مطالعات هواشناسی و پیشنهاد برنامه مطالعات ویژه در صورت لزوم

۴-۳ هیدرولوژی

- ۱-۴-۳ جمع آوری ، بررسی و اظهار نظر در مورد مطالعات مرحله شناسایی و سایر گزارشهای هیدرولوژی

انجام شده

بررسی دقت و صحت داده های آبنسجی جمع آوری شده و تصحیح ، تکمیل و ترمیم آنها	۲-۴-۳
ارائه برنامه اندازه گیری و آزمایشهای مورد لزوم آبنسجی در محلهای مورد نیاز	۳-۴-۳
جمع آوری و تحلیل داده های آبنسجی و مدارک مورد نیاز به نحوی که بتواند اطلاعات پایه زیر را ارائه نماید :	۴-۴-۳
مقادیر جریانهای سطحی رودخانه برای ایستگاههای آبنسجی و محلهای خروجی به صورت سریهای زمانی طویل المدت ماهانه و تعیین تغییرات روزانه جریان در ماههای مختلف سال	۱-۴-۴-۳
ارائه رقوم سطح آب و دبیهای میانگین ماهانه و متوسط ماکزیمم های ماهانه یا سالانه در محلهای خروجی پیش بینی شده	۲-۴-۴-۳
تهیه پروفیل سطح آب رودخانه در محدوده طرح با دوره برگشتهای مختلف	۳-۴-۴-۳
تعیین رقوم سطح آب و مقادیر سیلاب و تواتر وقوع آنها در محلهای خروجی پیش بینی شده	۴-۴-۴-۳
برآورد دبی سیلابها در محل تقاطع آبراهها و یا مسیلهها با شبکه اصلی آبیاری و زهکشی برای تواترهای مورد نیاز	۵-۴-۴-۳
برآورد دبی رواناب سطحی خارج از محدوده طرح در نقاط مورد نیاز یا مسیرهای بحرانی	۶-۴-۴-۳
طبقه بندی کیفیت شیمیایی آب رودخانه های مورد مطالعه در محل ایستگاههای برداشت آب از نقطه نظر آبیاری و همچنین ارائه روابط بین جریان و پارامترهای تعیین کننده کیفیت آب	۵-۴-۳
پیش بینی کیفیت شیمیایی آب رودخانه های مورد مطالعه در آینده با توجه به اجرای طرحهای در دست مطالعه مناطق بالادست	۶-۴-۳
تهیه هیدروگراف واحد و هیدروگراف سیل در محلهای خروجی پیش بینی شده با دوره برگشتهای مختلف	۷-۴-۳
تهیه و تدوین گزارش مطالعات هیدرولوژی و پیشنهاد برنامه مطالعات ویژه در صورت لزوم	۸-۴-۳

۵-۳ آبهای زیرزمینی

مطالعات مربوط به آبهای زیرزمینی ، در صورت سطحی بودن سفره و کم عمق بودن آن به نحوی که در چارچوب متداول زهکشی قرار گیرد ، در مطالعات زهکشی گنجانده شده است .

در صورت عمیق بودن سفره بایستی مطالعات آبهای زیرزمینی انجام و نتایج آن در اختیار مهندس مشاور قرار داده شود .

۶-۳ خاکشناسی و طبقه بندی اراضی

در مواردی که صرفاً مطالعات زهکشی مورد نظر باشد، نیازهای مطالعاتی خاکشناسی در بخش مطالعات صحرایی زهکشی زیرزمینی منظور شده است. چنانچه علاوه بر زهکشی، مطالعات اصلاح اراضی و یا انتخاب اراضی نیز مورد نظر باشد، مطالعات مورد نیاز این قسمت در حد مطالعات نیمه تفصیلی خاکشناسی و براساس روند مطالعات مؤسسه تحقیقات خاک و آب انجام خواهد شد.

۷-۳ کشاورزی و دامپروری

- | | |
|--------|--|
| ۱-۷-۳ | بررسی گزارشها، آمار و اطلاعات کشاورزی و دامپروری موجود |
| ۲-۷-۳ | انجام دادن بازدیدهای مقدماتی از منطقه مورد مطالعه |
| ۳-۷-۳ | تهیه پرسشنامه های لازم برای جمع آوری کلیه آمار و اطلاعات کشاورزی و دامپروری از محدوده مورد نیاز |
| ۴-۷-۳ | تعیین انواع کشتهای متداول (آبی و دیمی) در منطقه طرح و برآورد سطح انواع مزارع، باغها و آیش |
| ۵-۷-۳ | بررسی ابعاد واحدهای زراعی مورد عمل در محدوده طرح |
| ۶-۷-۳ | بررسی ترکیب و تراکم کشت و تناوب زراعتهای آبی و دیم |
| ۷-۷-۳ | بررسی روشهای متداول کشتهای مختلف منطقه طرح همراه با تقویم زراعی و تقویم آبیاری |
| ۸-۷-۳ | بررسی میزان محصول هر یک از کشتهادر واحد سطح و تحلیل علل کاهش عملکرد به ویژه در ارتباط با مسایل زهکشی و اصلاح اراضی |
| ۹-۷-۳ | بررسی انواع دامداری رایج در منطقه، برآورد تعداد دامها و بررسی منابع غذایی مردم مصرف دامها |
| ۱۰-۷-۳ | بررسی عوامل محدود کننده کشاورزی و دامپروری |

۸-۳ آبیاری

۱-۸-۳ راندمان آبیاری

- | | |
|---------|---|
| ۱-۱-۸-۳ | اندازه گیری میزان تلفات آب در مزارع موجود به تعداد مورد لزوم در نقاط مناسب و تحلیل نتایج آن با توجه به: روشهای آبیاری موجود، نوع زراعت، زمان آبیاری، جنس و عمق خاک زراعی، توپوگرافی، مساحت قطعه زراعی مورد آزمایش، طول کرتها و فواصل شیارها و شرایط زهکشی |
|---------|---|

- ۲-۱-۸-۳ بررسی و برآورد تلفات آب به تفکیک سیستم انتقال ، شبکه آبیاری و بررسی اشکالات و محدودیتهای موجود
- ۳-۱-۸-۳ برآورد راندمان کل آبیاری در وضع موجود و تحلیل آن و ارائه پیشنهاد های لازم به منظور بهبود آن
- ۲-۸-۳ کیفیت منابع آب
- ۱-۲-۸-۳ بررسی نتایج کیفیت شیمیایی منابع آبهای سطحی و زیرزمینی (چشمه ، چاه و قنات) و طبقه بندی آن از نظر آبیاری
- ۲-۲-۸-۳ بررسی میزان املاح در آب آبیاری از نظر کمی و کیفی
- ۳-۸-۳ پتانسیل منابع آب و خاک
- ۱-۳-۸-۳ بررسی موقعیت مکانی نقاط تامین آب شامل: چشمه ها ، چاهها ، قنات ، بندسارها
- ۲-۳-۸-۳ بررسی سطح زیر کشت شبکه انهار سستی
- ۳-۳-۸-۳ بررسی و تعیین وضعیت ، موقعیت ، تعداد و مشخصات هیدرولیک انهار مهم موجود آبیاری شامل: ابعاد، شیب عمومی ، وضعیت پوشش ، ظرفیت انهار (اندازه گیری با استفاده از روشهای مناسب) ، برآورد حداقل و حداکثر دبی و تغییرات آن با توجه به زمانهای فصلی مصرف
- ۴-۳-۸-۳ بررسی و تهیه تقویم آبیاری در وضع فعلی
- ۵-۳-۸-۳ بررسی نقشه شبکه آبیاری
- ۶-۳-۸-۳ تعیین نوع ، مشخصات ، ظرفیت آبدهی پمپها و همچنین تهیه نقشه موقعیت استقرار مراکز ایستگاههای پمپاژ در صورت بهره برداری از آب رودخانه با پمپاژ
- ۷-۳-۸-۳ بررسی روشهای آبیاری معمول در منطقه و امکان اصلاح و بهبود این روشها
- ۸-۳-۸-۳ بررسی نوع و سطح زیرکشت هر یک از ایستگاههای پمپاژ و تعیین رابطه میزان آب مصرفی و سطح زیرکشت
- ۹-۳-۸-۳ بررسی و برآورد میزان آب مصرفی هر یک از زراعتها با توجه به ترکیب و تراکم کشت در وضع موجود و شرایط آبی طرح

وضع موجود زهکشی	۹-۳
مطالعات و بررسیها	۱-۹-۳
بررسی اطلاعات و گزارشهای خاکشناسی، کشاورزی، آبیاری و زهکشی موجود و یا تهیه شده در رابطه با محدوده طرح	۱-۱-۹-۳
بازدید و بررسی صحرایی برای شناخت مسایل و محدودیتهای زهکشی و آثار فعلی آن در محدوده طرح	۲-۱-۹-۳
زهکشی سطحی	۲-۹-۳
بررسی خصوصیات فیزیوگرافی محدوده مورد مطالعه	۱-۲-۹-۳
بررسی خصوصیات هیدرولوژیکی محدوده مورد مطالعه شامل: تراکم آبراهه ها، مسیلهای زهکشهای طبیعی، رودخانه ها، شیب و عوارض زمین، بافت خاک و نفوذپذیری، پوشش گیاهی، روش کشت ... و	۲-۲-۹-۳
بررسی سیلگیری اراضی	۳-۲-۹-۳
بررسی و تعیین تعداد، موقعیت و وضعیت انهار آبیاری، زهکشها، آبراهه ها و مسیلهای مهم موجود	۴-۲-۹-۳
بررسی و تعیین مشخصات زهکشها، آبراهه ها و مسیلهای مهم موجود شامل: ابعاد، شیب عمومی، وضعیت پوشش، فرسایش، ظرفیت نرمال و برآورد دبی حداقل و حداکثر و تغییرات آن	۵-۲-۹-۳
بررسی مقاطع عرضی زهکشها و آبراهه های مهم، مسیلهای طبیعی و رودخانه ها در منطقه مورد مطالعه بر حسب مورد و در صورت نیاز	۶-۲-۹-۳
نقشه پلان شبکه زهکشهای سنتی و ساخته شده و مسیلهای طبیعی با استفاده از نقشه ها و عکسهای هوایی موجود	۷-۲-۹-۳
بررسی امکان جمع آوری و هدایت روانابها به زهکشهای سطحی، آبراهه های طبیعی، مسیلهای رودخانه ها	۸-۲-۹-۳
بررسی کفایت یا عدم کفایت ظرفیت و نحوه پراکندگی زهکشها، آبراهه ها و مسیلهای موجود برای تخلیه زهابها و سیلابها در منطقه مورد مطالعه	۹-۲-۹-۳
بررسی و برآورد میزان آب برگشتی در زهکشهای موجود به منظور استفاده مجدد در آبیاری	۱۰-۲-۹-۳
بررسی کیفیت آب زهکشهای مهم موجود و آبهای برگشتی	۱۱-۲-۹-۳
ارزیابی عملکرد سیستم زهکشی سطحی در وضع موجود	۱۲-۲-۹-۳

۱۳-۲-۹-۳ بررسی وضعیت و مشکلات بهره برداری از زهکشهای موجود

۳-۹-۳ زهکشی زیرزمینی^۱

۱-۳-۹-۳ بررسی اظهارات مطلعان محلی درمورد علل ایجاد مشکلات زهکشی ، زمان شروع و روند تغییرات آن

۲-۳-۹-۳ بررسی دلایل اولیه بروز مشکلات زهکشی

۳-۳-۹-۳ بررسی نتایج مطالعات انجام شده قبلی (در صورت وجود) نظیر: نقشه های هم عمق و همتراز سفره سطحی آب زیرزمینی ، جهت عمومی حرکت آب ، مناطق تغذیه و تخلیه ، منابع اصلی تغذیه ، عمق لایه غیرقابل نفوذ ، هدایت هیدرولیک، فاصله زهکشها ، ...

۴-۹-۳ شناخت کلیه امکانات و محدودیتهای زهکشی سطحی و زیرزمینی محدوده مورد مطالعه براساس اطلاعات موجود

۵-۹-۳ تهیه و ارائه برنامه^۲ مطالعات صحرائی

۶-۹-۳ تهیه و تدوین گزارش وضع موجود زهکشی

۱۰-۳ مطالعات صحرائی زهکشی

۱-۱۰-۳ مطالعات و بررسیها

۱-۱-۱۰-۳ بررسی آمار سطح ایستابی چاهکهای مشاهده ای مربوط به مطالعات آبهای زیرزمینی (در صورت وجود)

۲-۱-۱۰-۳ انجام دادن بازدیدهای صحرائی برای ارزیابی کلی نواحی زهدار

۱- در صورتی که در منطقه مورد مطالعه شبکه زهکشی اجرا شده ای موجود باشد و به دلایلی اجرای آن با عدم موفقیت روبه رو شده باشد ، برای پیدا کردن علل عدم موفقیت و اصلاح شبکه موجود براساس نیازهای طرح، باید به شرح خدمات جداگانه ای مراجعه شود .

۲- برنامه مطالعات صحرائی بایستی قبل از ارائه گزارش وضع موجود زهکشی و متناسب با پیشرفت کار و به منظور تسریع در مطالعات صحرائی تهیه و ارائه شود .

۲-۱۰-۳ چاهکهای مشاهده‌ای^۱

۱-۲-۱۰-۳ تهیه برنامه کار و مشخصات فنی و برآورد هزینه عملیات حفر، نصب، تجهیز و ترازبایی شبکه چاهکهای مشاهده‌ای

۲-۲-۱۰-۳ حفر و تجهیز چاهکهای مشاهده‌ای^۲ به منظور:

- لایه‌بندی خاک^۳ شامل: تعیین رنگ، بافت و در صورت امکان ساختمان خاک، رطوبت، رنگدانه^۴ (علایم احیای خاک)، گچ، آهک، نمک، ریشه گیاه، بقایای گیاهان و جانوران، لجن و شن و ... به همراه ارزیابی صحرایی هدایت هیدرولیک^۵ لایه‌ها و مقاومت آنها در مقابل عملیات حفاری
- تعیین عمق لایه غیرقابل نفوذ (عمق چاهکها در مواردی که به لایه غیرقابل نفوذ برخورد شود تا آن لایه و در غیراین صورت تا عمق ۵ تا ۶ متر خواهد بود، بدیهی است در صورت عدم برخورد به لایه غیرقابل نفوذ، بایستی تعدادی چاهک تا عمق ۹ متری نیز حفر گردد).
- برداشت نمونه خاک برای تعیین آزمایشگاهی بافت آن تا حدود ۱۰٪ تعداد کل نمونه‌ها بر حسب شرایط پروژه
- برداشت نمونه خاک^۶ از اعماق محتمل نصب زهکشها و ارسال آن به آزمایشگاه برای تعیین منحنی دانه‌بندی خاک در تعدادی از چاهکها
- اندازه‌گیری هدایت هیدرولیک در کلیه چاهکها به روشهای صحرایی
- اندازه‌گیری هدایت هیدرولیک لایه‌ای که به نظر می‌رسد به عنوان لایه محدود کننده عمل می‌نماید، در تعدادی از چاهکها^۷ با استفاده از روشهای مناسب
- تعیین موقعیت لایه غیرقابل نفوذ با استفاده از نتایج عملیات صحرایی و اندازه‌گیری هدایت هیدرولیک لایه مشکوک به عنوان لایه محدود کننده
- اندازه‌گیری نفوذپذیری سطحی^۸ خاک

1- Observation Well

۲- اصلاح و بازسازی یا جایگزینی چاهکهای مشاهده‌ای و پیزومترهای مرکب تخریب شده بایستی بنا به پیشنهاد مهندس مشاور و در اسرع وقت به هزینه کارفرما انجام گیرد.

چاهکها عموماً در شبکه‌ای به ابعاد ۱×۱ کیلومتر تجهیز می‌شوند مگر آنکه دلایل مشخصی برای ایجاد شبکه با ابعاد دیگر ارائه شود. علاوه بر این بایستی در نقاط مهم و کلیدی بنا به تشخیص مهندس مشاور نیز چاهکهای اضافی حفر شوند.

3- Soil Logging

4 - Gley & Mottling

5 - Hydraulic Conductivity

۶- پیشنهاد می‌شود در ۱۰٪ تعداد چاهکها این نمونه‌برداری انجام شود.

۷- در ۱۰٪ تا ۲۰٪ چاهکها بر حسب نیاز و بنا به تشخیص مهندس مشاور

۸- در حدود ۱۰٪ تعداد چاهکها

- اندازه‌گیری هدایت هیدرولیک قائم لایه های محدودکننده و مشکوک بر حسب مورد و ضرورت بنا به تشخیص مهندس مشاور

- اندازه‌گیری ماهانه سطح آب^۱ در کلیه چاهکهای مشاهده‌ای حداقل به مدت یکسال و تکرار اندازه‌گیریها پس از بارندگیهای زیاد و قبل و بعد از آبیاری در چند نوبت

۳-۱۰-۳ پیزومترهای مرکب^۲

۱-۳-۱۰-۳ تهیه برنامه کار و مشخصات فنی و برآورد هزینه عملیات نصب پیزومترهای مرکب^۳

۲-۳-۱۰-۳ نصب و تجهیز پیزومترهای مرکب به منظور تعیین جهت حرکت قائم آب زیرزمینی و لایه‌های تغذیه‌کننده و تخلیه شونده در صورت نیاز بنا به تشخیص مهندس مشاور

۳-۳-۱۰-۳ اندازه‌گیری ماهانه سطح آب در پیزومترهای مرکب حداقل به مدت یکسال و تکرار اندازه‌گیریها پس از بارندگیهای زیاد و بعد از آبیاری در چند نوبت

۴-۱۰-۳ چاه گمانه^۴

۱-۴-۱۰-۳ تهیه برنامه کار و مشخصات فنی و برآورد هزینه عملیات و نظارت بر حفاری تعدادی چاه گمانه تا عمق حدود ۱۵ تا ۲۵ متر در نقاط مختلف به منظور بررسی لایه‌های عمیق خاکها و تعیین لایه غیرقابل نفوذ و ضرایب هیدرودینامیکی لایه‌های آبدار در صورتی که مطالعات اکتشافی آبهای زیرزمینی انجام نشده باشد، یا نتیجه این مطالعات نیازهای طراحی زهکشی را تامین ننماید و یا در بررسیهای زهکشی به لایه غیرقابل نفوذ گسترده و مشخصی برخورد نشده باشد

۲-۴-۱۰-۳ نمونه برداری فصلی آب زیرزمینی از چاهکهای مشاهده‌ای و چاههای گمانه و ارسال آن به آزمایشگاه و تعیین نوع آزمایشهای لازم

۳-۴-۱۰-۳ تهیه و ارائه گزارش کلیه عملیات صحرایی زهکشی همراه با شرح کامل آزمایشها، کلیه مدارک فنی و محاسباتی اعم از: صحرایی و آزمایشگاهی و ارائه نتایج حاصله با ذکر دلایل توجیهی مربوط به آن.

۱ - اندازه‌گیری سطح آب در چاهکهای مشاهده‌ای و پیزومترهای مرکب طبق برنامه زمانی مهندس مشاور به وسیله کارفرما انجام خواهد شد.

2 - Series or Batteries of Piezometers

۳ - اصلاح و بازسازی یا جایگزینی پیزومترهای مرکب تخریب شده بایستی بنا به پیشنهاد مهندس مشاور و در اسرع وقت به هزینه کارفرما انجام گیرد.

4 - Deep Observation Well

۱۱-۳ مطالعات اصلاح اراضی^۱

- ۱-۱۱-۳ بررسی گزارشها و اطلاعات موجود زهکشی و اصلاح اراضی ، زمین شناسی ، هیدرولوژی ، هواشناسی، کشاورزی و آبهای زیرزمینی ، همچنین بررسی آمار و داده‌های مربوط به کیفیت و نوسانات آبهای زیرزمینی ، کیفیت آب آبیاری و سایر منابع آب موجود
- ۲-۱۱-۳ بررسی گزارشها و اطلاعات موجود خاکشناسی به منظور بررسی و تعیین :
- ۱-۲-۱۱-۳ حدود شوری و قلیائیت اراضی
- ۲-۲-۱۱-۳ نوع نمکهای غالب ، ترکیب کاتیونی و آنیونی محلول خاک
- ۳-۲-۱۱-۳ مقدار گچ و آهک موجود در خاک و پراکندگی آن در نیمرخ خاک
- ۳-۱۱-۳ بررسی ویژگیهای فیزیکی خاکها نظیر: بافت ، نفوذپذیری سطحی و هدایت هیدرولیک
- ۴-۱۱-۳ بررسی نحوه فرارگرفتن لایه ها و ضخامت آنها و در صورت امکان تعیین عمق لایه غیرقابل نفوذ
- ۵-۱۱-۳ بررسی عمق و نوسانات سطح ایستابی
- ۶-۱۱-۳ بررسی ویژگیهای شیمیایی آبهای زیرزمینی و همچنین کیفیت آب آبیاری و سایر منابع آب موجود
- ۷-۱۱-۳ بررسی پراکندگی ، گسترش و وضعیت سازندهای زمین شناسی که می توانند بر روی شوری و قلیائیت اراضی تاثیر گذارند ، نظیر: وجود گنبدهای نمکی و سایر رسوبات تبخیری در داخل و یا در حوضه‌های آبریز محدوده طرح
- ۸-۱۱-۳ بررسی الگوهای مرسوم کشت ، عملکرد گیاهان ، روش و راندمانهای آبیاری موجود
- ۹-۱۱-۳ بررسی علل شور و قلیایی شدن اراضی و تعیین نوع شوری و قلیائیت در اراضی (اولیه ، ثانویه)
- ۱۰-۱۱-۳ تعیین پارامترهایی که موثرترین نقش را در شور و قلیایی شدن اراضی بر عهده دارند.
- ۱۱-۱۱-۳ تشخیص لزوم یا عدم لزوم آزمایشهای صحرایی آبشویی
- ۱۲-۱۱-۳ در صورت ضرورت انجام دادن آزمایشهای صحرایی اصلاح اراضی ، تعیین تعداد و محل نقاط مطالعاتی با توجه به پارامترهایی که بر پتانسیل اصلاح پذیری اراضی تاثیر می گذارند.
- ۱۳-۱۱-۳ نمونه برداری از نقاط تعیین شده قبل از شروع مطالعات برای اطمینان از برخورداری نقاط فوق از پارامترهایی که بر آن مبنای این نقاط انتخاب گردیده‌اند.
- ۱۴-۱۱-۳ پیش بینی نیاز یا عدم نیاز به استفاده از مواد اصلاح کننده در اراضی قلیایی
- ۱۵-۱۱-۳ تعیین مشخصات آزمایشهای صحرایی نظیر: عمق خاک که مطالعات در آن عمق صورت خواهد پذیرفت ، عمق آب آبشویی ، تعداد تکرارها ، غلظت و نوع ماده اصلاح کننده در صورت نیاز ، و تعیین

۱ - برنامه زمانبندی شده مطالعات صحرایی و برآورد هزینه‌های مربوط، به وسیله مهندس مشاور تهیه و برای اجرا به کارفرما ارائه می شود، توصیه می شود عملیات صحرایی مستقیماً" به وسیله مشاور مطالعه کننده طرح زهکشی صورت گیرد، بدیهی است که هزینه عملیات صحرایی به عهده کارفرما خواهد بود.

- چگونگی افزایش آب به خاک (غرقاب دائم یا متناوب) با دلایل کافی
- ۱۶-۱۱-۳ تعیین نوع آزمایشهای فیزیکی و شیمیایی که بایستی بر روی نمونه های برداشت شده در آزمایشگاه صورت گیرد.
- ۱۷-۱۱-۳ بررسی حجم و کیفیت منابع آب موجود در منطقه (شامل: آب آبیاری و غیره) که می تواند برای آبخوبی مورد استفاده قرار گیرد

۱۲-۳ اجتماعی ، اقتصادی و محیط زیست

- ۱-۱۲-۳ بررسی جمعیت ، توزیع سنی ، رشد جمعیت ، وسعت خانوار ، نوسانات فصلی جمعیت و روند مهاجرتها براساس آمار موجود و پیش بینی آن در آینده
- ۲-۱۲-۳ بررسی وضعیت عمومی بهداشتی و درمانی منطقه
- ۳-۱۲-۳ بررسی کیفیت و کمیت نیروی کار و نوع اشتغال در حال حاضر و پیش بینی آن در آینده
- ۴-۱۲-۳ بررسی وضع مالکیتها ، نظام و الگوی بهره برداری ، نیروی کار ماشینی موجود و نحوه بهره برداری از آن
- ۵-۱۲-۳ بررسی دستمزدها و هزینه های عملیات هر یک از مراحل کاشت ، داشت و برداشت محصولات مختلف و سایر هزینه های تولید محصول نظیر: آب بها ، اجاره زمین و غیره
- ۶-۱۲-۳ بررسی بازاریابی ، ورود و صدور محصولات کشاورزی
- ۷-۱۲-۳ ارزیابی اقتصادی کشتهای متداول در محدوده طرح
- ۸-۱۲-۳ برآورد میزان متوسط درآمد هر خانوار کشاورز و درآمد سرانه
- ۹-۱۲-۳ بررسی شرایط زیست محیطی موجود از نظر آبریزان و خشکی زیان بااهمیت
- ۱۰-۱۲-۳ بررسی عوامل آلوده کننده آب و خاک نظیر: کود و سم کاربردی در کشاورزی و تاثیر آن در کیفیت فاضلاب آبیاری و زهابهای برگشتی و در نهایت بررسی آثار آن بر محیط زیست
- ۱۱-۱۲-۳ بررسی عوامل آلوده کننده منابع آب و خاک در محدوده مورد مطالعه اعم از فاضلابهای شهری و صنعتی و غیره
- ۱۲-۱۲-۳ بررسی عوامل موثر در محیط زیست در ارتباط با وضعیت موجود زهکشی
- ۱۳-۱۲-۳ بررسی چگونگی بهبود محیط زیست پس از اجرای طرح

۴- جمع‌بندی مطالعات

۴-۱ تعیین حدود اراضی زهدار

۴-۱-۱ تعیین حدود نواحی زهدار در وضعیت کنونی

- ۴-۱-۱-۱ ارائه آمار ماهانه عمق سطح ایستابی کلیه چاهکها حداقل به مدت یکسال
- ۴-۱-۱-۲ تهیه هیدروگراف سالانه چاهکها در نقاط معرف
- ۴-۱-۱-۳ تهیه نقشه هم عمق آب سفره سطحی در ماههای مختلف حداقل به مدت یکسال
- ۴-۱-۱-۴ تهیه هیدروگراف سالانه میانگین سطح آب زیرزمینی در مناطق مختلف دشت
- ۴-۱-۱-۵ تعیین حدود و مساحت اراضی زهدار در ماههای حداقل و حداکثر سطح آب زیرزمینی
- ۴-۱-۱-۶ تهیه نقشه هم عمق حداقلهای عمق آب زیرزمینی در طی یکسال و تعیین مساحت آن
- ۴-۱-۱-۷ جمع‌بندی مطالعات و تعیین حدود اراضی زهدار

۴-۱-۲ پیش بینی روند گسترش نواحی زهدار در آینده

- ۴-۱-۲-۱ برآورد نفوذ عمقی با توجه به الگوی کشت ، آب مصرفی ، تلفات آبیاری و بارندگی
- ۴-۱-۲-۲ پیش بینی تغییر در میزان جریان از بالادست و یا جریان به پایین دست
- ۴-۱-۲-۳ برآورد تغییر در میزان تبخیر از سطح خاک
- ۴-۱-۲-۴ برآورد مقادیر آبدهی ویژه یا تخلخل موثر خاک
- ۴-۱-۲-۵ پیش بینی و تهیه نقشه حدود نواحی زهدار در آینده بدون ایجاد شبکه زهکشی
- ۴-۱-۲-۶ پیش بینی و تهیه نقشه حدود نواحی زهدار در آینده با ایجاد شبکه زهکشی در نواحی زهدار کنونی

۴-۲ تعیین علل زهدار شدن اراضی

- ۴-۲-۱ تهیه و بررسی نقشه نقاط مهم منابع آب
- ۴-۲-۲ بررسی نتایج لایه بندی خاکها
- ۴-۲-۳ تهیه و بررسی نقشه هم عمق لایه غیرقابل نفوذ
- ۴-۲-۴ بررسی تلفات آبیاری و نقش آن در زهدار نمودن اراضی
- ۴-۲-۵ بررسی نقش بارندگی در زهدار شدن اراضی

تهیه نقشه همتراز آب زیرزمینی ^۱ در ماههای مختلف سال	۶-۲-۴
تعیین مناطق تغذیه و تخلیه آب زیرزمینی	۷-۲-۴
بررسی میزان تراوش از کانالها و رودخانه ها	۸-۲-۴
بررسی سیلگیری اراضی ، تواتر وقوع سیلاب ، زمان ماند و برآورد میزان نفوذ	۹-۲-۴
بررسی آمار پیزومترهای مرکب ، تعیین مناطق تحت فشار (آرتزین) ، برآورد تغذیه از لایه های پایینی	۱۰-۲-۴
بررسی سایر عوامل نظیر: نشست از دریاچه ها و مد دریا و غیره که با توجه به موقعیت خاص هر منطقه می تواند به عنوان علل زهدار شدن اراضی محسوب گردد.	۱۱-۲-۴
بررسی هدایت هیدرولیک قائم وافقی خاک و وجود لایه های محدودکننده و نقش آنها در زهکشی ذاتی ^۲ خاکها	۱۲-۲-۴
تعیین نقش نسبی هر یک از عوامل موثر در بروز مشکلات زهدار شدن اراضی از طریق منابع آبهای سطحی و زیرزمینی ، مقایسه آنها و تعیین اولویتها	۱۳-۲-۴
بررسی وضعیت زهکشی طبیعی	۱۴-۲-۴
۳-۴ امکان بهره برداری از اراضی بدون احداث زهکشی زیرزمینی	
بررسی امکان کاهش یا قطع جریانهای زیرزمینی به منطقه طرح	۱-۳-۴
برآورد نشست از کانالهای آبیاری موجود و بررسی امکان کاهش آن از طریق ایجاد پوشش و یا تغییر و اصلاح مسیر آنها	۲-۳-۴
بررسی امکان کاهش تلفات آبیاری در مزرعه از طریق تغییر روشهای آبیاری	۳-۳-۴
بررسی آثار تغییر الگوی کشت در کاهش نیاز آبی	۴-۳-۴
بررسی امکان اختصاص قسمتهایی از اراضی به مرتع ، مزارع پرورش آبزیان یا مصارف دیگر به منظور احتراز از ایجاد شبکه زهکشی زیرزمینی با توجه به ملاحظات فنی و اقتصادی	۵-۳-۴
بررسی آثار ایجاد و یا گسترش شبکه زهکشهای سطحی در کاهش شدت مشکلات زهکشی زیرزمینی	۶-۳-۴
بررسی امکان کنترل سیلاب و تأثیرات ایجاد سیل بند به منظور جلوگیری از پخش سیلاب در منطقه طرح	۷-۳-۴
بررسی امکان کاهش مشکلات زهکشی با حفر چاه به منظور کاهش فشار آرتزین در مناطق تحت	۸-۳-۴

۱- ترازبایی و در صورت نیاز تهیه نقشه موقعیت چاهکهای مشاهده ای طبق درخواست مشاور به وسیله کارفرما انجام خواهد شد .

2- Internal (Inherent) Drainage

فشار و یا پایین انداختن سطح آبهای تحت الارضی
۹-۳-۴ بررسی امکان اصلاح محل خروجی به منظور کاهش مشکلات زهکشی

۴-۴ پتانسیل زهکشی طبیعی^۱

۱-۴-۴ تعیین مقدار زهکشی طبیعی

۱-۱-۴-۴ بررسی وضعیت توپوگرافی محدوده مورد مطالعه و نواحی مجاور آن
۲-۱-۴-۴ اندازه گیری مستقیم تخلیه توسط رودخانه و یا سایر مجاری آبگذر طبیعی درمقاطع مورد لزوم در
فصول مختلف

۳-۱-۴-۴ بررسی نقشه های هم عمق و همتراز آب زیرزمینی در فصول مختلف سال

۴-۱-۴-۴ بررسی نقشه های هم عمق لایه غیر قابل نفوذ (لایه محدودکننده)

۵-۱-۴-۴ تعیین ضخامت لایه آبدار سفره اول درمقاطع معرف

۶-۱-۴-۴ بررسی هدایت هیدرولیک خاک در نقاط معرف

۷-۱-۴-۴ تعیین قابلیت انتقال^۲ سفره درمقاطع معرف

۸-۱-۴-۴ تعیین زهکشی طبیعی افقی خاکها درمقاطع معرف (تخلیه به رودخانه یا اراضی پایین دست)

۹-۱-۴-۴ بررسی هدایت هیدرولیک قائم لایه های زیرین (حداکثر تا عمق ۲ متر)

۱۰-۱-۴-۴ بررسی نتایج اندازه گیری سطح آب در پیژومترهای مرکب

۱۱-۱-۴-۴ تعیین شیب هیدرولیک قائم آب در نقاط معرف

۱۲-۱-۴-۴ برآورد زهکشی طبیعی قائم خاکها در نقاط معرف

۱۳-۱-۴-۴ تهیه بیلان آب سفره سطحی

۱۴-۱-۴-۴ تعیین مقدار زهکشی طبیعی در مناطق مختلف دروضع موجود

۱- زهکشی طبیعی مقدار آبی است که در زمان معین به طور طبیعی از داخل خاک منطقه طرح خارج می گردد و مقدار آن به توپوگرافی و فیزیوگرافی منطقه ، خصوصیات هیدرودینامیکی خاک و میزان تغذیه بستگی دارد و می توان آن را از روی هدایت هیدرولیک خاک و شیب آب زیرزمینی و سطح مقطع جریان محاسبه نمود . برآورد زهکشی طبیعی و تهیه بیلان آب زیرزمینی سفره سطحی تنها در مناطقی انجام می گیرد که لایه محدودکننده در اعماق کم قرار گرفته باشد، به نحوی که بتوان مطالعات مزبور را درچارچوب عملیات متداول انجام داد .

۲-۴-۴ برآورد مقدار زهکشی طبیعی در شرایط اجرای طرح

- ۱-۲-۴-۴ پیش بینی موقعیت سطح آب زیرزمینی و نوسانات آن در فصول مختلف سال با توجه به :
 - برنامه آبیاری پیش بینی شده برای منطقه طرح
 - میزان نفوذ عمقی ناشی از آب آبیاری و بارندگی ، نشست از بالادست و کانالها و غیره
- ۲-۲-۴-۴ بررسی روند بالآمدن سطح آب زیرزمینی و بررسی تاثیرات آن در افزایش مقدار زهکشی طبیعی
- ۳-۲-۴-۴ تعیین ضخامت لایه آبدار در نقاط مختلف
- ۴-۲-۴-۴ بررسی میانگین هدایت هیدرولیک لایه های آبدار در شرایط آتی
- ۵-۲-۴-۴ بررسی سایر عواملی که بر اثر اجرای طرح روی برآورد مقدار زهکشی طبیعی منطقه تاثیر می گذارد.
- ۶-۲-۴-۴ برآورد بیلان آب سفره سطحی در شرایط اجرای طرح
- ۷-۲-۴-۴ برآورد مقدار زهکشی طبیعی در مناطق مختلف در آینده

۵-۴ تعیین شدت زهکشی^۱ سطحی و زیرزمینی

۱-۵-۴ زهکشی سطحی

- ۱-۱-۵-۴ بررسی شرایط توپوگرافی منطقه طرح و حوضه آبریز مربوط در صورت نیاز
- ۲-۱-۵-۴ بررسی وضعیت خاکهای منطقه به ویژه از نظر نفوذپذیری^۲
- ۳-۱-۵-۴ بررسی وضعیت پوشش گیاهی منطقه طرح
- ۴-۱-۵-۴ بررسی وضعیت کاربری اراضی ، برنامه و روش کشت پیشنهادی
- ۵-۱-۵-۴ تعیین مشخصات بارندگی از قبیل: بارندگی متوسط سالانه ، ماهانه و روزانه و ...
- ۶-۱-۵-۴ تعیین حداکثر بارندگیهایی با مدت دوام ۲۴ و ۴۸ ساعته با دوره های برگشت مختلف بر حسب نیاز
- ۷-۱-۵-۴ تعیین عمق بارندگی مازاد^۳ برای بارندگیهای ۲۴ و ۴۸ ساعته با دوره های برگشت مختلف بر حسب نیاز
- ۸-۱-۵-۴ بررسی و انتخاب شدت بارندگی برای طرح زهکشی سطحی اراضی کشاورزی با مدت مناسب (۲۴ و ۴۸ ساعته) و با دوره برگشت ۵ یا ۱۰ ساله با توجه به خصوصیات اقلیمی و هیدرولوژیکی منطقه مورد مطالعه و حساسیت کشتهای مورد نظر به شرایط غرقابی موقت

۱- در مواردی که شرایط آب و هوایی منطقه ایجاب نماید که از روش ماندگار " Steady State " برای محاسبه فاصله زهکشها استفاده شود منظور از شدت زهکشی ، " ضریب ثابت زهکشی " است .

2- Infiltration

3- Excess Precipitation

- ۹-۱-۵-۴ بررسی منحنیهای شدت ، مدت ، فراوانی مناسب بارندگی برای حوضه های تحت زهکشی مورد مطالعه
- ۱۰-۱-۵-۴ بررسی و انتخاب شدت بارندگی با مدت مناسب و دوره برگشت ۲۵ و ۵۰ ساله با توجه به خصوصیات اقلیمی و هیدرولوژیکی منطقه مورد مطالعه
- ۱۱-۱-۵-۴ بررسی و تعیین روشها و فرمولهای مناسب برای برآورد حداکثر رواناب سطحی^۱ با توجه به خصوصیات حوضه آبراهه های مورد بررسی و خصوصیات اراضی دشتها
- ۱۲-۱-۵-۴ تعیین مدول زهکشی برای زهکشهای اصلی و فرعی و زهکشهای مزرعه
- ۲-۵-۴ زهکشی زیرزمینی
- ۱-۲-۵-۴ بررسی وضعیت خاک در محدوده طرح و تعیین عواملی از قبیل: بافت خاک سطحی و میزان نفوذپذیری سطحی خاک در قسمت‌های مختلف
- ۲-۲-۵-۴ بررسی ترکیب کشت پیشنهادی در محدوده طرح
- ۳-۲-۵-۴ بررسی برنامه آبیاری پیشنهادی از نظر: تقویم آبیاری برای محصولات مختلف و نیز کمیت آب اختصاص یافته در هر آبیاری
- ۴-۲-۵-۴ تعیین گیاه مینا به منظور محاسبات مربوط به فواصل زهکشها
- ۵-۲-۵-۴ بررسی روشهای پیشنهادی برای آبیاری در مزارع و تعیین راندمان هر یک از آنها
- ۶-۲-۵-۴ برآورد مقدار تلفات عمقی ناشی از آبیاری مزرعه
- ۷-۲-۵-۴ تعیین مقدار تراوش از کانالهای آبیاری
- ۸-۲-۵-۴ تعیین مقدار تراوش از رودخانه ها
- ۹-۲-۵-۴ تعیین مقدار نشت از لایه های تحت فشار زیرین
- ۱۰-۲-۵-۴ تعیین مقدار نفوذ عمقی ناشی از بارندگی
- ۱۱-۲-۵-۴ تعیین کیفیت آب آبیاری
- ۱۲-۲-۵-۴ تعیین کیفیت آب زیرزمینی
- ۱۳-۲-۵-۴ تعیین حدود شوری قابل تحمل برای گیاهان مختلف با توجه به برنامه کشت پیشنهادی
- ۱۴-۲-۵-۴ تعیین نیاز آبتوی^۲
- ۱۵-۲-۵-۴ مقایسه نیاز آبتوی با مقدار نفوذ عمقی
- ۱۶-۲-۵-۴ مقایسه مقادیر کمی عوامل تغذیه با مقادیر کمی عوامل تخلیه و تعیین شدت زهکشی

با بررسی نقشه ها و مدارک مورد نیاز و با در نظر گرفتن علل زهدار شدن و سایر عوامل تعیین کننده، روش یا روشهای زهکشی متناسب با شرایط منطقه همراه با توجیه دلایل فنی بر حسب مورد انتخاب می شود. بدیهی است که روشهای زهکشی به آنچه که در این بخش اشاره گردید، منحصر نخواهد شد و در موارد مقتضی ممکن است روشهای دیگری متناسب با شرایط و امکانات و محدودیتهای منطقه بر حسب مورد انتخاب گردد.

۱-۶-۴ مطالعات و بررسیها

- ۱-۱-۶-۴ بررسی وضعیت توپوگرافی منطقه
- ۲-۱-۶-۴ بررسی وضعیت و ظرفیت مسیلهها، آبراهه ها و زهکشهای طبیعی
- ۳-۱-۶-۴ بررسی وضعیت خاک به خصوص از نظر: ضخامت لایه های مختلف، لایه های محدودکننده، پیوستگی لایه ها، آبدهی ویژه، هدایت هیدرولیک لایه ها و وضعیت احیاء خاک
- ۴-۱-۶-۴ بررسی هدایت هیدرولیک و وضعیت زهکشی داخلی خاکها
- ۵-۱-۶-۴ بررسی نفوذپذیری سطحی خاک
- ۶-۱-۶-۴ بررسی علل زهدار شدن اراضی
- ۷-۱-۶-۴ بررسی مقدماتی محل یا محللهای خروجی نهایی با توجه به عمق محتمل استقرار زهکشها
- ۸-۱-۶-۴ بررسی شکل، نوع و ضخامت سفره آب زیرزمینی، با استفاده از نتایج مطالعات آبهای زیرزمینی
- ۹-۱-۶-۴ بررسی قابلیت انتقال سفره آبدار با استفاده از نتایج مطالعات آبهای زیرزمینی (به ویژه برای استفاده از روش پمپاژ)
- ۱۰-۱-۶-۴ بررسی امکان تلفیق سیستم زهکشی سطحی و زیرزمینی
- ۱۱-۱-۶-۴ بررسی امکان استفاده از آبهای زیرزمینی و زهابهای برگشتی برای مصارف آبیاری
- ۱۲-۱-۶-۴ بررسی امکانات و تجهیزات موجود در امر احداث شبکه زهکشی
- ۱۳-۱-۶-۴ بررسی و مقایسه روشهای مختلف زهکشی به خصوص از نظر: ارزش اراضی ازدست رفته، امکان کارماشین آلات کشاورزی و به ویژه مشکلات ناشی از سازه های تقاطعی و تعیین و توصیه مناسبترین روش قابل اعمال در منطقه بر اساس مطالعات^۱ زیر و بر حسب مورد

۱- این مطالعات صرفاً به منظور تعیین قابلیت کاربرد هر یک از روشها صورت می گیرد. در صورتی که با دلایل قابل قبول عدم قابلیت کاربرد یک یا چند روش مشخص گردد، نیاز به مطالعات کامل مربوط به آنها نخواهد بود.

۲-۶-۴ روشهای زهکشی زیرزمینی

۱-۲-۶-۴ زهکش حائل^۱

- تهیه پلان زهکش یا زهکشهای حایل
- تعیین عمق زهکش
- برآورد مقدار آبی که به وسیله زهکش حائل جمع آوری می شود
- تعیین فواصل و تعداد زهکشهای حائل و مساحت اراضی زیرپوشش هر یک از آنها
- تعیین نوع زهکش حائل (روباز یا روبسته)
- تعیین ضوابط و مشخصات طراحی زهکش حائل نظیر: شیب ، ابعاد کانال (یا قطر لوله) ، سرعت
- تعیین محل خروجی زهکش حائل و نحوه تخلیه آن

۲-۲-۶-۴ زهکشهای موازی^۲

- تهیه پلان زهکشهای اصلی و انتقال تا محل خروجی
- تهیه پلان زهکشهای جمع کننده^۳
- بررسی نحوه آرایش و تهیه پلان شبکه زهکشهای جانبی^۴ و طرز ورود به زهکشهای جمع کننده درمزرعه تیپ
- تعیین عمق حفاظت منطقه ریشه و حداقل عمق سطح ایستابی
- تعیین عمق مناسب استقرار زهکشهای جانبی
- تعیین فاصله مناسب زهکشهای جانبی
- تعیین نوع زهکشهای موازی (روباز یا روبسته)
- تعیین ضوابط و مشخصات طراحی زهکشهای جانبی و جمع کننده نظیر: شیب ، ابعاد کانال (یا قطر لوله) و سرعت

۳-۲-۶-۴ زهکشی با پمپاژ از چاه

- بررسی عدم وجود شرایط یکنواخت لایه های محدودکننده از نظر: تعیین فاصله و نصب زهکشهای موازی

1- Interceptor Drain

2- Relief Drains

3- Collector Drains

4- Lateral Drains

- بررسی نامناسب بودن شرایط زیرسطحی برای نصب و احداث زهکشهای ثقلی (سنگ سخت یا خاک ناپایدار)
- بررسی مشکلات مربوط به خرید و تملک اراضی برای احداث زهکشهای روباز و جاده های سرویس
- بررسی مشکلات مربوط به تامین مصالح ، لوازم و ماشین آلات
- بررسی آثار زیست محیطی ناشی از احداث زهکشهای ثقلی
- بررسی مشکلات بهره برداری از زهکشهای ثقلی و زهکشی با پمپاژ و مقایسه آنها
- بررسی امکانات و محدودیتهای تامین انرژی موردنیاز پمپاژ
- بررسی نفوذ پذیری عمودی بین منطقه ریشه و سفره آبدار
- بررسی آثار پمپاژ بر روی چشمه ها ، قنوات و چاههای موجود
- بررسی امکان کاهش فشار آرتزین لایه های زیرین و آثار آن در سفره سطحی
- بررسی عمق ، فواصل و تعداد چاههای مورد نیاز برای پمپاژ
- بررسی نوع پمپ و موتور و مقدار انرژی موردنیاز

۳-۶-۴ روشهای زهکشی سطحی^۱

۱-۳-۶-۴ بررسی امکان آرایش زمین

استفاده از روشهای شیب بندی^۲ و مسطح سازی^۳ به منظور آرایش زهکشهای سطحی به ویژه از نظر:

- رفع مسایل ماندابی بودن اراضی
- تطابق با سیستم زراعی موجود یا پیشنهادی
- جلوگیری یا کاهش مشکل فرسایش یا رسوبگذاری

۱- در مواردی که مطالعات آبیاری بدون زهکشی زیرزمینی مورد نیاز باشد ، مطالعات زهکشی سطحی با استفاده از فهرست خدمات مرحله توجیهی آبیاری و زهکشی انجام می گردد .
بدیهی است در مواردی که زهکشی زیرزمینی مطرح باشد ، بایستی مطالعات زهکشی سطحی مطابق این فهرست خدمات انجام گیرد .

2- Grading

3- Smoothing

- بسترسازی^۱

- تعیین عرض بسترها
- تهیه پلان شبکه زهکشی سطحی در مزارع تپ
- تعیین مساحت اراضی زیرپوشش هر یک از جویچه های زهکشی
- تعیین مشخصات جویچه های زهکشی از قبیل: عمق ، شیب طولی ، شیب دیواره ها با توجه به تجهیزات و ماشین آلات کشاورزی و نحوه بهره برداری از آنها

- سیستم نامنظم^۲

- بررسی وضعیت توپوگرافی محدوده طرح از نظر درجه نامنظم بودن
- تعیین محل خروجی یا خروجیهای نهایی برای هدایت جریانهای سطحی به آنها
- تعیین موقعیت فرورفتگیها و گودیهای طبیعی در محدوده طرح
- تعیین مسیر جمع آوری آبهای سطحی در امتداد خط القعرها به نحوی که بیشترین تعداد گودیهای طبیعی را در برگیرد.
- تهیه پلان شبکه نامنظم زهکشهای اصلی سطحی
- تعیین مساحت اراضی زیرپوشش هر یک از زهکشها و ظرفیت آنها با توجه به هیدرومدول زهکشی سطحی
- تعیین مشخصات زهکشها از قبیل: عمق و شیب دیواره ها با توجه به تجهیزات و ماشین آلات کشاورزی و نحوه بهره برداری از آنها

- سیستم منظم^۳

- تعیین وضعیت توپوگرافی محدوده طرح از نقطه نظر درجه منظم بودن
- تعیین جهت انهار زهکشی سطحی با توجه به شیب طبیعی زمین ، موقعیت ابنیه زهکشهای انحراف و

۱- بسترسازی (Bedding) از روشهای کلاسیک زهکشی در اراضی سنگین و آب وهوای مرطوب است ، در این روش کشت بروی بسترها صورت می گیرد .

- تخلیه آبهای سطحی ، زهکشهای عمود بر جهت شیب و سیستم تخلیه زهابها اعم از: فرعی و اصلی
- تعیین محل خروجی یا خروجیهای نهایی برای هدایت جریانهای سطحی به آنها
- تعیین فاصله زهکشهای سطحی با در نظر گرفتن ابعاد مزارع ، حساسیت محصولات زراعی در مقابل شرایط ماندابی ، مقدار و نیز هزینه آرایش مورد نیاز سطح زمین ، تجهیزات و ماشین آلات کشاورزی و نحوه بهره برداری از آنها
- تهیه پلان شبکه زهکشی سطحی در مزارع تپ به نحوی که انهار مزارع به صورت موازی (نه لزوماً با فواصل یکسان) بتوانند جریانهای سطحی را از سطح مزارع جمع آوری نمایند.
- تعیین مساحت اراضی زیر پوشش هریک از زهکشها و ظرفیت آنها با توجه به هیدرومدول زهکشی سطحی
- تعیین وضعیت هیدرولیک انهار زهکشی از قبیل: شیب دیواره ها ، شیب بستر و عمق آنها

۳-۳-۶-۴ زهکشی سطحی در اراضی با شیب زیاد

- نهرچه های عمود بر شیب^۱
- بررسی تعداد زهکشهای سطحی مورد نیاز با توجه به شیب متوسط اراضی ، نفوذپذیری سطحی خاک و جاری شدن روانابهای سطحی از نواحی بالادست
- تهیه پلان شبکه زهکشی سطحی در مزارع تپ
- تعیین مشخصات زهکشها از قبیل: عمق و شیب دیواره ها ، شکل مقطع با توجه به تجهیزات و ماشین آلات کشاورزی و نحوه بهره برداری از آنها
- تعیین ظرفیت جمع کننده ها و سیستمهای انحراف آبهای سطحی با توجه به بارندگیهای بادوره برگشت مناسب
- تعیین بهترین شکل عملیات زراعی به ویژه از نظر: شخم زنی به نحوی که حداقل فرسایش در سطح خاک ایجاد شود.

- تراسهای کنترل فرسایش^۲

- تعیین عرض تراس با توجه به شیب متوسط اراضی ، نفوذپذیری خاک و جاری شدن روانابهای سطحی از نواحی بالادست به ویژه از نظر کنترل فرسایش و امکان بهره گیری از ماشین آلات

1- Cross Slope Ditch System

2- Standard Erosion Control Terrace

کشاورزی

- تهیه پلان شبکه زهکشی سطحی در مزارع تیپ
- تعیین مشخصات زهکشها از قبیل: عمق، شیب دیواره ها، شکل مقطع
- تعیین مشخصات هیدرولیک جمع کننده ها و سیستمهای انحراف آبهای سطحی با توجه به بارندگیهای با دوره برگشت مناسب
- تعیین مشخصات فنی تیپ ابنیه هیدرولیک مورد نیاز در جمع کننده ها
- تعیین بهترین شکل عملیات زراعی

۷-۴ تعیین محل خروجیها

۱-۷-۴ مطالعات و بررسیها

- ۱-۱-۷-۴ بررسی امکانات موجود برای تخلیه زهابها (رودخانه ها، مسیلهها، دریا یا دریاچه، حوضچه‌های تبخیری طبیعی یا مصنوعی)
- ۲-۱-۷-۴ بررسی پتانسیل و وضعیت هر یک از خروجیهای ممکن با توجه به موارد زیر:
 - دیبهای حداقل و حداکثر مربوط به زهابها و روانابهای سطحی در زهکش یا زهکشهای تخلیه کننده
 - آثار تخلیه زهابها به هر یک از خروجیها از نظر تاثیرات احتمالی آن بر روی سیستم اکولوژیک موجود
 - موقعیت خروجیها از نظر تاثیر تخلیه زهابها بر روی چگونگی مصرف آب در پایین دست محل خروجی
 - وضعیت ژئوتکنیکی محل خروجیها
 - لزوم احداث تاسیسات حفاظتی و نوع این تاسیسات در محل خروجی یا خروجیها
- ۳-۱-۷-۴ بررسی و مقایسه روشهای مختلف تخلیه زهابها و تعیین و توصیه روش یا روشهای قابل اجرا در منطقه براساس مطالعات زیر بر حسب مورد

۲-۷-۴ تخلیه زهابها به روش ثقلی

- ۱-۲-۷-۴ ارائه برنامه برای تهیه مقاطع عرضی و پروفیل طولی رودخانه در محل خروجی و تا فاصله لازم در پایین دست و یا بالادست آن
- ۲-۲-۷-۴ بررسی نتایج مطالعات مربوط به دبی و تواتر سیلابهای رودخانه ها و یامسیلهها بر حسب مورد

بررسی مدت زمان دوام سیل و تعیین آثار آن بر روی استغراق شبکه زهکشی	۳-۲-۷-۴
بررسی پروفیل سطح آب در رودخانه ها و یا مسیلهها (برحسب مورد) براساس سیلاب طراحی انتخاب شده در محل خروجی یا خروجیها	۴-۲-۷-۴
بررسی تغییرات سطح آب در زهکش اصلی تخلیه کننده برای دبیهای حداقل و حداکثر و تعیین پروفیل سطح آب با توجه به دبی و رقوم حداکثر سیلاب در رودخانه ها و مسیلهها و یا رقوم حداکثر سطح آب در دریا یا دریاچه برای حالتیافت ^۱ و پس زدگی ^۲ آب	۵-۲-۷-۴
بررسی اثر تغییرات سطح آب بر روی پایداری زهکشهای روباز با توجه به اطلاعات موجود و بررسی احتمال استغراق زهکشهای زیرزمینی	۶-۲-۷-۴
بررسی تغییرات رقوم سطح آب دریا و دریاچه با توجه به پدیده جزرومد در صورت استفاده از آنها به عنوان محل خروجی نهایی	۷-۲-۷-۴
بررسی لزوم استفاده از دریچه های یکطرفه و تعیین اندازه و نوع آنها	۸-۲-۷-۴
تهیه و ارائه پلان و مقاطع تیپ خروجی یا خروجیها	۹-۲-۷-۴
تخلیه زهابها به کمک پمپاژ^۳	
تعیین محل ایستگاه یا ایستگاههای پمپاژ	۱-۳-۷-۴
تعیین دبی حداقل و حداکثر در محل ایستگاه یا ایستگاههای پمپاژ	۲-۳-۷-۴
بررسی امکان جداسازی روانابهای سطحی (حاصل از بارندگی و آبیاری) از زهابهای زیرزمینی و اثر آن بر روی ایستگاههای پمپاژ و زهکشهای اصلی	۳-۳-۷-۴
بررسی امکان جداسازی زهابهای مناطق با امکان تخلیه ثقلی از مناطقی که نیاز به تخلیه با پمپاژ دارد و تعیین اثر این اقدام بر روی ظرفیت ایستگاههای پمپاژ	۴-۳-۷-۴
تعیین ارتفاع پمپاژ در ایستگاههای مختلف با توجه به پروفیل سطح آب در محل تخلیه	۵-۳-۷-۴
بررسی و تعیین نوع پمپها و سایر تجهیزات وابسته نظیر: وسایل قطع و وصل اتوماتیک پمپها	۶-۳-۷-۴
بررسی و تعیین مقدار انرژی موردنیاز برای ایستگاههای پمپاژ	۷-۳-۷-۴
بررسی روشهای ممکن تامین انرژی موردنیاز برای ایستگاههای پمپاژ و انتخاب روش مناسب با توجه به شرایط و امکانات محلی	۸-۳-۷-۴
بررسی ظرفیت و مشخصات حوضچه پمپاژ	۹-۳-۷-۴

1- Drawdown

2- Backwater

۳- تخلیه زهابها بایستی حتی الامکان به روش ثقلی انجام شود و در صورت عدم امکان تخلیه ثقلی ، می توان از روش پمپاژ استفاده نمود .

تخلیه زهابها به حوضچه های تبخیری	۴-۷-۴
بررسی نتایج مطالعات اقلیمی نظیر: درجه حرارت، بارندگی، پتانسیل تبخیر و غیره	۱-۴-۷-۴
بررسی کیفیت زهابها و برآورد مقدار متوسط سالانه نمک آنها	۲-۴-۷-۴
بررسی حدود ممکن عمق استخر با توجه به عوامل محدودکننده مانند موقعیت سطح آب زیرزمینی	۳-۴-۷-۴
بررسی تعداد استخرهای تبخیری لازم با توجه به تجمع نمک و لزوم نیاز به تخلیه دوره ای آنها	۴-۴-۷-۴
تعیین ابعاد استخر و یا استخرهای تبخیری لازم براساس مقدار متوسط تخلیه سالانه زهابها با توجه به مقدار نفوذ عمقی، تبخیر و حجم موردنیاز برای ذخیره نمک	۵-۴-۷-۴
کیفیت زهابهای برگشتی	۸-۴
بررسی کیفیت منابع آب مورد مصرف در محدوده پروژه	۱-۸-۴
بررسی کیفیت جریانهای زیرزمینی نفوذی به محدوده پروژه	۲-۸-۴
بررسی مشخصات شیمیایی خاک و تعیین حدود آثار اصلاح و شستشوی اراضی در کیفیت زهابهای برگشتی	۳-۸-۴
بررسی کیفیت زهابها به منظور تعیین مقدار تخلیه املاح محلول به صورت ماهانه و سالانه	۴-۸-۴
بررسی میزان تبخیر در سطح پروژه با توجه به شرایط کلیماتولوژی منطقه و آثار آن در تغییر کیفیت زهابها	۵-۸-۴
بررسی کیفیت آبهای ورودی به حوضچه های تبخیری (در صورت وجود)	۶-۸-۴
بررسی آثار حوضچه های تبخیری (در صورت وجود) در کیفیت منابع آب	۷-۸-۴
بررسی وضعیت تعادل نمک اراضی و تعیین حدود و تغییرات تدریجی کیفیت زهابهای برگشتی در طول دوران بهره برداری	۸-۸-۴
تفکیک مناطق مختلف محدوده پروژه برحسب کیفیت زهابها و جداسازی مناطق نامساعد و تعیین محدوده اراضی که دارای زهابهایی با کیفیت مناسب هستند.	۹-۸-۴
تعیین محدوده و مساحت هر یک از مناطق برحسب کیفیت زهابها و در صورت امکان تعیین اولویت از نظر کاربرد آن در آبیاری با رعایت برنامه زمانی و تعیین محل برداشت و جمع آوری زهابها	۱۰-۸-۴
تفکیک زهابهای برگشتی و تخصیص به اراضی مناسب با آن با توجه به مشخصات خاک	۱۱-۸-۴
مقایسه نتایج کیفیت زهابهای برگشتی با کیفیت منابع آب مورد استفاده	۱۲-۸-۴

۱۳-۸-۴ بررسی تغییرات احتمالی کوتاه مدت و درازمدت الگوی کشت در ارتباط با کیفیت زهابها

۹-۴ امکان استفاده از زهابهای برگشتی و مازاد آب آبیاری

- ۱-۹-۴ بررسی امکان تلفیق یا جداسازی زهابهای زیرزمینی و مازاد آب آبیاری با توجه به کیفیت آنها
- ۲-۹-۴ بررسی امکان جداسازی زهابهای زیرزمینی با توجه به کیفیت آنها در مناطق مختلف محدوده پروژه و تخلیه جداگانه زهابها در زهکشهای اصلی
- ۳-۹-۴ بررسی چگونگی جمع آوری زهابها و مازاد آب آبیاری به منظور کاربرد آنها برای آبیاری اراضی با توجه به نیازها
- ۴-۹-۴ بررسی و تعیین محدوده مناسب (در داخل و یا خارج از محدوده پروژه) برای کاربرد زهابها و مازاد آب آبیاری
- ۵-۹-۴ بررسی شرایط و وضعیت محل و یا محل‌های خروجی زهابها و مازاد آب آبیاری به منظور امکان استفاده مجدد از آن برای آبیاری
- ۶-۹-۴ بررسی و تعیین نسبت اختلاط آب شور و شیرین در ماههای مختلف (در صورت لزوم) برای آبیاری اراضی
- ۷-۹-۴ برآورد مجموع مقادیر زهابها و مازاد آب آبیاری قابل استفاده در ماههای مختلف
- ۸-۹-۴ بررسی امکان استفاده از زهابها و مازاد آب آبیاری (به تفکیک) به هنگام کم آبی برای آبیاری اراضی و با قبول میزان کاهش مناسب و مجاز محصول
- ۹-۹-۴ بررسی امکان استفاده از زهابها و مازاد آب آبیاری برای آبخویی اراضی و اصلاح خاک و در نتیجه تخصیص منابع آب با کیفیت بهتر برای آبیاری اراضی
- ۱۰-۹-۴ برآورد دبی زهابها و مازاد آب آبیاری در فصول مختلف و بررسی رابطه دبی و کیفیت زهابها

۱۰-۴ تعیین آب موردنیاز آبخویی اولیه^۱

- ۱-۱۰-۴ بررسی و تحلیل نتایج به دست آمده از مطالعات آبخویی اولیه و تهیه منحنیهای آبخویی
- ۲-۱۰-۴ تعیین مقدار شوری قابل تحمل برای کلیه گیاهان موردنظر در برنامه ترکیب و تناوب کشت با توجه به کیفیت آب آبیاری و درصدهای قابل توجه کاهش محصول
- ۳-۱۰-۴ تعیین عمق مناسبی از خاک برای گیاهان ترکیب کشت که باید نسبت به اصلاح آن اقدام نمود.
- ۴-۱۰-۴ تعیین سقف شوری و درصد کاهش محصول کلیه گیاهان در برنامه ترکیب و تناوب کشت با در نظر

1- Flushing

گرفتن کلیه عوامل موثر

- ۵-۱۰-۴ برآورد درصد کاهش محصول گیاهانی که همزمان با عملیات آبخوئی اولیه می توان کشت نمود.
- ۶-۱۰-۴ تعیین محدوده زمینهایی که باتوجه به سقف شوری تعیین شده برای گیاهان مورد کاشت نیاز به عملیات آبخوئی اولیه دارند.
- ۷-۱۰-۴ تعیین آن بخش از اراضی که از ابتدا ، بدون عملیات آبخوئی اولیه با کشت گیاهان مقاوم الگوی کشت و یا گیاهان دیگری که برای دوران آبخوئی مورد کشت قرار می گیرند ، می توان با عملیات آبیاری آنها را اصلاح نمود.
- ۸-۱۰-۴ انتخاب مناسب ترین منحنی برای بخشهای مختلف اراضی باتوجه به ویژگیهای فیزیکی و شیمیایی آنها
- ۹-۱۰-۴ تعیین عمق آب موردنیاز آبخوئی اولیه برای کلیه گیاهان در برنامه ترکیب و تناوب کشت
- ۱۰-۱۰-۴ تعیین عمق آب موردنیاز آبخوئی اولیه برای مقاومترین و حساسترین گیاه مورد کشت در برنامه ترکیب و تناوب کشت با توجه به سقف شوری تعیین شده
- ۱۱-۱۰-۴ مقایسه عمق آب موردنیاز آبخوئی اولیه به منظورتهیه برنامه ترتیب کشت گیاهان موردکاشت در برنامه ترکیب و تناوب کشت با توجه به تراکم آنها
- ۱۲-۱۰-۴ تعیین نوع گیاهانی که در حین عملیات آبخوئی اولیه می توان کشت کرد.
- ۱۳-۱۰-۴ تعیین و برآورد مقدار نفوذ عمقی برای گیاهانی که در دوران عملیات آبخوئی اولیه مورد کاشت قرار دارند و بررسی حدود تغییرات شوری در اعماق مختلف خاک
- ۱۴-۱۰-۴ تعیین نسبت (فرموله نمودن) عمق آب موردنیاز آبخوئی اولیه به عمق خاک موردنظر برای درصدهای کاهش شوری ۵۰ ، ۸۰ و ۹۰
- ۱۵-۱۰-۴ تعیین ضرورت تغییر در مقدار نفوذ عمقی در مورد گیاهانی که همزمان با عملیات آبخوئی اولیه کشت می گردند.
- ۱۶-۱۰-۴ تهیه برنامه زمانبندی عملیات آبخوئی اولیه با توجه به خصوصیات اصلاح پذیری خاک ، ترکیب کشت و امکانات طرح نظیر: منابع و مقدار آب موجود ، پتانسیل انتقال آب در شبکه های آبیاری و پتانسیل تخلیه زهکشهای زیرزمینی
- ۱۷-۱۰-۴ بررسی روشهای آبخوئی اولیه باتوجه به شیوه های آبیاری و منبع تامین آب از نظر: نوع ، کمیت و کیفیت
- ۱۸-۱۰-۴ تنظیم و تدوین برنامه کنترل املاح پس از اتمام عملیات آبخوئی اولیه برای حساسترین گیاه نسبت به شوری و نیز کم مصرف ترین گیاه از نظر آب آبیاری باتوجه به :
- ۱- انتخاب حساسترین گیاه مورد کاشت در برنامه کشت
- ۲- تعیین کم مصرف ترین گیاه مورد کاشت از لحاظ آب مورد نیاز آبیاری

- ۳- تعیین درصد کاهش محصول قابل قبول برای حساسترین گیاه به شوری و کم مصرف ترین گیاه از لحاظ آب آبیاری
- ۴- تعیین تعادل سطح آب زیرزمینی در ماههای مختلف و شوری آن
- ۵- کیفیت آب آبیاری
- ۶- تبخیر آب زیرزمینی از سطح خاک
- ۷- آب مورد نیاز گیاه و راندمان مصرفی آن

۱۱-۴ تعیین روشهای اصلاح خاکهای قلیایی

- ۱-۱۱-۴ بررسی نتایج آزمایشهای اصلاح اراضی با یا بدون استفاده از مواد اصلاح کننده
- ۲-۱۱-۴ نتیجه گیری در مورد عملکرد مواد اصلاح کننده
- ۳-۱۱-۴ طبقه بندی گیاهان مورد کاشت با توجه به حساسیت آنها نسبت به درصد سدیم قابل تبادل
- ۴-۱۱-۴ تعیین سقف درصد سدیم قابل تبادل خاک برای کلیه گیاهان مورد کاشت در برنامه ترکیب و تناوب کشت
- ۵-۱۱-۴ تعیین عمق مناسب خاک مورد اصلاح برای کلیه گیاهان مورد کاشت در برنامه ترکیب و تناوب کشت
- ۶-۱۱-۴ تعیین محدوده آن بخش از اراضی که با توجه به سقف درصد سدیم قابل تبادل خاک برای گیاهان مورد کاشت، نیاز به اصلاح دارند.
- ۷-۱۱-۴ تعیین محدوده آن بخش از اراضی که از ابتدا می توان بدون استفاده از مواد اصلاح کننده با کشت گیاهان مقاوم در الگوی کشت و یا گیاهان دیگر نسبت به اصلاح آن اقدام کرد.
- ۸-۱۱-۴ تعیین ترتیب کشت گیاهانی که می توان همزمان با عملیات اصلاح اراضی کشت کرد.
- ۹-۱۱-۴ تعیین نسبت (فرموله نمودن) رابطه میزان مواد اصلاحی با عمق خاک با توجه به نتایج آزمایشهای اصلاح اراضی
- ۱۰-۱۱-۴ انتخاب نوع مواد اصلاحی با در نظر گرفتن نتایج مطالعات و امکانات موجود در منطقه
- ۱۱-۱۱-۴ تعیین مقدار مواد اصلاحی مورد نیاز با توجه به مقاومترین و حساسترین گیاه مورد کاشت در برنامه ترکیب کشت و همچنین تعیین غلظت مناسب آن برای عملیات اصلاح اراضی
- ۱۲-۱۱-۴ تعیین مقدار مواد اصلاحی مورد نیاز که با افزایش آن می توان عملیات زراعی را با کشت گیاهان مناسب شروع نمود و نیز به تدریج بدون استفاده از مواد اصلاحی اضافی اراضی را اصلاح کرد.
- ۱۳-۱۱-۴ بررسی و تعیین ضرایب جایگزینی مواد اصلاح کننده پیشنهادی نسبت به ماده اصلاح کننده انتخابی
- ۱۴-۱۱-۴ بررسی روشهای اصلاح اراضی، شیوه، مدت و موقع عملیات در مورد ماده (مواد) اصلاحی پیشنهادی

- ۱۵-۱۱-۴ بررسی و اظهار نظر در مورد کیفیت آب مصرفی برای اصلاح به منظور جلوگیری از تخریب ساختمان خاک و تعیین نوع منبع و میزان آب مصرفی و بر حسب مورد اختلاط آنها
- ۱۶-۱۱-۴ تهیه برنامه عملیات اصلاح اراضی با توجه به امکانات طرح نظیر: منابع ، مقدار مواد اصلاح کننده ، ماشین آلات و تجهیزات مورد لزوم ، روش و شیوه اصلاح اراضی

۵- طرح توسعه

۱-۵ جمع بندی امکانات و محدودیتها

- ۱-۱-۵ جمع بندی امکانات و محدودیتهای استفاده از منابع خاک
- ۲-۱-۵ جمع بندی مشخصات توپوگرافی ، فیزیوگرافی ، هیدرولوژیکی ، سیلگیری اراضی و وضعیت زهکشهای موجود در محدوده مورد نیاز
- ۳-۱-۵ جمع بندی عملکرد سیستم زهکشی سطحی در وضع موجود و امکانات استفاده از این زهکشها و مسیلهها
- ۴-۱-۵ جمع بندی امکانات و محدودیتهای اصلاح شبکه آبیاری و زهکشی موجود و آثار آن در کاهش مشکلات زهکشی
- ۵-۱-۵ جمع بندی امکانات و محدودیتهای کنترل سیلاب
- ۶-۱-۵ جمع بندی امکانات و محدودیتهای محل خروجی نهایی
- ۷-۱-۵ جمع بندی نتایج مطالعات صحرایی زهکشی زیرزمینی شامل : لایه بندی ، عمق لایه غیر قابل نفوذ ، هدایت هیدرولیک ، آمار سطح آب و ...
- ۸-۱-۵ جمع بندی امکانات و محدودیتهای استفاده از جریانهای برگشتی با توجه به کمیت و کیفیت آب زیرزمینی و آب سطحی و برآورد نسبت اختلاط آنها در فصول مختلف
- ۹-۱-۵ جمع بندی علل زهدار شدن اراضی ، محدوده اراضی زهدار کنونی ، میزان زهکشی طبیعی خاک ، برنامه کشت و آبیاری و تعیین محدوده اراضی زهدار
- ۱۰-۱-۵ جمع بندی امکانات و محدودیتهای اصلاح پذیری خاک و تعیین آب مورد نیاز برای اصلاح خاک
- ۱۱-۱-۵ جمع بندی امکانات و محدودیتهای فنی و اجرایی با توجه به مصالح ، ماشین آلات ، لوازم و نیروی انسانی
- ۱۲-۱-۵ جمع بندی امکانات و محدودیتهای زمانی اجرای کار
- ۱۳-۱-۵ جمع بندی تدابیر پیش بینی شده به منظور حفظ محیط زیست در ارتباط با اجرای طرح

- ۲-۵ طرحهای زهکشی و بهسازی اراضی و تهیه نقشه های مقدماتی
- ۱-۲-۵ بررسی روش جلوگیری از هجوم سیلابها که باعث زهدار شدن و یا ماندابی شدن اراضی گردیده است-۲-۲ بررسی آثار سیلاب بر وضعیت تغذیه آبهای زیرزمینی
- ۳-۲-۵ بررسی امکان رفع یا کاهش مشکلات زهکشی با زهکش سطحی در نواحی مختلف طرح
- ۴-۲-۵ بررسی امکان رفع یا کاهش مشکلات زهکشی با حفر چاه و بهره برداری از منابع آبهای زیرزمینی در نواحی مختلف طرح
- ۵-۲-۵ بررسی امکان کاهش شدت مشکلات زهکشی با تغییر الگوی کشت در نواحی مختلف طرح
- ۶-۲-۵ بررسی امکان رفع و یا کاهش مشکلات زهکشی از طریق کاهش تلفات آبیاری در نواحی مختلف طرح
- ۷-۲-۵ بررسی امکان رفع و یا کاهش مشکلات زهکشی از طریق زهکشی زیرزمینی نظیر: حائل ، موازی و پمپاژ از چاه
- ۸-۲-۵ تعیین اولویت اراضی برای زهکشی با توجه به حجم منابع آب قابل دسترس ، وضعیت گسترش اراضی قابل آبیاری ، عمق آب زیرزمینی و وضعیت شوری و قلیابیت خاک
- ۹-۲-۵ تعیین سطح و محدوده اراضی قابل زهکشی در قالب راه‌حلهای مناسب
- ۱۰-۲-۵ بررسی امکان تلفیق یا جداسازی زهکشهای درجه ۳ سطحی و جمع کننده های زیرزمینی (کلکتور)
- ۱۱-۲-۵ بررسی امکان تلفیق یا جدا سازی زهکشهای درجه ۱ و ۲ سطحی و زیرزمینی با توجه به محل خروجی نهایی و استفاده مجدد از مازاد آب آبیاری و زهابهای زیرزمینی
- ۱۲-۲-۵ بررسی امکانات و محدودیتهای تلفیق شبکه زهکشی سنتی و مدرن
- ۱۳-۲-۵ بررسی محدوده عمق مناسب استقرار زهکشهای زیرزمینی با توجه به عمق لایه غیر قابل نفوذ و ارتفاع محل خروجی نهایی و آثار آن در فاصله زهکشها
- ۱۴-۲-۵ بررسی و تهیه نقشه هم فاصله زهکشها در بخشهای مختلف طرح
- ۱۵-۲-۵ بررسی راه‌حلهای مناسب برای انتقال زهابها به خارج از محدوده طرح تا محل خروجی نهایی
- ۱۶-۲-۵ بررسی راه‌حلهای مناسب به منظور انتخاب محل‌های خروجی نهایی زهکشی با توجه به محدودیتهایی نظیر: رقوم سطح آب بر اثر وقوع سیلابها با دوره برگشتهای متفاوت و شرایط توپوگرافی
- ۱۷-۲-۵ بررسی لزوم استفاده از ایستگاه یا ایستگاههای پمپاژ به منظور تخلیه زهابها در صورتی که تخلیه ثقلی به لحاظ محدودیتهای فنی و اقتصادی مقدور نباشد.
- ۱۸-۲-۵ بررسی و تعیین روش یا روشهای اجرای زهکشها با توجه به انواع ماشین آلات
- ۱۹-۲-۵ بررسی و تعیین نوع لوله‌های زهکشی و فیلتر مناسب با توجه به امکانات محلی

- ۲۰-۲-۵ ارائه پلان عمومی شبکه زهکشی برای راه‌حلهای پیشنهادی شامل موقعیت شبکه انهار سستی و کانالهای آبیاری، جاده‌های دستیابی، شبکه انهار و کانالهای روباز زهکشی، تقاطع شبکه زهکشی با جاده‌های سرویس و نیز کانالهای آبیاری، موقعیت خروجیها، موقعیت ایستگاه یا ایستگاههای پمپاژ (در صورت ضرورت)، تاسیسات حفاظتی و سیستم کنترل سیلاب، ابنیه فنی مهم نظیر: پلها، سیفونهای بزرگ و طویل و غیره
- ۲۱-۲-۵ تهیه مقطع عرضی و طولی تیپ برای ساختمانهای بسیار مهم طرح در گزینه های مختلف نظیر: ایستگاه یا ایستگاههای پمپاژ، ساختمانهای تخلیه فرعی و اصلی، تاسیسات حفاظتی، ابنیه اتصالی و تقاطعی و غیره
- ۲۲-۲-۵ بررسی آثار زیست محیطی طرحهای زهکشی پیشنهادی
- ۲۳-۲-۵ بررسی آثار طرحهای پیشنهادی بر شرایط فعلی ناحیه طرح و همچنین نواحی با تاثیرپذیری مهم در خارج از محدوده طرح

۶- برآورد مقدماتی هزینه‌ها و انتخاب گزینه یا گزینه‌های مناسب طرح

- ۱-۶ تعیین قیمت‌های مبنا، برآورد قیمت اقلام مهم و برآورد طول، سطح و مقادیر تقریبی هریک از قسمت‌های مختلف هر گزینه
- ۱-۱-۶ تهیه فهرست بهای تقریبی اقلام مهم کار نظیر: خاکبرداری، خاکریزی، کوبیدن خاک، بتن‌ریزی، بنایی با سنگ و غیره با احتساب هزینه حمل، ضرایب بالاسری و منطقه‌ای با استفاده از قیمت‌های پایه سازمان برنامه و بودجه و یا قیمت‌های روز طرح‌های مشابه
- ۲-۱-۶ برآورد طول زهکشهای اصلی و فرعی اعم از روباز و زیرزمینی و زهکش اصلی انتقال و مقادیر تقریبی سایر قسمت‌های مهم
- ۳-۱-۶ برآورد تقریبی هزینه ساختمانها و تاسیسات مهم نظیر: تخلیه گاهها، ابنیه مهم تقاطعی و اتصالی و ساختمانهای وابسته به آنها، ایستگاههای پمپاژ، تاسیسات حفاظتی و کنترل سیلاب و غیره بر مبنای قیمت‌های اقلام مهم فوق‌الذکر
- ۴-۱-۶ برآورد تقریبی هزینه شبکه زهکشی در مزارع تیپ^۱ در واحد سطح
- ۵-۱-۶ برآورد هزینه‌های آبشویی اولیه و اصلاح اراضی در هر هکتار

۱ - مزرعه تیپ: مزرعه‌ای است که شاخص تقریبی تمام یا بخش بزرگی از منطقه مورد مطالعه باشد. هدف از انتخاب مزرعه تیپ طراحی تفصیلی شبکه زهکشی مزرعه و برآورد واقع بینانه‌تر هزینه‌هاست.

برآورد هزینه کل هر گزینه	۲-۶
برآورد جمع هزینه ساختمانهای مهم نظیر: تخلیه گاهها، تاسیسات پمپاژ، تاسیسات حفاظتی و غیره	۱-۲-۶
برآورد جمع هزینه شبکه زهکشهای اصلی و همچنین زهکش اصلی انتقال و جاده‌ها و ابنیه فنی مربوط در گزینه های مختلف	۲-۲-۶
برآورد جمع هزینه شبکه زهکشی درجه ۳ و ۴ و ابنیه فنی مربوط بر مبنای حاصلضرب سطح شبکه هر گزینه و برآورد قیمت در هر هکتار	۳-۲-۶
برآورد جمع هزینه‌های آبخویی و اصلاح اراضی	۴-۲-۶
جمع کل هزینه‌های هر یک از گزینه ها	۵-۲-۶
انتخاب گزینه یا گزینه های مناسب	۳-۶
بررسی دیدگاهها و سیاست کار در نحوه استفاده و بهره‌برداری از اراضی	۱-۳-۶
جمع‌بندی آثار گزینه های مختلف ترکیب کشت در انتخاب روش مناسب زهکشی	۲-۳-۶
جمع‌بندی آثار مسیر یا مسیرهای اصلی انتقال زهاب به خارج از محدوده طرح در انتخاب گزینه‌های مختلف	۳-۳-۶
جمع‌بندی و انتخاب روش مناسب زهکشی	۴-۳-۶
بهینه سازی و انتخاب عمق و فواصل مناسب زهکشها در گزینه های مختلف برای هر یک از مناطق محدوده طرح	۵-۳-۶
جمع‌بندی راه حل‌های مناسب کنترل سیلاب و آثار آن در انتخاب هر یک از گزینه ها	۶-۳-۶
جمع‌بندی نتایج مطالعات آبخویی و بهسازی اراضی و آثار آن در انتخاب هر یک از گزینه ها در مناطق مختلف محدوده طرح	۷-۳-۶
جمع‌بندی آثار هر یک از گزینه ها بر مساحت اراضی قابل بهبود و یا قابل توسعه	۸-۳-۶
جمع‌بندی مشخصات فنی گزینه های مختلف طرح	۹-۳-۶
جمع‌بندی آثار عدم انجام زهکشی زیرزمینی قسمتی از اراضی به منظور امکان بهره گیری در سایر فعالیتها نظیر: کشت مرتع و یا پرورش آبزیان	۱۰-۳-۶
جمع‌بندی مشکلات اجتماعی و حقوقی و اکوسیستمی هر یک از گزینه ها	۱۱-۳-۶
بررسی آثار متقابل گزینه ها روی سایر طرحهای منطقه و محیط زیست	۱۲-۳-۶
بررسی، تهیه و ارائه نقشه های شماتیک گزینه های طرح توسعه شامل: پلان، آرایش و نحوه استقرار شبکه زهکشی، موقعیت تقریبی ابنیه فنی، تخلیه گاهها و سایر مستحدمات	۱۳-۳-۶

- ۱۴-۳-۶ ارائه حدود و برنامه سرمایه‌گذاریهای لازم برای هر یک از گزینه ها
- ۱۵-۳-۶ مقایسه نسبی گزینه ها و بررسی نتایج مطالعات مربوط به مشخصات گزینه های تامین کننده اهداف ، دیدگاهها و طرح توسعه اراضی
- ۱۶-۳-۶ مقایسه گزینه بهسازی وضعیت فعلی بهره‌برداری از منابع آب و خاک با سایر گزینه‌های پیشنهادی
- ۱۷-۳-۶ تحلیل فنی ، اقتصادی و اجتماعی گزینه‌های مختلف با یکدیگر
- ۱۸-۳-۶ مقایسه نسبی گزینه ها و حذف گزینه های نامطلوب
- ۱۹-۳-۶ انتخاب گزینه یا گزینه های مناسب طرح و ارائه اولویتها

۷- طرح توجیهی

۱-۷ تهیه طرح و پلان^۱ شبکه زهکشی

۱-۱-۷ مطالعات و بررسیها

- ۱-۱-۱-۷ بررسی نقشه موقعیت شبکه زهکشی سنتی
- ۲-۱-۱-۷ بررسی نقشه مسیلهها ، آبراهه ها و رودخانه ها
- ۳-۱-۱-۷ بررسی نقشه توپوگرافی و نقشه سیلگیری اراضی

۲-۱-۷ شبکه زهکشی زیرزمینی

- ۱-۲-۱-۷ بررسی و مقایسه روشهای مختلف زهکشی زیرزمینی از نظر فنی و تعیین و توصیه مناسبترین روش یا روشهای قابل اعمال در منطقه با توجه به :
- نتایج مطالعات زهکشی حائل و تعیین موقعیت و فاصله مناسب آنها با توجه به لایه بندی خاک و شدت نشت از بالادست
- نتایج مطالعات انجام دادن زهکشی موازی با توجه به علل زهدار شدن اراضی
- نتایج مطالعات انجام دادن زهکشی با پمپاژ از چاه با توجه به نیمرخ خاک و کیفیت آب زیرزمینی
- ۲-۲-۱-۷ تهیه پلان شبکه زهکشهای زیرزمینی در مزارع تیپ در اعماق مختلف نصب زهکشها
- ۳-۲-۱-۷ تهیه نیمرخ عرضی زهکشهای زیرزمینی و نقشه های ابنه فنی مزارع تیپ
- ۴-۲-۱-۷ بررسی نحوه آرایش و تهیه پلان شبکه زهکشهای جانبی و طرز اتصال به زهکشهای جمع کننده در

۱ - نمونه‌ای از این پلان در شکل شماره ۱ در صفحه ۶۱ ارائه شده است.

مزارع تیپ

۵-۲-۱-۷ بررسی نحوه آرایش زهکشهای جمع کننده ، تعیین نوع مناسب آن (باز یا بسته) و طرز اتصال زهکشهای جمع کننده به شبکه اصلی

۶-۲-۱-۷ برآورد هزینه احداث زهکشهای زیرزمینی در مزارع تیپ برای اعماق مختلف نصب زهکشها

۷-۲-۱-۷ بهینه سازی عمق و فاصله زهکشها در مزارع تیپ با توجه به عوامل فنی و مالی

۸-۲-۱-۷ تهیه و ارائه نقشه هم فاصله زهکشها با توجه به عمق بهینه نصب زهکشها

۹-۲-۱-۷ تعیین حدود و منطقه بندی اراضی زهدار براساس نقشه هم فاصله زهکشها

شبکه تلفیقی زهکشی ۳-۱-۷

۱-۳-۱-۷ بررسی نتایج مطالعات مربوط به تلفیق و یا جداسازی شبکه زهکشی زیرزمینی از شبکه زهکشی سطحی با مقایسه مسایل فنی و اقتصادی

۲-۳-۱-۷ بررسی و تعیین محل مناسب^۱ تلفیق شبکه زهکشی زیرزمینی و سطحی

۳-۳-۱-۷ بررسی راه حل‌های مناسب و تعیین مسیر جمع آوری ، انحراف و یا هدایت سیلابهای ورودی به خارج از محدوده طرح به منظور جلوگیری از بروز خسارت به شبکه آبیاری و زهکشی و تهیه طرح مربوطه

۴-۳-۱-۷ بررسی مشخصه ها و محدودیتهای مسیرهای جمع آوری زهابها با توجه به مستحذات و عوارض طبیعی و حدود مالکیتها

۵-۳-۱-۷ تهیه طرح مسیرهای جمع آوری و هدایت زهابها ، هرزآبها ، روانابها و محل‌های خروجی زهکشها

۶-۳-۱-۷ بررسی امکان بکارگیری تمامی و یا قسمتی از شبکه زهکشی سنتی و آبراهه ها و مسیل‌های موجود در طرح توسعه

۷-۳-۱-۷ بررسی و تعیین تعداد ، نوع و محل ابنیه فنی مهم در مسیر شبکه زهکشی

۸-۳-۱-۷ مقایسه فنی و اقتصادی مسیر زهکشهای درجه ۱ و ۲ در مواردی که مسیرهای مختلف قابل مقایسه در قالب طرح ممکن باشد.

۹-۳-۱-۷ ارائه نقشه پلان شبکه زهکشی درجه ۱ و ۲ و ۳ شامل : مسیرهای انتخابی ، گزینه های مورد بررسی ، محل ابنیه فنی مسیرها و محل‌های ورود آب به زهکشها

۱۰-۳-۱-۷ تعیین اولویتهای اجرایی قسمت‌های مختلف شبکه زهکشی

مسیرهای انتقال ۴-۱-۷

۱- منظور از محل مناسب تلفیق موقعیتی است (از نظر درجه بندی زهکشها) که پس از آن یک شبکه واحد برای جمع آوری زهابهای زیرزمینی و روانابهای سطحی وجود خواهد داشت .

- ۱-۴-۱-۷ بررسی نهایی مسیرها و روشهای مناسب برای انتقال زهابها درگزینه یا گزینه های انتخابی از انتهای محدوده پروژه تا محل خروجی نهایی
- ۲-۴-۱-۷ مقایسه و ارائه مشخصات هیدرولیک مقاطع مجاری انتقال و مقایسه امکانات و محدودیتهای مسیرهای مورد مطالعه
- ۳-۴-۱-۷ بررسی محل مسیرهای انتقال زهاب با توجه به محل احداث ایستگاه پمپاژ (در صورت نیاز)
- ۴-۴-۱-۷ بررسی مسایل حفاظت مسیر انتقال زهاب در مقابل سیلابها و ماسه بادی و غیره
- ۵-۴-۱-۷ مقایسه نسبی مسیرهای انتقال از لحاظ ایمنی ، فنی ، اجرایی و بهره برداری ، مالکیت اراضی ، مساحت اراضی تحت پوشش شبکه زهکشی ، شرایط مربوط به خاک و ژئوتکنیک مسیر ، محدودیتهای اجرایی و تداخل با مستحذات و خطوط انتقال نیرو ، آب ، نفت و گاز اراضی حفاظت شده و غیره
- ۶-۴-۱-۷ تعیین اولویتهای مسیر انتقال زهاب و ارائه پلان مربوط
- ۲-۷ مطالعات ژئوتکنیک و شناخت مصالح**
- ۱-۲-۷ مطالعات ژئوتکنیکی در محدوده شبکه زهکشی
- ۱-۱-۲-۷ بررسی گزارشها و اطلاعات موجود در مورد ویژگیهای زمین شناسی محدوده مورد مطالعه
- ۲-۱-۲-۷ بررسی نتایج آزمایشها و دانسته های قبلی در زمینه عمق و نوسانات سطح آب زیرزمینی ، هدایت هیدرولیک ، نفوذپذیری ، لایه بندی خاک ، نحوه رسوبگذاری و بافت و ساخت خاکها
- ۳-۱-۲-۷ بررسیهای صحرایی برای تکمیل اطلاعات و یافته های ژئوتکنیکی مسیر زهکشهای اصلی انتقال و زهکشهای درجه ۱ و ۲ (بر حسب مورد و لزوم) به ویژه وضعیت لایه بندی و رسوبگذاری همراه با ارزیابی بافت خاکها
- ۴-۱-۲-۷ ارزیابی دانسته ها و یافته های ژئوتکنیکی به منظور ارائه توصیه های لازم برای کاوشهای ژئوتکنیکی و تعیین محل گمانه ها و چالهای شناسایی در نقاط لازم و تهیه مشخصات فنی عملیات مزبور
- ۵-۱-۲-۷ نظارت بر حفاری و اجرای آزمایشهای صحرایی و آزمایشگاهی ، نمونه برداری از خاکهای مختلف و همچنین تعیین عمق لایه های آبدار و ناتراوا (حداقل تا عمق ۳ متر زیر پی سازه)
- ۶-۱-۲-۷ انجام دادن آزمایشهای مکانیک خاک لازم بر روی نمونه های خاک دست خورده و دست نخورده و آزمایشهای ژئوشیمی
- ۷-۱-۲-۷ بررسی نتایج آزمایشهای انجام شده با توجه به برنامه اکتشاف و اهداف تعیین شده

۸-۱-۲-۷ نتیجه گیری در مورد آزمایشهای اجراشده و تعیین پارامترهای مهندسی برای مقاصد طراحی ابنیه فنی^۱ و غیره

۲-۲-۷ مطالعات مصالح قرضه

۱-۲-۲-۷ بررسی محدوده و موقعیت مکانی و محل‌های مناسب مصالح قرضه مورد نیاز طرح شامل: شن و ماسه بتن و فیلتر شنی زهکشها با حفر چاههای اکتشافی دستی (حداقل تا عمق ۳ متری)

۲-۲-۲-۷ بررسی نتایج آزمایشهای دانه بندی و هیدرومتری

۳-۲-۲-۷ برآورد حجم مصالح قرضه شن و ماسه و مصالح سنگی قابل تامین در رابطه با نیازهای پروژه

۴-۲-۲-۷ بررسی موقعیت و خصوصیات مصالح سنگی مورد نیاز پروژه با بررسیهای محلی از نظر: نوع، درز، ترک و متجانس بودن سنگها

۵-۲-۲-۷ بررسی نتایج آزمایش سلامت سنگ درمقابل سولفاتها و آزمایش سایش

۶-۲-۲-۷ بررسی نتایج آزمایشهای شیمیایی و ژئومکانیکی سنگ معدن در صورتی که شن و ماسه مورد نیاز طرح از طریق سنگ شکسته تامین شود.

۷-۲-۲-۷ بررسی محلها، فواصل تامین و مشخصات فنی تپه‌های مختلف سیمان مورد نیاز طرح

۸-۲-۲-۷ ارائه نقشه های مناسب برای نشان دادن محل قرضه های شن و ماسه و سنگ و همچنین جاده های ارتباطی با مقیاس حداقل ۱:۲۰۰۰۰ و پیشنهاد راههای دستیابی به محل‌های تامین مصالح

۳-۲-۷ ارائه گزارش

۱-۳-۲-۷ ارائه گزارش نتایج مطالعات ژئوتکنیک و شناخت مصالح شامل: نتایج کلیه بررسیهای صحرائی و آزمایشگاهی، امکانات و محدودیتها، ارائه اولویتها و تعیین مشخصه های ژئوتکنیکی مورد نیاز طراحی نهایی (مرحله ۲)

۳-۷ مبانی هیدرولیکی سیستم زهکشی

۱-۳-۷ بررسی نتایج مربوط به تعیین فواصل زهکشها در هریک از مناطق محدوده طرح

۲-۳-۷ بررسی نتایج مربوط به تعیین مدول زهکشی (شدت زهکشی سطحی و زیرزمینی) و مشخصه های

۱- درمورد طراحی ابنیه فنی مهم و حساس مانند: ایستگاههای پمپاژ با توجه به شرایط زمین شناسی منطقه ضرایب زلزله بررسی و منظور گردد.

تعداد دینامیکی سطح آب زیرزمینی	
پیش بینی میزان افزایش ظرفیت لوله برای جبران کاهش مقطع در اثر رسوبگذاری	۳-۳-۷
بررسی و تعیین مشخصه های هیدرولیک جریان به داخل لوله های زهکش زیرزمینی از لحاظ انتخاب فیلتر مناسب	۴-۳-۷
بررسی و تعیین مشخصه های هیدرولیک جریان در داخل لوله های زهکش زیرزمینی	۵-۳-۷
بررسی و تعیین حداقل و حداکثر سرعت های مجاز جریان در داخل لوله های زهکش زیرزمینی و جمع کننده ها	۶-۳-۷
بررسی و تعیین حداقل و حداکثر سرعت های مجاز جریان در داخل زهکش های روباز اصلی و انتقال	۷-۳-۷
بررسی و تعیین مشخصه های هیدرولیک محل ورودی آبراهه ها به سیلابرها	۸-۳-۷
بررسی و تعیین مشخصه های هیدرولیک زهکش های حائل و سیلابرها	۹-۳-۷
بررسی و تعیین مشخصه های هیدرولیک جریان در زهکش های سطحی	۱۰-۳-۷
بررسی و انتخاب ضوابط طراحی و نحوه کنترل سطح آب زیرزمینی از طریق پمپاژ	۱۱-۳-۷
بررسی و تعیین ضوابط هیدرولیک انتخاب پمپهای مورد نیاز طرح به منظور تثبیت سطح آب زیرزمینی	۱۲-۳-۷

۴-۷ پروفیل طولی و مقاطع عرضی زهکشهای روباز

بررسی پلان شبکه آبیاری و زهکشی	۱-۴-۷
تهیه پروفیل خط زمین در امتداد مسیر زهکشهای درجه یک ، دو و نیز زهکش اصلی انتقال از روی نقشه توپوگرافی و مشخص کردن محل تقاطع احتمالی با خطوط انتقال نیرو ، گاز ، آب ، مسیله ها ، رودخانه ها ، زهکشهای طبیعی ، جاده های موجود و سایر مستحدثات	۲-۴-۷
تعیین محل خروجی زهکشهای اصلی انتقال و در صورت لزوم تعیین محل ایستگاه یا ایستگاههای پمپاژ	۳-۴-۷
تعیین رقوم تقریبی حداقل و حداکثر سطح آب در محل یا محل های خروجی نهایی در فصول مختلف (در صورت نیاز ماهانه) برای دوره برگشتهای مختلف	۴-۴-۷
تعیین رقوم طراحی حداکثر سطح آب در محل یا محل های خروجی با توجه به دوام سیلاب با دوره های برگشت مختلف	۵-۴-۷
طرح هیدرولیک شیب سطح آب در زهکش با توجه به رقوم سطح آب در محل های خروجی ، توپوگرافی مسیر ، ابنیه فنی مهم نظیر: سیفون و غیره	۶-۴-۷
بررسی و انتخاب ابنیه تقاطعی مناسب در مسیر زهکش با توجه به شرایط هیدرولیک و توپوگرافی	۷-۴-۷

تعیین موقعیت و مشخصات ژئوتکنیکی چاهها و چالهای آزمایشی مورد نیاز مرحله بعدی بر روی پروفیل مسیر زهکشهای اصلی (بر حسب ضرورت)	۸-۴-۷
تعیین شیب دیواره زهکشهای اصلی و انتقال به نحوی که پایداری دیواره تامین گردد.	۹-۴-۷
تعیین ضریب زبری جدار با توجه به مشخصات خاک مسیر، روش اجرا، برنامه های پیشنهادی بهره برداری و نگهداری وغیره	۱۰-۴-۷
بررسی و انتخاب دوره های برگشت روانابهای سطحی (در سطح شبکه) به منظور ارزیابی چگونگی آثار آن در عملکرد شبکه زهکشی زیرزمینی	۱۱-۴-۷
طرح هیدرولیک زهکشها با توجه به شدت جریان حداقل، حداکثر، تعیین خط کف زهکشها، عرض کف، عمق آب و ۰۰۰	۱۲-۴-۷
ارائه پروفیل طولی مسیر زهکشهای اصلی و انتقال با مقیاس مناسب شامل: خط زمین، خط سطح آب حداکثر، کف نهر، محل ابنیه فنی و ارائه جدول مشخصات هیدرولیک مقطع در طول مسیر زهکشی	۱۳-۴-۷
طرح تیپ شبکه زهکشی مزرعه	
بررسی گزارش خاکشناسی، نقشه توپوگرافی، وضعیت فیزیوگرافی، لایه بندی خاک و هدایت هیدرولیک آن	۱-۵-۷
انتخاب مزارع تیپ ^۱ با توجه به تغییرات موارد فوق	۲-۵-۷
تهیه برنامه برداشت نقشه توپوگرافی با مقیاس ۱:۲۰۰۰	۳-۵-۷
تهیه برنامه و انجام عملیات لایه بندی و تعیین هدایت هیدرولیک خاک ^۲	۴-۵-۷
تهیه طرح زهکشی ^۳ با عمقهای مختلف نصب زهکش زیرزمینی در مزارع تیپ شامل:	۵-۵-۷

۱- حداقل مساحت هر مزرعه تیپ ۶۰ هکتار توصیه می شود به نحوی که هر مزرعه حداقل یک زهکش جمع کننده را زیر پوشش داشته باشد.

تعداد مزارع تیپ با توجه به شرایط طبیعی منطقه، وسعت محدوده طرح و مشخصات خاک حدود ۳ واحد پیشنهاد می شود. هرگاه در منطقه بررسیهای آبیاری نیز انجام گیرد، ضروری است که هماهنگیهای لازم به نحوی به عمل آید که مزارع تیپ انتخابی بتوانند پاسخگوی نیاز مطالعات آبیاری و کشاورزی نیز باشند. انتخاب محل مزرعه تیپ بایستی زمانی صورت گیرد که فرصت نقشه برداری و عملیات صحرائی وجود داشته باشد تا بتوان از نتایج حاصله در گزارش مطالعات مرحله یک استفاده نمود.

۲- توصیه می شود برای لایه بندی و آزمایشهای صحرائی هدایت هیدرولیک حداقل یک آزمایش در ۲۵ هکتار از مزارع تیپ توسط مهندس مشاور انجام گیرد.

۳- طرحهای زهکشی در مزارع تیپ به منظور برآورد هزینه ها در حد مطالعات مرحله دو انجام می گیرد.

- ۱-۵-۵-۷ پلان شبکه زهکشی و تطبیق آن با پلان شبکه زهکشی محدوده پروژه به طوری که کلیه انهار آبیاری و زهکشی درجه ۳ و ۴ سطحی و زیرزمینی را به انضمام محل ابنیه فنی مربوطه نشان دهد
- ۲-۵-۵-۷ نیمرخ عرضی تیپ زهکش زیرزمینی
- ۳-۵-۵-۷ پروفیل طولی و نیمرخ عرضی زهکش جمع کننده
- ۴-۵-۵-۷ تعیین نوع و محل ابنیه فنی شامل آبشار، زیرگذر، ابنیه اتصال، آدم روها و غیره و ارائه طرح تیپ آنها
- ۵-۵-۵-۷ تعیین قطر لوله های زهکشی با توجه به شیب و سایر عوامل
- ۶-۵-۵-۷ تعیین رقوم ابتدا و انتهای هر یک از زهکشهای جانبی و در محل آدم روها (پلان رقوم دار)
- ۷-۵-۵-۷ ارائه جدول مشخصات هیدرولیک زهکشها و ابنیه فنی برای دبی طراحی همراه با حداقل و حداکثر سرعتها
- ۸-۵-۵-۷ تعیین نوع و مشخصات زهکشهای جمع کننده
- ۶-۵-۷ برآورد هزینه شبکه زهکشی مزرعه برای اعماق مختلف نصب زهکش زیرزمینی و آثار آن در برآورد شبکه زهکشی اصلی و انتقال
- ۷-۵-۷ انتخاب عمق بهینه نصب زهکشها
- ۸-۵-۷ برآورد هزینه شبکه زهکشی مزرعه تیپ درواحد سطح (هکتار) برای عمق بهینه نصب زهکشها
- ۹-۵-۷ تعیین متوسط مقادیر طول انهار و مجاری زهکشی مزارع و همچنین تعداد متوسط ابنیه فنی مختلف براساس مزارع تیپ درواحد سطح
- ۱۰-۵-۷ تعدیل هزینه واحد سطح شبکه زهکشی با توجه به میانگین فواصل زهکشهای کل طرح
- ۶-۷ تعیین نوع و محل تقریبی ابنیه فنی شبکه زهکشی
- ۱-۶-۷ بررسی نتایج مطالعات آبهای سطحی به منظور استخراج اطلاعات مربوط به میزان سیلابها در مسیلهای اصلی و فرعی محدوده شبکه
- ۲-۶-۷ بررسی محدوده اراضی زهدار و چگونگی نوسانات سطح آب در سفره سطحی
- ۳-۶-۷ بررسی نتایج مطالعات ژئوتکنیک و شناخت مصالح به منظور استخراج اطلاعات مربوط به مکانیک خاک و مصالح در دسترس و استفاده از آن در تعیین نوع ابنیه فنی
- ۴-۶-۷ تعیین نوع، ظرفیت و محل تقریبی ساختمانهای آبشار^۱، تنداب^۲
- ۵-۶-۷ تعیین نوع، ظرفیت و محل تقریبی ساختمانهای تخلیه کننده آب مازاد کانالهای آبیاری به صورت جانبی و انتهایی به زهکشها

تعیین نوع ، ظرفیت و محل تقریبی ساختمانهای تقاطعی زهکشهای طبیعی با کانالهای زهکشی یا کانالهای آبیاری (کالورت ، سیفون ، آبروهای روگذر و غیره)	۶-۶-۷
تعیین نوع ، ظرفیت و محل تقریبی ساختمانهای تقاطعی کانالهای زهکشی با یکدیگر	۷-۶-۷
تعیین نوع ، ظرفیت و محل تقریبی ساختمانهای اتصال زهکشهای اصلی و درجه ۱ به مسیلهها و زهکشهای طبیعی موجود	۸-۶-۷
تعیین نوع ، ظرفیت و محل تقریبی ساختمانهای حفاظتی کنترل سیلاب در مسیلهها و زهکشهای طبیعی محدوده شبکه	۹-۶-۷
تعیین نوع ، ظرفیت و محل تقریبی ساختمانهای ایستگاه پمپاژ بر روی کانالهای زهکشی و محل خروجی نهایی	۱۰-۶-۷

۷-۷ تعیین ظرفیت انهار و مجاری زهکشی

بررسی پلان عمومی شبکه زهکشی درجه ۱ و ۲	۱-۷-۷
بررسی پلان شبکه انهار و مجاری زهکشی در مزارع تیپ	۲-۷-۷
تعیین مساحت خالص و ناخالص تحت پوشش هر یک از انهار زهکشی	۳-۷-۷
تعیین ظرفیت انهار زهکشی (درجه ۱ و ۲) در قسمتهای مختلف مسیر براساس مساحت تحت زهکشی و شدت زهکشی سطحی	۴-۷-۷
تعیین و انتخاب دبی طراحی مجاری زهکشی در قسمتهای مختلف مسیر براساس شدت زهکشی زیرزمینی و مساحت تحت زهکشی و همچنین با اعمال تعدیلی که با توجه به مساحت تحت پوشش زهکشی و بر حسب مورد براساس گیاه مینا یا ترکیب کشت انجام می پذیرد.	۵-۷-۷
تعیین ظرفیت طراحی زهکشهای اصلی (درجه ۱ و ۲) و زهکش اصلی انتقال براساس مساحت تحت زهکشی و شدت زهکشی سطحی و زیرزمینی (در مواردی که طرح تلفیق زهکشهای سطحی و زیرزمینی مطرح باشد) و بادر نظر گرفتن پارامترهای زیر :	۶-۷-۷
میزان زهاب انتقالی از مجاری زهکشی	۱-۶-۷-۷
میزان تراوش از سفره شبه آرتزین به ناحیه ریشه (در صورت وجود)	۲-۶-۷-۷
میزان تراوش از سفره آب زیرزمینی اراضی بالادست به محدوده طرح	۳-۶-۷-۷
میزان سیلابهای محدوده طرح (از داخل و یا خارج)	۴-۶-۷-۷
میزان فاضلاب سایر تاسیساتی که به زهکشهای محدوده طرح تخلیه خواهد شد.	۵-۶-۷-۷
میزان هرز آبهای ناشی از تخلیه اضطراری کانالهای آبیاری	۶-۶-۷-۷
تعیین ظرفیت نهایی طراحی زهکشهای اصلی (درجه ۱ و ۲) و زهکش اصلی انتقال با توجه به	۷-۶-۷-۷

تعدیلی که بر روی ظرفیت زهکشهای ورودی با در نظر گرفتن زمان تمرکز هر یک انجام می گیرد.

۸-۷ طرح مقاطع زهکشهای زیرزمینی

۱-۸-۷ زهکشهای زیرزمینی روبسته

۱-۱-۸-۷ زهکشهای جانبی زیرزمینی

- تعیین دبی زهکشهای جانبی
- تعیین جنس لوله های جانبی
- تعیین قطر یا قطرهای مناسب زهکشهای جانبی زیرزمینی
- تعیین نوع و ضخامت فیلتر (مصالح پوششی زهکش^۱)
- انتخاب طول مناسب هر یک از لوله ها و نحوه اتصال آنها به یکدیگر
- مشخص کردن ابعاد و تعداد سوراخها در واحد طول یا سطح جانبی لوله
- تعیین عمق ترانشه با توجه به عمق زهکش ، قطر لوله و ضخامت فیلتر
- بررسی امکان یا عدم امکان حفاری قائم ترانشه با توجه به نحوه اجرای کار ، عمق ترانشه ، پایداری خاک، عمق سطح ایستابی و غیره
- تعیین عرض ترانشه با توجه به نحوه اجرای کار (ماشینی یا دستی) ، نوع ماشین ، عمق ترانشه ، ضخامت فیلتر ، قطر لوله و غیره
- تهیه و ارائه مقطع یا مقاطع عرضی تیپ زهکشهای جانبی زیرزمینی
- تهیه و ارائه پروفیل طولی تیپ زهکشهای جانبی زیرزمینی با توجه به شیب عمومی طراحی

۲-۱-۸-۷ زهکشهای جمع کننده زیرزمینی

- تعیین دبی زهکشهای جمع کننده زیرزمینی با توجه به مساحت زیرپوشش زهکشی ، ترکیب کشت و ضرایب " دبی - مساحت " ^۲
- تعیین جنس لوله های جمع کننده
- تعیین قطر یا قطرهای مناسب زهکشها با توجه به دبی ، جنس لوله ، شیب و غیره
- تعیین لزوم یا عدم لزوم استفاده از زهکشهای جمع کننده درزدار یا سوراخدار

1- Envelope material

2- Area-Discharge Factor

- انتخاب طول مناسب هریک از لوله ها و نحوه اتصال آنها به یکدیگر
- تعیین نوع و ضخامت فیلتر و یا نوع و ضخامت مصالح پوشاننده بستر زهکش برحسب مورد
- تعیین عمق ترانشه با توجه به عمق زهکش ، قطر لوله و ضخامت مصالح پوشاننده بستر
- بررسی امکان یا عدم امکان حفاری قائم ترانشه با توجه به نحوه اجرای کار ، عمق ترانشه ، پایداری خاک، عمق سطح ایستابی و غیره
- تعیین عرض ترانشه با توجه به نحوه اجرای کار (ماشینی یا دستی) ، نوع ماشین ، عمق ترانشه ، ضخامت فیلتر ، قطر لوله و غیره
- تهیه و ارائه مقطع یا مقاطع عرضی تیپ زهکشهای جمع کننده زیرزمینی
- تهیه و ارائه پروفیل طولی تیپ زهکشهای جمع کننده زیرزمینی با توجه به شیب عمومی طراحی

۲-۸-۷ زهکشهای زیرزمینی روباز^۱

- ۱-۲-۸-۷ تعیین لزوم تلفیق و یا عدم تلفیق زهکشی سطحی با زیرزمینی در جمع کننده ها
- ۲-۲-۸-۷ تعیین دبی زهکشها با توجه به مقدار زهاب زیرزمینی و یا در صورت لزوم روانابهای سطحی
- ۳-۲-۸-۷ تعیین شیب دیواره زهکشها با توجه به مسایل پایداری خاک
- ۴-۲-۸-۷ تعیین ضریب زبری جدار با توجه به جنس خاک ، روش اجرا، روشهای بهره برداری و نگهداری و غیره
- ۵-۲-۸-۷ طرح هیدرولیک زهکش زیرزمینی با توجه به دبی ، شیب، ضریب زبری جدار و غیره و تعیین عرض کف و عمق آب با توجه به مقدار زهاب زیرزمینی و در صورت لزوم روانابهای سطحی
- ۶-۲-۸-۷ تهیه و ارائه مقطع یا مقاطع تیپ طولی و عرضی زهکشهای زیرزمینی روباز

۹-۷ بررسی بهره برداریهای جنبی از طرح

- ۱-۹-۷ بررسی امکان استفاده از زهابها به منظور آبیاری اراضی داخل، یا خارج محدوده طرح با توجه به مشخصات کلی و کیفی زهابها
- ۲-۹-۷ بررسی امکان تامین آب مورد نیاز استخرهای پرورش ماهی و پرندگان آبی در صورت وجود
- ۳-۹-۷ بررسی امکان تامین آب مورد نیاز فضای سبز نظیر: پارکها واقع در داخل و یا خارج از محدوده طرح

۱- زهکشهای زیرزمینی روباز زهکشهایی هستند که زهاب زیرزمینی را جمع آوری و به طریق روباز منتقل می کنند؛ به عبارت دیگر این زهکشها برحسب مورد و لزوم می توانند جایگزین زهکشهای جانبی روبسته گردند .

۴-۹-۷ بررسی امکان تخلیه فاضلابهای صنعتی^۱ و شهری^۲ واقع در مسیر زهکشهای اصلی و انتقال

۱۰-۷ طرح تیپ ابنیه فنی

- ۱-۱۰-۷ بررسی فهرست انواع و تعداد ابنیه فنی مورد نیاز شبکه زهکشی
- ۲-۱۰-۷ بررسی و انتخاب مصالح مورد نیاز ابنیه فنی شبکه زهکشی با توجه به روش پیشنهادی برای اجرای زهکشها، امکانات ماشین آلات، مصالح محلی و متناسب با وضعیت اجتماعی و مسائل بهره برداری
- ۳-۱۰-۷ تهیه فهرست ابنیه فنی تیپ در شبکه زهکشی نظیر: آبشارها، تندابها، زیرگذرها، سیفونها، اتصال زهکشهای جانبی به زهکشهای جمع کننده، آدم روها، اتصال زهکشهای جمع کننده به زهکشهای اصلی، اتصال زهکشهای روباز به یکدیگر با توجه به انواع، تعداد، ظرفیت، و نزدیکی سایر مشخصه های فنی
- ۴-۱۰-۷ تهیه طرح و نقشه مقدماتی ابنیه فنی شامل:
- ۱-۴-۱۰-۷ تهیه نقشه تیپ و مشخصات کلی آدم روها، محل اتصال زهکشهای جانبی به زهکشهای جمع کننده
- ۲-۴-۱۰-۷ تهیه نقشه تیپ و مشخصات کلی اتصال زهکشهای جمع کننده به زهکش اصلی
- ۳-۴-۱۰-۷ تهیه نقشه تیپ و مشخصات کلی اتصال زهکشهای روباز به یکدیگر و چپ آبهای آبیاری به زهکشها
- ۴-۴-۱۰-۷ تهیه نقشه تیپ و مشخصات کلی آبشارها، تندابها، سیفونها، زیرگذرها
- ۵-۴-۱۰-۷ تهیه نقشه های مقدماتی ابنیه فنی شامل: پلان و مقاطع مورد نیاز
- ۶-۴-۱۰-۷ تهیه طرح و نقشه های مقدماتی و مشخصات کلی ساختمانهای حفاظتی و کنترل سیلاب با توجه به وضعیت زمین شناسی، دبی رودخانه و یا مسیل با دوره های برگشت متفاوت، مصالح ساختمانی و روش اجرایی مناسب

۱۱-۷ طرح تاسیسات تخلیه زهابها و روانابها

۱-۱۱-۷ مطالعات و بررسیها

- ۱-۱-۱۱-۷ بررسی و تعیین محل یا محل های مورد نظر برای احداث تاسیسات تخلیه با توجه به خصوصیات توپوگرافی، امکان تخلیه، آثار ناشی از تخلیه زهابها در پایین دست و غیره
- ۲-۱-۱۱-۷ بررسی نتایج مطالعات زمین شناسی سواحل و بستر رودخانه و یامسیلی که به عنوان خروجی مورد استفاده قرار می گیرد، از نظر پایداری و یا احتمال تغییر مسیر رودخانه

۳-۱-۱۱-۷ تهیه برنامه عملیات ژئوتکنیک ضروری در امتداد مسیر تاسیسات تخلیه و نیز محل احداث خروجی
براساس بررسی نتایج عملیات صحرایی و نیز مطالعات قبلی

۴-۱-۱۱-۷ بررسی چگونگی حفاظت بستر رودخانه در پایین دست و بالادست محل خروجی

۵-۱-۱۱-۷ بررسی رژیم رودخانه پذیرنده و دیگر مسیلهای طبیعی و تعیین دبی سیلابها با احتمال وقوع ۵، ۱۰،
۲۰ و ۵۰ ساله بر حسب مورد و نیاز در محل خروجی

۶-۱-۱۱-۷ بررسی و انتخاب سیلاب طراحی براساس دوره برگشت مناسب

۷-۱-۱۱-۷ بررسی و تعیین رقوم تقریبی سطح آب در محل خروجی براساس سیلاب طراحی

۲-۱۱-۷ تهیه طرح تاسیسات تخلیه به روش ثقلی

۱-۲-۱۱-۷ بررسی امکان تخلیه زهابها و روانابها به روش ثقلی با توجه به رقوم تقریبی سطح آب در محل
خروجی

۲-۲-۱۱-۷ بررسی آثار پسزدگی آب در کانال اصلی تخلیه کننده و شبکه زهکشی در شرایط سیلابی و تعیین
حدود پسزدگی همراه با مدت و زمان وقوع آن

۳-۲-۱۱-۷ بررسی لزوم نصب دریچه های یکطرفه در محل خروجی و تعیین مشخصات آنها

۴-۲-۱۱-۷ تعیین ابعاد و مشخصات ساختمان محل خروجی

۵-۲-۱۱-۷ تهیه نقشه های مقدماتی شامل: پلان و مقاطع عرضی و طولی و مشخصات فنی تاسیسات تخلیه
براساس نتایج بررسیها و مطالعات فوق

۳-۱۱-۷ تهیه طرح تاسیسات تخلیه به روش پمپاژ

۱-۳-۱۱-۷ بررسی تغییرات ماهانه و سالانه دبی پایه زهاب و تعیین دبی طرح در مواردی که روانابهای سطحی نیز
به روش پمپاژ تخلیه گردند

۲-۳-۱۱-۷ بررسی و تعیین مشخصات و ابعاد دهانه و مجرای ورود زهابها به ایستگاه پمپاژ و نیز تاسیسات تبعی
نظیر: آشغالگیرها، سنگگیرها، دریچه های آبنند^۱ و غیره

۳-۳-۱۱-۷ بررسی و تعیین ارتفاع پمپاژ با توجه به حداقل رقوم سطح آب در بالادست ایستگاه پمپاژ و رقوم
حداکثر سطح آب در پایین دست براساس سیلاب طراحی

۴-۳-۱۱-۷ بررسی و تعیین قطر و نوع لوله های مکش و رانش

۵-۳-۱۱-۷ برآورد افت بار مربوط به تاسیسات مختلف ایستگاه پمپاژ

- ۶-۳-۱۱-۷ بررسی نحوه کنترل بهره برداری از ایستگاه پمپاژ باتوجه به نوسانات دبی زهاب
- ۷-۳-۱۱-۷ بررسی و تعیین نوع و قدرت پمپها، موتورها و یا الکتروموتورهای مورد نیاز
- ۸-۳-۱۱-۷ بررسی لزوم احداث نیروگاه اضطراری درمحل ایستگاه پمپاژ
- ۹-۳-۱۱-۷ تعیین ابعاد و مشخصات قسمت‌های مختلف ایستگاه پمپاژ
- ۱۰-۳-۱۱-۷ تهیه نقشه های مقدماتی و مشخصات فنی کلیه ساختمانها و تاسیسات ایستگاه پمپاژ

۱۲-۷ طرح جاده های ارتباطی و سرویس

۱-۱۲-۷ مطالعات مسیریابی و طراحی مقدماتی جاده ها

- ۱-۱-۱۲-۷ بررسی گزارش مطالعات ژئوتکنیک و شناخت مصالح به منظور استخراج اطلاعات لازم مکانیک خاک مسیر راهها و دریافت اطلاعات لازم درمورد مصالح و منابع قرضه ای که احتمال دارد برای زیرسازی و روسازی و ابنیه فنی جاده ها مورد استفاده قرار گیرد.
- ۲-۱-۱۲-۷ بررسیها و بازدیدهای صحرائی شامل :
 - بررسی کمیت و نوع وسایط نقلیه و ماشین آلاتی که برای عبور از جاده های سرویس محدوده شبکه مبنای طراحی جاده ها قرار می گیرند.
 - بررسی مسیر جاده های ارتباطی که ممکن است برای دستیابی محدوده شبکه به روستاهای داخل شبکه و جاده های اصلی و ارتباطی مورد استفاده قرار گیرد.
 - بررسی امکان تلفیق جاده های ارتباطی موجود و بین روستاها به جاده های سرویس شبکه زهکشی
 - بازدیدهای صحرائی به منظور تدقیق مطالعات انجام شده فوق الذکر برمبنای نقشه ها و عکسهای هوایی و گزارشهای موجود.

۲-۱۲-۷ طرح مقدماتی و تهیه نقشه جاده ها

- ۱-۲-۱۲-۷ بررسی و کنترل مسیر جاده های موجود برروی نقشه پلان شبکه زهکشی و انطباق آن با شبکه آبیاری
- ۲-۲-۱۲-۷ طرح مقدماتی جاده های ارتباطی محدوده شبکه به نزدیکترین جاده اصلی و یا فرعی منطقه و انتقال مسیریها برروی پلان شبکه
- ۳-۲-۱۲-۷ طرح مقدماتی جاده های ارتباطی مزارع به روستاها با استفاده حداکثر از جاده های موجود منطقه و انتقال آن برروی پلان شبکه

۴-۲-۱۲-۷ طرح مقدماتی جاده های سرویس شبکه زهکشی و ارتباط آن با محل ایستگاههای پمپاژ، محوطه های اداری و مسکونی طرح، انبارها و تعمیرگاهها، مراکز تامین آب و برق، منابع تامین شن و ماسه، سنگ و غیره

۵-۲-۱۲-۷ تهیه نقشه تیپ و مقاطع عرضی جاده های ارتباطی و سرویس

۶-۲-۱۲-۷ تهیه نقشه تیپ نحوه ارتباط جاده های سرویس دو سمت کانال به یکدیگر (در صورت وجود)

۷-۲-۱۲-۷ تهیه نقشه و طرح مقدماتی ابنیه فنی مهم جاده های ارتباطی و سرویس نظیر: پلهای عبور از مسیلهها و زهکشهای طبیعی و غیره

۸-۲-۱۲-۷ تهیه نقشه تیپ وضعیت جاده سرویس در مجاورت ابنیه فنی مهم

۹-۲-۱۲-۷ بررسی مشخصات و طرح مقدماتی زیرسازی و روسازی جاده ها نظیر: تعیین ضخامت لایه های خاکریز و رویه های شنی و غیره، عرض و سایر مشخصه های مهم جاده و در صورت لزوم بررسی مشخصات و تهیه طرح مقدماتی روسازی آسفالتی جاده های ارتباطی محدوده شبکه با جاده اصلی منطقه

۳-۱۲-۷ تهیه گزارش مطالعات شامل: معیارهای محاسباتی، انتخاب مسیرها، نقشه های مقدماتی و مشخصات فنی جاده ها

۴-۱۲-۷ تهیه برنامه نقشه برداریها و آزمایشهای لازم

۱۳-۷ ملاحظات مربوط به بهره برداری و نگهداری

تهیه دستورالعملهای کامل بهره برداری و نگهداری بخشی از فهرست خدمات مرحله دوم (طراحی) است. در اینحله توجه کلی به مطالب گفته شده زیر ضروری است:

۱-۱۳-۷ پیش بینی روشها^۱ و ارائه توصیه های لازم به منظور کاهش و یا جلوگیری از رسوبگذاری در زهکشها، رویش علف هرز، ریزشها و لغزشها در صورت توسعه

۲-۱۳-۷ بررسی عوامل موثر درته نشینی رسوبات در شبکه زیرزمینی زهکشها، محل خروجی نهایی و پیش بینی روشهای مناسب به منظور کنترل و کاهش مقدار آن در صورت لزوم

۳-۱۳-۷ پیش بینی تسهیلات و تمهیدات لازم در طراحی به منظور بازدید و کنترل عملکرد زهکشهای زیرزمینی

۴-۱۳-۷ پیش بینی تجهیزات مناسب برای کنترل مقدار جریان در زهکشها به منظور بررسی عملکرد شبکه پیشنهادی با استفاده از نتایج چاهکهای مشاهده ای

۱- این موارد بایستی به طور کامل مورد توجه قرار گیرد و در طراحی اعمال شود و در اینجا صرفاً از نظر ارتباط آن با امر بهره برداری و نگهداری به منظور تاکید، بیان گردیده است.

- ۵-۱۳-۷ پیش بینی محل‌های نمونه برداری برای اندازه گیری پارامترهای کیفی زهاب‌های برگشتی (به ویژه EC و pH) به منظور بررسی روند تغییرات احتمالی کیفیت زهابها
- ۶-۱۳-۷ ارائه برنامه نمونه برداری و اندازه گیری میزان املاح خاک به منظور کنترل کمی و کیفی آن با توجه به برنامه کنترل املاح
- ۷-۱۳-۷ پیش بینی برنامه آبیاری های اضطراری برحسب مورد و لزوم به منظور جلوگیری از تجمع املاح در عمق موثر ریشه
- ۸-۱۳-۷ ارائه روشها و توصیه های لازم به منظور کنترل عملکرد دریاچه های یکطرفه ^۱ به منظور کاهش آثار پسزدگی آب در اراضی که زیر کشت قرار دارند (بخصوص در دوره های حساس رشد گیاه در اراضی ماندابی).
- ۹-۱۳-۷ ارائه برنامه نگهداری زهکشهای اصلی عمیق همراه با مشخص نمودن نوع ماشین آلات و تجهیزات مورد نیاز
- ۱۰-۱۳-۷ ارائه برنامه سالانه نگهداری شبکه زهکشی و تعیین روشهای مناسب با توجه به محدودیتهای زمانی
- ۱۱-۱۳-۷ برآورد تعداد و نوع ماشین آلات و تجهیزات مورد لزوم در دوران نگهداری شبکه (نظیر: لایروب ، شست و شودهنده های زهکشهای زیرزمینی ^۲ با توجه به امکانات و محدودیتهای تامین و به کارگیری آنها
- ۱۲-۱۳-۷ ارائه برنامه مقدماتی بهره برداری و نگهداری از تلمبه خانه ها و سایر تجهیزات هیدرومکانیکی مهم
- ۱۳-۱۳-۷ تعیین نوع و مشخصات جاده های سرویس در طول زهکشهای اصلی به منظور سهولت عملیات نگهداری
- ۱۴-۱۳-۷ پیش بینی مقدماتی پرسنل مورد نیاز در امر بهره برداری و نگهداری همراه با نمودار تشکیلاتی متناسب با شرایط منطقه ، نوع و سطح شبکه زهکشی و تعیین عوامل محدود کننده
- ۱۵-۱۳-۷ تهیه شناسنامه برای زهکشهای اصلی

۸- گزارش توجیهی

۱-۸ برآورد هزینه ها

۱-۱-۸ تعیین قیمتها و جداول مورد نیاز در برآورد هزینه

۱-۱-۱-۸ بررسی و تعیین روشهای ساخت شبکه زهکشی ، تاسیسات تخلیه زهابها ، ابنیه فنی و جاده ها

- ۲-۱-۱-۸ بررسی و تعیین مبانی قیمت‌ها و تهیه آنالیز قیمت در موارد ضروری براساس فهرستهای بهای منتشر شده از طرف سازمان برنامه و بودجه و سایر مراجع ذیصلاح
- ۳-۱-۱-۸ بررسی مجموعه قیمت‌های واحد ارقام مهم کار به شرح زیر:
- تعیین مجموعه قیمت واحد عملیات خاکبرداری بالا و زیرسطح ایستایی باماشین ، بارگیری ، حمل در یک مسافت متوسط و تخلیه
 - تعیین مجموعه قیمت واحد عملیات خاکبرداری از قرضه ، بارگیری ، حمل در یک مسافت متوسط و تخلیه
 - تعیین مجموعه قیمت واحد عملیات خاکریزی ، پخش و کوبیدن
 - تعیین مجموعه قیمت واحد مصالح شنی از جمله: تهیه ، بارگیری ، حمل و پخش در محل‌های مصرف تعیین مجموعه قیمت واحد عملیات بنایی با سنگ از جمله: تهیه ، حمل مصالح و عملیات بنایی
 - تعیین مجموعه قیمت واحد عملیات پوشش سنگی با دست یا سنگریزی از جمله: قیمت تهیه ، حمل مصالح و عملیات بنایی
 - تعیین مجموعه قیمت واحد عملیات بتن ریزی از جمله قالببندی و آرماتوربندی برای انواع ساختمانهای تپ
 - تعیین مجموعه قیمت واحد عملیات پوشش انهار در صورت لزوم
 - تعیین مجموعه قیمت واحد تهیه ، حمل و نصب تاسیسات هیدرومکانیکی و مکانیکی
 - تعیین مجموعه قیمت‌های واحد اختصاصی مورد لزوم دیگر نظیر: پمپها و غیره از جمله قیمت تهیه ، حمل ، نصب و غیره
 - تعیین مجموعه قیمت واحد عملیات آبشویی و اصلاح اراضی
- ۴-۱-۱-۸ برآورد هزینه کلی اجرای شبکه در مزارع تپ شامل:
- هزینه حفر هر متر ترانشه و نیز پر نمودن و بازسازی آن برای کارگذاری زهکشها اعم از: زهکشهای جانبی و جمع کننده‌های زیرزمینی
 - هزینه تهیه و حمل مصالح فیلتر و نیز ریختن آن در زیر یا اطراف و بالای لوله ها
 - هزینه تهیه ، حمل و کارگذاری هر متر لوله زهکشی با توجه به نوع لوله انتخابی
 - هزینه احداث هر متر طول زهکشهای جمع کننده روباز
 - هزینه احداث یک واحد ابنیه فنی مورد نیاز شبکه زهکشی نظیر: آدم روها ، ابنیه اتصال ، آبشارها ، تندابها ، سیفونها و زیرگذرها

۲-۱-۸ نقشه های مبنا برای برآورد مقادیر کار

۱-۲-۱-۸ بررسی نقشه پلان عمومی شبکه: بر روی نقشه پلان عمومی، موقعیت شبکه کانالهای درجه یک، دو و سه آبیاری، جاده های دستیابی و سرویس، شبکه انهار و کانالهای درجه یک، دو و سه زهکشی، سیلابروها و آبراهه ها، تقاطع شبکه با جاده ها و انهار آبیاری، موقعیت خروجیها، موقعیت ایستگاه یا ایستگاههای پمپاژ (در صورت لزوم) و سایر اطلاعات ضروری باید مشخص شده باشند.

۲-۲-۱-۸ نقشه هم فاصله زهکشها

۳-۲-۱-۸ نقشه اصلاح اراضی شامل: تعیین محدوده مناطق هم عمق آبشویی و مواد اصلاح کننده

۴-۲-۱-۸ پروفیلهای طولی و عرضی از مسیر زهکشها بر مبنای عملیات نقشه برداری انجام شده و یا نقشه های توپوگرافی موجود شامل:

- کلیه زهکشهای اصلی انتقال و زهکشهای درجه یک

- تعدادی از زهکشهای درجه دو و سه که معرف وضعیت عمومی منطقه باشند.

۳-۱-۸ برآورد مقادیر کار

۱-۳-۱-۸ برآورد مقادیر ارقام مهم اجرایی زهکش اصلی انتقال و زهکشهای درجه ۱ و ۲ و ۳ براساس جدول مقاطع تیپ

۲-۳-۱-۸ برآورد مقادیر ارقام مهم جاده های ارتباطی، بهره برداری و نگهداری براساس مقاطع تیپ

۳-۳-۱-۸ تهیه جداول مربوط به تعداد و انواع ابنیه فنی تیپ

۴-۳-۱-۸ برآورد مقادیر ارقام مهم ابنیه فنی مهم نظیر: خروجی نهایی و تاسیسات پمپاژ، تاسیسات حفاظت از سیلاب، سیفونها، پلها و تاسیسات هیدرومکانیکی مهم

۵-۳-۱-۸ برآورد سایر ابنیه فنی نظیر: آبشارها، تندابها، سیفونها، زیرگذرها، و غیره بر مبنای نقشه های تیپ مربوط به هر یک از انواع آن

۶-۳-۱-۸ برآورد حجم کل عملیات خاکی و بتنی

۴-۱-۸ برآورد هزینه کل

۱-۴-۱-۸ برآورد هزینه کانالهای زهکشی

۲-۴-۱-۸ برآورد هزینه زهکشهای زیرزمینی براساس مزارع تیپ

۳-۴-۱-۸ برآورد هزینه جاده های ارتباطی، بهره برداری و نگهداری

برآورد هزینه ابنیه فنی مهم نظیر: خروجی نهایی ، تاسیسات پمپاژ و غیره	۴-۴-۱-۸
برآورد هزینه سایر ابنیه فنی	۵-۴-۱-۸
برآورد هزینه عملیات آبشویی ، اصلاح اراضی	۶-۴-۱-۸
برآورد هزینه کل اجرای شبکه و تاسیسات وابسته	۷-۴-۱-۸

۲-۸ توجیه فنی - اقتصادی و آثار اجتماعی گزینه ها و پیشنهاد گزینه یا گزینه‌های مناسب

۱-۲-۸ توجیه فنی

مقایسه فنی گزینه ها	۱-۱-۲-۸
انعطاف پذیری گزینه یا گزینه های پیشنهادی	۲-۱-۲-۸
قابلیت فنی گزینه ها در رابطه با تامین اهداف موردنظر طرح	۳-۱-۲-۸
مقایسه گزینه ها در ارتباط با مسایل بهره برداری و نگهداری	۴-۱-۲-۸

۲-۲-۸ برآورد سرمایه گذاری هریک از گزینه ها

هزینه های احداث :	۱-۲-۲-۸
- هزینه های ساختمان	
- خرید اراضی و در صورت لزوم جبران عدم النفع آن در دوره ساختمان	
- تحقیقات و مطالعات مهندسی	
- توسعه ، جابه جایی و اسکان	
- بهره سرمایه در دوره ساختمان	
- هزینه سرمایه گذاریهای تاخیری	
هزینه های بهره برداری و نگهداری	۲-۲-۲-۸
هزینه های جایگزینی و استهلاک	۳-۲-۲-۸
بهره سرمایه در دوران بهره برداری	۴-۲-۲-۸
تخصیص هزینه برای هریک از منظورها (در صورتی که طرح چند منظوره باشد).	۵-۲-۲-۸
برنامه زمانی هزینه ها	۶-۲-۲-۸

۳-۲-۸ برآورد درآمدهای هریک از گزینه ها

- ۱-۳-۲-۸ افزایش درآمد ناشی از رفع مشکلات زهداربودن اراضی
- ۲-۳-۲-۸ درآمدهای ناشی از کنترل طغیان
- ۳-۳-۲-۸ سایر درآمدهای مستقیم و غیرمستقیم
- ۴-۳-۲-۸ برنامه زمانی درآمدها

۴-۲-۸ ارزیابی مالی

- ۱-۴-۲-۸ تعیین منابع مالی با توجه به برنامه زمانی هزینه ها
- ۲-۴-۲-۸ نحوه بازپرداخت هزینه ها
- ۳-۴-۲-۸ بررسی بودجه واحد بهره برداری و نگهداری
- ۴-۴-۲-۸ هزینه های قابل برگشت
- ۵-۴-۲-۸ برنامه زمانی بازپرداخت
- ۶-۴-۲-۸ برنامه زمانی توسعه و سرمایه گذاریهای لازم در هر یک از گزینه ها با توجه به محدودیت احتمالی

فصل کار

۵-۲-۸ توجیه اقتصادی واجتماعی

- ۱-۵-۲-۸ اهداف اقتصادی و اجتماعی طرح
- ۲-۵-۲-۸ مقایسه درآمدها و هزینه ها :
- اصول و استانداردها
- تعدیل درآمدها
- درآمد خالص و ناخالص محدوده طرح در وضع موجود
- درآمد خالص طرح پس از اجرای پروژه
- ارزش افزوده هریک از گزینه ها
- نرخ بازگشت سرمایه هر یک از گزینه ها و منظورها
- نسبت درآمد به هزینه هریک از گزینه ها و منظورها
- ۳-۵-۲-۸ آثار اجتماعی و اقتصادی و حقوقی و آثار زیست محیطی هریک از گزینه ها و منظورها
- ۴-۵-۲-۸ سیمای منطقه و متوسط درآمد سرانه با اجرای هریک از گزینه ها و منظورها

۵-۵-۲-۸ تحلیل حساسیت اقتصادی هریک از گزینه ها و منظورها

۶-۵-۲-۸ ارزیابی نیروی انسانی مورد نیاز طرح

۷-۵-۲-۸ نتایج مقایسه گزینه ها و تعیین گزینه برتر

۹- ارائه گزارش

۱-۹ مهندس مشاور موظف است گزارش این مرحله از مطالعات را براساس فهرست خدمات حاضر و

بدون هیچ گونه محدودیتی و به طور جامع تهیه و با رعایت نکات زیر ارائه نماید:

۱-۱-۹ ارائه نتایج حاصله از مطالعات انجام شده قبلی (در صورت وجود)

۲-۱-۹ ارائه نتایج حاصله از بررسیهای صحرایی

۳-۱-۹ ارائه نتایج حاصله از مطالعات انجام شده براساس فهرست خدمات مرحله توجیهی طرحهای

زهکشی و بهسازی خاک در اراضی در دست بهره برداری

۴-۱-۹ ارائه مبانی و روشهای بررسیهای انجام شده

۵-۱-۹ ارائه طرح مقدماتی گزینه انتخابی (مرحله یک) همراه با تعیین اولویتهای اجرایی

۶-۱-۹ نتیجه گیری و پیشنهاد مشخص در مورد ضرورت ادامه یا توقف مطالعات

۷-۱-۹ توصیه های لازم و تعیین پیش نیازهای مطالعات مرحله دو نظیر: تهیه نقشه های توپوگرافی، انجام

مطالعات صحرایی

۲-۹ توصیه می شود در نحوه ارائه گزارش موارد زیر نیز مورد توجه قرار گیرد:

۱-۲-۹ مطالب گزارش حتی المقدور براساس نمودار جریان کار این مرحله با توجه به تقدم و تاخر آنها فصل

بندی شود.

۲-۲-۹ خلاصه ای از مطالب هر فصل در مقدمه آن درج شود.

۳-۲-۹ چکیده ای از مجموعه مطالب گزارش در جلد جداگانه ای تحت عنوان "خلاصه گزارش" به نحوی

ارائه شود که به طور خلاصه کلیه مطالعات و نتایج حاصله و نهایتاً طرح پیشنهادی را معرفی نماید.

منابع و مراجع

- 1- Asae Standards, Design, Construction & Maintenance of Subsurface Drains in Arid & Semiarid Areas, Asae EP 4603, 1985.
- 2- Drainage Design Factor, FAO # 38, 1980.
- 3- Drainage for Agriculture J.VAN. Schilfgaarde, American Society of Agronomy, Nomograph # 17, 1974.
- 4- Drainage Manual, Bureau of Reclamation, US Department of Interior, 1978.
- 5- Drainage of Agricultural Land, J.M.Luthin, American Society of Agronomy, Nomograph @ 7, 1957.
- 6- Drainage of Agricultural Land, USDA, SCS, 1973.
- 7- Drainage Principles & Applications, ILRI, Wageningen, 1979.
- 8- Drainage Testing, Dielman & Trafford, FAO # 28, 1976.
- 9- Principle of Project Formulation for Irrigation & Drainage Progets, G.G.Bumli, ASCE, 1982.

- ۱- اصول مهندسی زهکشی و بهسازی خاک، محمد بای بوردی، مؤسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران، ۱۳۶۲.
- ۲- فرهنگ آبیاری و زهکشی، کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران، وزارت نیرو ۱۳۶۵.
- ۳- پیش نویس استاندارد ضوابط عمومی طراحی شبکه آبیاری (شماره ۱۱)، طرح تهیه استانداردهای مهندسی آب کشور.
- ۴- پیش نویس استاندارد فهرست جزییات مطالعات مرحله شناسایی طرحهای آبیاری و زهکشی (شماره ۲۹).
- ۵- پیش نویس استاندارد فهرست جزییات مطالعات مرحله توجیهی طرحهای آبیاری و زهکشی (شماره ۴۱).
- ۶- استاندارد فهرست خدمات مراحل شناسایی و توجیهی مطالعات هواشناسی و هیدرولوژی (شماره ۲۳) طرح تهیه استاندارد صنعت آب کشور.
- ۷- پیش نویس استاندارد شرح خدمات مطالعات نیمه تفضیلی منابع آبهای زیرزمینی (شماره ۵۷)، طرح تهیه استانداردهای صنعت آب کشور.
- ۸- شرح خدمات و تعرفه مطالعات خاکشناسی، ارزیابی منابع و قابلیت اراضی، موسسه تحقیقات خاک و آب، وزارت کشاورزی، زمستان ۱۳۶۷.