

جمهوری اسلامی ایران  
سازمان برنامه و بودجه کشور

# شرح کلی خدمات مطالعات مرحله توجیهی طرح‌های آبیاری و زهکشی (تجدید نظر اول)

ضابطه شماره ۸۱۴

آخرین ویرایش: ۹۹-۰۱-۱۶

وزارت نیرو  
دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا  
<http://seso.moe.gov.ir>

معاونت فنی، امور زیربنایی و تولیدی  
امور نظام فنی اجرایی، مشاورین و پیمانکاران  
[nezamfanni.ir](http://nezamfanni.ir)



شماره:	۹۹/۴۵۴۶۲	بخشنامه به دستگاه‌های اجرایی، مهندسان مشاور و پیمانکاران
تاریخ:	۱۳۹۹/۰۲/۰۸	

موضوع: شرح کلی خدمات مطالعات مرحله توجیهی طرح‌های آبیاری و زهکشی (تجدید نظر اول)

در چارچوب ماده (۳۴) قانون احکام دائمی برنامه‌های توسعه کشور موضوع نظام فنی و اجرایی یکپارچه، ماده (۲۳) قانون برنامه و بودجه و آیین‌نامه استانداردهای اجرایی طرح‌های عمرانی، به پیوست ضابطه شماره ۸۱۴ امور نظام فنی اجرایی، مشاورین و پیمانکاران با عنوان «**شرح کلی خدمات مطالعات مرحله توجیهی طرح‌های آبیاری و زهکشی (تجدید نظر اول)**» از نوع گروه سوم ابلاغ می‌شود. رعایت مفاد این ضابطه در صورت نداشتن ضوابط بهتر، از تاریخ ۱۳۹۹/۰۷/۰۱ الزامی است.

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

این ضابطه جایگزین نشریات زیر می‌شود:

۱- شرح خدمات مهندسی مطالعات مراحل مختلف طرح‌های آبیاری و زهکشی  
(بخشنامه شماره ۱۰۱۱-۱۸۲۷/۵۴-۱۰۲ مورخ ۱۳۷۴/۰۵/۰۱)

۲- فهرست خدمات مرحله شناسایی طرح‌های آبیاری و زهکشی  
(بخشنامه شماره ۱۵۲۶۷-۵۴-۵۱۱۹/۵-۱۰۲ مورخ ۱۳۷۳/۱۱/۳۰)

۳- فهرست خدمات مرحله یک (توجیهی) طرح‌های آبیاری و زهکشی  
(بخشنامه شماره ۱۵۲۶۹-۵۴-۵۱۲۰/۵-۱۰۲ مورخ ۱۳۷۳/۱۱/۳۰)

محمد باقر نوبخت



## اصلاح مدارک فنی

### خواننده گرامی:

امور نظام فنی اجرایی، مشاورین و پیمانکاران معاونت فنی، امور زیربنایی و تولیدی سازمان برنامه و بودجه کشور، با استفاده از نظر کارشناسان برجسته مبادرت به تهیه این ضابطه کرده و آن را برای استفاده به جامعه‌ی مهندسی کشور عرضه نموده است. با وجود تلاش فراوان، این اثر مصون از ایرادهایی نظیر غلط‌های مفهومی، فنی، ابهام، ابهام و اشکالات موضوعی نیست.

از این‌رو، از شما خواننده‌ی گرامی صمیمانه تقاضا دارد در صورت مشاهده هر گونه ایراد و اشکال فنی، مراتب را بصورت زیر گزارش فرمایید:

- ۱- در سامانه مدیریت دانش اسناد فنی و اجرایی (سما) ثبت‌نام فرمایید: sama.nezamfanni.ir
  - ۲- پس از ورود به سامانه سما و برای تماس احتمالی، نشانی خود را در بخش پروفایل کاربری تکمیل فرمایید.
  - ۳- به بخش نظرخواهی این ضابطه مراجعه فرمایید.
  - ۴- شماره بند و صفحه موضوع مورد نظر را مشخص کنید.
  - ۵- ایراد مورد نظر را بصورت خلاصه بیان دارید.
  - ۶- در صورت امکان متن اصلاح شده را برای جایگزینی ارسال کنید.
- کارشناسان این امور نظرهای دریافتی را به دقت مطالعه نموده و اقدام مقتضی را معمول خواهند داشت. پیشاپیش از همکاری و دقت نظر جنابعالی قدردانی می‌شود.

نشانی برای مکاتبه: تهران، میدان بهارستان، خیابان صفی علی‌شاه - مرکز تلفن ۳۳۲۷۱

سازمان برنامه و بودجه کشور، امور نظام فنی اجرایی، مشاورین و پیمانکاران

Email: nezamfanni @mporg.ir

web: nezamfanni.ir



بسمه تعالی

## پیشگفتار اول (۱۳۷۴)

امروزه نقش و اهمیت ضوابط، معیارها و استانداردها و آثار اقتصادی ناشی از به کارگیری مناسب و مستمر آنها در پیشرفت جوامع، تهیه و کاربرد آنها را ضروری و اجتناب‌ناپذیر ساخته است. نظر به وسعت 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 مراتب فوق و با توجه به شرایط اقلیمی و محدودیت منابع آب در ایران، تهیه استاندارد در بخش آب، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار بوده و از این رو امور آب وزارت نیرو، با همکاری سازمان برنامه و بودجه، اقدام به تهیه استانداردهای مهندسی آب نموده است.

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

- استفاده از تخصص‌ها و تجارب کارشناسان و صاحب‌نظران شاغل در بخش عمومی و خصوصی
- استفاده از منابع و مأخذ 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 ائتلاف منابع مالی و غیرمالی کشور
- توجه به اصول و موازین مورد عمل موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران و سایر موسسات معتبر تهیه‌کننده استاندارد

امید است که مجریان و دست‌اندرکاران بخش آب با به کارگیری استانداردهای یاد شده، برای پیشرفت، خودکفایی این بخش از فعالیت‌های کشور تلاش نمایند و صاحب‌نظران و متخصصان نیز با اظهار نظرهای سازنده، در تکامل این استانداردها مشارکت کنند.





## ترکیب اعضای کمیته (۱۳۷۴)

اعضای کمیته‌ی فنی شماره‌ی ۱-۳ (آبیاری و زهکشی) که در تهیه و تنظیم این استاندارد مشارکت داشته‌اند، به

شرح زیر هستند:

لطفی ارشادی	دفتر فنی آب	فوق لیسانس مهندسی آبیاری و آبادانی
بنفشه بهنام	طرح تهیه استانداردهای مهندسی آب	فوق لیسانس مهندسی آبیاری
	کشور	
جواد پورصدرالله	مهندسین مشاور ایران زمیک	فوق لیسانس مهندسی آبیاری و آبادانی
محمدکاظم سیاهی	مهندسین مشاور پندام	فوق لیسانس مهندسی سیویل (منابع آب)
محمدحسن شمشیرساز	مهندسین مشاور پژوهاب	فوق لیسانس مهندسی آبیاری و آبادانی
منصور طهماسبی	دفتی فنی امور آب	لیسانس مهندسی راه و ساختمان
احمد قزل ایاغ	مهندسین مشاور آب‌فن	فوق لیسانس مهندسی راه و ساختمان

ضمناً آقای محمدعلی دهباری در تهیه شرح خدمات مهندسی مرحله دو و سه و آقای محمدجواد مولایی در نهایی کردن این استاندارد همکاری داشته‌اند.



## پیشگفتار دوم

بیش از دو دهه از به‌کارگیری شرح خدمات مطالعات مراحل مختلف طرح‌های آبیاری و زهکشی موجود سپری شده است. در این مدت شبکه‌های آبیاری و زهکشی متعددی در سطح کشور اجرا شده و در حال بهره‌برداری می‌باشند. تجارب به دست آمده از اجرا و بهره‌برداری این شبکه‌ها نشان می‌دهد که برای تحقق اهداف سرمایه‌گذاری‌های مالی و انسانی قابل توجه انجام شده بر روی طرح‌های آبیاری و زهکشی باید توجیه‌پذیری طرح‌ها با بررسی تمامی جنبه‌های طرح از دیدگاه‌های مختلفی همچون مسایل فنی-اجرایی، اقتصادی-اجتماعی، حفاظت محیط زیست و پایداری منابع کشاورزی صورت پذیرد. همچنین، درک ضرورت سازگار نمودن طرح‌های توسعه با محیط زیست از پیامدهای ارزیابی اثرات اجرا و بهره‌برداری شبکه‌های آبیاری و زهکشی در ظهور برخی مشکلات زیست‌محیطی دهه‌های اخیر می‌باشد.

با هدف رفع کاستی‌ها و همگامی و هماهنگی با آموزه‌های ملی و جهانی به دست آمده از مطالعات، طراحی و اجرا و بهره‌برداری از طرح‌های آبیاری و زهکشی، امور آب و آبفای وزارت نیرو در قالب طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت آب کشور، بازنگری «شرح خدمات مطالعات مراحل مختلف طرح‌های آبیاری و زهکشی» و ارائه شرح کلی خدمات مطالعات مرحله توجیهی طرح‌های آبیاری و زهکشی به صورت ضابطه مستقل را با هماهنگی امور نظام فنی اجرایی، مشاورین و پیمانکاران سازمان برنامه و بودجه کشور در دستور کار قرار داد و پس از تهیه، آن را برای تایید و ابلاغ به عوامل ذینفع نظام فنی و اجرایی کشور به این سازمان ارسال نمود که پس از بررسی، براساس نظام فنی اجرایی یکپارچه، موضوع ماده ۳۴ قانون احکام دائمی برنامه‌های توسعه کشور، ماده ۲۳ قانون برنامه و بودجه و آیین‌نامه استانداردهای اجرایی مصوب هیات محترم وزیران تصویب و ابلاغ گردید.

علیرغم تلاش، دقت و وقت زیادی که برای تهیه این مجموعه صرف گردید، این مجموعه مصون از وجود اشکال و ابهام در مطالب آن نیست. لذا در راستای تکمیل و پربار شدن این ضابطه از کارشناسان محترم درخواست می‌شود موارد اصلاحی را به امور نظام فنی اجرایی، مشاورین و پیمانکاران سازمان برنامه و بودجه کشور ارسال کنند. کارشناسان سازمان پیشنهادهای دریافت شده را بررسی کرده و در صورت نیاز به اصلاح در متن ضابطه، با همفکری نمایندگان جامعه فنی کشور و کارشناسان مجرب این حوزه، نسبت به تهیه متن اصلاحی، اقدام و از طریق پایگاه اطلاع‌رسانی نظام فنی و اجرایی کشور برای بهره‌برداری عموم، اعلام خواهند کرد. به همین منظور و برای تسهیل در پیدا کردن آخرین ضوابط ابلاغی معتبر، در بالای صفحات، تاریخ تدوین مطالب آن صفحه درج شده است که در صورت هرگونه تغییر در مطالب هر یک از صفحات، تاریخ آن نیز اصلاح خواهد شد. از اینرو همواره مطالب صفحات دارای تاریخ جدیدتر معتبر خواهد بود.

حمیدرضا عدل

معاون فنی، امور زیربنایی و تولیدی

بهار ۱۳۹۹



## تهیه و کنترل «شرح کلی خدمات مطالعات مرحله توجیهی طرح‌های آبیاری و زهکشی (تجدید نظر اول)»

[ضابطه شماره ۸۱۴]

مجری: شرکت مهندسی مشاور مه‌اب قدس

مشاور پروژه: محم‌صادق جعفری      شرکت مهندسی مشاور مه‌اب قدس      فوق‌لیسانس مهندسی آبیاری

اعضای گروه تهیه‌کننده:

طیبه آریان	شرکت مهندسی مشاور مه‌اب قدس	لیسانس مهندسی اقتصاد کشاورزی
اردشیر آراین	شرکت مهندسی مشاور مه‌اب قدس	فوق‌لیسانس مهندسی آبیاری
مجتبی اکرم	کارشناس آزاد	فوق‌لیسانس مهندسی آبیاری
محم‌صادق جعفری	شرکت مهندسی مشاور مه‌اب قدس	فوق‌لیسانس مهندسی آبیاری
ساقی سجادی	شرکت مهندسی مشاور مه‌اب قدس	فوق‌لیسانس مهندسی منابع طبیعی - محیط زیست
سید احسان فاطمی	شرکت مهندسی مشاور مه‌اب قدس	فوق‌لیسانس عمران - منابع آب
عنایت‌اله فراهانی	شرکت مهندسی مشاور مه‌اب قدس	لیسانس مهندسی آبیاری
هوشنگ فرحزاد	کارشناس آزاد	فوق‌لیسانس مهندسی آموزش و ترویج کشاورزی
فریدون کادمی	شرکت مهندسی مشاور مه‌اب قدس	لیسانس زمین‌شناسی
کاوه معصومی	شرکت مهندسی مشاور مه‌اب قدس	فوق‌لیسانس جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی
ژاله وزیری	شرکت مهندسی مشاور مه‌اب قدس	فوق‌لیسانس مهندسی آبیاری

سرکار خانم مهندس ژاله وزیری و جناب آقای مهندس مجتبی اکرم مسوولیت تطبیق پیش‌نویس شرح خدمات مرحله‌ی توجیهی طرح‌های آبیاری و زهکشی به شماره‌ی ۳۷۴ - الف (تهیه شده توسط شرکت مهندسی مشاور مه‌اب قدس) را با نظام فنی اجرایی مصوب سال ۱۳۸۵ به عهده داشته‌اند.

اعضای گروه نظارت:

محمد امانی	وزارت نیرو	لیسانس حقوق
علیرضا توتونچی	سازمان برنامه و بودجه کشور	فوق‌لیسانس مهندسی و برنامه‌ریزی حمل و نقل
محمد کاظم سیاهی	شرکت مهندسی مشاور پندام	فوق‌لیسانس مهندسی عمران و مهندسی آبیاری و آبادانی
محمد حسن عبدالله شمشیرساز	شرکت مهندسی مشاور پژوهاب	فوق‌لیسانس مهندسی آبیاری و آبادانی
فتح‌اله کبریتی	شرکت مهندسی مشاور آمایش آب‌محور	لیسانس مهندسی آبیاری و آبادانی

احمد محسنی	شرکت مهندسی آبیاری نوآور صحرا	دکترای ترویج کشاورزی
انسیه محرابی	وزارت نیرو	فوق لیسانس مهندسی سازه‌های آبی

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

جلال ابوالحسنی	وزارت جهاد کشاورزی	فوق لیسانس مهندسی تاسیسات آبیاری
احمد جعفری	شرکت مهندسی مشاور پراهوم	لیسانس مهندسی آبیاری و آبادانی
سیدوحیدالدین رضوانی	سازمان برنامه و بودجه کشور	فوق لیسانس مهندسی آبیاری و زهکشی
سیدمجتبی رضوی نبوی	شرکت مهندسی مشاور آبسو	دکترای مهندسی سازه‌های آبی
مهرداد زریاب	شرکت پانیر	لیسانس مهندسی عمران
محمدکاظم سیاهی	شرکت مهندسی مشاور پندام	فوق لیسانس مهندسی عمران و مهندسی آبیاری و آبادانی
انسیه محرابی	وزارت نیرو	فوق لیسانس مهندسی سازه‌های آبی
احمد محسنی	شرکت مهندسی آبیاری نوآور صحرا	دکترای مهندسی کشاورزی گرایش ترویج
محمدجواد منعم	دانشگاه تربیت مدرس	دکترای مهندسی منابع آب
مریم یوسفی	شرکت مدیریت منابع آب ایران	دکترای مهندسی آبیاری و زهکشی

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

علیرضا توتونچی	معاون امور نظام فنی اجرایی، مشاورین و پیمانکاران
فرزانه آقارمضانعلی	رییس گروه امور نظام فنی اجرایی، مشاورین و پیمانکاران
سید وحیدالدین رضوانی	کارشناس امور نظام فنی اجرایی، مشاورین و پیمانکاران

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	مقدمه
۷	فصل اول - شرح خدمات مطالعات توجیهی اولیه
۹	۱-۱- اقدام‌های آغازین
۹	۱-۱-۱- خدمات
۹	۱-۲- بازدیدها و بررسی‌های کلی
۱۰	۱-۳- مطالعات پایه
۱۰	۱-۳-۱- موقعیت جغرافیایی و توپوگرافی
۱۱	۱-۳-۲- هواشناسی
۱۱	۱-۳-۳- منابع آب سطحی
۱۲	۱-۳-۴- منابع آب زیرزمینی
۱۳	۱-۳-۵- زمین‌شناسی عمومی و بررسی مصالح ساختمانی
۱۳	۱-۳-۶- خاک‌شناسی و طبقه‌بندی اراضی
۱۴	۱-۴- مطالعات وضع موجود
۱۴	۱-۴-۱- وضع موجود کشاورزی
۱۵	۱-۴-۲- وضع موجود اقتصادی
۱۶	۱-۴-۳- وضع موجود اجتماعی
۱۷	۱-۴-۴- وضع موجود محیط زیست
۱۸	۱-۴-۵- وضع موجود آبیاری
۱۸	۱-۴-۶- وضع موجود زهکشی و اصلاح خاک
۱۹	۱-۵- جمع‌بندی امکانات و محدودیت‌ها
۲۰	۱-۵-۱- خدمات
۲۰	۱-۶- برنامه‌ریزی منابع آب
۲۱	۱-۶-۱- خدمات
۲۱	۱-۷- مبانی توسعه یا بهبود پایدار
۲۱	۱-۷-۱- خدمات
۲۳	۱-۸- مشخصات کلی طرح پیشنهادی
۲۳	۱-۸-۱- خدمات

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۲۴	۹-۱- گزارش نهایی مطالعات توجیهی اولیه
۲۵	فصل دوم- شرح خدمات مطالعات توجیهی نهایی (شامل طراحی پایه)
۲۶	۱-۲- برنامه ریزی انجام مطالعات
۲۶	۲-۲- هماهنگی با ذی مدخلان و ذی نفعان و بهره برداران
۲۷	۳-۲- جمع آوری مدارک و اطلاعات
۲۷	۱-۳-۲- گزارش های مطالعات جامع و کلان کشوری و استانی
۲۸	۲-۳-۲- اطلس ها و نقشه ها
۲۹	۳-۳-۲- عکس های هوایی و تصاویر ماهواره ای
۲۹	۴-۳-۲- قوانین و مقررات
۲۹	۵-۳-۲- اطلاعات و آمار
۳۰	۴-۲- برنامه زمانی تفصیلی مطالعات
۳۰	۵-۲- گزارش شروع کار
۳۰	۶-۲- مطالعات پایه
۳۰	۱-۶-۲- موقعیت جغرافیایی و توپوگرافی
۳۱	۲-۶-۲- هواشناسی
۳۲	۳-۶-۲- منابع آب سطحی
۳۳	۴-۶-۲- منابع آب زیرزمینی
۳۴	۵-۶-۲- منابع آب در دسترس از تغذیه مصنوعی
۳۴	۶-۶-۲- آب های غیرمتعارف
۳۵	۷-۶-۲- زمین شناسی
۳۶	۸-۶-۲- خاک شناسی و طبقه بندی اراضی
۳۷	۷-۲- مطالعات وضع موجود
۳۷	۱-۷-۲- وضع موجود کشاورزی
۳۹	۲-۷-۲- وضع موجود اقتصادی
۴۰	۳-۷-۲- وضع موجود آبیاری
۴۲	۴-۷-۲- وضع موجود زهکشی و اصلاح خاک
۴۴	۵-۷-۲- وضع موجود محیط زیست
۴۴	۸-۲- بررسی های اجتماعی



## فهرست مطالب

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۴۵	۲-۸-۱- خدمات
۴۷	۲-۹- جمع‌بندی امکانات و محدودیت‌ها
۴۷	۲-۹-۱- خدمات
۴۷	۲-۱۰- بررسی و تحلیل نیازها
۴۸	۲-۱۰-۱- خدمات
۴۸	۲-۱۱- بررسی‌های فنی و ارائه راه‌حل‌های تامین نیازها
۴۸	۲-۱۱-۱- خدمات
۵۰	۲-۱۲- مطالعات ژئوتکنیک و شناخت مصالح
۵۱	۲-۱۲-۱- خدمات
۵۱	۲-۱۳- گزینه‌یابی و ارزیابی گزینه‌ها
۵۲	۲-۱۳-۱- خدمات
۵۳	۲-۱۴- انتخاب گزینه برتر به منظور طراحی پایه
۵۳	۲-۱۴-۱- خدمات
۵۴	۲-۱۵- مطالعات برنامه‌ریزی منابع آب برای گزینه برتر
۵۴	۲-۱۵-۱- خدمات
۵۵	۲-۱۶- سیمای توسعه یا بهبود
۵۶	۲-۱۶-۱- خدمات
۵۶	۲-۱۷- طراحی پایه گزینه برتر
۵۶	۲-۱۷-۱- سیمای طرح
۵۷	۲-۱۷-۲- تاسیسات انحراف آب و آبیگری
۶۰	۲-۱۷-۳- مطالعات و طراحی پایه سامانه آبیاری و زهکشی
۶۶	۲-۱۸- مطالعات و تهیه طرح الگویی آبیاری و زهکشی
۶۶	۲-۱۸-۱- مطالعات کلی روش‌ها و سامانه‌های آبیاری مزارع
۶۷	۲-۱۸-۲- تهیه طرح الگویی آبیاری سطحی، زهکشی مزارع و تسطیح اراضی
۶۸	۲-۱۸-۳- تهیه طرح الگویی آبیاری بارانی
۶۹	۲-۱۸-۴- تهیه طرح الگویی آبیاری موضعی
۷۰	۲-۱۸-۵- انتخاب روش یا روش‌های آبیاری پیشنهادی
۷۰	۲-۱۹- طرح راه‌های دسترسی و سرویس

## فهرست مطالب

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۷۰	۲-۱۹-۱- خدمات
۷۱	۲-۲۰-۲- برآورد مقادیر کار و هزینه‌ها
۷۱	۲-۲۰-۱- خدمات
۷۲	۲-۲۱-۲- مطالعات بهره‌برداری و نگهداری
۷۲	۲-۲۱-۱- خدمات
۷۲	۲-۲۲-۲- بررسی اقتصاد طرح و ارزیابی اجمالی مالی
۷۳	۲-۲۲-۱- خدمات
۷۴	۲-۲۳-۲- ارزیابی اجمالی اثرات اجرای طرح بر محیط زیست
۷۴	۲-۲۳-۱- خدمات
۷۴	۲-۲۴-۲- ارزیابی اجمالی اثرات اجرای طرح بر محیط اجتماعی
۷۴	۲-۲۴-۱- خدمات
۷۵	۲-۲۵-۲- ارائه گزارش‌ها
۷۵	۲-۲۵-۱- گزارش مطالعات توجیهی
۷۶	۲-۲۵-۲- سایر گزارش‌ها
۷۶	۲-۲۶-۲- مستندسازی
۷۷	پیوست ۱- تعهدات کارفرما در مطالعات توجیهی اولیه
۸۱	پیوست ۲- تعهدات کارفرما در مطالعات توجیهی نهایی
۸۵	پیوست ۳- توضیحات تکمیلی انجام مطالعات توجیهی اولیه
۱۱۱	پیوست ۴- توضیحات تکمیلی انجام مطالعات توجیهی نهایی
۱۷۹	منابع و مراجع

## مقدمه

مطالعات طرح‌های آبیاری و زهکشی از سه مرحله تشکیل می‌شود: مرحله پیدایش، مرحله مطالعات توجیهی و مرحله طراحی تفصیلی. افزون بر این، در به بار نشستن طرح‌های آبیاری و زهکشی، مراحل اجرا و بهره‌برداری و نگهداری نیز مورد توجه هستند؛ که جزئی از مراحل مطالعاتی به حساب نمی‌آیند.

در مرحله پیدایش طرح، تقاضا با توجه به مطالعات آمایش سرزمین، اسناد ملی بالادستی، نیازها و توسعه استانی و مانند آن تعریف و توجیه می‌شود.

مطالعات مرحله توجیهی از دو بخش تشکیل می‌شود: مطالعات توجیهی اولیه و مطالعات توجیهی نهایی. هدف از مطالعات توجیهی اولیه، اطمینان از درستی گزارش مرحله پیدایش و پی بردن به لزوم ادامه مطالعات و انجام مطالعات توجیهی نهایی یا توقف آن است. دامنه کار و عمق بررسی‌ها در مطالعات توجیهی اولیه، تنها به اطلاعات موجود و کار دفتری بر روی آن‌ها و بازدیدهای میدانی است که به‌طور عمده توسط کارشناسان خبره انجام می‌گیرد. در این بخش از مطالعات توجیهی، سیمای اولیه طرح و جایگاه اجزای مهم آن با توجه به نقشه‌های موجود (دست‌کم با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ که برای بیش‌تر نقاط کشور وجود دارد) تعیین می‌شود. در مطالعات توجیهی اولیه از تصاویر ماهواره‌ای استفاده بیشتری می‌شود. بسیاری از اطلاعات همانند داده‌ها و اطلاعات هواشناسی، منابع آب، زمین‌شناسی، خاک‌شناسی، نیاز آبی گیاهان، محیط زیست و کاربری زمین از پایگاه‌های اطلاعاتی ملی و بین‌المللی و یافته‌های مطالعات پیشین در منطقه مطالعاتی یا طرح‌های مشابه به‌دست می‌آیند. در مطالعات توجیهی اولیه به‌طور معمول بررسی‌ها از دیدگاه کلان انجام می‌شود و به جای مطالعات دقیق نقطه‌ای، به بررسی‌های منطقه‌ای توجه بیشتری می‌شود. برای در نظر گرفتن مسایل کلیدی باید در کلیات به الزامات مقرر در سند ملی آمایش سرزمین، طرح جامع آب کشور، اسناد ملی توسعه بخشی، اسناد ملی توسعه استان، اسناد ملی توسعه ویژه، سند توسعه محیط زیست استان‌ها (تهیه شده در برنامه‌های پنج‌ساله توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی کشور) و چشم‌انداز و زمینه‌های تامین مالی پرداخته شود. در این مرحله مهندس مشاور با توجه خاص به بازدیدها و بررسی‌های میدانی و بهره‌گیری از ارزیابی‌های کارشناسان خبره در طرح‌های مشابه، کمبودهای احتمالی اطلاعات را جبران می‌کند.

در مطالعات توجیهی نهایی هدف بسیار گسترده‌تر بوده و بررسی و توجیه تمامی جنبه‌های طرح از دیدگاه‌های مختلف از جمله فنی، اجرایی، اقتصادی، اجتماعی، حفاظت محیط زیست و پایداری منابع تولید کشاورزی<sup>۱</sup> را در بر می‌گیرد.

دامنه بررسی‌ها در مرحله توجیهی نهایی متکی به فعالیت‌های ستادی و میدانی، تکمیل و تحلیل پرسش‌نامه‌ها، بررسی دقیق وضع موجود برای جمع‌بندی امکانات و محدودیت‌ها، شناخت گزینه‌های توسعه یا بهبود پایدار آبیاری،

۱- در تمامی طرح‌های توسعه و بهبود، هدف بهره‌برداری پایدار از منابع تولید کشاورزی است.

زهکشی و کشاورزی، انتخاب گزینه برتر (با مزیت نسبی بالاتر) و تعیین سیمای کلی طرح و در نهایت طراحی پایه، برآورد تقریبی هزینه‌ها و توجیه مقدماتی فنی، اجرایی، اجتماعی، اقتصادی و محیط زیستی طرح است. در این راستا، همه اطلاعات و آمار گردآوری می‌شود، مطالعات پایه به طور کامل انجام می‌گیرد، وضع موجود کشاورزی، آبیاری، اجتماعی و اقتصادی بررسی می‌شود و با بررسی و تعیین نیازهای واقعی و مطالعه گزینه‌های امیدبخش، گزینه برتر و سیمای کلی طرح مشخص می‌شود و تا طراحی پایه اجزای اصلی طرح، ارائه نقشه‌های مقدماتی و برآورد اولیه هزینه‌ها ادامه می‌یابد. همچنین در این بخش، شیوه مناسب مناقصه به کارفرما ارائه می‌گردد تا پس از اظهار نظر کارفرما اسناد مناقصه در مرحله بعدی مطالعات بر اساس آن تهیه و ارائه شود. نقشه‌های مورد استفاده در بخش توجیهی نهایی تابعی از توپوگرافی و اندازه شبکه و نیز دقت لازم طراحی هر یک از اجزای شبکه است. در شبکه‌های با مساحت کم‌تر از ۳۰۰۰ هکتار توصیه می‌شود از نقشه‌هایی با مقیاس ۱:۱۰،۰۰۰ استفاده شود. در تمامی شبکه‌ها نقشه‌های محل ساختگاه سد و ایستگاه پمپاژ و نیز مزارع تیپ نباید از ۱:۲۵۰۰ کوچک‌تر باشد؛ مگر در شرایط خاصی که در آن از نقشه‌های ۱:۵۰۰۰ استفاده شود. تمامی نقشه‌ها باید با استفاده از راهنمای خدمات نقشه‌برداری منتشر شده توسط سازمان برنامه و بودجه کشور تهیه شده باشد. تصاویر ماهواره‌ای می‌توانند از نقشه‌های در دسترس پشتیبانی کنند.

این ضابطه، شرح کلی خدمات مطالعات توجیهی اولیه و نهایی (شامل طراحی پایه) طرح‌های آبیاری و زهکشی بوده که با بازنگری شرح خدمات مطالعات شناسایی و توجیهی طرح‌های آبیاری و زهکشی مندرج در ضابطه شماره ۹۸ سازمان برنامه و بودجه کشور منتشر شده در سال ۱۳۷۴ با عنوان «شرح خدمات مطالعات مراحل مختلف طرح‌های آبیاری و زهکشی» و تطبیق آن با نظام فنی و اجرایی کشور مصوب سال ۱۳۸۵ (تصویب‌نامه شماره ۴۲۳۳۹/ت/۳۳۴۹۷ ه مورخ ۱۳۸۵/۰۴/۲۰ هیات وزیران)، تهیه شده است. هدف از بازنگری، اعمال آموزه‌های مطالعات، طراحی و تجارب ساخت سامانه‌های آبیاری و زهکشی و رعایت نظام فنی و اجرایی فوق است. در تهیه این شرح خدمات از مراجع علمی و فنی ملی و بین‌المللی، اسناد و مدارک شامل بخش‌نامه‌ها، آیین‌نامه‌ها و استانداردهای مرتبط موجود در کشور نیز بهره‌گیری شده است. نمودارهای یک و دو، روند انجام خدمات مهندسی مطالعات توجیهی اولیه و نهایی را نشان می‌دهند.

در این شرح خدمات تاکید می‌شود که با توجه به سیاست‌های کلان مدیریت آب و خاک در کشور، بررسی‌های اجتماعی و انطباق هرچه بیشتر طرح‌های پیشنهادی با نیازها، انتظارات و نقطه نظرات و اولویت‌های ذی‌نفعان و هماهنگی با سیاست‌ها، برنامه‌ها و اقدام‌های ذی‌مدخلان دولتی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. از این رو باید تمامی طرح‌های آبیاری و زهکشی از این نظر مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرند و از امکان‌پذیری اجرای طرح‌ها اطمینان حاصل شود.

یکی از موضوع‌های مهم در انجام مطالعات مرحله توجیهی این است که مطالعات باید تا حد ممکن به صورت یک‌پارچه انجام و از تقسیم آن به اجزای گوناگون و سپردن کار به مشاوران مختلف پرهیز شود. به عبارت دیگر، مطالعات خاک‌شناسی و طبقه‌بندی اراضی، منابع آب زیرزمینی و زهکشی زیرزمینی و عملیات صحرائی آن نیز در صورت وجود ظرفیت فنی باید توسط مشاور طرح انجام گیرد. خدماتی چون ژئوتکنیک، نقشه‌برداری و تهیه کاداستر اراضی که به

وسایل و لوازم ویژه نیازمند هستند، می‌تواند از این قاعده مستثنی باشد. در هر حال بهتر است که این گونه خدمات نیز از طریق همکاری مشترک مشاور دارای صلاحیت خاص و مشاور طرح و به مسوولیت مشترک هر دو انجام گیرد. به عبارتی اگر به دلایل غیرقابل پیش‌بینی، مشاور طرح نتواند خدماتی را انجام دهد، بهتر است نظارت بر انجام آن را که توسط مشاوران دیگر انجام می‌شود، به عهده داشته باشد. در این حالت، ارجاع کار به مشاوران خدمات جنبی که توسط مشاور اصلی به کارفرما پیشنهاد می‌شوند؛ به صورت تک‌گزینه‌ای قابل انجام است.

در استفاده از این شرح خدمات توجه به نکات زیر ضروری است:

- ۱- شرح خدمات مطالعات مرحله توجیهی طرح‌های آبیاری و زهکشی با توجه به هدف‌ها و ویژگی‌های هر طرح می‌تواند شامل همه یا قسمت‌هایی از موارد مندرج در این ضابطه باشد. خدماتی که ممکن است برای یک طرح خاص غیرضروری باشد، می‌تواند از شرح خدمات حذف شود. مهندس مشاور می‌تواند برحسب نیاز، مطالعات ویژه اضافی را با ارائه توجیه فنی و اقتصادی و تایید کارفرما، پیشنهاد کند.
- ۲- در این ضابطه، شرح خدمات مورد نیاز انجام مطالعات مرحله توجیهی سامانه‌های آبیاری و زهکشی در اراضی با پتانسیل توسعه یا بهبود بهره‌برداری پایدار از منابع آب، خاک و زمین ارائه شده است. در مواردی که زمین‌ها به طور مستمر زیر کشت آبی بوده و دارای سامانه آبیاری و زهکشی در حال بهره‌برداری است و مطالعات بهسازی این شبکه‌ها و یا رفع مسایل و مشکلات زهکشی و بهسازی خاک مورد نظر باشد، برای تهیه شرح خدمات آن‌ها می‌توان از ضابطه شماره ۶۶۴ سازمان برنامه و بودجه کشور در سال ۱۳۹۳ با عنوان «شرح خدمات مطالعات بهسازی شبکه‌های آبیاری و زهکشی در حال بهره‌برداری»، بهره‌گیری کرد.
- ۳- شرح خدمات مطالعات توسعه، تنظیم و تامین منابع آب و سدسازی در این ضابطه ارائه نشده و موضوع خدمات جداگانه‌ای است که باید پیش از مطالعات مرحله توجیهی سامانه‌های آبیاری و زهکشی یا هم‌زمان با آن انجام پذیرد. بنابراین اطلاعات مربوط به کمیت، کیفیت، موقعیت و توزیع زمانی منابع آب قابل تامین برای تطبیق تقاضا با آب قابل برداشت در مطالعات توجیهی طرح آبیاری و زهکشی، باید در اختیار مهندس مشاور طرح قرار داده شود.
- ۴- ایجاد تسهیلات لازم برای دسترسی مشاور به نقشه‌ها، عکس‌های هوایی، تصاویر ماهواره‌ای، داده‌های پایه و اطلاعات مورد نیاز موجود و نتایج کاوش‌ها و بررسی‌های انجام شده قبلی به عهده کارفرما می‌باشد. این داده‌ها شامل اطلاعات و آمار هواشناسی، منابع آب سطحی، زمین‌شناسی، منابع آب زیرزمینی، خاک‌شناسی و طبقه‌بندی اراضی، نتایج مطالعات اجتماعی، محیط زیستی و ژئوتکنیک و سایر مطالعات و کاوش‌هایی بوده که در گذشته در منطقه‌ی مورد مطالعه انجام شده است.
- ۵- انجام کاوش‌ها و اندازه‌گیری‌های میدانی و انجام آزمایش‌های لازم برای تهیه و تامین اطلاعات مورد نیاز همچون لایه‌بندی خاک، عملیات آبشویی و اصلاح خاک و نصب شبکه پیزومتری در ردیف تعهدات کارفرمایی می‌باشد.
- ۶- رعایت مفاد ضوابط، روش‌ها و دستورالعمل‌های مطالعاتی و طراحی که از طرف مراجع ذیصلاح تا عقد قرارداد منتشر و ابلاغ شده ضروری است.

- ۷- اگر بخش‌هایی از این شرح خدمات در زمان استفاده با ضوابط، بخشنامه‌ها و آیین‌نامه‌های مصوب مراجع ذی‌صلاح کشور مغایرت داشته باشد، موارد مندرج در اسناد ابلاغ شده نافذ خواهند بود.
- ۸- این ضابطه به منظور حفظ هم‌گامی و هماهنگی با الزامات و پیشرفت‌های ملی و بین‌المللی، باید در مواقع لزوم مورد تجدید نظر قرار گیرد. این بازنگری‌ها ممکن است به صورت انتشار اصلاحیه و یا تجدید چاپ انجام پذیرد.
- ۹- در این شرح خدمات به روش‌شناسی (متدولوژی) انجام مطالعات اشاره نشده است و مهندس مشاور باید روش‌های مناسب انجام خدمات را خود انتخاب کند.

#### - هدف

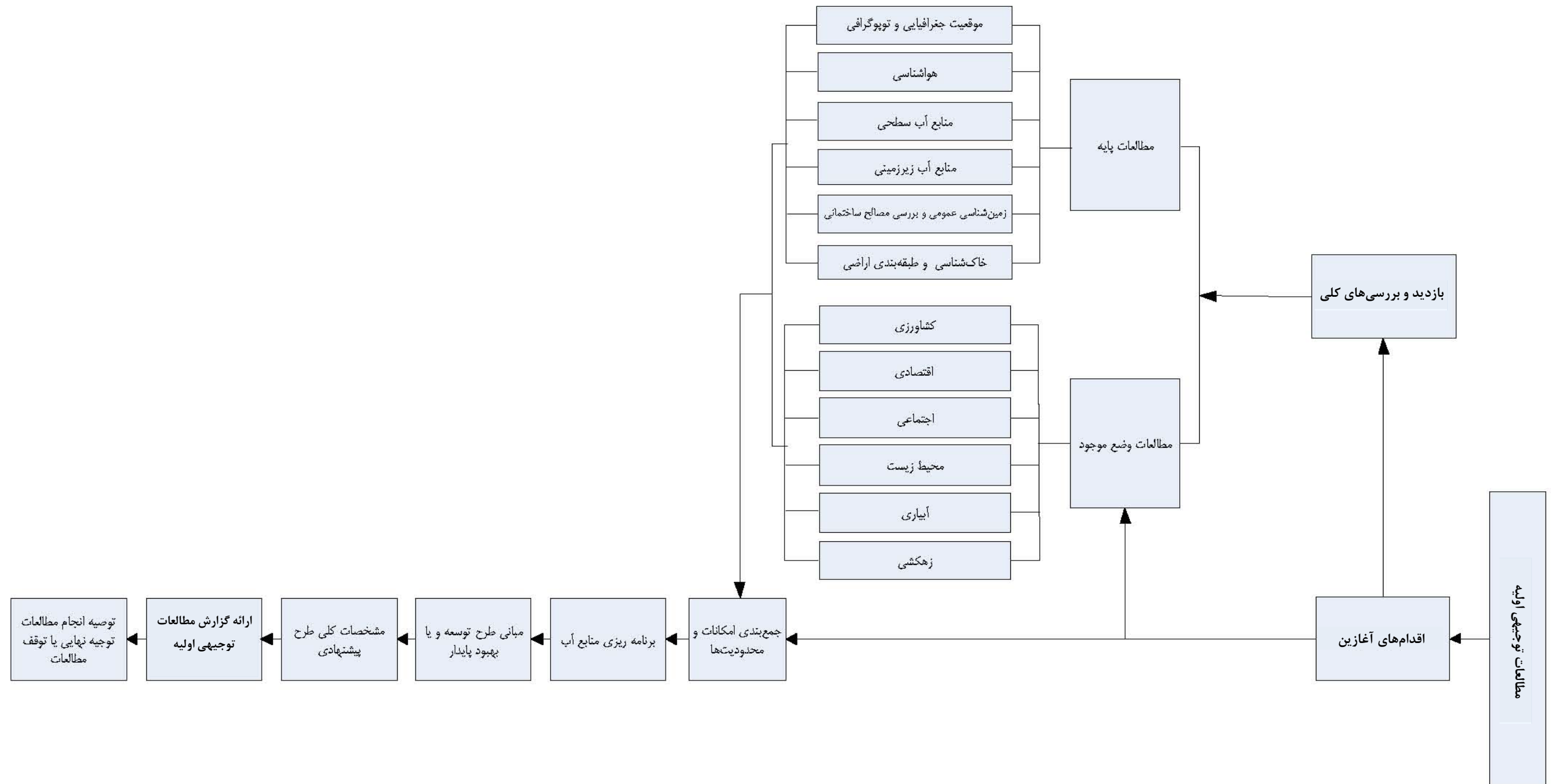
هدف از تدوین این شرح خدمات ارائه چارچوب، ضابطه و استانداردی واحد بر پایه نظام فنی اجرایی کشور مصوب سال ۱۳۸۵ کشور برای هماهنگی در انجام مطالعات توجیهی اولیه و توجیهی نهایی (شامل طراحی پایه) سامانه‌های آبیاری و زهکشی و تاسیسات وابسته و به حداقل رساندن نارسایی‌های احتمالی در انجام مطالعات این مرحله می‌باشد، به نحوی که کلیه اطلاعات مورد نیاز به طور یکنواخت و با توجه کافی به مسایل و نکات مهم، جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل شده و روند بررسی‌ها در جهت صحیح هدایت شود.

#### - دامنه کاربرد

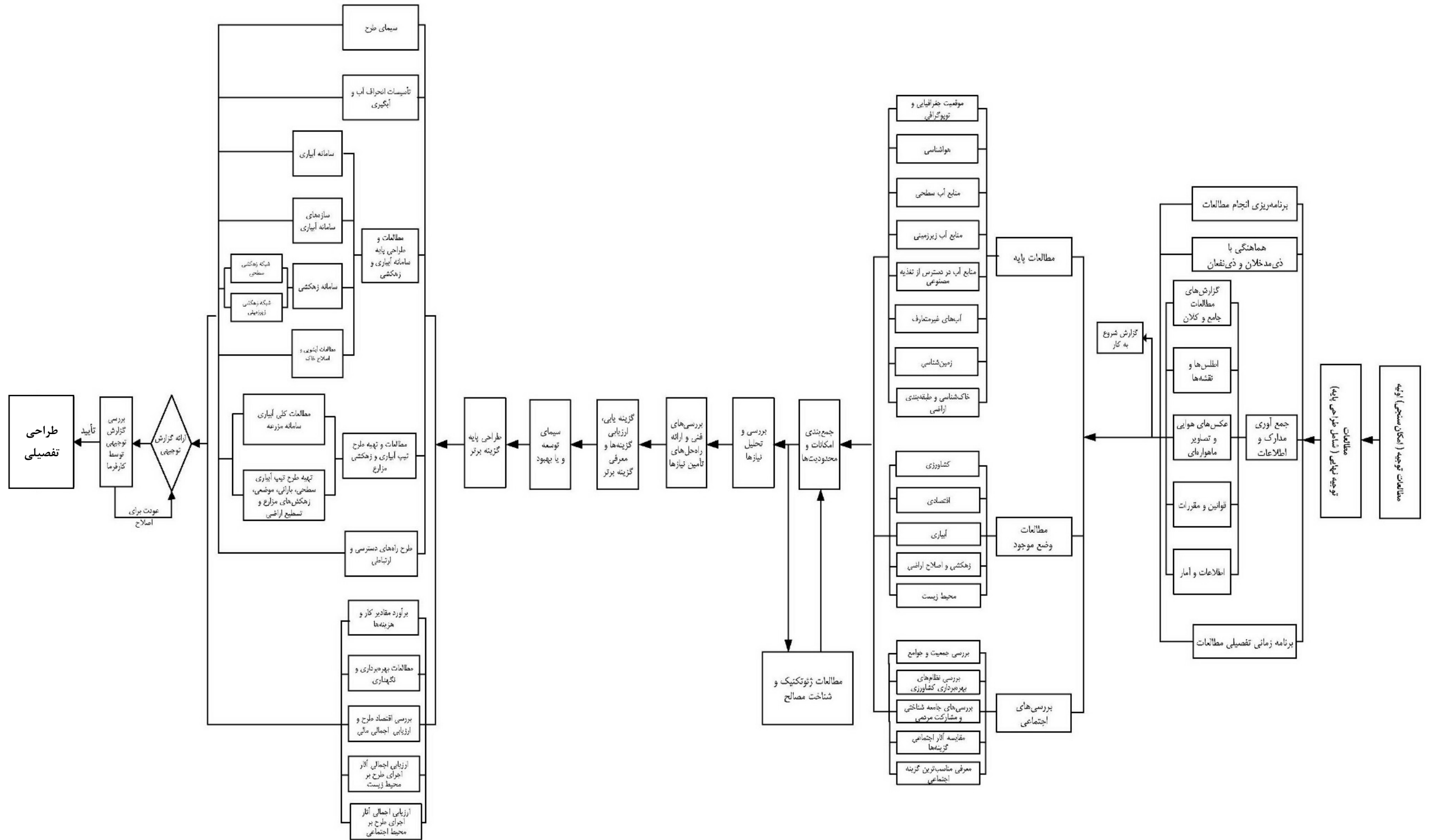
این ضابطه، شرح کلی خدمات مطالعات مرحله توجیهی اولیه و توجیهی نهایی (و شامل طراحی پایه) طرح‌های آبیاری و زهکشی شامل سامانه‌های آبیاری ثقلی و تحت فشار و سامانه‌های زهکشی و تاسیسات وابسته در اراضی دارای پتانسیل توسعه یا بهبود بهره‌برداری پایدار از منابع آب، خاک و زمین است. با استفاده از این مجموعه، خدمات اصلی مورد نیاز مطالعات مرحله توجیهی طرح‌های آبیاری و زهکشی می‌تواند به صورت هماهنگ انجام و ارائه شود.

این شرح کلی خدمات، رئوس موارد مطرح در هر موضوع از خدمات مهندسی مطالعات توجیهی سامانه‌های آبیاری و زهکشی را در بر می‌گیرد. جزئیات هر مورد از مطالعات نیز مطابق با توضیحات تکمیلی انجام مطالعات که به عنوان راهنما در پیوست ۳ و ۴ ارائه شده است، انجام می‌شود.

کارفرما و مهندس مشاور با توجه به ویژگی‌های پروژه و مفاد این ضابطه و پیوست‌های آن نسبت به تهیه شرح تفصیلی خدمات اقدام می‌نمایند. بدیهی است شرح تفصیلی خدمات، پیوست قرارداد بوده و مبنای آرایه خدمات مشاور می‌باشد.



نمودار ۱- روند انجام مطالعات مرحله توجیهی اولیه طرح‌های آبیاری و زهدکشی



نمودار ۲- روند انجام مطالعات مرحله توجیهی نهایی (شامل طرح اولیه) طرح‌های آبیاری و زهکشی



# فصل ۱

---

---

شرح خدمات

مطالعات توجیهی اولیه



## ۱-۱- اقدام‌های آغازین

### ۱-۱-۱- خدمات

- تبیین اهداف اصلی کارفرما و سایر ذی‌مدخلان دولتی و نیز ذی‌نفعان و تعریف اهداف جنبی و ثانویه‌ای که از طریق طرح می‌تواند تامین شود.
- اخذ نظرات و دیدگاه‌های سایر سازمان‌های بخش دولتی و خصوصی که در منطقه مورد مطالعه به‌کار عمرانی اشتغال دارند و کار آن‌ها به نحوی به این مطالعات مربوط می‌شود.
- دریافت نظرات و دیدگاه‌های معتمدان و افراد مطلع و نمایندگان جامعه محلی از جمله اعضای شوراهای اسلامی و دهیاران در روستاهای انتخاب شده به عنوان نمونه<sup>۱</sup>
- جمع‌آوری اطلاعات (داده‌ها، آمار و نتایج اندازه‌گیری‌ها و گزارش‌های طرح‌های عمرانی) قابل دسترس و استفاده
- بررسی نتایج مطالعات و اقدام‌های انجام شده مرتبط
- تحلیل اولیه داده‌ها و اطلاعات و تکمیل نسبی آن‌ها در صورت لزوم با انجام بررسی‌های میدانی
- تهیه و ارائه فهرست مطالعات و چکیده‌ای از نتایج بررسی‌های انجام شده طرح‌های عمرانی مهم در منطقه طرح اعم از طرح‌های صنعتی، راه‌سازی، توسعه منابع آب و خاک، طرح‌های جامع و نیز مطالعات اجتماعی، جامعه‌شناسی، زیست‌محیطی و همانند آن‌ها
- تهیه برنامه انجام مطالعات مرحله توجیهی اولیه

### ۱-۲- بازدیدها و بررسی‌های کلی

- مشخص نمودن محدوده تقریبی مطالعات بر روی نقشه‌های توپوگرافی و تصویرهای ماهواره‌ای و تعیین تعداد و نام روستاها، فیزیوگرافی با دقت ابتدایی، تراکم پوشش گیاهی، موقعیت جاده‌ها، نزدیکی و دوری به مراکز اصلی جمعیت و مانند آن. همچنین از سایت‌های مرتبط اطلاعات هواشناسی، هیدرولوژی، جمعیت و مانند آن‌ها برداشته می‌شود.
- بازدیدهای کلی با اعزام گروه‌های مطالعاتی خُبره با هدف‌های زیر انجام می‌شود:
- بررسی موقعیت و خصوصیات کلی محدوده مطالعاتی، بررسی تاسیسات و مستحدمات موجود و کسب اطلاع کلی این محدوده
  - بررسی وضعیت کلی منطقه، شناسایی طرح‌های مشابه و آشنایی با سایر طرح‌های منطقه به منظور ایجاد هماهنگی و با در نظر گرفتن امکان توسعه آینده آن‌ها

۱- برای تعیین تعداد نمونه (نماینده) روستاها می‌توان از روش‌های مختلف آماری استفاده کرد. فرمول کوکران برای زمانی که حجم جامعه مشخص است، یکی از پرکاربردترین روش‌هاست.

- بازدید از روستاهای نمونه در محدوده مطالعاتی و پرس و جو درباره مشکلات عمده اجتماعی با تاکید بر توافقات یا منازعات بهره‌برداری از منابع آب
- بررسی امکانات حمل و نقل و جاده‌ها، روش‌های ساختمانی متداول در محل، شناسایی انواع مصالح ساختمانی و معادن موجود
- بررسی مراکزی که می‌توان از آن‌ها اطلاعات مورد نیاز را کسب کرد.
- بازدید از چاه‌ها، قنات‌ها و چشمه‌ها
- بررسی وضعیت کلی محیط زیست محدوده مطالعاتی
- بازدید از زیرگذرهای جاده‌ها، رودخانه‌ها و مسیل‌ها و همانند آن و پرس و جوی محلی برای کسب اطلاعات از طغیان‌ها
- بررسی امکانات تامین لوازم و تجهیزات و منابع و مصالح در محل
- بررسی وضعیت خطوط انتقال نیرو در محل

### ۳-۱- مطالعات پایه

مطالعات پایه با هدف شناسایی و ارزیابی منابع آب و خاک در محدوده مطالعاتی انجام می‌شود. دامنه کار در این مرحله، شامل جمع‌آوری آمار و اطلاعات موجود و پالایش اولیه و دفتری آن‌ها، ارزیابی مقدماتی دقت و صحت داده‌ها و گزارش‌ها و نیز مطابقت آن‌ها با نتایج بازدیدهای محلی است.

#### ۳-۱-۱- موقعیت جغرافیایی و توپوگرافی

هدف شناسایی موقعیت، عوارض زمین و سایر خصوصیات توپوگرافی، مسیل‌ها و نهرهای سنتی، محدوده مراکز جمعیتی روستایی و شهری، راه‌های روستایی و دسترسی فعلی، موقعیت سازه‌های فنی و تاسیسات مهم موجود همچون راه‌آهن، پل، خطوط انتقال نیرو، آب، فاضلاب، برق و گاز در محدوده مطالعاتی است. دامنه کار، محدود به بررسی نقشه‌ها، عکس‌های هوایی و تصاویر ماهواره‌ای با مقیاس مناسب این مرحله از مطالعات می‌باشد. نتایج بازدید میدانی مکمل شناخت بهتر منطقه است.

#### ۳-۱-۱-۱- خدمات

- جمع‌آوری و بررسی نقشه‌های توپوگرافی و تصاویر ماهواره‌ای موجود در محدوده مطالعاتی و تعیین موقعیت مستحدثات و سازه‌ها همراه با اطلاعات به دست آمده از بازدید صحرایی
- بررسی و تهیه نقشه موقعیت محدوده مورد مطالعه با مشخص نمودن طول و عرض جغرافیایی، راه‌های ارتباطی و محدوده‌ی مناطق مسکونی و جمعیتی شهری و روستایی

- بررسی و تعیین مشخصات فیزیوگرافی شامل زمین‌های کوهستانی، تپه ماهوری و سایر عوارض مهم طبیعی و حدود شیب‌ها
- بررسی موقعیت حوضه یا زیرحوضه‌های آبریز رودخانه‌ها، موقعیت مسیل‌ها، آبگیرها، زمین‌های باتلاقی، مناطق جنگلی و تحت مدیریت سازمان حفاظت محیط زیست، بیشه‌زارها و زهکش‌های طبیعی با استفاده از نقشه‌ها و تصویرهای ماهواره‌ای
- بررسی شیب کلی رودخانه‌ها در محدوده مطالعاتی با استفاده از اطلاعات موجود مانند نشریات سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح و سایت‌های مرتبط

### ۱-۳-۲- هواشناسی

- هدف از مطالعات هواشناسی در مرحله توجیهی اولیه، بررسی وضعیت و شناسایی امکانات و محدودیت‌های اقلیمی موثر بر فعالیت‌های کشاورزی از نظر الگوی کشت، تاریخ و عملیات کاشت، داشت و برداشت، مدیریت عملیات زراعی، نیاز آبی گیاهان منطقه طرح توسعه یا بهبود و احتمال وقوع سیلاب‌ها و رواناب‌ها می‌باشد.
- دامنه کار مطالعات در این مرحله شامل جمع‌آوری و بررسی کلیه اسناد و مدارک و اطلاعات موجود و تحلیل داده‌های در دسترس بدون لزوم درستی آزمایشی و طولانی کردن داده‌هاست.

### ۱-۳-۲-۱- خدمات

- بررسی گزارش‌های هواشناسی منطقه
- بررسی مشخصات ایستگاه‌های هواشناسی منطقه به منظور انتخاب ایستگاه معرف
- بررسی آمار موجود هواشناسی در محدوده مورد مطالعه شامل بارندگی، دما، رطوبت، تبخیر، سرعت و جهت بادها، ساعات آفتابی و یخبندان تا جایی که در بانک اطلاعاتی سازمان هواشناسی وجود دارد و تحلیل مقدماتی آن‌ها برای ایستگاه معرف
- برآورد تبخیر- تعرق گیاه مرجع با استفاده از سند ملی آب مورد نیاز کشاورزی برای ایستگاه معرف

### ۱-۳-۳- منابع آب سطحی

- هدف از مطالعات منابع آب سطحی در مرحله توجیهی اولیه، دستیابی مقدماتی به مقدار آب قابل برداشت سطحی و شناسایی کیفیت فیزیکی و شیمیایی آن است، به نحوی که بتوان در مورد تامین آب مورد نیاز طرح از منابع سطحی اظهار نظر کرد.
- دامنه کار مطالعات در این مرحله شامل جمع‌آوری و بررسی کلیه اسناد و مدارک و تحلیل داده‌ها و اطلاعات موجود در ارتباط با کمیت و کیفیت منابع آب سطحی منطقه مورد مطالعه و قابل بهره‌برداری پایدار در طرح می‌باشد.

## ۱-۳-۳-۱- خدمات

- بررسی نتایج مطالعات انجام شده قبلی، گزارش‌های هیدرولوژی و آخرین اطلس منابع آب منطقه
- بررسی مشخصات و آمار ایستگاه‌های آب‌سنجی منطقه
- تحلیل مقدماتی آمار آبدهی رودخانه در محل ایستگاه‌های آب‌سنجی در مقیاس ماهانه
- تعیین بده‌های پایه حداکثر، متوسط و حداقل در محل ایستگاه مناسب تا جایی که در بانک‌های اطلاعاتی و از جمله در نشریات سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح<sup>۱</sup> و سایت‌های مرتبط وجود دارد.
- بررسی کیفیت شیمیایی و تحلیل آمار مواد جامد معلق رودخانه و شاخه‌های فرعی موثر بر آن تا جایی که در بانک‌های اطلاعاتی وجود دارد.
- برآورد وقوع سیلاب‌ها و رواناب‌ها با سطح احتمالات مختلف تا جایی که اطلاعات آن‌ها در بانک‌های اطلاعاتی وجود دارد و پرس و جوی محلی
- بررسی امکان استفاده از استخرهای طبیعی و یا آب بندان‌ها و مخازن طبیعی در محدوده مطالعاتی
- ارزیابی کلان وضعیت منابع آب سطحی بر اساس اطلاعات موجود جمع‌آوری شده، بازدیدها و ارزیابی‌های میدانی و اعلام نظر کلی در مورد جریان‌های سیلابی و آب خارج شده از محدوده با توجه به مصارف پایین دست

## ۱-۳-۴- منابع آب زیرزمینی

- هدف بررسی و تعیین مقدماتی آب قابل استحصال سالانه از منابع آب زیرزمینی (چاه، چشمه و قنات) و شناسایی کیفیت فیزیکی و شیمیایی آن و اظهارنظر مقدماتی در خصوص امکان بهره‌برداری تلفیقی پایدار از منابع با استفاده از اطلاعات موجود می‌باشد.
- دامنه کار مطالعات شامل جمع‌آوری و بررسی اطلاعات موجود در شرکت‌های آب منطقه‌ای و سایر نهادهای ذی‌ربط و همچنین اطلاعات موجود در ارتباط با کمیت و کیفیت منابع آب زیرزمینی منطقه مورد مطالعه می‌باشد.

## ۱-۳-۴-۱- خدمات

- بررسی نتایج مطالعات انجام شده قبلی در ارتباط با آب زیرزمینی محدوده مطالعه
- بررسی آمار منابع آب زیرزمینی و تعیین تعداد و موقعیت چاه‌ها، چشمه‌ها و قنات‌ها و مشخصات هر یک، از دیدگاه بده جریان و کیفیت و نوع مالکیت
- برآورد تقریبی تعداد چاه‌های بدون پروانه با پرس و جوی محلی و گزارش‌های موجود در شرکت‌های آب منطقه‌ای (گزارش‌های گشت و بازرسی)

۱- فرهنگ جغرافیایی رودهای کشور، تهیه کننده سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح (۱۳۸۱)

- بررسی نوع سفره آب زیرزمینی
- اظهارنظر درباره ممنوعه بودن یا نبودن و ممنوعه بحرانی بهره‌برداری از آب زیرزمینی دشت
- بررسی هیدروگراف واحد آب زیرزمینی دشت در صورتی که پیش از این تهیه شده باشد.
- بررسی و تعیین تقریبی عمق و ضخامت آبرفت با استفاده از اطلاعات موجود
- بررسی و تعیین میزان آب برداشتی از منابع آب زیرزمینی برای مصارف مختلف

### ۱-۳-۵- زمین‌شناسی عمومی و بررسی مصالح ساختمانی

هدف از این مطالعات، آشنایی با زمین‌شناسی عمومی منطقه و سازندهای سخت و آبرفت‌های موجود در محدوده مطالعاتی طرح و نیز مواردی همانند زمین‌لغزه‌ها و گسل‌ها است که می‌تواند موجب بروز خطر در محل تاسیسات آبی شود و استفاده از اطلاعات آن برای تعیین محل‌های مناسب احداث سازه‌های مهم و مسیر کانال‌ها و خطوط لوله اصلی مورد نیاز است.

دامنه کار بررسی زمین‌شناسی در این مرحله از مطالعات، فقط سطحی و همراه با مقاطع زمین‌شناسی بر اساس اطلاعات و گزارش‌های موجود به ویژه در سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی و ملاحظات عینی خواهد بود.

### ۱-۳-۵-۱- خدمات

- بررسی اطلاعات، نقشه‌ها و گزارش‌های زمین‌شناسی موجود
- استخراج اطلاعات کلی زمین‌شناسی منطقه از نقشه‌های موجود سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور و سایر موسسه‌های معتبر در صورتی که موجود باشد.
- اظهارنظر درباره مشخصات کلی هیدرودینامیکی سازندهای مختلف و تاثیر کمی و کیفی آن‌ها بر منابع آب
- فتوژئولوژی دشت و حاشیه آن و محدوده احتمالی تاسیسات انحراف آب و آبیگری و تطبیق آن با ملاحظات عینی و بررسی‌های صحرایی و تهیه نقشه‌های زمین‌شناسی مورد نیاز
- بررسی مصالح ساختمانی موجودی که می‌تواند در انتخاب گزینه‌ها موثر باشد.
- مشخص کردن محدوده‌های مساله‌دار برای تعیین محل‌های مناسب احداث سازه‌های مهم و مسیر کانال‌ها و خطوط لوله اصلی

### ۱-۳-۶- خاک‌شناسی و طبقه‌بندی اراضی

هدف از مطالعات خاک‌شناسی و طبقه‌بندی اراضی در مرحله توجیهی اولیه، شناسایی پتانسیل و محدودیت‌های منابع خاک و اراضی در ارتباط با مسایل کشاورزی و آبیاری در محدوده مطالعاتی می‌باشد.

دامنه کار تجزیه و تحلیل نتایج مطالعات خاک‌شناسی با استفاده از گزارش‌های موجود است. به طور کلی، مطالعات مذکور طبق شرح خدمات زیر انجام می‌شود:

## ۱-۳-۶-۱- خدمات

- جمع‌آوری گزارش‌ها، نقشه‌های خاک‌شناسی و طبقه‌بندی و قابلیت آبیاری (ثقلی و تحت فشار) اراضی در صورت وجود
- بررسی و تجزیه و تحلیل اطلاعات، نقشه‌ها و سوابق مطالعات موجود
- بازدیدهای میدانی و کسب اطلاعات خاک سطحی یا نیم‌رخ ترانشه‌ها، پرس و جو درباره عمق آب زیرزمینی و مانند آن
- بررسی اجمالی نقشه طبقه‌بندی اراضی شامل محدودیت‌های شوری، نفوذپذیری، عمق و بافت خاک، درجه فرسایش و افزایش آبی و بادی، سیل‌گیری و زهکشی در صورت وجود
- تجزیه و تحلیل اطلاعات حاصل و تعیین پتانسیل منابع خاک، امکانات و محدودیت‌های آن در راستای تامین اهداف مطالعه

## ۱-۴-۲- مطالعات وضع موجود

## ۱-۴-۱- وضع موجود کشاورزی

- هدف از مطالعات وضع موجود کشاورزی در این مرحله، بررسی اجمالی کاربری زمین‌ها، ترکیب کشت، سطح زیر کشت، مقدار تولید و نحوه تولید محصولات کشاورزی (شامل زراعت، باغداری، سبزی‌کاری، گل‌کاری، گوسفندداری، گاوداری، پرورش طیور، زنبور عسل، کرم ابریشم، شیلات و آبی‌پروری و سایر موارد مربوط به کشاورزی) و شناسایی محدودیت‌ها و امکانات وضع موجود محدوده مطالعاتی است به نحوی که بتوان بر پایه آن، طرح توسعه یا بهبود کشاورزی آینده را پی‌ریزی کرد.
- دامنه کار شامل استفاده از گزارش‌ها، آمار و اطلاعات موجود کشاورزی و در صورت لزوم تکمیل آن با انجام بررسی‌های محدود میدانی و مذاکره و تبادل نظر با مدیریت جهاد کشاورزی می‌باشد.

## ۱-۴-۱-۱- خدمات

- بررسی گزارش‌ها، آمار و اطلاعات کشاورزی و پرورش دام، طیور و آبزیان و سایر موارد مربوط به کشاورزی
- بررسی نقشه‌ها و تصاویر ماهواره‌ای منطقه
- بررسی اطلاعات ترکیب کشت و کاربری اراضی مانند محدوده زمین‌های زیرکشت، آیش و بایر، برکه‌ها، آب‌بندان‌ها، بیشه‌زارها، مراتع، مستحذات صنعتی و کشاورزی و پرورش دام از مدیریت جهاد کشاورزی و انطباق آن با موقعیت‌های احتمالی برداشت آب
- بررسی روش‌های متداول کاشت، داشت و برداشت محصولات اصلی



- بررسی تقویم زراعی و آبیاری محصولات اصلی
- بررسی میزان محصول و عوامل محدودکننده هر یک از کشت‌ها
- بررسی وضع فعلی بهره‌برداری از ماشین‌آلات کشاورزی
- بررسی وضعیت نیروی کار کشاورزی و مهارت‌های حرفه‌ای با کسب اطلاع از آمارنامه‌ها و مصاحبه با مسوولین بخش‌داری و دهداری
- بررسی اطلاعات درباره تعداد، نوع تاسیسات و مقادیر تولید واحدهای پرورش دام، طیور و آبزیان، مجتمع‌های صنعتی، شهرک‌های گلخانه‌ای و همانند آن و عوامل محدودکننده تولید آن‌ها
- بررسی اطلاعات درباره نوع، تعداد، ظرفیت و تولید هر یک از واحدهای صنایع و تاسیسات جنبی کشاورزی در منطقه مطالعاتی
- بررسی اطلاعات درباره منابع غذایی مصرفی دام و طیور
- بررسی اطلاعات درباره موقعیت و مساحت مراتع و برآورد کیفیت بهره‌برداری از آن‌ها برای چرای سالانه و امکان تغییر کاربری مراتع به زمین‌های کشاورزی با توجه به الزامات و ضرورت‌های انجام آن
- جمع‌بندی از شرایط کشاورزی منطقه طرح و امکانات و محدودیت‌ها

#### ۱-۴-۲- وضع موجود اقتصادی

هدف از مطالعات وضع موجود اقتصادی در مرحله توجیهی اولیه، شناسایی مقدماتی بخش‌های صنعت، کشاورزی و خدمات منطقه از نظر شاخص‌های اقتصادی همچون درآمد سرانه، سطح اشتغال، توزیع درآمد، زیرساخت‌ها و مطالعه سیمای وضع موجود اقتصاد کشاورزی به منظور ارزیابی اقتصادی محصولات اصلی زراعی و باغی و میانگین درآمد تقریبی در انواع واحدهای بهره‌برداری می‌باشد.

دامنه کار، استفاده از آمارنامه‌ها، اطلاعات و گزارش‌های موجود و تکمیل آن در صورت لزوم با بررسی‌های محدود میدانی است.

#### ۱-۴-۲-۱- خدمات

- بررسی داده‌ها و اطلاعات کشاورزی منطقه در وضع موجود
- بررسی اطلاعات مورد نیاز در مورد شاخص‌های اقتصادی کلان در سطح کشور، استان و محدوده مورد مطالعه (در صورت وجود)
- بررسی اطلاعات درباره زیرساخت‌های موجود
- بررسی اطلاعات درباره هزینه‌ها و درآمدهای محصولات کشاورزی اصلی منطقه در واحد سطح
- بررسی اطلاعات درباره هزینه‌ها و درآمدهای دامی

- بررسی اطلاعات درباره صادرات و بازاریابی محصولات کشاورزی و دامی
- ارزیابی مقدماتی از ارزش کل تولید کشاورزی منطقه و متوسط درآمد سرانه کشاورزی منطقه

#### ۱-۴-۳- وضع موجود اجتماعی

هدف، بررسی اجمالی شرایط اجتماعی محدوده مطالعاتی شامل بررسی‌های جمعیتی، معرفی ویژگی‌های قومی و فرهنگی، بررسی مقدماتی تاریخچه تحولات اجتماعی و تولیدی، مالکیت زمین و تحولات آن، سکونت و تحولات آن به منظور تعیین ضرورت و یا عدم ضرورت اجرای طرح از دیدگاه اجتماعی و ارزیابی اجمالی آثار اجتماعی گزینه‌های قابل مطالعه و مقایسه آن‌ها می‌باشد.

دامنه کار بررسی‌های اجتماعی در این مرحله به طور عمده متکی به فعالیت‌های ستادی و کار اسنادی شامل شناسایی منابع و مآخذ و گردآوری و تحلیل داده‌ها و اطلاعات از منابع آماری رسمی، گزارش‌های مشاوران و پژوهش‌های انجام شده و بازدیدهای محلی است.

#### ۱-۴-۳-۱- خدمات

- بررسی گزارش‌های آمایش سرزمین، اسناد برنامه‌های توسعه، گزارش‌ها و اسناد مربوط به ابعاد اجتماعی بهره‌برداری از آب و زمین در منطقه
- بررسی نقشه تقسیمات سیاسی-اداری منطقه
- برگزاری نشست‌های هم‌اندیشی با ذی‌مدخلان اصلی (دولتی و غیردولتی) برای کسب نظرات کلی درباره اهداف طرح
- بررسی ویژگی‌های جمعیت، نیروی انسانی، اشتغال، امکانات رفاهی و آموزشی موجود در محدوده مطالعاتی با استفاده از داده‌ها و اطلاعات مرکز آمار ایران در مقاطع مختلف سرشماری
- شناسایی اجمالی تنش‌ها و چالش‌های اجتماعی مربوط به آب و کشاورزی و گروه‌بندی نواحی مختلف برحسب نوع این تنش‌ها و چالش‌ها در صورت امکان
- گردآوری اطلاعات و بررسی اجمالی پیشینه تحولات مربوط به مالکیت زمین و کشاورزی و رویه‌های مصرف آب در آن
- شناسایی ذی‌مدخلان اصلی در ارتباط با مدیریت روستایی و امور آب و کشاورزی (دولتی و غیردولتی) و انتظارات آنان
- گردآوری اطلاعات درباره پیشینه و وضع موجود مشارکت‌های تولیدی با تاکید بر بهره‌برداری از منابع آب و زمین و تجربه انتقال مدیریت بهره‌برداری و نگهداری به آب‌بران و ایجاد تعاونی‌های تولید و یا دیگر تشکل‌های تولیدی در بخش کشاورزی

- گردآوری اطلاعات درباره نظام‌های بهره‌برداری کشاورزی موجود
- بررسی اطلاعات مربوط به وضع مالکیت زمینی و حقایقه‌ها
- شناسایی طرح‌ها و برنامه‌های عمرانی مربوط اعم از طرح‌های مطالعاتی، اجرا شده و در دست اجرا
- جمع‌بندی از شرایط اجتماعی منطقه طرح و امکانات و محدودیت‌های اجتماعی اجرای طرح و انتظارات ذی‌مدخلان اصلی

#### ۱-۴-۴- وضع موجود محیط زیست

هدف از مطالعات وضع موجود محیط زیست در این مرحله، شناسایی محدودیت‌ها و حساسیت‌های زیست‌محیطی بر اساس بررسی اجمالی ویژگی‌های فیزیکی، طبیعی و انسانی محدوده مطالعاتی می‌باشد. بر اساس فرآیند «مطالعات زیست‌محیطی طرح‌های عمرانی در کشور»<sup>۱</sup> تعیین گزینه‌های فنی و مکانی قابل مطالعه یکی از خروجی‌های مهم این مرحله می‌باشد و پیش‌نیاز ارزیابی اثرات زیست‌محیطی پس از پیشرفت مطالعات طرح و طی مراحل بعدی، به ویژه مطالعات توجیهی نهایی انجام خواهد شد.

دامنه بررسی‌های محیط زیست شامل شناسایی منابع و مآخذ و جمع‌آوری و تحلیل داده‌ها و اطلاعات از مطالعات موجود در حد نیاز مقدماتی است. مطالعات میدانی به صورت اجمالی و با هدف مشاهده و شناسایی کلی حساسیت‌های زیست‌محیطی منطقه مطالعاتی و انطباق نتایج مطالعات انجام شده با شرایط عینی صورت می‌پذیرد.

#### ۱-۴-۴-۱- خدمات

- بررسی مستندات کتابخانه‌ای، سند توسعه محیط زیست استان، طرح‌های جامع و گزارش‌های زیست‌محیطی موجود
- تعیین محدوده مطالعات محیط زیست
- بررسی نقشه مناطق تحت مدیریت سازمان حفاظت محیط زیست و ذخیره‌گاه‌های جنگلی سازمان جنگل‌ها و مراتع، شناسایی اکوسیستم‌های خشکی و آبی با ارزش در منطقه مطالعاتی
- شناسایی مقدماتی پوشش گیاهی و حیات وحش با اهمیت (کمیاب و در خطر انقراض) و شاخص اکوسیستم‌ها
- شناسایی مقدماتی منابع آلاینده آب و خاک در منطقه مطالعاتی
- جمع‌بندی ملاحظات و حساسیت‌های زیست‌محیطی در منطقه مطالعاتی

۱- در کتاب قوانین، مقررات، ضوابط و استانداردهای محیط زیست- سال ۱۳۹۱، فرآیند مطالعات زیست‌محیطی طرح‌های عمرانی در کشور ارائه شده است. لازم به ذکر است که در هر حال باید ضوابط مربوط به مطالعات زیست‌محیطی بر اساس دستورالعمل‌های جاری مد نظر قرار گیرد.

#### ۱-۴-۵- وضع موجود آبیاری

هدف از مطالعات وضع موجود آبیاری، شناسایی وضعیت تامین، توزیع و مصرف آب کشاورزی و مدیریت بهره‌برداری پایدار از آن است به نحوی که بتوان بر پایه آن، طرح توسعه یا بهبود کشاورزی را متناسب با نیازها و برای رفع کمبودها و محدودیت‌های موجود پی‌ریزی کرد.

دامنه کار بررسی‌ها شامل بررسی تصاویر ماهواره‌ای، آمارنامه‌ها، اطلاعات و گزارش‌های موجود و تکمیل نسبی آن‌ها با بررسی‌های محدود میدانی است.

#### ۱-۴-۵-۱- خدمات

- بررسی گزارش‌ها، آمار و اطلاعات آبیاری موجود
- بررسی وسعت و حدود زمین‌های تحت آبیاری و میزان حقابه‌ها با کسب اطلاعات
- گردآوری اطلاعات از امور آب یا ادارات آبیاری شهرستان‌ها، مدیریت جهاد کشاورزی و منابع دیگر درباره تعداد و موقعیت مکانی نقاط برداشت آب و مشخصات تاسیسات شامل چاه‌ها، چشمه‌ها، قنات‌ها، بندسارها و موتور تلمبه‌ها و شبکه نهرهای آبیاری موجود، مالکیت و نحوه بهره‌برداری
- گردآوری اطلاعات از مدیریت جهاد کشاورزی و منابع دیگر درباره بررسی روش‌های فعلی آبیاری، بازده انتقال، توزیع و کاربرد آب و چگونگی آبیاری شبانه
- مشخص نمودن موقعیت شبکه نهرهای آبیاری و زهکشی و مسیل‌های مهم با استفاده از اطلاعات مدیریت جهاد کشاورزی و عکس‌های ماهواره‌ای
- گردآوری اطلاعات درباره مقدار آب مصرفی فعلی کشاورزی به تفکیک منابع آب سطحی، زیرزمینی (چشمه، چاه و قنات) و آب برگشتی در صورت وجود
- گردآوری اطلاعات درباره آب‌بها و نحوه تعیین و دریافت آن
- گردآوری اطلاعات درباره حقابه‌ها و نظام حقابه‌بری در صورت امکان
- بررسی مقدماتی نحوه و تشکیلات بهره‌برداری از منابع آب، خاک و زمین

#### ۱-۴-۶- وضع موجود زهکشی و اصلاح خاک

هدف از مطالعات وضع موجود زهکشی در مرحله توجیهی اولیه، بررسی مشکلات زهکشی سطحی و زیرزمینی در شرایط موجود و آینده و نیاز احتمالی به اصلاح خاک و ارزیابی کلی امکانات و محدودیت‌های زهکشی سطحی و زیرزمینی محدوده مطالعاتی است. دامنه کار در این مرحله شامل جمع‌آوری و بررسی کلیه اسناد و مدارک و نتایج حاصل از انجام مطالعات محدود میدانی می‌باشد.

## ۱-۴-۶-۱- خدمات

- بررسی نقشه‌ها، عکس‌های هوایی و تصاویر ماهواره‌ای موجود برای شناسایی شرایط عمومی خاک‌ها (تاکید بر آثار و شواهد شوری و رطوبت خاک)، وضعیت فیزیوگرافی، آبراهه‌ها، نقاط و مسیرهای ورودی و خروجی رواناب‌های سطحی، سیل‌گیری و غرقاب شدن، فرسایش و همانند آن‌ها
- استفاده از اطلاعات هواشناسی و هیدرولوژی برای برآورد کلی آب ورودی و خروجی به منطقه
- بررسی گزارش‌های خاکشناسی موجود با هدف شناسایی میزان، شدت و پراکندگی مناطق شور و زهدار
- تهیه اطلاعات میدانی در زمینه: نیم‌رخ خاک‌ها در عوارض طبیعی موجود، پراکندگی و تنوع رویش‌های گیاهی شاخص خاک‌های شور و قلیایی و زهدار، وضعیت رویش گیاهان زراعی تحت تاثیر عوارض شوری و قلیائیت و زهدار بودن خاک‌های مزارع، ارزیابی سازگاری گیاهان زراعی متداول در منطقه و مقاومت آن‌ها در مقابل مشکلات شوری، قلیائیت و زهدار بودن اراضی
- بررسی‌های میدانی برای شناسایی آبراهه‌های موثر در زهکشی سطحی و زیرزمینی در منطقه طرح، امکانات و محدودیت‌های موجود برای تخلیه ثقلی زهاب‌های سطحی و یا زیرزمینی
- بررسی‌های میدانی برای شناسایی عمق آب زیرزمینی سفره اول (با استفاده از چاه‌های موجود)، کیفیت آب (تاکید بر شوری آب)، کسب اطلاعات محلی از روند تغییرات سالانه و فصلی عمق آب زیرزمینی
- گردآوری اطلاعات محلی در زمینه شیوه‌های رویارویی کشاورزان با مسایل موجود و راه‌حل‌هایی که بکار می‌گیرند و اقدامات متداول برای اصلاح خاک و اراضی
- بررسی کفایت و یا عدم کفایت اطلاعات موجود برای ارزیابی کارشناسی از مسایل شوری و قلیائیت و نیز مسایل زهکشی سطحی و زیرزمینی و ارائه پیشنهاد برای انجام بررسی‌های تفصیلی در مرحله بعد

## ۱-۵- جمع‌بندی امکانات و محدودیت‌ها

هدف، جمع‌بندی مقدماتی امکانات و محدودیت‌ها در محدوده مطالعاتی و پیشنهاد رویکردهای طرح‌های توسعه یا بهبود آبیاری و زهکشی با توجه به دیدگاه پایداری محیط زیست و بهبود وضعیت اقتصادی و اجتماعی بر اساس ظرفیت‌های محیطی، فنی، اقتصادی، اجتماعی برای مشارکت جامعه محلی و بخش خصوصی با در نظر گرفتن اسناد بالادستی توسعه یا بهبود و حقایق و نیاز آبی محیط زیست و سایر نیازهای آبی در پایین دست می‌باشد.

در این مرحله، امکانات و محدودیت‌های محدوده مطالعاتی با استفاده از جمع‌بندی اطلاعات حاصل از مطالعات پایه و سیمای وضع موجود تعیین می‌شود.

## ۱-۵-۱- خدمات

- جمع‌بندی اطلاعات باید به طور مقدماتی پتانسیل‌ها، امکانات و محدودیت‌های آبیاری، زهکشی و کشاورزی در محدوده مطالعاتی از جنبه‌های زیر را تا جای ممکن ارائه کند:
  - هواشناسی و اقلیم
  - منابع و محدودیت‌های خاک و زمین
  - زمین‌شناسی و مصالح ساختمانی
  - منابع و مصارف آب
  - نحوه‌ی تامین انرژی و نیروی انسانی مورد نیاز
  - تولید کشاورزی، بازار، و صنایع جنبی
  - نظام‌های بهره‌برداری پایدار از منابع آب و زمین
  - تغییر کاربری مراتع به کشاورزی در صورت امکان و توجیه‌پذیری
  - روش‌های آبیاری و امکان انجام آبیاری شبانه
  - لزوم یا بی‌نیازی به زهکشی و اصلاح خاک
  - مسایل دیگر فنی و اجرایی احداث و بهره‌برداری و نگهداری از سامانه آبیاری و زهکشی
  - ملاحظات و حساسیت‌های اجتماعی طرح
  - حساسیت‌های زیست‌محیطی
  - الزامات بهره‌برداری و نگهداری طرح
  - ملاحظات امنیتی و پدافند غیرعامل
- چشم‌انداز و زمینه‌های تامین مالی طرح از منابع مختلف خصوصی، کشاورزان و سرمایه‌گذاران محلی، بانکی و دولتی در حد مقدماتی

## ۱-۶- برنامه‌ریزی منابع آب

هدف از این مطالعات بررسی امکان تامین منابع آب مورد نیاز طرح است به نحوی که تامین و تقاضای آب در سامانه، به طور هماهنگ و با برنامه‌ریزی تلفیقی منابع آب در دسترس در حد مقدماتی قابل ارائه باشد<sup>۱</sup>.

۱- در مواردی که مطالعات احداث سد مخزنی به طور هم‌زمان با مطالعات شبکه آبیاری و زهکشی در حال انجام باشد، باید هماهنگی لازم برای ایجاد تعادل بین مصارف (نیاز آبیاری الگوی کشت در سطح شبکه و سایر مصارف) و حجم آب قابل تامین از منابع سطحی و یا زیرزمینی (و سایر منابع در صورت وجود) صورت پذیرد.

دامنه کار محدود به مطالعات پایه، بازدید میدانی و نظرات کارشناسی خبره و تجربه‌های طرح‌های مشابه بدون در نظر گرفتن تحلیل گزینه‌های مختلف است.

#### ۱-۶-۱- خدمات

- جمع‌آوری و بررسی گزارش‌های موجود در زمینه مطالعات برنامه‌ریزی منابع آب به لحاظ استفاده در مطالعات
- بررسی مقدار و کیفیت و محل آب قابل برداشت از منابع آب سطحی شامل آب‌های نامتعارف (آب برگشتی، پساب و همانند آن‌ها) در هر ماه (با استفاده از نتایج طرح توسعه یا بهبود تامین منابع آب سطحی) با استفاده از مطالعات منابع آب‌های سطحی
- بررسی و تخمین حبابه‌های پایین‌دست و نیازهای آبی غیرکشاورزی شامل صنعت، شرب و محیط زیست
- بررسی مقدار و کیفیت و موقعیت آب قابل برداشت از منابع آب زیرزمینی در هر ماه با استفاده از مطالعات منابع آب زیرزمینی
- مقایسه آب قابل برداشت و نیازهای آب در طرح با در نظر داشتن نیازهای غیرکشاورزی
- بررسی و تعیین روش‌های تطبیق نیازهای آبی طرح با آب قابل برداشت
- ارائه راه‌حل‌های مقدماتی تامین آب مورد نیاز طرح از منابع آب سطحی، زیرزمینی و جریان‌های برگشتی از زهکش‌ها و سایر منابع آب نامتعارف
- برآورد مقدار سالیانه و ماهانه آب سطحی و زیرزمینی قابل تلفیق و نحوه تلفیق آن
- برآورد مقدار سالیانه و ماهانه آب مازاد بر نیاز طرح و ارائه راه‌حل‌های مقدماتی استفاده مناسب از آن
- ارائه پیکربندی منابع و مصارف آب

#### ۱-۷-۱- مبانی توسعه یا بهبود پایدار

هدف، پی‌ریزی مبانی مورد نیاز برای ارائه طرح توسعه یا بهبود پایدار آبیاری، زهکشی و کشاورزی می‌باشد به نحوی که تمامی امکانات و محدودیت‌های موثر در بهره‌برداری پایدار از منابع آب، خاک و زمین در حد مطالعات توجیهی مقدماتی در محدوده مورد مطالعه در نظر گرفته شود.

دامنه کار، در نظر گرفتن وضع موجود، مطالعات پایه، نظرات کارشناسی خبره و توجه به طرح‌های مشابه است.

#### ۱-۷-۱- خدمات

- بررسی منابع آب قابل استحصال از منابع آب سطحی و زیرزمینی، آب‌های برگشتی، جریان‌های سیلابی قابل استفاده و منابع آب نامتعارف (همچون پساب‌ها و همانند آن‌ها) با توجه به شرایط بهره‌برداری از منابع آب در

بالادست و حقایق‌های پایین‌دست محدوده مطالعاتی و چگونگی تلفیق و تخصیص این منابع به هر یک از مصارف مورد نظر اهداف طرح (آبیاری، شرب، آبی‌پروری و همانند آن‌ها)

– بررسی محدوده توسعه یا بهبود بهره‌برداری از منابع آب و خاک از طریق بازسازی و تغذیه یا در صورت لزوم بهسازی شبکه آبیاری سنتی موجود با در نظر گرفتن امکانات و محدودیت‌های خاک‌شناسی، زهکشی، اقتصادی، اجتماعی، نظام‌های موجود یا مناسب بهره‌برداری از آب و زمین، ملاحظات اجتماعی، حساسیت‌های زیست‌محیطی، امکان تغییر کاربری زمین، محدوده آثار باستانی، تاریخی، فرهنگی و مذهبی در حد مطالعات پایه، مراجعه به نقشه‌ها و تصاویر ماهواره‌ای و نظرات کارشناسان خبره

– انتخاب اولیه ترکیب کشت و برآورد میزان تولید و درآمد هر یک از کشت‌ها با استفاده از داده‌های محلی و برآورد کارشناسی

– برآورد مقدماتی میزان آب مورد نیاز کشت‌های پیشنهادی

– برآورد مقدماتی آب لازم برای آبخویی اولیه و اصلاح خاک‌های شور و سدیمی با استفاده از نتایج طرح‌های مشابه و نظرات کارشناسی خبره

– بررسی امکان بهره‌برداری‌های جنبی شامل تامین آب شرب، صنعت، پرورش آبزیان و همانند آن‌ها

– بررسی روش‌های آبیاری مناسب، حدود اندازه قطعه‌های زراعی، برآورد بازده آبیاری با توجه به روش آبیاری و نیز حجم تقریبی عملیات خاکی برای تسطیح با استفاده از نتایج طرح‌های مشابه و نظرات کارشناسی خبره

– ارائه راه‌حل‌های مقدماتی تخصیص منابع آب به اراضی نواحی مورد مطالعه

– اظهارنظر مقدماتی چگونگی تاثیر تاسیسات انحراف آب و آبیگری در حقایق‌ها و نحوه بهره‌برداری از منابع آب سطحی پایاب آن

– برآورد مقدماتی محدوده‌ای که نیاز به احداث زهکش خواهد داشت و حدود تقریبی عمق و فاصله نصب زهکش‌ها با در نظر گرفتن طرح‌های مشابه و نظرات کارشناسان خبره

– برآورد مقدماتی حداکثر رواناب سطحی با توجه به خصوصیات حوضه آبریز، ابعاد و تراکم آبراهه‌ها، فیزیوگرافی دشت و ابعاد زیرگذرهای خطوط راه‌آهن و جاده‌ها

– اظهارنظر کلی در مورد اثرات اجرای طرح بر سفره‌های آب زیرزمینی در حال بهره‌برداری

– اظهارنظر کلی در مورد امکان آبیگری از سد مخزنی یا از کانال انتقال آب برای تامین فشار مورد نیاز سامانه آبیاری کم فشار یا تحت فشار به صورت ثقلی

– ارائه شمای کلی طرح انتقال و توزیع آب در سامانه آبیاری و زهکشی با توجه به ملاحظات فنی، اقتصادی، تامین زمین، محدودیت اجرایی، مسایل بهره‌برداری و نگهداری



- اظهار نظر کلی در مورد انتخاب سد انحرافی یا سد تنظیمی - انحرافی، سامانه انحراف موقت در زمان اجرا، شیوه آبیگری از یک یا دو سمت رودخانه، سامانه رسوب‌گیری و رسوب‌زدایی، ایستگاه‌های پمپاژ آبیاری و زهکشی و تاسیسات و تجهیزات برقی و مکانیکی و نحوه‌ی تامین انرژی مورد نیاز
- اظهار نظر کلی در مورد نحوه‌ی کنترل جریان و تنظیم سطح آب یا فشار و نیازهای تجهیزاتی با توجه به جنبه‌های مختلف تهیه، تولید، خرید و الزامات بهره‌برداری و نگهداری
- بررسی اثرات طرح توسعه یا بهبود آبیاری، زهکشی و کشاورزی بر شرایط فعلی بهره‌برداری
- اظهار نظر کلی در مورد امکانات دفع زه‌آب و پساب
- برآورد نیازهای آبی و حفاظت محیط زیست
- برآورد درآمد و میزان سودآوری تقریبی اجرای طرح
- برآورد درآمد با ادامه روند موجود و توسعه تدابیر به‌زراعی بدون اجرای طرح
- ارائه برنامه زمانی توسعه یا بهبود و سرمایه‌گذاری طرح
- ارائه جمع‌بندی مشخصات فنی طرح با در نظر گرفتن اهداف طرح و سیاست‌های موجود و دیدگاه‌ها شامل سطح زمین‌های جدید آبیاری، بهبود آبیاری و زهکشی زمین‌های تحت کشت فعلی، نظام بهره‌برداری مورد نظر، امکان استفاده‌های جنبی از طرح نظیر آبی‌پروری، زنبورداری، مراکز تفریحات آبی و تفرجگاه‌ها و ساخت تاسیسات جنبی و زیربنایی لازم برای آن‌ها نظیر راه‌های دسترسی، سردخانه، امکان ارسال تولیدات به بازارهای مصرف و سایر نیازهای مربوط، امکانات توسعه و ترویج پرورش دام، طیور و آبزیان، جذب نیروهای کار، اثرات طرح بر روی سایر طرح‌های منطقه و حدود سرمایه‌گذاری لازم با در نظر داشتن ملاحظات اجتماعی و زیست‌محیطی، الزامات بهره‌برداری، توجیه اقتصادی، فنی و اجرایی و نظرات ذی‌مدخلان طرح و میزان تمایل جامعه محلی و بخش خصوصی برای مشارکت در طرح بر مبنای پیشینه مشارکتی

### ۸-۱- مشخصات کلی طرح پیشنهادی

هدف ارائه مشخصات عمومی و تهیه نقشه سیمای کلی سامانه و تاسیسات مورد نیاز در طرح توسعه یا بهبود پیشنهادی همراه با برآورد هزینه‌های مربوطه به نحوی است که توسعه یا بهبود محدوده طرح را با در نظر گرفتن ملاحظات فنی، اجرایی، اقتصادی، اجتماعی، زیست‌محیطی و بهره‌برداری و نگهداری توجیه نماید و به استناد یافته‌های این مرحله بتوان نسبت به ادامه مطالعات توجیهی طرح یا توقف مطالعات تصمیم‌گیری کرد.

#### ۸-۱-۱- خدمات

- ارائه نقاط برداشت آب برای هر یک از مصارف مورد نظر اهداف طرح
- ارائه مشخصه‌های عمومی تاسیسات انحراف آب و آبیگری (سدهای انحرافی و یا ایستگاه پمپاژ)

- ارائه مسیرهای انتقال و توزیع آب آبیاری ثقلی و تحت فشار و سامانه زهکش‌های روباز
- ارائه مقدماتی نوع و سازه‌های هیدرولیکی
- تعیین مقدماتی نوع و ظرفیت نهرها، خطوط لوله، تعداد ساختمان‌های مهم در مسیر نهرها و یا خطوط لوله درجه یک و دو، ارائه سامانه مناسب کنترل و تنظیم آب و تجهیزات مورد نیاز برای توزیع و تحویل آب در طرح پیشنهادی
- تهیه طرح جانمایی سامانه شامل تاسیسات انحراف آب و آبیگری، مسیر کانال‌ها، خطوط لوله، زهکش‌ها، جاده‌های سرویس و سازه‌های فنی مهم با مقیاس مورد نظر
- تهیه نقشه‌های شماتیک طرح و برآورد مقدماتی مقادیر کار و هزینه‌ها و نیز برآورد هزینه‌های اجرایی کل طرح
- ارائه الزامات بهره‌برداری و نگهداری از سامانه آبیاری و زهکشی و توصیه لازم در خصوص سازمان بهره‌برداری و نگهداری

### ۹-۱- گزارش نهایی مطالعات توجیهی اولیه

- گزارش نهایی مطالعات توجیهی اولیه با استفاده از مجموعه اطلاعات جمع‌آوری شده و نتایج مطالعات پایه در این مرحله و تطبیق آن‌ها با مشاهدات و نتایج بررسی‌های میدانی تهیه و ارائه می‌شود. این گزارش باید در قالب مقیاس و دقت این مرحله از مطالعات و شامل نتایج زیر باشد:
- روش‌شناسی (متدولوژی) انجام مطالعات
  - تبیین اهداف و معرفی مقدماتی اجزای اصلی متشکله طرح
  - فهرست منابع اطلاعات و آمار، مأخذ و گزارش‌های مورد استفاده
  - نتایج مطالعات مقدماتی منابع آب، خاک، زمین و اقلیم برای ارائه مبانی طرح توسعه یا بهبود با توجه به بهره‌برداری پایدار
  - نتایج مطالعات مقدماتی درباره مصالح ساختمانی، تجهیزات، نیروی انسانی و فناوری‌های مورد نیاز
  - نتایج اثرات اجمالی اقتصادی و مالی، اجتماعی و ملاحظات زیست‌محیطی
  - امکانات، الزامات و محدودیت‌های بهره‌برداری و نگهداری طرح آبیاری و زهکشی از جمله تامین انرژی و سازمان بهره‌برداری و نگهداری طرح
  - ارائه حدود سرمایه‌گذاری‌های لازم اولیه و مدت زمان اجرا
  - ارائه طرح توسعه یا بهبود بر اساس نیازها، اولویت‌ها و محدودیت‌ها
  - مقایسه طرح توسعه یا بهبود پیشنهادی با شرایط منطقه در آینده بدون اجرای طرح
  - ارائه پیشنهادها و فهرست و برنامه هر نوع عملیات اکتشافی، اندازه‌گیری و مطالعاتی شامل خدمات کارفرمایی
  - مورد نیاز مطالعات مرحله توجیهی نهایی با برنامه زمانی انجام و برآورد هزینه‌ها
- گزارش مطالعات توجیهی اولیه مبنای تصمیم‌گیری کارفرما در مورد ادامه مطالعات توجیه نهایی یا توقف مطالعات خواهد بود.

## فصل ۲

---

---

شرح خدمات مطالعات توجیهی نهایی

(شامل طراحی پایه)

## ۱-۲- برنامه‌ریزی انجام مطالعات

- بررسی گزارش مطالعات مرحله توجیهی اولیه طرح
- بررسی و تهیه فهرست فعالیت‌های مورد نیاز به منظور تحقق اهداف مطالعاتی طرح
- بررسی امکان انجام هر یک از فعالیت‌ها با توجه به امکانات و محدودیت‌ها و با توجه به اطلاعات موجود و اطلاعاتی که باید جمع‌آوری شود.
- بررسی نحوه‌ی انجام فعالیت‌ها با توجه به نوع و حجم هر یک و گستره مورد نیاز در این مرحله مطالعاتی
- بررسی ارتباط و هماهنگی بین فعالیت‌ها و تعیین اولویت انجام هر یک
- تعیین عوامل موثر در انجام هر یک از فعالیت‌ها و اولویت آن‌ها و تعیین مسیرهای بحرانی با توجه به خدمات کارفرمایی مورد نیاز
- ارزیابی اطلاعات موجود و تدوین برنامه کار تامین و تکمیل اطلاعات و نقشه‌های مورد نیاز و خدمات کارفرمایی این مرحله از مطالعات
- تجهیز نیروی انسانی به تعداد و تخصص‌های لازم برای انجام مطالعات و اعلام آن به کارفرما
- تهیه برنامه زمانی انجام هر یک از فعالیت‌های مطالعاتی در چارچوب مدت قرارداد

## ۲-۲- هماهنگی با ذی‌مدخلان و ذی‌نفعان و بهره‌برداران

هدف از هماهنگی با ذی‌مدخلان<sup>۱</sup>، ذی‌نفعان<sup>۲</sup> و بهره‌برداران، ارائه اهداف طرح، دریافت رویکرد و نظرات آنان در ارتباط با طرح در دست مطالعه و کسب حمایت‌های مورد نیاز منطقه‌ای در مطالعات مرحله توجیهی نهایی است. بنابراین در شروع کار مسوولان محلی و منطقه‌ای در محدوده طرح شامل فرماندار، مسوولان امور آب، معاونت‌های طرح و توسعه و حفاظت و بهره‌برداری شرکت آب منطقه‌ای، جهاد کشاورزی، مسوولان و اعضای شوراهای اسلامی شهرستان‌های محدوده و سایر نهادهای ذی‌مدخل و نیز ذی‌نفعان طرح شناسایی شده و سپس برای هماهنگی با آنان برنامه‌ریزی می‌شود. این برنامه شامل موارد زیر است:

- ارائه اهداف و دیدگاه‌های کارفرما و مشاور از اجرای طرح

### 1- Stakeholders

تمامی اشخاص حقوقی دولتی و غیردولتی که بر روی پروژه تاثیر می‌گذارند و از انجام طرح به گونه‌ای متاثر می‌شوند؛ همچون شرکت آب منطقه‌ای، وزارت جهاد کشاورزی، سازمان حفاظت محیط زیست، سازمان جنگل‌ها و مراتع و آبخیزداری، شبیات، فرمانداری یا بخشداری، سازمان‌های مردم نهاد (NGO) مربوط به محیط زیست و زنان و مانند آن در کشور

### 2- Beneficiaries

ذی‌نفعان اشخاص حقیقی یا حقوقی هستند که انتظار می‌رود از اجرای طرح منتفع شوند همانند کشاورزان، صاحبان صنایع، مسوولان تامین آب شرب شهری و روستایی، آبی‌پروران و ادارات حفاظت محیط زیست

- ملاقات و کسب نظرات و چشم‌انداز و خواسته‌های مسوولان شامل فرمانداران و بخشداران، مسوولان امور آب، جهاد کشاورزی و سایر ذی‌مدخلان
- ملاقات و کسب نظرات و چشم‌انداز و خواسته‌های اعضای شوراهای اسلامی شهرستان‌ها و تعدادی از ساکنان و معتمدان روستاهای عمده محدوده طرح (ذی‌نفعان) از نتایج اجرا و بهره‌برداری از طرح در آینده
- تهیه فهرست خواسته‌های ذی‌مدخلان و ذی‌نفعان به منظور توجه به آن‌ها در مطالعات
- ارائه نیازهای اولیه مطالعات، نحوه‌ی کلی اقدام‌ها، حدود نتایج مورد انتظار به ذی‌مدخلان و تهیه فهرست نحوه‌ی کمک و اثرگذاری ذی‌مدخلان در پیشرفت به‌هنگام و رفع مشکلات اجتماعی، حقوقی و مالی طرح
- پیشنهاد تشکیل کمیته راهبردی در سطح استان و شهرستان متشکل از نمایندگان کارفرما، مشاور و ذی‌مدخلان برای ارائه رهنمود جهت بهینه‌سازی ساختار طرح، تدوین زمان‌بندی اجرایی و نحوه‌ی صرفه‌جویی در هزینه‌های دوره‌ی اجرا و نیز سهولت بهره‌برداری و نگهداری

## ۲-۳- جمع‌آوری مدارک و اطلاعات

### ۲-۳-۱- گزارش‌های مطالعات جامع و کلان‌کشوری و استانی

- هدف از تهیه گزارش‌های مطالعات جامع و کلان‌کشوری و استانی، رعایت مفاد آن‌ها در مطالعات است به نحوی که جهت مطالعات توجیهی با مطالعات کلان هم‌سو باشد و با رویکرد ملی و منطقه‌ای مغایر نباشد. مواردی از این گزارش‌ها که ممکن است به نحوی در سرنوشت طرح موثر باشد، مطالعه و خلاصه‌برداری می‌شود. گزارش‌های مطالعات جامع و کلان‌کشوری و استانی شامل موارد زیر است:
- گزارش‌های مربوط به آمایش سرزمین
  - آیین‌نامه مصرف بهینه آب کشاورزی
  - آیین‌نامه تعادل منابع و مصارف
  - گزارش‌های طرح جامع آب
  - گزارش‌های طرح جامع احیا و توسعه کشاورزی
  - سند توسعه محیط زیست استان و گزارش‌های زیست‌محیطی تهیه شده قبلی در منطقه مطالعاتی
  - گزارش مطالعات سد مخزنی و یا سایر منابع تامین آب
  - گزارش‌های مطالعات امکان‌سنجی آبیاری تحت فشار در استان
  - سایر موارد مرتبط با طرح‌های توسعه

۲-۳-۲- اطلس‌ها و نقشه‌ها<sup>۱</sup>

- اطلس‌های منابع آب و هواشناسی
- نقشه تقسیمات سیاسی-اداری
- نقشه مناطق تحت مدیریت سازمان‌های حفاظت محیط زیست
- نقشه ذخیره‌گاه‌های جنگلی تحت مدیریت سازمان جنگل‌ها و مراتع
- نقشه منابع ملی و مستثنیات مورد تایید ادارات منابع طبیعی
- نقشه راه‌های ارتباطی منطقه مورد مطالعه<sup>۲</sup>
- نقشه‌های توپوگرافی رقومی<sup>۳</sup> حوضه آبریز و محدوده مورد مطالعه<sup>۴</sup> با مقیاس ۱:۲۵,۰۰۰، ۱:۵۰,۰۰۰ و ۱:۲۵۰,۰۰۰
- نقشه‌های توپوگرافی رقومی محدوده مورد مطالعه و محدوده بلافاصل آن با مقیاس ۱:۲۵,۰۰۰، ۱:۱۰,۰۰۰ یا هر مقیاس دیگری که بتوان از آن در طراحی پایه استفاده کرد.
- نقشه توپوگرافی رقومی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ و خطوط تراز نیم‌متری از واحدهای مزارع منتخب
- نقشه‌های زمین‌شناسی عمومی موجود حوضه آبریز و منطقه مورد مطالعه
- نقشه رقومی موقعیت زمین‌های زراعی، محدوده باغ‌ها، زمین‌های تحت آبیاری، دیم و بایر، مستحذات، مراکز عمده کشاورزی، تاسیسات آبیاری و سازه‌های فنی مهم واقع در محدوده مورد مطالعه یا نقشه کاربری اراضی در این محدوده
- نقشه کاداستر مسیرهای عبوری خطوط لوله، کانال‌ها و محل‌های احداث بند انحرافی یا ایستگاه‌های پمپاژ با مقیاس ۱:۲۵,۰۰۰ یا مقیاس مناسب دیگر همراه با بانک اطلاعاتی
- نقشه رقومی شبکه نهرهای سنتی، محدوده‌های حبابه‌بر، حفاظت شده، منابع طبیعی و زهدار و شبکه زهکش‌های موجود در محدوده مورد مطالعه
- نقشه بهره‌برداری فعلی از منابع آب
- نقشه‌های خاک‌شناسی، طبقه‌بندی و قابلیت آبیاری اراضی مطابق استانداردهای موسسه تحقیقات خاک و آب

۱- تمامی نقشه‌ها باید در سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) ارائه شوند، مگر این‌که نقشه‌های رقومی وجود نداشته باشند.

۲- منطقه مورد مطالعه (منطقه مطالعاتی) به محدوده وسیعی گفته می‌شود که ممکن است محدوده مطالعاتی یا محدوده طرح را به نحوی تحت تاثیر قرار دهد و می‌تواند یک یا چند دشت مجاور و حوضه آبریز آنها را در برگیرد. منطقه مطالعاتی دارای مرز مشخص نیست و کاربرد آن به طور عمده در مطالعاتی همچون هواشناسی، هیدرولوژی، محاسبه رواناب خارج محدوده طرح و یا تاثیرات متقابل اقتصادی-اجتماعی است. منطقه مورد مطالعه برای هر یک از رشته‌های مطالعاتی همانند هواشناسی، منابع آب سطحی، اقتصادی-اجتماعی و محیط زیست می‌تواند دارای گستره متفاوتی باشد.

3- Digital

۴- محدوده مورد مطالعه (محدوده مطالعاتی) به محدوده‌ای گفته می‌شود که لزوماً محدوده طرح را در بر می‌گیرد و مطالعات پایه کشاورزی، اجتماعی، اقتصادی، وضع موجود آبیاری و زهکشی و غیره در آن انجام می‌شود.

- نقشه سامانه آبیاری و زهکشی مطالعه یا اجرا شده توسط کارفرما و یا دیگر مشاوران یا طرح‌های در دست اجرا
- نقشه مناطق تحت مدیریت سازمان گردشگری و میراث فرهنگی در منطقه مورد مطالعه
- نقشه‌های توسعه جامع شهرها و روستاها، خطوط راه و راه‌آهن و نفت و گاز و همانند آن در منطقه مورد مطالعه
- نقشه محدوده‌های صنعتی و طرح‌های جامع توسعه شهرک‌های صنعتی در منطقه مورد مطالعه

### ۲-۳-۳- عکس‌های هوایی و تصاویر ماهواره‌ای

- عکس‌های هوایی با مقیاس مناسب در صورتی که اطلاعاتی بیش از تصاویر ماهواره‌ای داشته باشد.
- موزاییک آخرین عکس‌های هوایی موجود منطقه (در صورت وجود و داشتن اطلاعاتی بیش از تصاویر ماهواره‌ای)
- عکس‌های هوایی حوضه آبریز محدوده دشت و محدوده مورد مطالعه با مقیاس مناسب در صورتی که اطلاعاتی بیش از تصاویر ماهواره‌ای داشته باشد.
- تصاویر ماهواره‌ای سنجنده‌های مورد نظر در مقیاس‌های مناسب و با وضوح<sup>۱</sup> دلخواه

### ۲-۳-۴- قوانین و مقررات

- قوانین مصوب در مورد آب، انرژی، زمین، خاک، محیط زیست و قوانین لازم‌الاجرای دیگر که مرتبط با طرح‌های توسعه آب در کشور باشد همانند قانون توزیع عادلانه آب، قوانین برنامه‌های توسعه پنج‌ساله و قوانین و مقررات مربوط به خصوصی‌سازی همچون دستورالعمل اجرای اصل ۴۴ قانون اساسی
- آیین‌نامه‌ها و بخشنامه‌های مربوط به آب، خاک، زمین، انرژی، محیط زیست، مشارکت مردمی و پروتکل‌های مربوط به رودخانه‌های مرزی

### ۲-۳-۵- اطلاعات و آمار

- گزارش‌های مطالعات موردی تهیه شده در محدوده مورد بررسی و مناطق هم‌جوار با استعلام از سازمان‌ها و نهادهای ذی‌ربط و ذی‌مدخل
- آمار هواشناسی ایستگاه‌های منطقه مطالعاتی و اطراف آن
- آمار کمی و کیفی منابع آب سطحی و رسوب در رودخانه‌های منطقه مورد مطالعه
- اطلاعات در مورد حقابه‌ها، مصارف شرب و صنعت، محیط زیست و سایر بهره‌برداران آب
- اطلاعات و آمار مربوط به مجوزهای صادر شده تخصیص آب
- آمار و اطلاعات برداشت از منابع آب سطحی و زیرزمینی توسط چاه‌ها، چشمه‌ها، قنات‌ها، موتور تلمبه‌ها، بندهای انحرافی سامانه‌های مدرن و نهرهای سنتی موجود و آمار کیفیت منابع آب

- اطلاعات پایه کشاورزی، اقتصادی و اجتماعی
- بانک‌های اطلاعاتی، آمارنامه‌های کشاورزی، سرشماری جمعیت، کشاورزی و غیره به صورت رقومی در سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) در صورت وجود
- داده‌ها و اطلاعات قابل دسترس در اینترنت

#### ۴-۲- برنامه زمانی تفصیلی مطالعات

- تعیین رشته‌های مطالعاتی مورد نیاز
- شکست کار هر یک از فعالیت‌ها به کوچک‌ترین بخش قابل انجام
- تعیین داده‌های هر یک از رشته‌ها و ستانده‌ها از سایر رشته‌ها
- تعیین کارهایی که باید به صورت پیاپی و یا موازی انجام شوند.
- ارائه برنامه زمانی مطالعات با توجه به مدت مندرج در قرارداد با و بدون در نظر گرفتن تعهدات کارفرما

#### ۵-۲- گزارش شروع کار

گزارش شروع کار<sup>۱</sup> در برگیرنده اهداف طرح، نظرات و دیدگاه‌های ذی‌مدخلان و ذی‌نفعان، برنامه‌ریزی مطالعات، روش‌شناسی (متدولوژی) انجام کار، سازمان و عوامل انجام کار، دست‌آوردهای اولیه، درخواست انجام خدمات کارفرمایی و برنامه زمانی تفصیلی مطالعات و تعهدات کارفرمایی است. در صورتی که کارفرما گزارش توجیهی اولیه را حاوی گزارش شروع کار تشخیص دهد، مشاور از تهیه و ارائه گزارش شروع کار معاف می‌شود.

#### ۶-۲- مطالعات پایه

##### ۱-۶-۲- موقعیت جغرافیایی و توپوگرافی

هدف این بخش، شناخت محدوده مطالعاتی، موقعیت طرح، موقعیت سازه‌ها و تاسیسات مهم موجود همانند نهرهای سنتی، راه‌ها، خطوط راه‌آهن، پل‌ها، خطوط انتقال نیرو، آب و گاز در محدوده مورد مطالعه و همچنین ناهمواری‌های زمین، مسیل‌ها و سایر خصوصیات توپوگرافی منطقه مورد مطالعه است. دامنه کار در این مرحله مطالعاتی، محدود به بررسی نقشه‌ها، عکس‌های هوایی و تصاویر ماهواره‌ای با مقیاس یا وضوح مطلوب و انجام بازدیدها و بررسی‌های محلی و میدانی می‌باشد.



## ۲-۶-۱-۱- خدمات

- جمع‌آوری و بررسی کلیه نقشه‌ها و مدارک موجود با مشخص کردن منطقه و محدوده مطالعاتی، به طور ترجیحی به صورت رقومی
- بررسی نقشه‌های توپوگرافی و عکس‌های هوایی منطقه طرح و مشخص نمودن موقعیت مستحدثات و سازه‌های فنی مهم بر روی آن با بازدیدهای صحرائی
- بررسی و تعیین مشخصات فیزیوگرافی شامل زمین‌های کوهستانی، تپه ماهوری و سایر عوارض مهم طبیعی و حدود شیب‌ها
- بررسی موقعیت حوضه یا حوضه‌های آبریز رودخانه‌ها، مسیل‌ها، محدوده آبگیرها، زمین‌های باتلاقی، جنگلی، بیشه‌زارها و مناطق حفاظت شده محیط زیست، منابع طبیعی و میراث فرهنگی
- بررسی و تعیین نقشه شیب و جهت اراضی، رودخانه‌ها و مسیل‌های مهم منطقه
- تهیه پایگاه اطلاعاتی در محیط سامانه اطلاعات جغرافیایی که هر یک از داده‌ها و دیگر اطلاعات موجود تعریف شده در آن، در لایه جداگانه‌ای ثبت شده باشد و بتوان داده‌ها، اطلاعات و دستاوردهای آتی را نیز به آن افزود.

## ۲-۶-۲- هواشناسی

- هدف این بخش دستیابی به شناخت امکانات و محدودیت‌های اقلیمی با محاسبه و تعیین تبخیر و تبخیر-تغرق گیاه مرجع، مقدار و شدت بارش‌های قابل انتظار، دوره‌های یخبندان، ویژگی‌های دمایی، رطوبت نسبی، باد و سایر عواملی است که در مرحله طراحی نهایی، اجرا و بهره‌برداری طرح مورد نیاز هستند.
- دامنه کار، جمع‌آوری و بررسی کلیه اسناد و مدارک به همراه کلیه اطلاعات موجود تا آخرین سالی است که آمار آن وجود دارد، به نحوی که بتوان پس از تجزیه و تحلیل آن‌ها به اهداف مطالعات هواشناسی دست یافت.

## ۲-۶-۲-۱- خدمات

- تعیین ایستگاه‌های مرجع هواشناسی منطقه مورد مطالعه
- جمع‌آوری داده‌های هواشناسی، مدارک و گزارش‌های هواشناسی موجود برای محدوده مطالعاتی و اطلس‌های هواشناسی منطقه از سازمان هواشناسی کشور و سازمان جهانی هواشناسی
- جمع‌آوری داده‌های هواشناسی بارش و تبخیر از ایستگاه‌های وزارت نیرو
- بازدید و بررسی ایستگاه‌های هواشناسی متعلق به سازمان‌های غیر از سازمان هواشناسی کشور (علاوه بر ایستگاه‌های هواشناسی منطقه‌ای، اقلیم‌شناسی و هواشناسی کشاورزی) و بررسی تجهیزات، موقعیت و نحوه بهره‌برداری

- بررسی دقت و صحت داده‌های هواشناسی، تصحیح، تکمیل و ترمیم آن‌ها به منظور ساخت آمار طولانی‌مدت به‌ویژه در مورد بارندگی روزانه و ماهانه، تاریخ آغاز و پایان یخبندان و تبخیر
- تشخیص ایستگاه مرجع، اخذ روابط بین شدت-مدت- فراوانی بارندگی از نهادهای ذی‌ربط و یا بررسی و محاسبه آن‌ها در صورت عدم وجود روابط مذکور با استفاده از اوراق باران‌نگارهای ثابت
- تحلیل آمار به منظور تعیین بارندگی روزانه و ماهانه و دمای ماهانه و سالانه (بیشینه و کمینه مطلق، میانگین میانگین، میانگین بیشینه و کمینه)، رطوبت نسبی، تبخیر، ابرناکی و تشعشع، یخبندان، سرعت و جهت بادهای روزانه و ماهانه
- ارائه و تحلیل منحنی هم‌باران منطقه مطالعاتی
- تحلیل آمار و اطلاعات و برآورد تبخیر-تعرق ده روزه گیاه مرجع
- تعیین اقلیم منطقه
- تعیین شاخص‌هایی که می‌تواند در تعیین الگوی کشت و نیز در اجرا، بهره‌برداری و نگهداری از سامانه محدودیت ایجاد کند، همچون بیشینه و کمینه دما، تعداد روزهای یخبندان سال و نیز تعیین اولین و آخرین روز یخبندان با احتمال وقوع مختلف
- تحلیل و ارائه نتایج با روش زمین آماری در صورت کفایت تعداد ایستگاه‌ها، پراکندگی مناسب آن‌ها و سایر عوامل
- تهیه و تدوین گزارشات مطالعات هواشناسی و در صورت لزوم پیشنهاد برنامه مطالعات ویژه

## ۲-۶-۳- منابع آب سطحی

هدف از مطالعات منابع آب سطحی، بررسی میزان آب قابل استحصال از منابع آب سطحی (رودخانه‌ها) است به نحوی که بتوان میزان آب قابل استحصال از منابع سطحی را برای طرح توسعه یا بهبود تعیین کرد. دامنه کار شامل جمع‌آوری و بررسی کلیه اسناد و مدارک به همراه کلیه اطلاعات موجود، تحلیل آماری و در صورت نیاز استفاده از مدل‌های هیدرولوژی همانند مدل‌های روندیابی سیل و مدل بارش- رواناب است به نحوی که بتوان پس از تجزیه و تحلیل آن به اهداف مطالعات منابع آب سطحی دست یافت.

## ۲-۶-۳-۱- خدمات

- جمع‌آوری و بررسی گزارش‌های منابع آب سطحی منطقه مطالعاتی طرح و یا مناطق مجاور (در صورت وجود) و آخرین اطلس منابع آب منطقه
- جمع‌آوری مشخصات و آمار ایستگاه‌های آب‌سنجی منطقه
- بازدید و بررسی ایستگاه‌های آب‌سنجی موجود شامل تجهیزات، موقعیت و نحوه بهره‌برداری

- بررسی دقت و صحت داده‌های آب‌سنجی، تصحیح، تکمیل و ترمیم آن‌ها به منظور ساخت آمار طولانی‌مدت
- تعیین مقادیر جریان دراز مدت رودخانه‌ها در محل ایستگاه‌های آب‌سنجی و محل‌های پیشنهادی برداشت آب، و تعیین مقادیر جریان در سال‌های اخیر در صورت رویداد خشک‌سالی‌ها یا ترسالی‌های چندساله، و نیز تعیین تغییرات ماهانه جریان در طول دوره آماری و در صورت امکان و نیاز، تغییر روزانه جریان در ماه‌های مختلف
- برآورد مقدار ماهانه آب سطحی قابل برداشت رودخانه یا رودخانه‌های مورد مطالعه با توجه به حقبه‌های پایین‌دست و نیازهای محیط زیست
- برآورد جریان ماهانه رودخانه (رودخانه‌ها) و مسیل‌های وارده به محدوده طرح با احتمال وقوع مختلف
- برآورد بده جریان سیل با احتمال وقوع مختلف و تهیه هیدروگراف سیل طرح در محل ایستگاه‌های آب‌سنجی و محل‌های پیشنهادی برداشت آب
- برآورد بده جریان سیل در محل تقاطع با نهرهای آبیاری سنتی یا آبراهه‌ها و مسیل‌ها برای دوره‌های بازگشت مناسب
- برآورد مقدار آب قابل استفاده از استخرهای طبیعی و یا آب‌بندان‌ها و مخازن طبیعی
- برآورد بار رسوبی سالانه حمل شده در رودخانه (رودخانه‌ها)، مسیل‌ها و رودخانه‌های فرعی
- تعیین میزان بار بستر و دانه‌بندی مواد رسوبی معلق و بستر در محل ایستگاه‌های آب‌سنجی و محل‌های پیشنهادی برداشت آب و اظهارنظر در مورد آن
- بررسی و تحلیل نتایج تجزیه شیمیایی منابع آب و طبقه‌بندی کیفی آن به منظور آبیاری و شرب (دست‌کم یک نوبت از این آزمایش‌ها باید شامل فلزات سنگین، عناصر کمیاب، میکروپها و سایر عوامل بیماری‌زا باشد).
- تهیه و تدوین گزارش مطالعات آب سطحی و در صورت لزوم، ارائه پیشنهاد برنامه مطالعات ویژه

## ۲-۶-۴- منابع آب زیرزمینی

هدف از انجام مطالعات منابع آب زیرزمینی (چاه، چشمه و قنات)، شناخت امکانات و محدودیت‌های کمی و کیفی منابع آب زیرزمینی و چگونگی استفاده از این منابع در برنامه‌ریزی بهره‌برداری از آب زیرزمینی یا بهره‌برداری تلفیقی از منابع آب سطحی و زیرزمینی در طرح توسعه یا بهبود آبیاری پایدار است.

دامنه کار این مطالعات در این مرحله، تنها به جمع‌بندی، تجزیه و تحلیل و خلاصه‌برداری از نتایج مطالعات آب زیرزمینی در مقیاس نیمه‌تفصیلی موجود که از طریق کارفرما در اختیار مشاور قرار خواهد گرفت، محدود می‌شود. مهندس مشاور با استفاده از این گزارش‌ها خدمات زیر را در مطالعات مرحله توجیهی طرح آبیاری و زهکشی انجام می‌دهد<sup>۱</sup>:

۱- اگر این مطالعات پیش از این انجام نشده باشد، با تشخیص ضرورت انجام آن از سوی مشاور طرح، توسط یا تحت نظارت وی انجام می‌شود. در تهیه شرح خدمات مطالعات منابع آب زیرزمینی می‌توان از ضابطه شماره ۲۱۳ سازمان برنامه و بودجه کشور در سال ۱۳۸۰ با عنوان «فهرست خدمات مطالعات مرحله نیمه‌تفصیلی منابع آب زیرزمینی» بهره‌گیری کرد.

## ۲-۶-۴-۱- خدمات

- جمع‌بندی و ارائه خلاصه‌ای از نتایج مطالعات آب زیرزمینی انجام شده در مورد موقعیت آبخوان، کمیت و کیفیت منابع آب زیرزمینی موجود و قابل استفاده به‌هنگام و نیز مالکیت و نوع بهره‌برداری منابع آب زیرزمینی در محدوده طرح
- ارائه بیلان آب زیرزمینی و حجم قابل استحصال آب زیرزمینی و یا حجم آب مورد نیاز برای تعادل بخشی آبخوان از طریق تغذیه مصنوعی
- بررسی چگونگی استفاده از منابع آب زیرزمینی و نحوه تلفیق آن با منابع آب سطحی
- تعیین محدوده‌های مجاز برداشت از آب زیرزمینی و مقدار قابل برداشت از هر محدوده

## ۲-۶-۵- منابع آب قابل دسترس از طریق تغذیه مصنوعی

- هدف از این مطالعات، بررسی امکانات استفاده از جریان‌های ناپهنگام و هرز رونده رودخانه و یا مسیل‌های محدوده مطالعه برای تغذیه مصنوعی و تقویت آبخوان و استفاده به‌هنگام از آب زیرزمینی به منظور توسعه سطح زیر کشت یا بهبود آبیاری می‌باشد.
- دامنه کار مطالعات منابع آب در دسترس از تغذیه مصنوعی منحصر به شناخت موارد کلی، جمع‌بندی و تجزیه و تحلیل نتایج آن است تا بتوان در مورد امکان‌پذیری و روش کار تغذیه مصنوعی اظهار نظر کرد<sup>۱</sup>.

## ۲-۶-۶- آب‌های غیرمتعارف

- هدف از مطالعه آب‌های غیرمتعارف<sup>۲</sup>، شناخت مقدار و کیفیت آب‌هایی است که به طور متداول در منطقه مورد استفاده قرار نمی‌گیرد ولی استفاده از آن می‌تواند بخشی از منابع آب مورد نیاز را به طور مستقیم یا به کمک تغذیه مصنوعی تامین کند.
- دامنه کار مطالعه منابع آب غیرمتعارف محدود به شناخت مقدار ماهانه آب بازیافتی، محل تولید، محل و چگونگی مصرف آن بر اساس مطالعات آزمایشگاهی کیفیت آن است<sup>۳</sup>.

۱- آنچه در اینجا ذکر شده خدماتی است که با استفاده از گزارش مطالعات طرح‌های تغذیه مصنوعی موجود نتیجه‌گیری و در مطالعات مرحله توجیهی طرح آبیاری و زهکشی استفاده می‌شود. اگر این مطالعات پیش از این انجام نشده باشد، با تشخیص ضرورت انجام آن از سوی مشاور طرح، توسط یا تحت نظارت وی انجام می‌شود. در تهیه شرح خدمات مطالعات تغذیه مصنوعی ضابطه شماره ۲۳۶ سازمان برنامه و بودجه کشور در سال ۱۳۸۰ با عنوان «فهرست خدمات مطالعات طرح‌های تغذیه مصنوعی» قابل بهره‌گیری است.

۲- موارد ویژه همانند مطالعه و طراحی استفاده از پساب فاضلاب شهری و یا صنعتی بر پایه شرح خدمات و حق‌الزحمه‌ی مربوطه انجام شود.

۳- در استفاده از آب‌های برگشتی و پساب‌ها باید مفاد بخشنامه‌ها و دستورالعمل‌های ابلاغ شده از جمله بخشنامه «استفاده از پساب تصفیه‌خانه‌های فاضلاب شهری و روستایی» وزارت نیرو - معاونت امور آب و آبفا با شماره ۹۳/۴۲۶۲۳/۷۰۰ و تاریخ ۱۳۹۳/۱۰/۲۰ و بخشنامه «ضوابط زیست‌محیطی استفاده مجدد از آب‌های برگشتی و پساب‌ها» معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس‌جمهور با شماره ۱۰۰/۶۲۳۶۶ و تاریخ ۱۳۸۹/۰۸/۱۵ (ضابطه شماره ۵۳۵ سازمان برنامه و بودجه کشور) رعایت شود.

## ۲-۶-۶-۱- خدمات

- ارائه شاخص‌های طبقه‌بندی غیرمتعارف بودن آب با توجه به محل تولید آب بازیافتی، کیفیت عمومی آب مورد استفاده در منطقه و گیاهان کشاورزی
- تعیین مقدار و منشا منابع آب غیرمتعارف همانند پساب آبیاری، زه‌آب کشاورزی و پساب‌های تولیدی از تاسیسات تصفیه فاضلاب شهری و صنعتی
- بررسی کیفیت آب بازیافتی به‌ویژه از نظر BOD, COD, فلزات سنگین، عناصر کمیاب و عوامل بیماری‌زا، علاوه بر آزمایش‌های متداول آب کشاورزی
- تعیین شیوه استفاده از منابع آب غیرمتعارف همانند استفاده مستقیم، اختلاط، آبیاری نوبتی، نحوه‌ی اختلاط، تعداد نوبت‌های کاربرد و غیره
- تعیین گروهی از گیاهان الگوی کشت که می‌توان از آب‌های غیرمتعارف برای آبیاری آن‌ها استفاده کرد، همانند گیاهان سالانه، چندساله، گیاهانی که برگ آن‌ها مصرف می‌شود، درختان مثمر، درختان غیرمثمر و گیاهان صنعتی
- تعیین چگونگی دفع یا ذخیره آب‌های غیرمتعارف در دوران غیرکشت
- بررسی اثرات اجتماعی ناشی از استفاده از آب‌های غیرمتعارف
- شناخت خطرات و ارائه راهکارهای کاهش خطر برای محیط زیست
- ارائه پیشنهاد اجرای طرح نمونه (آزمایشی)<sup>۱</sup> و پایش آن به مدت لازم در صورت ناشناخته بودن اثرات استفاده از آب‌های غیرمتعارف در آبیاری

## ۲-۶-۷- زمین‌شناسی

- هدف از این مطالعات آشنایی با زمین‌شناسی منطقه به‌ویژه در مواردی است که با جریان آب در خاک ارتباط دارد، همچون گسل‌ها و سازندهای سخت، آبرفت‌ها و نیز فرسایش‌پذیری‌ها و زمین‌لغزه‌ها که می‌تواند موجب بروز خطر در محل تاسیسات آبی باشد.
- دامنه کار شامل بررسی‌های زمین‌شناسی عمومی با استفاده از اطلاعات و نقشه‌های موجود سازمان زمین‌شناسی و شرکت ملی نفت ایران و تکمیل آن‌ها به‌ویژه از دیدگاه زمین‌شناسی آب با استفاده از نقشه‌ها و گزارش‌های قبلی زمین‌شناسی و منابع آب زیرزمینی منطقه، نیم‌رخ حفاری چاه‌ها و نتایج سونداژهای ژئوتکنیک و مطالعات ژئوفیزیک انجام شده قبلی و نیز بازدیدهای میدانی است.

## ۲-۶-۷-۱- خدمات

- انجام عملیات فتوژئولوژی و پیمایش زمین‌شناسی دشت و حاشیه آن به نحوی که محدوده تاسیسات آبیاری و مسیرهای احتمالی نهرهای آب آور را نیز در برگیرد.
- بررسی و تحلیل نیم‌رخ‌های زمین‌شناسی از حفاری‌های انجام شده
- بررسی‌های ژئومورفولوژی منطقه (دشت در برگیرنده سفره یا زیر حوضه آبریزی که به دشت منتهی می‌شود)
- بررسی و تعیین مشخصات سنگ‌شناسی منطقه به منظور کمک به تهیه مقاطع، شناخت لایه غیرقابل نفوذ و فرسایش‌پذیر و تشخیص تراوایی لایه‌ها
- بررسی تکتونیک (زمین‌ساخت) منطقه از نظر شناخت وضعیت گسل‌های مهم و موثر و آثار احتمالی آن در طرح
- بررسی مشخصات هیدرودینامیکی سازندهای مختلف و تاثیر کمی و کیفی آن بر منابع آب
- تهیه مقاطع طولی و عرضی زمین‌شناسی از دشت و حاشیه آن و تعیین عمق، شیب و امتداد لایه‌ها
- بررسی و تهیه نقشه محل‌های مناسب منابع قرضه سنگی، خاک، شن و ماسه
- تهیه گزارش و نقشه زمین‌شناسی عمومی منطقه (حوضه آبریز دشت) با مقیاس ۱:۵۰,۰۰۰

## ۲-۶-۸- خاک‌شناسی و طبقه‌بندی اراضی

هدف مطالعات خاک‌شناسی و طبقه‌بندی اراضی، شناخت امکانات و محدودیت‌های خاک‌های محدوده مورد مطالعه و محدوده طرح، طبقه‌بندی آن‌ها و شناخت اقدام‌های اصلاحی مورد نیاز برای بهبود خاک به منظور آبیاری است. انتظار می‌رود مطالعات خاک‌شناسی و طبقه‌بندی اراضی در سطح دقت نیمه‌تفصیلی قبل از این در منطقه مطالعاتی انجام شده باشد. در غیر این صورت، کارفرما باید مطالعات مذکور را توسط یا با نظارت مهندس مشاور طرح در قالب قرارداد و حق الزحمه جداگانه انجام دهد<sup>۱</sup>. گزارش تهیه شده توسط مشاور طرح از مطالعات خاک‌شناسی و طبقه‌بندی اراضی در مطالعات مرحله توجیهی طرح آبیاری و زهکشی باید شامل بخش‌های زیر باشد:

## ۲-۶-۸-۱- خدمات

- تشریح سری‌های خاک و ارائه نقشه مربوط
- تشریح ویژگی‌های بارز خاک‌های منطقه طرح
- مشخص کردن محدوده سامانه آبیاری و زهکشی بر روی نقشه‌های خاک‌شناسی و ارائه جدول‌های طبقه‌بندی و قابلیت آبیاری در محدوده مطالعاتی و محدوده سامانه پس از مشخص شدن محدوده
- ارائه نقشه خاک‌شناسی در محدوده مطالعاتی و محدوده سامانه

۱- شرح خدمات مطالعات خاک‌شناسی با همکاری موسسه تحقیقات خاک و آب وزارت جهاد کشاورزی در سال ۱۳۸۶ تهیه و به صورت ضابطه شماره ۴۲۵ سازمان برنامه و بودجه کشور منتشر شده است.

- ارائه جدول و نقشه طبقه‌بندی اراضی در محدوده مطالعاتی و محدوده سامانه
- ارائه جدول و نقشه قابلیت آبیاری اراضی در محدوده مطالعاتی و محدوده سامانه
- ارائه طبقه‌بندی قابلیت آبیاری اراضی در محدوده مطالعاتی و محدوده سامانه پس از اصلاحات پیشنهادی
- ارائه نقشه و جدول طبقه‌بندی اراضی از نظر شور و یا سدیمی بودن در محدوده مطالعاتی و محدوده سامانه
- ارائه محدوده اراضی زهدار و کیفیت آب زیرزمینی آن در محدوده مطالعاتی، محدوده سامانه و اطراف آن
- ارائه جدول و نقشه تناسب کیفی اراضی در محدوده سامانه برای گیاهان الگوی کشت در صورت لزوم و نیاز
- ارائه وضعیت سیل‌گیری و غرقاب شدن اراضی بر اساس نتایج تفسیر عکس‌های هوایی و تصاویر ماهواره‌ای و بررسی‌های محلی و تعیین محدوده و مساحت آن‌ها
- تحلیل نتایج در رابطه با سایر مطالعات پایه موثر در بهره‌برداری پایدار از منابع آب و خاک
- ارائه گزارش مطالعات خاک‌شناسی، طبقه‌بندی و تناسب کیفی اراضی شامل نتایج و تفسیر بررسی‌های صحرائی و آزمایشگاهی و ارائه توصیه‌ها و پیشنهادها
- در صورت لزوم، این گزارش باید حاوی موارد زیر نیز باشد:
- مطالعات قابلیت آبیاری تحت فشار
- مطالعات قابلیت آبیاری کشت‌های خاص همانند برنج و نیشکر
- مطالعات تناسب اراضی برای محصولات ترکیب کشت

## ۷-۲- مطالعات وضع موجود

### ۷-۲-۱- وضع موجود کشاورزی

هدف از مطالعات وضع موجود کشاورزی در مرحله توجیهی نهایی، شناسایی کاربری زمین، ترکیب کشت، سطح زیر کشت، میزان تولید و نحوه تولید محصولات کشاورزی (شامل زراعت، باغداری، سبزی‌کاری، گل‌کاری، گوسفندداری، گاو‌داری، پرورش طیور، پرورش زنبور عسل، پرورش کرم ابریشم، شیلات و آبی‌پروری و غیره) و شناسایی محدودیت‌ها و امکانات محدوده مطالعاتی در وضع موجود است به نحوی که بتوان بر پایه آن، طرح توسعه یا بهبود پایدار کشاورزی آینده را پی‌ریزی کرد.

دامنه کار به حدی است که بتواند به خوبی سیمای موجود وضعیت کشاورزی منطقه از لحاظ امکانات و محدودیت‌های کشاورزی را تصویر و امکان ارائه راهکارهای رفع محدودیت‌ها از طریق طرح توسعه یا بهبود را فراهم کند. استفاده از پرسش‌نامه‌ها، مصاحبه با کشاورزان، مصاحبه با مسوولان بخش کشاورزی و مطالعات و بررسی‌های میدانی و مراجعه به آمارنامه‌ها، دامنه کار این مطالعات هستند. مدارک و اطلاعات مورد نیاز این مرحله شامل موارد زیر است:

- داده‌ها و اطلاعات جمع‌آوری شده از محدوده مطالعاتی

- نتایج مطالعات هواشناسی
- نتایج مطالعات منابع آب (سطحی، زیرزمینی و آب‌های غیرمتعارف)
- نتایج مطالعات خاک‌شناسی (در صورت موجود بودن)
- نتایج مطالعات وضع موجود آبیاری و زهکشی
- نقشه کاداستر و دفترچه مالکیت
- نقشه کاربری زمین در صورت موجود بودن و با توجه به تاریخ تهیه آن<sup>۱</sup>

#### ۲-۷-۱-۱- خدمات

- جمع‌آوری و بررسی گزارش‌ها، آمار و اطلاعات کشاورزی و پرورش دام، طیور و آبزیان در وضع موجود
- انجام بازدیدهای صحرائی و تهیه و تکمیل پرسش‌نامه‌های لازم برای جمع‌آوری آمار و اطلاعات کشاورزی و پرورش دام، طیور و آبزیان
- انجام بازدیدها، بررسی‌های صحرائی و استفاده از تصاویر ماهواره‌ای برای تعیین محدوده زمین‌های زیر کشت، آیش، بایر، برکه‌ها، آب‌بندان‌ها، بیشه‌زارها، مراتع، مستحذات صنعتی و کشاورزی و پرورش دام
- بررسی حدود و وضعیت مالکیت‌ها با توجه به نقشه کاداستر اراضی یا دفترچه مالکیت
- بررسی انواع کشت‌های متداول، مشخصات و ابعاد واحدهای زراعی موجود
- بررسی ترکیب، تراکم، تناوب و عملیات کشاورزی متداول برای کشت‌های مختلف
- بررسی میزان عملکرد محصول و عوامل محدودکننده هر یک از کشت‌ها
- بررسی و ارائه انواع نهاده‌های مصرفی همچون کود، سم و بذر
- بررسی ضایعات محصولات کشاورزی به‌ویژه در هنگام برداشت
- معرفی سابقه بیماری‌ها و آفت‌های گیاهی
- بررسی وضعیت مکانیزاسیون کشاورزی در وضع موجود
- بررسی نوع، تعداد و ظرفیت واحدهای صنایع و سایر تاسیسات جنبی کشاورزی مستقر و در دست ایجاد
- برآورد میزان تولید هر یک از واحدهای صنایع جنبی کشاورزی
- بررسی تولید علوفه در مراتع
- بررسی روش‌های پرورش دام، طیور و آبزیان رایج در محدوده مورد مطالعه و نحوه بهره‌برداری در وضع موجود
- بررسی نوع، تعداد و ظرفیت تاسیساتی همچون مجتمع‌های صنعتی، شهرک‌های گلخانه‌ای و واحدهای پرورش دام، طیور و آبزیان

۱- در صورت نبود یا گذشت زمان طولانی از تهیه نقشه، مهندس مشاور به تهیه آن اقدام می‌کند.



- معرفی سابقه بیماری‌های دام و طیور
- بررسی نوع و مقدار تقریبی علوفه و خوراک مصرفی دام و طیور در وضع موجود
- برآورد میزان تولیدات دام، طیور و آبزیان و تعیین عوامل محدودکننده پرورش آنها

## ۲-۷-۲- وضعیت موجود اقتصادی

هدف از مطالعات وضع موجود اقتصادی در طرح‌های آبیاری و زهکشی انجام بررسی‌های زیر است:

- شاخص‌های کلان: شامل شناخت اجمالی بخش‌های صنعت، کشاورزی و خدمات در منطقه از نظر شاخص‌های اقتصادی همانند درآمد سرانه، سطح اشتغال و توزیع درآمد می‌باشد. این بررسی می‌تواند با هدف ارزیابی تغییر احتمالی موقعیت اقتصادی و تاثیر ممکن بر تقاضای بازار نیز مطالعه شود.
- شاخص‌های اقتصاد خرد شامل: عرضه، تقاضا، تولید، هزینه، بازار و اقتصاد رفاه
- بخش زیربنایی: شامل زیرساخت‌های آموزش، ارتباطات، بهداشت، انرژی و غیره می‌شود که میزان توسعه آنها در تحقق اهداف طرح نقش اساسی ایفا می‌کند.
- اقتصاد کشاورزی: مطالعات سیمای وضع موجود اقتصاد کشاورزی به منظور تعیین هزینه‌های عوامل تولید محصول، ارزیابی اقتصادی محصولات زراعی و باغی، برآورد بازده اقتصادی هر مترمکعب آب و میانگین درآمد در انواع واحدهای بهره‌برداری با وسعت‌های مختلف انجام می‌شود.
- دامنه کار بررسی‌های اقتصادی شامل تهیه و ارائه اطلاعات مربوط به اقتصاد کشاورزی منطقه در وضع موجود با استفاده از آمارنامه‌ها، بررسی‌های مصاحبه‌ای و پرسش‌نامه‌ای و سایر روش‌هایی است که بتوان به اهداف مطالعات اقتصادی دست یافت.

مدارک و اطلاعات مورد نیاز شامل موارد زیر است:

- داده‌ها و اطلاعات جمع‌آوری شده از منطقه و تکمیل پرسش‌نامه اقتصاد کشاورزی
- اطلاعات موجود در آمار نامه‌ها و پایگاه‌های اطلاعاتی
- نتایج مطالعات وضع موجود کشاورزی
- نتایج مطالعات وضع موجود آبیاری
- نقشه کاداستر و دفترچه مالکیت

## ۲-۷-۲-۱- خدمات

- استخراج اطلاعات مورد نیاز در مورد شاخص‌های اقتصادی کلان در سطح کشور، استان و محدوده مورد مطالعه (در صورت وجود اطلاعات)
- بررسی زیرساخت‌های موجود

- بررسی دستمزدها و هزینه‌های عملیات هر یک از مراحل کاشت، داشت و برداشت محصولات مختلف و سایر هزینه‌های تولید محصول همچون آب‌بها، اجاره زمین و بهای انرژی
- برآورد بهره‌وری هر مترمکعب آب در کشت‌های متداول (کیلوگرم محصول به ازای هر مترمکعب آب)
- برآورد بازده اقتصادی هر مترمکعب آب در وضع موجود
- برآورد هزینه‌های تولید و واسطه‌ای کشت‌های متداول
- ارزیابی و برآورد درآمد ناخالص هر یک از کشت‌های متداول
- برآورد میزان متوسط درآمد (کشاورزی و غیرکشاورزی) هر خانوار کشاورز و درآمد سرانه در واحدهای بهره‌برداری با دامنه‌های مختلف از وسعت
- بررسی وضعیت بازار و بازاریابی محصولات کشاورزی
- بررسی چگونگی استقبال کشاورزان از بیمه محصولات کشاورزی و خدمات اعتباری بانک‌ها
- بررسی دلایل پذیرش الگوی کشت موجود از دیدگاه کشاورزان با توجه به شرایط اقتصادی و اجتماعی
- بررسی چگونگی تامین مالی بهره‌بردار و امکانات و محدودیت‌های آن

## ۲-۷-۳- وضع موجود آبیاری

هدف بررسی وضع موجود آبیاری، شناخت کامل وضعیت تامین، توزیع و مصرف آب و مدیریت بهره‌برداری از آن است به نحوی که بتوان بر پایه آن، طرح توسعه یا بهبود آینده را به صورتی سازگارتر با نیازها برای رفع کمبودها و محدودیت‌های موجود پی‌ریزی کرد.

دامنه کار بررسی‌ها شامل آگاهی از روش‌های آبیاری، به‌دست آوردن اطلاعات کامل از روابط عرفی و حقوقی آب‌بران، چگونگی دریافت و توزیع آب و به‌ویژه چگونگی مصرف آن از راه بررسی‌های میدانی، تکمیل پرسش‌نامه و مصاحبه با کشاورزان است.

## ۲-۷-۳-۱- خدمات

- جمع‌آوری و بررسی گزارش‌ها، آمار و اطلاعات موجود
- گردآوری و تحلیل اطلاعات طرح‌های آبیاری از جمله روش‌های تحت فشار
- بررسی و تعیین موقعیت مکانی و مقدار ماهانه (و در موارد لزوم ده روزه) آب قابل استحصال از هر یک از نقاط برداشت آب زیرزمینی (چاه، چشمه و یا قنات) و نقاط برداشت آب سطحی از طریق پمپاژ از رودخانه و نظایر آن
- بررسی کمیت و کیفیت زه‌آب‌ها، آب‌های برگشتی و هرزآب‌ها مصرفی در شرایط موجود
- برآورد مقدار آب مصرفی هر یک از گیاهان در وضع موجود
- برآورد مقدار آب مصرفی به تفکیک منابع آب سطحی و زیرزمینی

- بررسی روش‌های تلفیق آب سطحی و زیرزمینی در وضع فعلی
- تشریح وضعیت بندها، بندسارها، تاسیسات انحراف و آبیگری موجود، موتور پمپ‌ها و استخرهای ذخیره آب
- بررسی و تعیین موقعیت، وضعیت و مشخصات نهرهای آبیاری موجود به همراه تهیه نقشه طرح مربوط
- بررسی نحوه توزیع آب بین حقاچه‌بران در زمان‌های پرآبی و کم‌آبی
- بررسی حقاچه‌ها و نظام حقاچه‌بری، پیکربندی حقاچه‌ها و تهیه نقشه کاربری آب و طرح شبکه آبیاری موجود
- بررسی روش‌های متداول آبیاری و بازده آن‌ها در محدوده مورد مطالعه و سطح تحت هر روش آبیاری و تحلیل فنی، اقتصادی و اجتماعی هر یک
- بررسی ابعاد واحدهای آبیاری در روش‌های متداول آبیاری
- بررسی و تعیین موقعیت، وضعیت و مشخصات نهرهای آبیاری موجود به همراه تهیه نقشه مربوط
- بررسی سطح زیرکشت شبکه نهرهای موجود به تفکیک هر نهر، نوع کشت و چگونگی پراکندگی آن‌ها
- بررسی و تهیه تقویم و تعداد آبیاری محصولات در وضع موجود
- بررسی وضع موجود توزیع آب
- بررسی نقش آب‌های برگشتی، هرزآب‌ها، زهاب‌ها و سیلاب‌ها در تامین آب زراعی
- بررسی نقش سیلاب‌ها در تامین آب غیرزراعی و یا تخریب دشت‌ها
- بررسی نقش سیلاب‌ها در هزینه‌های سالانه نگهداری و بهره‌برداری و برآورد خسارت‌های سیل در زمین‌های زراعی موجود
- بررسی وضعیت استفاده از برق در کشاورزی و نحوه تامین و توزیع آب به همراه مشخصات فنی تاسیسات مهم تامین و انتقال برق موجود در داخل محدوده مطالعاتی و اطراف آن
- بررسی ساختار و سازمان بهره‌برداری و نگهداری از منابع آب، شبکه و تاسیسات آبی در وضع موجود
- بررسی مقدماتی شیوه‌های رایج تامین و توزیع آب در شرایط خشکسالی
- برآورد مقدماتی هزینه‌های استحصال، انتقال و توزیع آب و هزینه‌های جاری بهره‌برداری و نگهداری تاسیسات آبیاری موجود و برآورد مقدماتی قیمت تمام شده هر مترمکعب آب مصرفی و سهم آن در هزینه‌های تولید
- بررسی و برآورد هزینه‌های سالانه نگهداری و بهره‌برداری از سامانه‌های آبیاری موجود
- برآورد مقدماتی سرمایه‌گذاری‌ها و عمر باقیمانده تاسیسات آبیاری موجود
- بررسی ضرورت‌ها و شیوه‌های بهبود شبکه آبیاری موجود
- جمع‌بندی مطالعات، بیان مشکلات موجود و توصیه‌های لازم برای طرح توسعه یا بهبود
- ارائه اطلاعات در سامانه اطلاعات جغرافیایی

## ۲-۷-۴- وضع موجود زهکشی و اصلاح خاک

هدف از مطالعات وضع موجود زهکشی و اصلاح خاک، شناخت نواحی زهدار، به‌دست آوردن اطلاعات کتابخانه‌ای و میدانی در مورد شوری و سدیمی بودن خاک، تهیه برنامه انجام مطالعات میدانی عملیات لایه‌بندی خاک، اندازه‌گیری ویژگی‌های هیدرودینامیکی خاک و عملیات آبخوئی است که تحلیل نتایج آن به تهیه مبانی طراحی زهکشی سطحی و زیرزمینی و نیز اصلاح خاک می‌انجامد.

دامنه کار در این مرحله شامل بررسی‌های کلی ژئومورفولوژی<sup>۱</sup>، زمین‌شناسی، کمیت و کیفیت آب آبیاری، خاک‌شناسی و نیز انجام مطالعات میدانی، کاوش‌های زیرسطحی، اندازه‌گیری صحرایی ضریب‌های هیدرودینامیکی خاک و انجام آزمایش‌های آبخوئی خاک به منظور اطمینان از اصلاح‌پذیری خاک است. فعالیت‌های مورد نیاز عبارتند از:

- جمع‌آوری اطلاعات و بررسی گزارش‌های کشاورزی، آبیاری، خاک‌شناسی، هواشناسی، زمین‌شناسی، منابع آب سطحی و آب زیرزمینی و نتایج حفاری چاه‌ها و گمانه‌ها در محدوده مطالعات
- شناخت کلی امکانات و محدودیت‌های زهکشی سطحی و زیرزمینی محدوده مورد مطالعه بر اساس نقشه‌ها، عکس‌های هوایی، تصاویر ماهواره‌ای و اطلاعات و گزارش‌های مطالعات انجام شده
- بازدید و بررسی صحرایی برای شناخت مسایل و محدودیت‌های زهکشی و آثار آن در محدوده طرح

## ۲-۷-۴-۱- زهکشی سطحی

- بررسی ویژگی‌های هیدرولوژیکی و فیزیوگرافی محدوده مورد مطالعه شامل شیب و تراکم آبراهه‌ها، شیب کلی زمین‌ها، عوارض، بافت خاک، پوشش گیاهی، زهکش‌های طبیعی و تخلیه‌کننده‌های نهایی
- بررسی وضعیت زهکش‌ها و آبراهه‌های موجود در محدوده مورد مطالعه از نظر شیب، ظرفیت تخلیه سیلاب‌ها، فرسایش و سیل‌گیری زمین‌ها و تهیه نقشه شبکه آبراهه‌های محدوده مطالعاتی
- بررسی تاثیر نوسانات دریا (حسب مورد) بر وضعیت زهکشی محدوده مورد مطالعه
- بررسی امکان گذر رواناب از زیرگذرها و سایر مجاری زیر جاده‌ها (در صورت وجود) با مشاهده داغاب
- بررسی امکانات موجود و کفایت دفع رواناب سطحی
- بررسی تخلیه‌گاه نهایی رواناب سطحی در شرایط موجود
- بررسی شیوه نگهداری از زهکش‌های سطحی در وضع موجود

۲-۷-۴-۲- زهکشی زیرزمینی<sup>۱</sup>

- بررسی حدود نواحی زهدار در محدوده مورد مطالعه بر اساس نتایج مطالعات خاک‌شناسی و بررسی‌های میدانی و استفاده از تصاویر ماهواره‌ای
- بررسی و شناخت کلی عمق و نوسان سطح آب زیرزمینی سفره اول بر اساس پرسش‌های محلی و بازدید از سطوح آزاد آب چاه‌ها
- بررسی موقعیت و میزان تخلیه آب زیرزمینی بوسیله چاه‌های کم عمق (سفره اول)
- بررسی و تحلیل نقش چشمه‌ها و چاه‌های کم عمق در تحولات سطح آب زیرزمینی (سفره اول) و مسایل زهدار بودن اراضی
- بررسی محل‌های خروج و تخلیه زه‌آب‌ها
- بررسی تاثیر نوسانات دریا (حسب مورد) بر وضعیت نواحی زهدار و خروج زهاب محدوده مورد مطالعه
- تهیه برنامه کار، نقشه، مشخصات فنی و برآورد هزینه عملیات حفر، نصب، تجهیز و ترازبایی شبکه چاهک‌های مشاهده‌ای و پیژومترهای ساده و مرکب در نواحی زهدار و حواشی آن، بازسازی موارد تخریب شده و قرائت سطح آب و نمونه‌برداری فصلی آب برای تعیین شوری (EC)، درجه اسیدی یا قلیایی بودن (pH) و نسبت جذب سدیم (SAR)<sup>۲</sup> و تجزیه کامل شیمیایی تعدادی از نمونه‌ها دست‌کم به مدت ۱۲ ماه
- تهیه برنامه کار، ارائه مشخصات فنی و برآورد هزینه برای انجام عملیات لایه‌بندی خاک‌ها (به طور معمول تا عمق ۶ متری) و اندازه‌گیری ضریب‌های هیدرودینامیکی خاک شامل هدایت هیدرولیکی و نفوذپذیری در نواحی زهدار و حواشی آن<sup>۳</sup>
- تهیه برنامه کار و مشخصات فنی برای حفر تعدادی چاه گمانه (در موارد خاص تا ۲۵ متری) در نقاطی از محدوده مورد مطالعه به منظور بررسی لایه‌های عمیق خاک‌ها، تعیین عمق لایه غیرقابل نفوذ یا کم‌نفوذ و انجام آزمایش‌های پمپاژ برای تعیین ضریب‌های هیدرودینامیکی سفره<sup>۴</sup>

۱- مطالعات زهکشی زیرزمینی در زمین‌های در حال بهره‌برداری شرح خدمات جداگانه‌ای دارد. برنامه کار ردیف‌های ۵ تا ۷ مطالعات زهکشی زیرزمینی توسط مشاور طرح تهیه و ارائه می‌گردد و با تایید کارفرما و تعیین حق الزحمه آن انجام خواهد شد.

## 2- Sodium Adsorption Ratio (SAR)

۳- در صورتی که براساس یافته‌های مشاور انجام مطالعات پایه زهکشی و اصلاح خاک الزامی باشد، پیشنهاد لازم از سوی مشاور ارائه و با تایید کارفرما بر پایه شرح خدمات و حق الزحمه آن انجام خواهد شد. پیشنهاد می‌شود ترجیحا انجام این کار به مشاور طرح واگذار شود. در غیر این صورت، مشاور طرح در قبال دریافت حق الزحمه بر انجام کار نظارت داشته باشد.

۴- در صورتی که مطالعات اکتشافی آب زیرزمینی انجام نشده باشد و یا نتیجه این مطالعات، نیازهای طرح زهکشی در محدوده مورد نظر را تامین نکند.

## ۲-۷-۵- وضع موجود محیط زیست

هدف از مطالعات وضعیت موجود محیط زیست بررسی شرایط زیست‌محیطی منطقه مطالعاتی، همراهی در انتخاب گزینه برتر شبکه و تامین بخشی از پیش‌نیازهای ارزیابی اجمالی اثرات زیست‌محیطی ساخت و بهره‌برداری گزینه برتر می‌باشد. با توجه به ضرورت ارزیابی اثرات زیست‌محیطی برای اجرا و بهره‌برداری شبکه‌های آبیاری و زهکشی (مطابق مصوبه شماره ۲۱۴۲۸۷/ت/۴۵۸۸۰ مورخ ۱۳۹۰/۱۱/۰۳ هیات وزیران)، مطالعات وضعیت موجود مطابق با شرح خدمات مصوب سازمان حفاظت محیط زیست انجام می‌شود.

خروجی مطالعات زیست‌محیطی، گزارش ارزیابی اجمالی اثرات زیست‌محیطی شبکه آبیاری و زهکشی خواهد بود که بر اساس فرآیند «مطالعات زیست‌محیطی طرح‌های عمرانی در کشور»، پس از بررسی آن توسط سازمان حفاظت محیط زیست و یا اداره کل حفاظت محیط زیست استان در صورت نیاز و تامین پیش‌نیازهای ضروری (به طور عمده مشخصات و ویژگی‌های فنی سیمای کلی طرح)، مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی گزینه برتر انجام خواهد شد. دامنه این مطالعات در مرحله توجیهی شامل بررسی سوابق شرایط زیست‌محیطی محدوده مطالعاتی، بررسی مطالعات پایه طرح، انجام بازدیدهای میدانی با هدف مطالعه وضعیت محیط طبیعی و بررسی منطقه مطالعاتی از دیدگاه وجود منابع آلاینده (اعم از نقطه‌ای و غیر نقطه‌ای) می‌باشد.

## ۲-۷-۵-۱- خدمات

- بررسی الزامات قانونی شامل قوانین، مقررات و استانداردهای محیط زیست مرتبط با طرح توسعه یا بهبود در سطح ملی
- تعیین محدوده‌های مطالعات زیست‌محیطی
- بررسی وضعیت موجود محیط زیست فیزیکی
- مطالعه وضعیت موجود محیط زیست طبیعی و بررسی موقعیت منطقه مطالعاتی نسبت به مناطق تحت مدیریت سازمان حفاظت محیط زیست، ذخیره‌گاه‌های جنگلی سازمان جنگل‌ها و مراتع و زیستگاه‌های آبی و خشکی حساس
- بررسی وضعیت موجود محیط زیست اجتماعی - فرهنگی
- جمع‌بندی حساسیت‌های زیست‌محیطی محدوده مطالعاتی با توجه به نتایج مطالعات وضعیت موجود

## ۲-۸- بررسی‌های اجتماعی

هدف بررسی‌های اجتماعی اولویت‌بندی محدوده مطالعاتی برای اجرای طرح، شناسایی ذی‌مدخلان طرح اعم از دولتی و غیردولتی، اعمال جنبه‌های اجتماعی به‌ویژه اعمال نظرات ذی‌نفعان در فرآیند طراحی، اجرا و بهره‌برداری از طرح، شناسایی عوامل جلب موافقت یا علل مخالفت‌ها و مقاومت‌های اجتماعی با طرح و راهکارهای کاهش یا رفع آن‌ها،

شناسایی تسهیل‌کننده‌های اجتماعی و ارائه راهکارهای تقویت همراهی‌های اجتماعی با طرح است و سرانجام ارزیابی پیامدهای اجتماعی گزینه‌های پیشنهادی و معرفی بهترین گزینه از دیدگاه اجتماعی با بهره‌گیری از اطلاعات موجود و کار میدانی است.

دامنه مطالعات اجتماعی محدوده مورد مطالعه شامل پنج بخش اصلی به شرح زیر است که سه مورد نخستین آن در بررسی‌های وضع موجود و دو مورد دیگر در گزینه‌یابی و طرح توسعه مورد توجه قرار می‌گیرند:

- بررسی‌های جمعیت‌شناختی
- بررسی نظام‌های بهره‌برداری کشاورزی
- بررسی‌های جامعه‌شناختی و مشارکت مردمی
- مقایسه آثار اجتماعی گزینه‌های پیشنهادی
- معرفی گزینه برتر از دیدگاه اجتماعی

## ۲-۸-۱- خدمات

- جمعیت و جوامع
  - شناسایی سکونت‌گاه‌های انسانی واقع در محدوده سامانه (شهری، روستایی و عشایری)
  - ویژگی‌های به‌هنگام جمعیت و نیروی انسانی بر اساس نتایج سرشماری‌های عمومی مرکز آمار ایران و اطلاعات خانه‌های بهداشت روستایی
  - امکانات آموزشی، بهداشتی و خدماتی موجود در روستاهای واقع در محدوده مورد مطالعه
  - ویژگی‌های اثرگذار فرهنگی و قومی جوامع واقع در محدوده سامانه
- نظام‌های بهره‌برداری کشاورزی
  - بررسی تفصیلی پیشینه تحولات زمین و کشاورزی در روستاهای محدوده مورد مطالعه با تکیه بر تحولات مربوط به مالکیت زمین و همیاری‌های تولیدی، نظام توزیع آب و حقابه‌بری و پرورش دام و بهره‌برداری از مراتع
  - صحرابندی و بلوک‌بندی اراضی در وضع موجود
  - شناسایی انواع واحدهای بهره‌برداری کشاورزی موجود
  - تشریح ساختار و عملکرد هر یک از واحدها در ارتباط با نحوه‌ی تامین نیروی کار مورد نیاز و مدیریت و مالکیت منابع و عوامل تولید، استفاده از نهاده‌های تولیدی، فناوری‌های مورد استفاده، تشریح فعالیت‌های تولیدی (زراعت، باغداری، پرورش دام، طیور و آبزیان)، فعالیت‌های غیرکشاورزی مانند صنایع دستی، بهره‌برداری از منابع آب، تامین سرمایه‌های مورد نیاز و نحوه‌ی استفاده از اعتبارات و بازاریابی محصولات کشاورزی

- شناخت الزامات طرح توسعه یا بهبود کشاورزی و آبیاری در رابطه با نظام بهره‌برداری از آب و زمین و دیگر عوامل مرتبط با کشاورزی
  - ارزیابی محدودیت‌ها و امکانات هر یک از انواع نظام‌ها در ارتباط با الزامات طرح توسعه یا بهبود
  - شناخت و ارزیابی سیاست‌ها و برنامه‌های بخش کشاورزی مرتبط با توسعه نظام‌های بهره‌برداری در این بخش
  - پیشنهاد نظام(های) بهره‌برداری کشاورزی مطلوب در شرایط توسعه یا بهبود
- بررسی‌های جامعه‌شناختی و مشارکت مردمی
- شناسایی ذی‌مدخلان (اعم از دولتی و غیردولتی) طرح
  - بررسی مهم‌ترین تحولات اجتماعی و فرهنگی در جوامع واقع در محدوده مورد مطالعه
  - بررسی وضعیت اقشار اجتماعی و نهادهای مدیریتی غیررسمی در جوامع واقع در محدوده سامانه
  - شناسایی پیشگامان تغییر، رهبران محلی، معتمدین و عناصر ذی‌نفوذ
  - ارزیابی جایگاه و عملکرد سازمان‌ها و نهادهای رسمی در جوامع روستایی واقع در محدوده سامانه آبیاری و زهکشی<sup>۱</sup> در ارتباط با الزامات طرح توسعه یا بهبود
  - بررسی دیدگاه‌ها، سیاست‌ها و برنامه‌های سازمان‌های دولتی ذی‌مدخل در محدوده سامانه
  - بررسی پیشینه مشارکت‌های اجتماعی و ظرفیت‌های موجود در جوامع ذی‌نفع و موانع و امکانات تقویت آن‌ها
  - بررسی جنبه‌های اجتماعی تامین زمین‌های مورد نیاز طرح مانند مسیر کانال‌ها، لوله‌ها و سایر زمین‌های مورد نیاز طرح بر اساس اطلاعات نقشه‌های کاداستر
  - شناخت مخالفت‌ها و موانع اجتماعی مرتبط با اجرا و بهره‌برداری از طرح
  - بررسی و معرفی زمینه‌ها و تسهیل‌کننده‌های اجتماعی و فرهنگی در راستای اجرا و بهره‌برداری مطلوب از طرح
  - بررسی و معرفی موانع و مقاومت‌های اجتماعی و فرهنگی در راستای اجرا و بهره‌برداری مطلوب از طرح
  - بررسی میزان سرمایه و انسجام اجتماعی در جوامع واقع در محدوده مورد مطالعه
  - ارائه راهکارهای اجرایی به منظور کاهش مقاومت‌ها و افزایش همراهی با طرح
- مقایسه اثرات اجتماعی گزینه‌های مختلف مسیر کانال‌ها، لوله‌ها، ایستگاه‌های پمپاژ و سایر سازه‌ها
- معرفی بهترین گزینه از نظر اجتماعی

۱- محدوده طرح آبیاری و زهکشی سطحی است که حدود آن را عوامل متعدد همانند تخصیص منابع آب و خاک، موقعیت انحراف آب و آبیگری، ذخیره آب، موقعیت مخازن، امکانات و محدودیت‌های انتقال و توزیع و ملاحظات فنی، اقتصادی، اجتماعی و سیاسی تعیین می‌کند. این محدوده بسته به تمامی عوامل موثر ممکن است تمام یا بخشی از محدوده مورد مطالعه باشد.



## ۹-۲- جمع‌بندی امکانات و محدودیت‌ها

هدف از این بخش جمع‌بندی امکانات و محدودیت‌های موجود است که با بررسی و جمع‌بندی اطلاعات و داده‌های به‌دست آمده از مطالعات پایه و سیمای وضع موجود محدوده مورد مطالعه انجام می‌شود. جمع‌بندی امکانات و محدودیت‌ها و پیشنهاد رویکردهای طرح توسعه یا بهبود پایدار آبیاری، زهکشی و کشاورزی باید از دیدگاه پایداری محیط زیست و بهبود وضعیت اقتصادی و اجتماعی با توجه به ظرفیت‌های محیطی، فنی، بازرگانی، اقتصادی، اجتماعی و گزارش‌های مطالعات جامع و کلان کشوری و استانی توسعه انجام شود.

### ۹-۲-۱- خدمات

امکانات و محدودیت‌ها در موارد زیر بررسی و جمع‌بندی می‌شود:

- توپوگرافی
- اقلیمی
- زمین‌شناسی و منابع قرصه
- منابع خاک، طبقه‌بندی برای آبیاری و تناسب اراضی کشاورزی
- منابع آب سطحی و زیرزمینی و تلفیق منابع آب
- منابع و مصارف مختلف آب با توجه به اهداف طرح
- کشاورزی و اقتصاد کشاورزی
- نظام‌های بهره‌برداری از منابع آب، زمین و سایر وسایل مرتبط با تولید کشاورزی در وضع موجود
- مسایل فنی و اجرایی با توجه به مصالح ساختمانی، نیروی انسانی و ماشین‌آلات مورد نیاز
- ملاحظات اجتماعی و امکان‌پذیری مشارکت جامعه محلی و بخش خصوصی در مطالعه، اجرا و بهره‌برداری و نگهداری طرح
- ملاحظات (حساسیت‌های) زیست‌محیطی

### ۹-۲-۱۰- بررسی و تحلیل نیازها

هدف از این بخش این است که نیازهای محدوده مطالعاتی معلوم و شفاف شود. این کار با توجه به گزارش‌های مطالعات مرحله پیدایش و توجیهی اولیه و پس از مذاکره با ذی‌نفعان و ذی‌مدخلان انجام می‌شود. ترجیح دارد این موضوع‌ها در کارگاهی که توسط کارفرما با حضور نمایندگان کارفرما، ذی‌نفعان، ذی‌مدخلان و مشاور برگزار شود، مورد بحث و نتیجه‌گیری قرار گیرد. دامنه کار شامل بررسی مطالعات انجام شده قبلی و استفاده از نظرات کارفرما، ذی‌نفعان و ذی‌مدخلان و اطلاعات میدانی است.

## ۲-۱۰-۱- خدمات

- ارائه امکانات و محدودیت‌ها
- بررسی نیازها بر پایه گزارش مرحله پیدایش طرح
- ارائه رویکردهای طرح توسعه یا بهبود پایدار آبیاری، زهکشی و کشاورزی، محیط زیست و بهبود وضعیت اقتصادی و اجتماعی
- کسب نظرات ذی‌نفعان و ذی‌مدخلان
- جمع‌بندی نیازها، تحلیل نیازها و بررسی انطباق آن‌ها با امکانات و محدودیت‌ها
- تهیه صورت‌جلسه کارفرما و مشاور درباره نیازها با توجه به نظرات بیان شده و امکانات و محدودیت‌ها<sup>۱</sup>

## ۲-۱۱- بررسی‌های فنی و ارائه راه حل‌های تامین نیازها

هدف، ارائه مبانی مورد نیاز جهت تعریف گزینه‌های طرح توسعه یا بهبود بر پایه جمع‌بندی امکانات و محدودیت‌های محدوده مطالعاتی و بررسی و تحلیل نیازهاست به طوری که با توجه به لزوم حفظ توسعه یا بهبود پایدار و شرایط و ویژگی‌های هر طرح، بتوان گزینه‌ها را مقایسه و سیمای طرح توسعه یا بهبود را به درستی ترسیم کرد. دامنه کار شامل بررسی کلیه مطالعات انجام شده قبلی، توجه به نیازها و استفاده از نقشه‌های با مقیاس مناسب و تصاویر ماهواره‌ای با مقیاس مناسب و وضوح کافی و اطلاعات میدانی است.

## ۲-۱۱-۱- خدمات

- مشخص کردن نحوه بهره‌برداری از منابع خاک با توجه به مطالعات انجام شده به‌ویژه طبقه‌بندی و تناسب اراضی برای آبیاری با روش‌های مختلف، نحوه تغییر کاربری زمین از دیم و یا بایر به کشت آبی<sup>۲</sup> و تعیین اولویت‌های توسعه یا بهبود از دیدگاه مطالعات خاک
- مشخص کردن منابع آب سطحی یا زیرزمینی شامل آب برگشتی و غیرمتعارف در صورت وجود
- مشخص کردن نحوه و محل تقریبی انحراف آب و آبیگری و ارائه مبانی طراحی آن
- مشخص کردن نحوه انتقال و توزیع آب تا ابتدای محدوده طرح
- ارائه مبانی طرح از دیدگاه انتخاب زمین با توجه به محل زمین‌های توسعه یا بهبود، فاصله از محل آبیگری، زهدار بودن زمین یا زهدار شدن آن، نزدیکی به مراکز جمعیت و غیره

۱- در مطالعات بعدی این نظرات به شرط امکان‌پذیری، تامین پایداری و منطقی بودن باید مورد توجه قرار گیرد.

۲- در صورت نبود محدودیت‌های زیست‌محیطی و منابع آب و با کسب مجوزهای لازم از نهادها و سازمان‌های ذی‌ربط در خصوص تبدیل مراتع و غیره، نحوه تغییر کاربری مراتع به کشت آبی نیز با توجه به الزامات و ضرورت‌های انجام آن بررسی می‌شود.

- تعیین بده جریان قابل برداشت با احتمال وقوع مشخص با توجه به نحوه بهره‌برداری فعلی از منابع آب سطحی و حبابه‌های پایین‌دست، بررسی امکان استفاده از دریاچه‌ها و استخرهای طبیعی و یا احداث مخازن ذخیره جدید و بررسی آثار آن بر مقدار آب سطحی قابل بهره‌برداری
- ارائه نتایج موازنه آب زیرزمینی در محدوده مورد مطالعه، چگونگی توزیع و پراکندگی آبخوان‌ها، بررسی امکانات و محدودیت‌های تغذیه مصنوعی سفره آب زیرزمینی و تعیین مقدار آب قابل بهره‌برداری از سفره و نقاط برداشت مناسب
- ارائه نتایج تجزیه شیمیایی منابع آب سطحی و زیرزمینی و طبقه‌بندی آن‌ها برای آبیاری و بررسی نتایج آزمایش‌های فیزیکی - شیمیایی و زیستی (بیولوژیکی) آب در مورد آبیاری تحت فشار
- تعیین امکان تلفیق بهره‌برداری از منابع آب سطحی و زیرزمینی، ارائه راه‌حل‌های تلفیق و تخصیص منابع آب سطحی و زیرزمینی در نواحی مختلف محدوده مورد مطالعه
- تعیین الگوی زراعی و باغی و تراکم کشت‌ها با توجه به انواع گیاهان مناسب با شرایط اقلیمی، اجتماعی، اقتصادی و کمیت و کیفیت منابع آب و خاک ناحیه طرح که از نظر تناسب نیاز آبی و میزان تولید، درآمد و نیاز به صنایع تبدیلی و جنبی کشاورزی، الزامات ترابری و حمل و نقل محصولات و سایر زیرساخت‌ها در شرایط منطقه از اولویت برخوردار باشد
- برآورد نیاز آبی هر یک از گیاهان زراعی و باغی الگوی کشت مناسب و تعیین آب مورد نیاز در واحد سطح برای گزینه‌های مختلف ترکیب کشت
- تعیین آب مورد نیاز آبیاری بر پایه مطالعات مشاور و سایر مصارف (صنعتی، شرب، پرورش آبزیان و غیره که مقدار و محل مصرف آن به وسیله کارفرما تعیین و به مهندس مشاور اعلام می‌شود) به طور ماهانه، سالانه و در دوره‌های حداکثر مصرف
- ارائه روش‌های مناسب آبیاری با توجه به شرایط اقلیمی، زهکشی، نیازهای آبشویی یا اصلاح خاک، تسطیح، انرژی، تامین زمین مورد نیاز برای تاسیسات زیربنایی طرح، هزینه‌های سرمایه‌ای و بهره‌برداری و نگهداری، امکانات و محدودیت‌های کاربرد روش‌های آبیاری تحت فشار و کم‌فشار و کانال‌های پیش‌ساخته
- ارائه روش‌های مناسب زهکشی با توجه به شرایط اقلیمی، زهکشی، نیازهای آبشویی یا اصلاح خاک، انرژی، تامین زمین مورد نیاز برای تاسیسات زیربنایی طرح، هزینه‌های سرمایه‌ای و بهره‌برداری و نگهداری، امکانات و محدودیت‌های کاربرد روش‌های زهکشی روباز، زیرزمینی و روش‌های دوست‌دار محیط زیست (از جمله زهکشی زیستی و کنترل شده)
- تعیین عمق و فاصله‌های آبیاری در دوره‌های مختلف رشد و تعیین نیاز آبی واحد سطح آبیاری گزینه‌های مختلف ترکیب کشت

- تعیین سطح زمین‌های قابل توسعه یا بهبود با توجه به منابع خاک و نیاز آبی واحد سطح الگوی کشت در حالت‌های:
  - استفاده از جریان به‌هنگام منابع آب سطحی
  - استفاده از جریان نابه‌هنگام منابع آب سطحی و در صورت امکان بهره‌گیری از مخازن ذخیره
  - استفاده تلفیقی از آب سطحی، زیرزمینی و نامتعارف
- بررسی نتایج ارزیابی (بررسی ابعاد) اجتماعی طرح پیشنهادی از دیدگاه تطابق با انتظارات و نقطه نظرات و نیازهای بهره‌برداران، رعایت مرزهای روستایی و قلمرو مالکیت، برقراری تعادل بین اقوام و تاثیری که بر آرایش و سیمای طرح می‌گذارد.
- بررسی و تعیین مساحت قطعات زراعی و واحدهای مزرعه و مقایسه روش‌های آبیاری پیشنهادی با روش‌های موجود و برآورد بازده آبیاری مزرعه و بازده کلی سامانه پس از اجرای طرح توسعه یا بهبود
- بررسی و برآورد تاثیر افزایش بازده آبیاری پس از اجرای طرح بهبود بر برداشت آب در پایین‌دست
- بررسی امکان کاربرد روش کم‌آبیاری در تمامی دوره یا در مراحل معین از رشد گیاهان با توجه به مسایل مختلف از جمله مسایل فنی و اقتصادی به‌ویژه از دیدگاه شوری خاک، کاهش عملکرد، کاهش درآمد در واحد سطح، افزایش سطح توسعه یا بهبود
- بررسی و تعیین آرایش‌های مناسب سامانه با توجه به توپوگرافی، منابع خاک، نزدیکی به منابع آب، اندازه مزارع، سطح زیر کانال‌های درجه دو، نقاط الزامی برای آبیاری، اندازه واحدهای عمرانی و وجود تشکلهای آبریز
- بررسی و پیشنهاد طول‌های مناسب فارو، نوار و کرت، لوله‌های جانبی آبیاری تحت فشار یا لوله‌های درجه‌دار و همانند آن

## ۲-۱۲- مطالعات ژئوتکنیک و شناخت مصالح

هدف از مطالعات ژئوتکنیک و شناخت مصالح<sup>۱</sup>، شناخت کلی توان باربری خاک، ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و ژئوتکنیک نقاط مختلف ناحیه مطالعاتی و مسیر انتقال، شناخت خاک‌های مساله‌دار و نیز شناخت مصالح محلی، فاصله منابع قرضه همچون خاک، سنگ و آب و نیز اظهارنظر در مورد حجم این منابع است.

از آنجا که در هنگام مطالعات توجیهی نهایی (شامل طراحی پایه) هنوز جانمایی اجزای طرح مشخص نشده است، نمی‌توان کاوش‌های ژئوتکنیکی را به دقت در نقاط از پیش تعیین شده انجام داد. از این رو، دامنه کار، بررسی گزارش و

۱- طبق ضابطه «معیارها و ضوابط فنی عملیات اکتشافی ژئوتکنیک سامانه‌های آبیاری و زهکشی» سازمان برنامه و بودجه کشور (شماره ۴۹۳، سال ۱۳۸۸) کاوش‌های ژئوتکنیک و آزمایش‌های مورد نیاز در حد مطالعات مرحله اول مورد نیاز است. این مطالعات می‌تواند توسط مشاور طرح و در صورت عدم وجود تخصص لازم، توسط مشاور صاحب صلاحیت و زیر نظر مهندس مشاور طرح انجام شده و نتایج به مشاور طرح ارائه و در طراحی مقدماتی استفاده می‌شود.

نقشه‌های زمین‌شناسی عمومی و نیم‌رخ چاه‌ها و بازیدها و بررسی‌های میدانی، تعیین عمق و محل گمانه‌ها، تشخیص نوع آزمایش‌های مورد نیاز و تجزیه و تحلیل نتایج آن بر روی شبکه متعامد منظم و نقاط مهم و حساس شبکه مانند محل احتمالی سد انحرافی یا ایستگاه پمپاژ است. بیش‌تر کاوش‌ها با استفاده از چاله‌های آزمایشی انجام می‌شود؛ حفاری‌های عمیق‌تر تنها در محدوده سازه‌های مهم انجام می‌شود.

## ۲-۱۲-۱- خدمات

- گردآوری اطلاعات در مورد اهداف طرح
- گردآوری نتایج کاوش‌های پیشین ژئوتکنیکی، نیم‌رخ چاه‌های آب و مقاطع تهیه شده بر پایه آن‌ها (در صورت وجود)
- بررسی و جمع‌بندی اطلاعات به‌دست آمده از نقشه‌ها و تصویرهای ماهواره‌ای محدوده طرح
- تهیه نقشه‌ها و مقاطع مقدماتی بر پایه اطلاعات گردآوری شده
- بازدید از منطقه طرح به منظور دریافت اطلاعات بیش‌تر در مورد زمین‌شناسی منطقه طرح که در برگیرنده چینه‌شناسی، زمین‌شناسی مهندسی به‌ویژه از دیدگاه باربری و وجود عناصر شیمیایی زیان‌بار همچون گچ و سولفات، آثار تورم و واگرایی خاک، زمین‌شناسی آب، ژئومورفولوژی و نیز منابع قرضه
- شناخت امکانات و محدودیت‌های توسعه یا بهبود در منطقه طرح در پیوند با مسایل و مشکلات زمین‌شناسی و منابع قرضه
- برنامه‌ریزی کاوش‌های ژئوتکنیکی و عملیات صحرایی و آزمایشگاهی مورد نیاز و برآورد هزینه‌های مربوط و برنامه زمانی انجام آن‌ها
- تجزیه و تحلیل نتایج کاوش‌های ژئوتکنیکی و آزمایش‌های انجام شده
- ارائه پارامترهای مکانیک خاک و توصیه‌های ژئوتکنیکی
- ارائه گزارش ژئوتکنیک در برگیرنده اطلاعات زمین‌شناسی مهندسی و ژئوتکنیک و نتایج حفاری‌ها و آزمایش‌های انجام شده در محل‌های احتمالی تاسیسات انحراف آب و آبگیری، نقاط معین شده روی شبکه و نیز منابع قرضه و اظهارنظر پیرامون آن‌ها. این گزارش باید حاوی تحلیل آماری و ناحیه‌ای باشد و به معرفی مناطقی بپردازد که باید در مرحله بعدی مطالعات بر آن‌ها تاکید شود.

## ۲-۱۳- گزینه‌یابی و ارزیابی گزینه‌ها

هدف از این بررسی، معرفی و ارزیابی گزینه‌های ممکن از دیدگاه‌های مختلف (منابع و مصارف آب، امکان‌پذیری فنی-اجرایی، هزینه‌ها، حساسیت‌های محیط زیستی، ملاحظات اجتماعی، نیازهای اعلام شده و الزامات بهره‌برداری و نگهداری) به منظور انتخاب گزینه برتر است.

دامنه کار در انتخاب گزینه‌ها نیازمند کاربرد بیش‌ترین دقت و توجه به کلیه اطلاعات به دست آمده از مطالعات پایه است. سیمای ارائه شده برای طرح باید بر اساس تمامی امکانات و محدودیت‌ها و توجه به اهداف باشد. مدارک و اطلاعات مورد نیاز این مرحله شامل موارد زیر است:

- گزارش‌های مطالعات جامع و کلان کشوری و استانی
- نتایج مطالعات پایه
- نقشه‌های رقومی توپوگرافی و کاداستر اراضی
- ضوابط مربوط به پدافند غیرعامل
- ضوابط و الزامات سازمان حفاظت محیط زیست و نتایج مطالعات وضعیت موجود محیط زیست

## ۲-۱۳-۱- خدمات

- تعریف گزینه‌های ممکن بر اساس منابع آب، روش‌های انحراف آب و آبیگری، انتقال و توزیع آب، آبیاری مزرعه، کنترل و تنظیم سطح آب و الگوی کشت با توجه به موارد زیر:
  - گزارش‌های مطالعات جامع و کلان کشوری و استانی، اهداف، سیاست‌ها و دیدگاه‌های کلی
  - نظرات و انتظارات ذی‌مدخلان و ذی‌نفعان
  - موارد فنی و اجرایی چون منابع آب قابل استحصال، منابع خاک و زمین برای توسعه یا بهبود، تغییر کاربری زمین، ناهمواری، شبکه آبیاری سنتی و یا مدرن موجود، محدوده روستاها، روش‌های آبیاری، انتقال انرژی، ژئوتکنیک و منابع قرضه، اولویت‌بندی طراحی، اجرا و بهره‌برداری تدریجی طرح
  - الگوی کشت و ارتباط آن با آب مورد نیاز، افزایش بهره‌وری، کاهش مشکلات زهکشی، مهارت کشاورزان و درآمد خالص و صنایع تبدیلی و جنبی لازم
  - مسایل اجتماعی همانند بیکاری، محرومیت، مهاجرت، همراهی ذی‌نفعان، مسایل قومی و مذهبی، انطباق نظام‌های بهره‌برداری موجود با الزامات طرح توسعه و بهبود، آمادگی برای یک‌پارچه‌سازی و یک‌جاکشی و غیره
  - مسایل اقتصادی از جمله افزایش درآمد، بهبود سطح رفاه عمومی، سرمایه‌گذاری و نحوه‌ی تامین مالی<sup>۱</sup> از منابع مختلف (خصوصی، بهره‌برداران، بانکی، دولتی و غیره)، هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری و هزینه‌های تامین زمین‌های حریم سامانه
  - مسایل محیط زیست نظیر رعایت الزامات قانونی، حفظ زیست بوم‌های حساس، حفظ و بهبود کمیت و کیفیت منابع آب سطحی و زیرزمینی محدوده مطالعاتی

۱- در این مطالعات چشم‌اندازها، امکانات و محدودیت‌ها با توجه به قوانین و شرایط محلی (از جمله پیشینه مشارکت جامعه محلی و بخش خصوصی) ارائه می‌شود.

- مسایل زهکشی
- سایر موارد همانند ژئوتکنیک، منابع قرضه و خاک‌های مساله‌دار، وجود انرژی و هزینه‌های انشعاب، اشتراک و مصرف برق و بسیاری موارد دیگر
- تدوین معیارهای ارزیابی گزینه‌ها شامل:
  - معیارهای فنی و اجرایی
  - ملاحظات اجتماعی و مشارکت جامعه محلی و بخش خصوصی در سرمایه‌گذاری، اجرا و بهره‌برداری و نگهداری طرح
  - معیارهای اقتصادی شامل شاخص‌های کلان مانند اشتغال و شاخص‌های اقتصاد خرد مانند عرضه و تقاضا و سودآوری طرح و انتفاع ذی‌نفعان
  - معیارهای زیست‌محیطی مهم مانند کیفیت آب و زه‌آب، زیست‌بوم‌ها و زیست‌مندان در خطر و نیز مناطق حفاظت شده
  - معیارهای اولویت‌بخشی انتخاب زمین برای توسعه یا بهبود
  - نیاز یا عدم نیاز به رفع مشکلات زهکشی
  - حقایق‌ها و امکان پایدار نگه داشتن آن‌ها
  - امکان بهره‌برداری تدریجی از قسمت‌های مستقل شبکه (واحد عمرانی، شبکه اصلی، روستا و غیره)
  - معیارهای بهره‌برداری و نگهداری (هزینه‌ها و سهولت دسترسی‌ها)
  - رفع محدودیت‌های بهره‌برداری از منابع آب، خاک و زمین
  - رعایت قوانین و مقررات
- غربالگری گزینه‌ها با توجه به موارد کلان موثر بر طرح و تشخیص گزینه‌های برتر

## ۲-۱۴- انتخاب گزینه برتر به منظور طراحی پایه

هدف از این مطالعات، یافتن بهترین گزینه از مجموعه دیدگاه‌های مختلف است به طوری که مبنایی برای توسعه سیمای آتی طرح و انجام طراحی پایه باشد.

دامنه کار، بررسی و در میان گذاشتن گزینه‌ها و نتایج مقدماتی بررسی آن‌ها به گروه بررسی‌کننده گزینه‌ها و تشکیل کارگاه انتخاب گزینه برتر با توجه به نظرات و خرد جمعی است.

### ۲-۱۴-۱- خدمات

- تعریف گزینه‌های امیدبخش با غربالگری گزینه‌ها

- انتخاب معیارهای ارزیابی مقایسه‌ای مانند سرعت اجرا، سهولت اجرا، انعطاف‌پذیری گزینه‌ها، هزینه‌ها، امکان بهره‌برداری مرحله‌ای، سهولت بهره‌برداری، ریسک در پدافند غیر عامل و مانند آن‌ها که به طور مشترک با کمک کارفرما انتخاب می‌شود.
- یادآوری و اطلاع‌رسانی امکانات و محدودیت‌های هر یک از گزینه‌ها به شرکت‌کنندگان در کارگاه
- وزن‌دهی شرکت‌کنندگان در کارگاه (نمایندگان کارفرما، نمایندگان مشاور و تعدادی از ذی‌نفعان و خبرگان آبیاری و زهکشی) به معیارهای ارزیابی گزینه‌ها بر پایه روش‌های ارزیابی چند معیاری مانند روش سلسله مراتبی (AHP)<sup>۱</sup> یا سایر روش‌های استاندارد
- ارزش‌گذاری دو دویی معیارهای ارزیابی در مورد هر یک از گزینه‌ها
- انتخاب گزینه برتر با توجه به نتیجه ارزش‌گذاری معیارها با در نظر گرفتن نظر جمعی
- تحلیل حساسیت هر یک از گزینه‌ها نسبت به تغییر در ارزش‌گذاری و وزن‌دهی به معیارهای طراحی
- انتخاب نهایی گزینه برتر توسعه یا بهبود
- مقایسه گزینه برتر با آینده بدون طرح
- مقایسه گزینه برتر با نیازهای کارفرما و ذی‌نفعان
- تدوین گزارش گزینه‌یابی و تعیین گزینه برتر بر پایه نتایج به دست آمده که باید به امضای کارفرما رسیده و مبنای مطالعه بعدی و طراحی پایه قرار گیرد.

## ۲-۱۵- مطالعات برنامه‌ریزی منابع آب برای گزینه برتر

هدف از برنامه‌ریزی منابع آب، تطبیق نیازهای آبی طرح با نحوه‌ی تامین آب برای سامانه از منابع مختلف همچون جریان طبیعی رودخانه، جریان‌های تنظیم شده از سد مخزنی، آبیگری از رودخانه به وسیله بند انحرافی و یا ایستگاه پمپاژ و استفاده تلفیقی از منابع آب سطحی، زیرزمینی و آب‌های نامتعارف به هر یک از اشکال ممکن می‌باشد به نحوی که تقاضای آب با تامین آب در سامانه هماهنگ گردد. این مطالعات برای گزینه طرح توسعه یا بهبود برتر انجام خواهد شد.<sup>۲</sup>

### ۲-۱۵-۱- خدمات

- جمع‌آوری اطلاعات و آمار کمی و کیفی منابع آب سطحی به‌هنگام، تنظیمی، جریان‌های میان حوضه‌ای و آب‌های برگشتی و نامتعارف از محل سد مخزنی تا محل‌های برداشت آب

1- Analytical Hierarchy Process (AHP)

۲- در مواردی که مطالعات احداث سد مخزنی به طور هم‌زمان با مطالعات شبکه آبیاری و زهکشی در حال انجام باشد، باید هماهنگی لازم برای ایجاد تعادل بین میزان مصارف (نیاز آبیاری الگوی کشت در سطح شبکه و سایر مصارف) و حجم آب قابل تامین از منابع سطحی و یا زیرزمینی (و سایر منابع در صورت وجود) صورت پذیرد.



- جمع‌آوری اطلاعات و آمار مربوط به نیازهای کمی و کیفی موجود و آبی کشاورزی، شرب، صنعت، محیط زیست و سایر نیازها
- تهیه مدل شبیه‌سازی یک‌پارچه سد و سامانه آبیاری و زهکشی در صورت لزوم
- تعیین سطح زیرکشت مطمئن با توجه به منابع آب سطحی، زیرزمینی و یا نامتعارف
- بررسی مقدار تامین نیازهای مختلف و محل آب قابل برداشت از منابع آب سطحی در هر ماه (با استفاده از نتایج مبنای طرح توسعه یا بهبود و مطالعات تامین منابع آب سطحی، جریان‌های آب به‌هنگام سطحی، تنظیمی از بالادست و یا میان‌حوضه‌ای)
- بررسی مقدار تامین حقابه‌های پایین‌دست، صنعت، شرب و محیط زیست
- بررسی مقدار تامین نیازهای مختلف و موقعیت آب قابل برداشت از منابع آب زیرزمینی در هر ماه (با استفاده از مطالعات منابع آب زیرزمینی)
- بررسی مقدار تامین نیازهای آبی غیرکشاورزی در پایاب محل‌های برداشت آب سطحی
- مقایسه آب قابل برداشت و نیازهای آب در طرح با در نظر داشتن نیازهای غیرکشاورزی
- بررسی و تعیین روش‌های تطبیق نیازهای آبی طرح با حجم آب قابل برداشت
- ارائه راه‌حل‌های تامین آب مورد نیاز طرح از منابع آب سطحی، منابع آب زیرزمینی، آب‌های غیر متعارف و جریان‌های برگشتی از زهکش‌ها به صورت ماهانه به طوری که بتواند نیازهای آبی کمی و کیفی تمامی مصارف را تامین کند.
- تعیین مقدار ماهانه آب سطحی و زیرزمینی قابل برداشت و نحوه‌ی تلفیق آن‌ها پس از اعمال راه‌حل‌های تامین آب مورد نیاز طرح
- تعیین مقدار ماهانه آب مازاد بر نیاز طرح و ارائه راه‌حل‌های استفاده مناسب از آن
- پیکربندی منابع و مصارف آب

## ۲-۱۶- سیمای توسعه یا بهبود

هدف از این مطالعات ترسیم خطوط کلی توسعه با توجه به کلیه عوامل تاثیرگذار همانند منابع آب و خاک، الگوی کشت، نظام بهره‌برداری از منابع تولید کشاورزی، مرز مالکیت‌ها، مقدار آب مورد نیاز، نحوه‌ی تامین آب، نیاز آبی کشاورزی، شرب، صنعت و محیط زیست، منبع انرژی و تامین زمین به نحوی که بیش‌ترین فواید اقتصادی و اجتماعی را ایجاد کند.

دامنه کار، بررسی تمامی گزارش‌های تهیه شده قبلی، نقشه‌ها، عکس‌های هوایی، تصاویر ماهواره‌ای و سایر مدارکی است که در طول مطالعه تولید شده‌اند.

## ۲-۱۶-۱- خدمات

- ارائه نظام بهره‌برداری موجود و پیشنهاد نظام بهره‌برداری مناسب از زمین‌های زیر سامانه یا سامانه‌های آبیاری محدوده طرح در گزینه انتخابی
- ارائه امکانات بهبود شرایط بهره‌برداری فعلی از منابع آب، بهبود و بهسازی منابع خاک مورد استفاده فعلی، بهبود عملیات زراعی کشت‌های متداول، بهبود کارایی بهره‌برداران و یا کاهش محدودیت‌های آن، توسعه یا بهبود کشاورزی و صنایع تبدیلی و جنبی مربوط و شرایط حمل و نقل و بازاریابی
- ارائه امکانات و محدودیت‌های اصلاح شبکه آبیاری و زهکشی موجود و نیز امکان تلفیق سامانه آبیاری مدرن و شبکه سنتی با توجه به شرایط اجتماعی، میزان مشارکت قابل انتظار، مشکلات یک‌پارچه‌سازی و یک‌جاکشتی
- تعیین اولویت‌های سرمایه‌گذاری از دیدگاه اقتصادی و امکانات بهره‌برداری کامل از تمام اجزای طرح به نحوی که امکان بهره‌برداری تدریجی از طرح فراهم شود.
- تعیین مقدار زمینی که باید از چرخه تولید خارج و مقدار زمینی که به منظور پیاده کردن طرح باید خریداری شود.
- تعیین مقدار انرژی الکتریکی مورد نیاز، فاصله از آخرین ایستگاه فشار قوی و هزینه‌های برق‌رسانی و روش‌های بهینه‌سازی هزینه‌های انرژی<sup>۱</sup>
- جمع‌بندی کلی امکانات و محدودیت‌های گزینه برتر و ارتقای مجدد آن در صورت امکان

## ۲-۱۷- طراحی پایه گزینه برتر

## ۲-۱۷-۱- سیمای طرح

- هدف از این مطالعات، ترسیم سیمای کلی طرح با توجه به گزینه برتر انتخابی است. در این مطالعات مولفه‌های مهم سامانه به طور شفاف مشخص می‌شود.
- دامنه کار، ترسیم سیمای موارد عمده طرح شامل روش آبیاری، ترکیب کشت، موقعیت و نحوه آبیاری، شیوه انتقال و توزیع آب، لزوم و یا عدم لزوم زهکشی زیرزمینی، لزوم یا عدم لزوم حفاظت از شبکه در برابر سیل، و تصمیم‌های مهم دیگر است.

۱- مطالعات برق‌رسانی و تعیین ظرفیت خطوط انتقال نیرو و پست‌ها و غیره به شرح خدمات گسترده‌تری نیاز دارد که حسب مورد بر پایه شرح خدمات و حق‌الزحمه‌ی آن انجام می‌شود.

## ۲-۱۷-۱-۱- خدمات

- تهیه و ارائه سیمای کلی طرح شامل روش مناسب آبیاری، ترکیب کشت، نقشه‌های مفهومی گزینه‌های طرح توسعه شامل طرح مسیر موقعیت تقریبی تاسیسات انحراف آب و آبیاری، مسیر انتقال آب و مجاری (لوله، کانال و غیره) آبیاری و زهکشی اصلی
- ارائه راه‌حل‌های مناسب تحقق سیمای کلی طرح شامل موقعیت تاسیسات انحراف آب، آبیاری و انتقال ثقلی یا پمپاژ آب، تاسیسات حفاظت و کنترل سیلاب (در محدوده تاسیسات انحراف آب و آبیاری، انتقال و سامانه آبیاری)، زهکش‌های سطحی و زیرزمینی
- ارائه سیمای کلی سامانه آبیاری و زهکشی مزرعه (سامانه فرعی) با توجه به مطالعات اجتماعی و امکان یا عدم امکان یک‌جاکشتی و یک‌پارچه‌سازی، روش آبیاری، توپوگرافی، مرز مالکیت آب‌بران و زمین از دست رفته
- ارائه مسیرهای مناسب انتقال و توزیع آب با توجه به یافته‌های مطالعات اجتماعی، مرزهای مالکیت روستاها، مرزهای حقابه‌بری و میزان مشارکت قابل انتظار و نیز ارائه مسیرهای مناسب زهکش‌ها و تخلیه‌گاه‌ها
- ارائه راه‌حل گذر از وضعیت کنونی الگوی کشت به وضعیت آینده طرح
- ارائه رهنمود به منظور تطابق الگوی کشت انتخاب شده با شرایط خشکسالی و کم‌آبی
- ارائه امکان‌پذیری اعمال راه‌حل‌های بهسازی وضعیت فعلی بهره‌برداری از منابع آب و خاک در سامانه آبیاری مزرعه
- بازبینی آثار گزینه برتر طرح توسعه یا بهبود بر شرایط فعلی بهره‌برداری در زمین‌های حقابه‌بر و نواحی تاثیرپذیر خارج از محدوده طرح

## ۲-۱۷-۲- تاسیسات انحراف آب و آبیاری

- هدف، مطالعه و تهیه طرح مقدماتی تاسیسات انحراف آب و آبیاری از رودخانه(ها) و انتقال آن به محل طرح است که شامل آبیاری با وجود سد انحرافی یا بدون آن است. طرح سد انحرافی یا ایستگاه پمپاژ یا ترکیبی از آن‌ها بر اساس نیازهای طرح تهیه می‌شود.
- دامنه کار شامل استفاده از نقشه‌های ۱:۵۰۰۰ یا ۱:۱۰۰۰۰، مطالعات پایه به‌ویژه بررسی‌های هیدرولوژیکی، پیمایش‌های میدانی و بررسی اجمالی زمین‌شناسی و ژئوتکنیک محل انحراف آب و آبیاری و نیز شرایط بهره‌برداری از سدهای انحرافی است.

## ۲-۱۷-۲-۱- خدمات

## الف - سد انحرافی

- بررسی و تعیین محل مناسب برای احداث سد انحرافی با توجه به موقعیت زمین‌ها، ریخت‌شناسی<sup>۱</sup> رودخانه و نیازهای عملیات مهندسی رودخانه
- بررسی رژیم جریان رودخانه در شرایط عادی و سیلابی و انتخاب بده طراحی
- بررسی بار معلق و بار بستر رودخانه، تعیین حداقل قطر ذراتی که می‌تواند به سامانه آبیاری و زهکشی منتقل شود و اتخاذ تصمیم در مورد لزوم یا عدم لزوم پیش‌بینی سازه رسوب‌گیر
- بررسی خصوصیات هیدرولیکی و ضریب‌های ژئوتکنیک و طراحی قسمت‌های مهم سد همانند مقطع طولی و عرضی، حوضچه آرامش، تجهیزات کاهش دهنده آب‌شستگی زیر پی<sup>۲</sup> و نیروهای زیر فشار (دیواره آب‌بند<sup>۳</sup> بستر غیرقابل نفوذ<sup>۴</sup> یا ترکیبی از این دو)، تاسیسات حفاظتی سراب و پایاب، دهانه آبگیر، ساختمان چپ‌آب<sup>۵</sup>، ساختمان رسوب‌گیر، تخلیه‌کننده‌ها، دریچه‌های آبگیری و غیره
- بررسی خط برگشت آب در سراب و وضعیت جهش آبی در پایین‌دست سد و ساختمان تخلیه رسوب و تهیه منحنی رابطه بده جریان عبوری با سطح آب پایاب<sup>۶</sup> و اطمینان از امکان برداشت آب توسط حبابه‌بران پایین‌دست
- بررسی مشخصه‌های هیدرولیکی جریان در سد و تاسیسات آبگیری، تخلیه رسوب و غیره
- بررسی پایداری سد انحرافی با توجه به مشخصات طرح سازه‌ای و خصوصیات ژئوتکنیکی محل سد
- بررسی لزوم مطالعه مدل هیدرولیکی سد انحرافی
- برآورد وسعت و حجم دریاچه سد انحرافی و طرح تمهیدات لازم برای جلوگیری از غرقاب شدن زمین‌ها و مستحذات مهم در بالادست
- تهیه نقشه‌های مقدماتی شامل طرح و مقاطع عرضی و طولی و مشخصات فنی سد انحرافی و تاسیسات آبگیری، حوضچه رسوب‌گیر، سامانه انحراف، حفاظت بالادست و پایین‌دست

ب - ایستگاه پمپاژ<sup>۱</sup>


---

1- Morphology  
 2- Piping  
 3- Cutoff wall  
 4- Upstream blanket  
 5- Wasteway  
 6- Tailwater rating curve

- تعیین موقعیت مکانی و ارتفاعی محل ایستگاه یا ایستگاه‌ها و بررسی امکان استفاده از بوستر پمپ‌ها به منظور کاهش انرژی مورد نیاز در گزینه‌های مختلف قابل بررسی
- تعیین خصوصیات و ابعاد دهانه و مجرای آبگیر تجهیزات و تاسیسات تبعی کنترل و ایمنی جریان
- تعیین رقوم سطح آب در محل سازه ایستگاه پمپاژ هنگام وقوع سیلاب با دوره بازگشت مناسب (به طور معمول ۵۰ و ۱۰۰ سال)
- بررسی کیفیت فیزیکی، شیمیایی و زیستی آب و شرایط اقلیمی و تعیین پوشش داخلی و خارجی مورد نیاز لوله‌ها و اتصالات
- بررسی خصوصیات هیدرولیکی جریان در مجرای ورودی آبگیر، محاسبه افت و پارامترهای هیدرولیکی در تجهیزات تبعی
- تعیین رقوم حداقل سطح آب به منظور طراحی حوضچه مکش
- تعیین ارتفاع مکش و ارتفاع پمپاژ
- انجام محاسبه‌های مربوط به افت بار هیدرولیکی در لوله‌ها و تاسیسات مختلف با در نظر گرفتن قطر اقتصادی و سرعت
- بررسی و تعیین نوع و قطر لوله‌های مکش، رانش و گردآورنده (کلکتور) تلمبه‌خانه‌ها و شیرآلات مربوط
- انتخاب و تعیین تعداد و نوع پمپ‌ها و تعیین تعداد، نوع و قدرت موتور پمپ‌ها و برآورد کل برق مورد نیاز (لحظه‌ای و سالانه)
- بررسی نحوه‌ی تامین برق و هزینه‌های احداث پست برق در گزینه‌های مختلف در صورت لزوم
- بررسی خصوصیات شبکه توزیع برق و هزینه‌های مربوط در گزینه‌های مختلف
- تعیین ابعاد و خصوصیات ساختمانی قسمت‌های مهم ایستگاه پمپاژ
- بررسی نحوه‌ی حفاظت ایستگاه پمپاژ در مقابل طغیان‌ها و تخریب ساحل رودخانه
- بررسی و اتخاذ تمهیدات لازم برای کنترل فرسایش و رسوب در رودخانه و اطمینان از وجود آب در محل ایستگاه پمپاژ در آینده
- بررسی امکان خودکارسازی (اتوماسیون) تنظیم پمپ‌ها با روش‌های الکتریکی یا مکانیکی با کنترل رایانه‌ای و یا کنترل از دور و نظایر آن

۱- مطالعات ایستگاه‌های پمپاژ آبیاری و زهکشی به تناسب اهمیت و ابعاد، با استفاده از این شرح خدمات انجام می‌شود. مطالعات ایستگاه‌های پمپاژ بزرگ شرح خدمات گسترده‌تری دارد که در تهیه آن می‌توان از ضابطه شماره ۲۶۳ سازمان برنامه و بودجه کشور در سال ۱۳۸۲ با عنوان «فهرست جزییات خدمات مهندسی مطالعات تاسیسات آبیاری: سردهانه‌سازی» بهره‌گیری کرد.

- مقایسه اقتصادی و اجتماعی گزینه‌های مختلف ایستگاه‌های پمپاژ با ملحوظ نمودن هزینه‌های تامین و توزیع برق و هزینه‌های برق مصرفی سالانه بر اساس قیمت واقعی
- تهیه نقشه‌های مقدماتی معماری، مکانیک، برق، کنترل و ابزار دقیق و مشخصات ساختمان‌ها و دیگر تاسیسات و تجهیزات ایستگاه پمپاژ

## ۲-۱۷-۳- مطالعات و طراحی پایه سامانه آبیاری و زهکشی

### ۲-۱۷-۳-۱- سامانه آبیاری

- بررسی نیازهای آبی طرح با توجه به نیازهای آبیاری و سایر نیازها
- تعیین هیدرومدول طراحی مجاری انتقال و توزیع آب با توجه به روش‌های آبیاری، ساعات آبیاری در شبانه‌روز و یا آبیاری تناوبی
- بررسی و مشخص نمودن نواحی یا واحدهای عمرانی در طرح با توجه به محدوده زمین روستاها و یا سایر ملاحظات فنی، اجتماعی و زیست‌محیطی
- بررسی و انتخاب ابعاد مناسب واحدهای عمرانی، بلوک‌های آبیاری و قطعات زراعی
- بررسی امکانات و محدودیت‌های یکجاکشتی در چارچوب محدوده زمین روستاها
- بررسی و تعیین مسیرها و روش‌های انتقال آب تا زمین‌های طرح
- مقایسه مسیرهای انتقال آب
- بررسی و ارائه مشخصات هیدرولیکی و سازه‌ای مقاطع مجاری انتقال
- بررسی و انتخاب روش‌های مناسب کنترل و تنظیم جریان در کانال‌ها و تنظیم جریان و فشار در لوله‌ها
- بررسی امکان و تجهیزات خودکارسازی تنظیم جریان
- بررسی و ارائه راه‌حل‌های مناسب عبور و حفاظت مجرای انتقال آب در تقاطع با رودخانه‌ها و زهکش‌های طبیعی و سایر مستحدثات موجود
- مقایسه مسیرهای انتقال و تعیین مناسب‌ترین مسیر از لحاظ فنی، اقتصادی، اجتماعی و اجرایی و ارائه طرح مسیر و نیم‌رخ طولی آن
- بررسی نحوه آزادسازی زمین‌های مسیر کانال‌ها، خطوط لوله، ایستگاه‌های پمپاژ و سایر سازه‌های مورد نیاز شبکه
- بررسی امکان بازسازی شبکه آبیاری سنتی یا قسمتهایی از آن با هدف کمینه‌سازی هزینه تامین زمین مورد نیاز طرح
- بررسی نقاط استفاده از آب برگشتی و چگونگی استفاده از آن
- بررسی و ارائه طرح جانمایی اصلی سامانه آبیاری

- طراحی و تهیه نیمرخ طولی کانال شامل خط کف، خط برم (سکو) و سطح آب یا خط انرژی در لوله درجه یک آبیاری با استفاده از نقشه توپوگرافی با مشخص نمودن محل تقریبی آبیگرها، سازه‌های تقاطعی و سایر سازه‌های فنی
- تعیین محل و مشخصات ژئوتکنیکی چاله‌های آزمایشی نزدیک‌ترین نقاط بر روی طرح مسیر و نیمرخ طولی مجاری (لوله، کانال و غیره) انتقال آب و آبیاری
- ارائه مقاطع همسان (تیپ)<sup>۱</sup> کانال، لوله، خاکریز حفاظتی، زهکش انحرافی و غیره
- بررسی و ارائه نحوه‌ی جانمایی سامانه آبیاری مزرعه برای طرح الگویی<sup>۲</sup> شامل آبیگرهای مزارع (درجه سه) و نه‌رهای فرعی یا لوله‌های کم فشار (درجه چهار)، زهکش‌های داخل مزارع و سایر سازه‌های آبیاری با توجه به خصوصیات محدوده طرح
- تعیین ظرفیت مجاری (لوله، کانال و غیره) و تعیین مساحت ناخالص و خالص تحت آبیاری مجاری (لوله، کانال و غیره) مختلف آبیاری
- تعیین بده طراحی مجاری (لوله، کانال و غیره) آبیاری در قسمت‌های مختلف مسیر با توجه به وسعت سطح تحت پوشش، تناوب آبیاری و ضریب‌های انعطاف‌پذیری مناسب طرح
- بررسی امکان تلفیق سامانه مجاری (لوله، کانال و غیره) آبیاری طرح با مجاری (لوله، کانال و غیره) شبکه سنتی مزارع به منظور فراهم آوردن امکان آبیگری نه‌رهای سنتی از مجاری (لوله، کانال و غیره) سامانه اصلی
- امکان‌سنجی و ارائه طرح سامانه‌های آبیاری در مزارع نمونه (آزمایشی) به روش‌های پیشنهادی پیش از شروع مطالعات مرحله بعدی یا هم‌زمان با آن در صورت لزوم

#### ۲-۱۷-۳-۲- سازه‌های سامانه آبیاری

- تعیین نوع، ظرفیت و محل تقریبی سازه‌ها در مسیر لوله‌ها یا کانال‌های سامانه اصلی آبیاری و زهکشی بر روی طرح جانمایی سامانه و نیمرخ‌های طولی
- تعیین نوع، ظرفیت و محل تقریبی ایستگاه‌های پمپاژ ثانویه بر روی مجاری (لوله، کانال و غیره) آبیاری و زهکشی (در صورت لزوم)
- تعیین نوع، ظرفیت و محل تقریبی ساختمان‌های تقاطعی، حفاظتی، کنترل شیب و سازه‌های اندازه‌گیری آب در مجاری آبیاری
- تعیین خصوصیات، نوع و محل تاسیسات حفاظت و کنترل سیلاب در محدوده طرح (محدوده تاسیسات انحراف آب و آبیگری، مسیر انتقال آب و شبکه آبیاری)

1- Type

2- Typical Farm Unit

- تعیین نوع، ظرفیت و محل تاسیسات تغذیه مصنوعی<sup>۱</sup> و مشخص کردن قسمت‌های مختلف آن شامل تاسیسات آبیاری، رسوب‌گیری اولیه، انتقال و ساختمان‌های تخلیه آب مازاد در صورت لزوم
- تهیه طرح سازه‌های آبیاری همسان مانند ساختمان‌های تنظیم‌کننده سطح آب، آبیگر کانال‌ها، آبیگر مزارع، طرح سازه شیب‌شکن، حوضچه‌های انرژی‌گیر، حوضچه‌های شیر آب، تخلیه هوا، تخلیه آب، فشارشکن و سایر سازه‌های مورد نیاز در مسیر لوله‌های انتقال و سامانه‌های آبیاری تحت فشار
- تهیه طرح سازه‌های آبیاری غیرهمسان همانند پل کانال یا پل عبور مجاری (لوله، کانال و غیره)، سیفون‌های بزرگ، سازه‌های حفاظتی مسیر مجاری (لوله، کانال و غیره) اصلی آبیاری و زهکشی، تاسیسات حفاظت و کنترل سیلاب، تاسیسات تغذیه مصنوعی، ایستگاه‌های پمپاژ و ایستگاه‌های کنترل مرکزی
- تعیین نوع و مشخصات کلی دریچه‌ها و تجهیزات هیدرومکانیکی مهم با توجه به امکانات بهره‌برداری و نگهداری و امکان ارتقای آن‌ها در آینده از طریق خودکارسازی (اتوماسیون) سامانه و کنترل دریچه‌ها با استفاده از فرمان‌های الکتریکی یا کامپیوتری شدن کنترل سامانه
- تهیه و ارائه نقشه‌های مقدماتی سازه‌های آبیاری شامل طرح جانمایی و مقطع طولی و در صورت لزوم مقاطع عرضی
- بررسی و مقایسه فنی، اقتصادی، اجتماعی و اجرایی مقاطع مجاری انتقال و مجاری (لوله، کانال و غیره) سامانه اصلی در اشکال کانال روباز، تونل، لوله، ناو، مجاری بسته یا ترکیبی از آن‌ها برحسب مورد
- بررسی محدودیت‌های ژئوتکنیکی و ژئوشیمیایی مسیر مجاری (لوله، کانال و غیره) سامانه انتقال آب و آبیاری به منظور کنترل مسیر و انتخاب مقطع مناسب
- مقایسه فنی، اقتصادی، اجتماعی و اجرایی ساختمان نهرهای آبیاری به روش درجا و روش‌های پیش‌ساخته، لوله کم‌فشار و لوله‌های دریچه‌دار و ارائه مقاطع همسان انتخابی با مقیاس مناسب

## ۲-۱۷-۳-۳- سامانه زهکشی

### الف- زهکشی سطحی

- بررسی خصوصیات فیزیوگرافی و تعیین مساحت و زمان تمرکز زیرحوضه هر یک از آبراهه‌های مورد مطالعه
- بررسی و انتخاب شدت بارندگی برای طراحی زهکش‌های سطحی در زمین‌های کشاورزی با مدت و دوره بازگشت مناسب با توجه به ویژگی‌های اقلیمی و هیدرولوژیکی محدوده مورد مطالعه و حساسیت گیاهان الگوی کشت به شرایط غرقاب موقت

۱- مطالعات طرح تاسیسات تغذیه مصنوعی در صورت نیاز و حسب مورد بر پایه شرح خدمات و حق الزحمه‌ی آن انجام می‌شود.



- بررسی و انتخاب شدت بارندگی با مدت و دوره بازگشت مناسب به منظور طراحی سازه‌های آبی تقاطعی و حفاظتی
- بررسی و تعیین روش‌های مناسب به منظور برآورد حداکثر شدت جریان سطحی با توجه به ویژگی‌های زیرحوضه، آبراهه‌های مورد بررسی و ویژگی (زمین‌های) دشت‌ها
- تعیین منحنی‌های شدت جریان سطحی (بده ویژه) با دوره بازگشت مناسب بر پایه وسعت زمین‌های زیر زهکشی
- برآورد رواناب سطحی ناشی از بارندگی زیرحوضه‌ها با دوره‌های بازگشت مورد نظر
- برآورد حداکثر بده رواناب سطحی با دوره‌های بازگشت مورد نظر در محل تقاطع با کانال‌ها یا لوله‌های آبیاری
- بررسی امکان اصلاح و یا توسعه زهکش‌های موجود و آبراهه‌های طبیعی برای تخلیه رواناب‌های سطحی
- بررسی امکان تخلیه ثقلی جریان سیلاب‌ها و هرزآب‌های جمع‌آوری و هدایت شده به رودخانه یا زهکش‌های طبیعی در موارد اضطراری حفاظت سواحل مسیل‌ها در برابر طغیان و سرریز سیل به محدوده سامانه و یا پیشنهاد سامانه پمپاژ و تعیین مشخصات ایستگاه‌های پمپاژ برای تخلیه آن‌ها در صورت عدم امکان تخلیه ثقلی
- بررسی و ارائه راه‌حل‌های مناسب برای جلوگیری از ورود سیلاب به محدوده طرح
- بررسی و تعیین روش‌های مناسب جمع‌آوری و هدایت هرزآب‌های آبیاری و سیلاب‌ها، تعیین مسیرهای مناسب برای هدایت آن‌ها و نحوه‌ی تامین زمین مورد نیاز مسیرها
- بررسی و ارائه راه‌حل‌های مناسب انحراف و هدایت هرزآب‌های شور و آلوده‌کننده به مناطقی در خارج محدوده طرح که توان پذیرش هرزآب‌های شور را داشته باشند.
- انتخاب مبانی طراحی زهکش‌های سطحی همچون حداقل و حداکثر سرعت، شیب بدنه، عمق، شیب و عرض سکوها و مقطع جاده سرویس
- بررسی و انتخاب نوع و مشخصات مقاطع همسان مجاری هدایت سیلاب‌ها، هرزآب‌ها و زه‌آب‌ها و ارائه نقشه‌های همسان سازه‌های وابسته
- تعیین نوع، ظرفیت و محل تقریبی سازه‌های تقاطعی، حفاظتی و کنترل شیب در مسیر مجاری آبیاری، زهکش‌ها و سیلاب‌روها در محدوده سامانه زهکش‌ها
- طراحی سازه‌های غیرهمسان
- بررسی و ارائه طرح جانمایی سامانه اصلی زهکشی سطحی با در نظر گرفتن آرایش سامانه آبیاری
- طراحی و تهیه نیم‌رخ طولی زهکش شامل خط کف، خط برم (سکو) و سطح آب با استفاده از نقشه توپوگرافی و با مشخص نمودن محل تقریبی ورودی‌ها، سازه‌های تقاطعی و سایر سازه‌های فنی از جمله تاسیسات و تجهیزات اندازه‌گیری بده جریان و کیفیت زه‌آب‌ها و محل تخلیه خروجی زهکش‌ها
- طراحی و تهیه نیم رخ عرضی مقاطع همسان زهکش‌ها از جمله عرض کف، عمق زهکش و عمق آب طراحی

## ب- زهکشی زیرزمینی

- اجرای عملیات صحرائی حفر، تجهیز و ترازبایی چاهک‌های مشاهده‌ای، پیژومترهای مرکب، لایه‌بندی خاک و اندازه‌گیری صحرائی ضریب‌های هیدرودینامیکی و آزمایش‌های آبشویی و تهیه نمونه‌های معرف خاک برای تجزیه آزمایشگاهی به منظور کنترل بافت لایه‌های خاک و شوری<sup>۱</sup>
- جمع‌بندی و تحلیل نتایج حاصل از بررسی و تعیین لایه‌بندی خاک و ضریب‌های هیدرودینامیکی
- تعیین محدوده‌های با ضریب‌های آبگذری همگون برای طراحی سامانه زهکشی زیرزمینی
- بررسی و تعیین میزان فعلی نفوذ عمقی آب آبیاری و تراوش از نهرهای خاکی سنتی (بر اساس اندازه‌گیری در نقاط معرف)
- بررسی و تعیین عمق لایه محدودکننده در نواحی مختلف محدوده مورد مطالعه
- بررسی شرایط زهکشی طبیعی محدوده طرح و امکانات و محدودیت‌های آن
- بررسی نتایج اندازه‌گیری عمق و کیفیت آب زیرزمینی سفره اول
- بررسی معادله بیلان آب زیرزمینی سفره اول با توجه به عوامل تغذیه و تخلیه در صورت امکان
- تهیه نقشه هم‌هدایت الکتریکی و هم SAR سفره اول آب زیرزمینی برای فصول مختلف سال
- تهیه هیدروگراف تغییر سطح آب زیرزمینی برای چاهک‌های نمونه و معرف
- تهیه نقشه‌های هم‌عمق و هم‌تراز (کم‌ترین و بیش‌ترین) سفره اول، تعیین جهت حرکت آب زیرزمینی، تعیین محل‌های تغذیه و تخلیه و شیب هیدرولیکی جریان در مناطق مختلف
- تعیین علل زهدار شدن خاک و تحلیل آن
- تعیین نواحی زهدار و محدوده‌های نیازمند زهکش زیرزمینی، با توجه به شرایط فعلی و تغییر شرایط در آینده
- تعیین امکان کاهش مشکلات زهکشی از طریق کاهش حجم زه‌آب و بار آلاینده‌گی آن از جمله شوری با اتخاذ تدابیری همانند تغییر الگوی کشت، تغییر روش آبیاری، کاربرد روش کم‌آبیاری و پیش‌بینی آیش در الگوی کشت
- تعیین امکان استفاده از روش زهکشی کنترل شده به منظور کاهش حجم زه‌آب، افزایش بازده آبیاری و کاهش تخریب محیط زیست
- تعیین امکان انجام زهکشی زیستی یا روش‌های دیگر دوست‌دار محیط زیست به منظور آبیاری گیاهان مقاوم به شوری با هدف کاهش حجم زه‌آب و تشخیص گیاهان مناسب با توجه به عوامل موثر
- جمع‌آوری داده‌های مورد نیاز مدل‌های پیش‌بینی تغییر کیفیت زه‌آب نسبت به زمان در صورت لزوم

۱- در صورتی که براساس یافته‌های مشاور ارائه تمامی یا هر یک از خدمات این ردیف الزامی باشد، پیشنهاد لازم از سوی مشاور ارائه و بر پایه شرح خدمات و حق‌الزحمه‌ی آن انجام خواهد شد.

- ارائه راه‌حل‌های ممکن و مناسب برای کاربرد مجدد<sup>۱</sup> زه‌آب‌ها با پیش‌بینی تغییر کیفیت زه‌آب نسبت به زمان و تعیین زمین پذیرنده آن در شرایط طرح با بهره‌گیری از تجارب و یا مدل‌های تغییر کیفی زه‌آب در حالت‌های اجرای زهکشی سطحی و یا زیرزمینی
- مقایسه و انتخاب گزینه زهکشی زیرزمینی مناسب اعم از افقی یا عمودی با توجه به ویژگی‌های محلی و اهداف مورد نظر طرح
- تعیین عمق کنترل سطح آب زیرزمینی با توجه به ویژگی‌های کشت‌های پیشنهادی در برنامه توسعه یا بهبود کشاورزی، امکانات فنی ساخت زهکش‌ها، شرایط و امکانات تخلیه زه‌آب‌ها، محیط زیست و مقایسه اقتصادی برای اعماق مختلف قابل توصیه از نظر فنی در شرایط طرح
- تعیین ضریب زهکشی متناسب با شرایط محدوده طرح و عوامل طرح توسعه یا بهبود آبیاری و کشاورزی و نیازهای آبشویی خاک
- تعیین عمق و فاصله نصب زهکش‌ها بر اساس روش‌های مناسب با شرایط منطقه
- تعیین بده طراحی مقاطع زهکش‌ها با توجه به ضریب زهکشی زیرزمینی و مساحت تحت زهکشی
- تحلیل تغییر سطح آب زیرزمینی در شرایط طرح توسعه یا بهبود آبیاری پس از اجرای زهکش‌ها
- برآورد منابع قرضه مورد نیاز پوشش‌های معدنی و فاصله از محل اجرای طرح و نیز هزینه و محل تامین پوشش‌های مصنوعی
- مقایسه و انتخاب نوع پوشش مناسب از نظر فنی و مالی و ارائه مشخصات فنی آن
- انتخاب جنس لوله‌های زهکشی
- انتخاب آرایش مناسب زهکشی زیرزمینی با توجه به شیب زمین، محل زهکش‌های اصلی، اختلاف عمق زهکش در نقاط مختلف و هزینه‌های ساخت و بهره‌برداری
- انتخاب نوع جمع‌کننده‌ها (روباز، لوله‌ای مشبک یا غیر مشبک)
- ارائه نحوه‌ی تامین زمین مسیر زهکش‌ها
- ارائه اولویت اجرای طرح‌های زهکشی زیرزمینی در قسمت‌های مختلف محدوده مورد مطالعه
- طراحی و ارائه مقاطع همسان زهکش‌های جمع‌کننده، تخلیه‌کننده به مجاری زهکش‌های اصلی و تهیه نقشه همسان نحوه‌ی تخلیه لوله‌های زهکشی زیرزمینی به جمع‌کننده‌ها
- امکان‌سنجی و ارائه طرح سامانه زهکشی در مزارع نمونه (آزمایشی) پیش از شروع مطالعات مرحله بعدی یا هم‌زمان با آن در صورت لزوم

۲-۱۷-۳-۴- مطالعات آبخوئی و اصلاح خاک<sup>۱</sup>

- بررسی کلی علل شور یا سدیمی بودن خاک و تعیین عوامل دارای بیش‌ترین نقش در این پدیده
- ارزیابی شور یا سدیمی بودن خاک و بررسی لزوم آبخوئی برای اصلاح آن و یا استفاده از مواد اصلاح‌کننده خاک
- بررسی و انتخاب نقاط معرف برای انجام آزمایش‌های صحرایی آبخوئی
- بررسی و تحلیل نتایج آزمایش‌های صحرایی آبخوئی خاک و تعیین عمق مناسب آبخوئی اولیه و نوع و مقدار مواد اصلاح‌کننده خاک در صورت نیاز با توجه به گیاه مینا از ترکیب کشت
- تهیه بیلان نمک در صورت لزوم
- تعیین لزوم و یا امکان آبخوئی با استفاده از آب شور یا با شوری کم
- برآورد و مقایسه درصد کاهش محصول نسبت به تولید بهینه هر محصول در شرایط مختلف آبخوئی خاک و پیشنهاد میزان آبخوئی مناسب با توجه به شرایط منطقه

## ۲-۱۸- مطالعات و تهیه طرح الگویی آبیاری و زهکشی

## ۲-۱۸-۱- مطالعات کلی روش‌ها و سامانه‌ها آبیاری مزارع

- تعیین محدوده و وسعت مناسب مزارع طرح الگویی<sup>۲</sup> به نحوی که به خوبی معرف شرایط محدوده طرح باشد.
- نظرخواهی از بهره‌برداران مزارع انتخابی
- جمع‌آوری آمار و اطلاعات محلی از مزارع یاد شده
- تعیین وضعیت مالکیت‌ها و نظام بهره‌برداری مورد پذیرش بهره‌برداران در مزرعه انتخابی
- بررسی میزان پذیرش طرح از طرف بهره‌برداران در مزرعه انتخابی
- تعیین نوع کشت و نیازهای آبیاری محصولات لگوی کشت
- تعیین مشخصات فیزیکی، شیمیایی و زیستی (بیولوژیکی) آب آبیاری
- تعیین مشخصات فیزیکی خاک (مانند افق‌های خاک، بافت خاک، ساختمان خاک، پتانسیل نگهداری آب در خاک، معادله‌های گروه نفوذ<sup>۳</sup>، هدایت هیدرولیکی و هدایت مویینه‌ای)
- تعیین مشخصات شیمیایی خاک به منظور بررسی تاثیر نمک‌های محلول بر مقدار عملکرد محصول و بررسی روش‌های مناسب کنترل املاح خاک با توجه به کیفیت آب آبیاری
- بررسی و مقایسه انواع روش‌ها و سامانه‌های آبیاری

۱- مطالعات آبخوئی و اصلاح خاک بر پایه شرح خدمات و حق‌الزحمه آن انجام می‌شود.

۲- مزارع طرح الگویی (تیپ) با استفاده از نقشه‌های توپوگرافی با مقیاس ۱:۵۰۰۰ یا ۱:۲۵۰۰ طراحی می‌شوند

- انتخاب روش‌ها و سامانه‌های آبیاری مزارع
- ارائه نحوه و چگونگی مدیریت آب و خاک شور در روش‌های مختلف آبیاری
- تعیین تقویم و تعداد آبیاری محصولات مختلف
- امکان‌سنجی و ارائه طرح مزارع نمونه (آزمایشی) برای روش‌های آبیاری و زهکشی پیشنهادی پیش از شروع مطالعات بعدی یا هم‌زمان با آن در صورت لزوم

## ۲-۱۸-۲- تهیه طرح الگویی آبیاری سطحی، زهکشی مزارع و تسطیح اراضی

- برآورد بازده آبیاری (شامل بازده ذخیره آب در مخزن، انتقال، توزیع، کاربرد آب در مزرعه و بازده طرح)
- تعیین سیمای آبیاری مزرعه با توجه به ابعاد هندسی نهایی محاسبه شده در سه حالت ثقلی با کانال‌های درجا، پیش‌ساخته و یا لوله‌های کم فشار و پُرفشار
- تعیین بده جریان برای طراحی نهرها و یا لوله‌های کم فشار و یا دریچه‌دار درجه سه آبیاری با توجه به هیدرومُدول مزرعه و بده طراحی زهکش‌های سطحی مزرعه بر اساس ضریب‌های زهکشی سطحی و زیرزمینی
- تعیین دستابه مورد نیاز برای توزیع در بین قطعات زراعی
- ارائه نحوه‌ی توزیع و گردش آب در طرح الگویی آبیاری سطحی
- تعیین مسیرهای مناسب برای نهرها یا لوله‌های آبیاری و زهکش‌های مزارع و تعیین نوع و محل سازه‌های فنی در مسیر نهرهای آبیاری و زهکش درجه سه و بررسی نوع و محل تخلیه زهکش مزرعه به زهکش اصلی
- ارائه طرح مقاطع همسان مناسب برای نهرها و لوله‌ها آبیاری درجه سه، زهکش‌های سطحی و جمع‌کننده‌های مزارع و انتخاب سرعت حداقل و حداکثر طراحی
- ارائه مقاطع همسان سایر مجاری آبیاری و زهکشی واحدهای مزرعه و سازه‌های فنی مربوطه و ترانشه همسان زهکش‌های زیرزمینی
- ارائه نقشه طرح الگویی نهرها یا لوله‌های آبیاری و زهکشی در واحدهای مزرعه و تعیین متوسط طول نهرهای آبیاری و زهکشی مزرعه و تعداد سازه‌های فنی وابسته در گزینه‌های منتخب
- ارائه طرح مسیر و نیمرخ طولی زهکش‌های زیرزمینی در مزارع الگویی برای گزینه‌های منتخب
- ارائه روش مناسب تسطیح، برآورد وسعت زمین‌های طرح جهت اجرای عملیات تسطیح، انتخاب شیب‌های حداقل و حداکثر در جهت آبیاری و عمود بر آن، انتخاب حداکثر مقادیر خاک‌برداری در هر هکتار، تعیین مقادیر خاک‌برداری و خاکریزی و تهیه نقشه‌های تسطیح واحدهای مزارع طرح الگویی
- متره و برآورد هزینه‌های طرح الگویی آبیاری
- ارائه تجهیزات مورد نیاز و تعیین سطح خودکارسازی و هزینه‌های مرتبط با آن

– ارائه توصیه‌های لازم برای بهره‌برداری و نگهداری از سامانه همانند آب‌اندازی، قطع آب، تخلیه آب در پایان فصل آبیاری، عملیات نگهداری سامانه آبیاری و زهکشی

### ۲-۱۸-۳- تهیه طرح الگویی آبیاری بارانی

- برآورد بازده آبیاری (شامل بازده ذخیره آب در مخزن، انتقال، توزیع، کاربرد آب در مزرعه و بازده طرح)
- طراحی اولیه انواع سامانه‌های آبیاری بارانی و مقایسه فنی و اقتصادی آن‌ها شامل:
  - تعیین حداکثر مجاز پخش آب و تعیین فاصله آبیاری‌ها و تعیین بیش‌ترین ظرفیت سامانه آبیاری
  - انتخاب میزان پخش آب، عمق ناخالص، فاصله آبیاری و مدیریت بر اساس نیازهای گیاه، خاک، آب و محیط زیست
  - انتخاب فشار، بده و فاصله آبپاش مناسب به طوری که یکنواختی پخش آب تامین شود.
  - تهیه طرح بهره‌برداری و گردش آب به صورت دائم یا نوبتی و قطع و وصل آب در بین خطوط لوله‌های اصلی آبیاری در سامانه مزرعه
  - تعیین پیامدهای قطع و وصل آب مزارع از نظر تغییر فشار در خطوط انتقال و توزیع بالادست
  - تعیین محل یا جانمایی بال‌های آبیاری بر اساس فاصله بین آبپاش‌ها و فاصله آبیاری (مقایسه فواصل مختلف و انتخاب الگوی بهینه جانمایی)
  - تعیین ظرفیت مورد نیاز مزرعه
- جانمایی سامانه توزیع و طراحی بال‌های آبیاری به نحوی که تفاوت کم‌ترین و بیش‌ترین بده جریان در محدوده قابل قبول باشد.
- محاسبه تعداد نوبت‌های آبیاری و زمان استقرار در هر فصل زراعی و برنامه آبیاری
- طراحی نهایی بال آبیاری
- طراحی لوله اصلی داخل مزارع و لوله‌های نیمه‌اصلی (شامل تعیین جنس و قطر و فشار کارکرد)
- تعیین نوع، جنس و انواع شیرآلات و اتصالات مورد نیاز
- طراحی سازه‌های مورد نیاز
- تعیین فشار مورد نیاز ابتدای مزرعه
- تعیین نحوه و چگونگی تامین فشار ابتدای مزرعه با توجه به مبانی طراحی سامانه اصلی (استفاده از فشار ثقل یا تولید فشار با استفاده از انرژی)
- ارائه تجهیزات مورد نیاز و تعیین سطح خودکارسازی و هزینه‌های مربوط
- متره و برآورد هزینه‌های طرح الگویی آبیاری
- ارائه نحوه‌ی توزیع و گردش آب در سامانه آبیاری مزارع و قطعات زراعی

- ارائه توصیه‌های لازم برای بهره‌برداری و نگهداری از سامانه همانند آب‌اندازی، قطع آب، تخلیه آب در پایان فصل آبیاری، عملیات نگهداری لوله‌ها و حوضچه شیرآلات

## ۲-۱۸-۴- تهیه طرح الگویی آبیاری موضعی

- برآورد بازده آبیاری (شامل بازده ذخیره آب در مخزن، انتقال، توزیع، کاربرد آب در مزرعه و بازده طرح)
- محاسبه نیاز خالص آبیاری (برای هر گیاه با در نظر گرفتن سطح سایه‌انداز)
- انتخاب نوع خروجی
- انتخاب آرایش مناسب با توجه به درصد خیس‌شدگی در هر آرایش
- انتخاب فشار کار و بده جریان خروجی
- محاسبه بیش‌ترین طول لوله آبدۀ با توجه به قطرهای مختلف متعارف
- ارائه آرایش مناسب لوله آبدۀ یک‌طرفه یا دوطرفه (با طول‌های مساوی یا متفاوت)
- طراحی لوله رابط (مانیفولد)
- انتخاب قطر لوله‌های آبدۀ و رابط
- تعیین اندازه قطعات آبیاری
- تعیین بده جریان در هر قطعه
- تعیین سیمای سامانه آبیاری در طرح الگویی
- طراحی لوله‌های اصلی و نیمه‌اصلی مزارع
- تعیین بده جریان آبیاری مزارع
- تعیین ساعات آبیاری و دور آبیاری
- تعیین ایستگاه‌های آبیاری
- انتخاب محل و تجهیزات ایستگاه کنترل مرکزی به منظور تصفیه و تزریق کود و سم
- طراحی و تعیین نوع و جنس شیرآلات و اتصالات مورد نیاز
- طراحی سازه‌های مورد نیاز
- تعیین فشار مورد نیاز ابتدای مزرعه
- تعیین نحوه و چگونگی تامین فشار ابتدای مزرعه با توجه به مبانی طراحی سامانه اصلی
- متره و برآورد هزینه‌های طرح الگویی آبیاری
- ارائه تجهیزات مورد نیاز و تعیین سطح خودکارسازی و هزینه‌های مربوط
- ارائه توصیه‌های لازم برای بهره‌برداری و نگهداری سامانه در سطح مزارع و در سامانه اصلی، نحوه‌ی جمع‌آوری خطوط لوله داخل قطعات در هنگام عملیات زراعی و نصب مجدد آن

## ۲-۱۸-۵- انتخاب روش یا روش‌های آبیاری پیشنهادی

- انتخاب مناسب‌ترین روش آبیاری برای محدوده‌های مختلف طرح با توجه به تمامی عوامل از جمله اقلیم، خاک، الگوی کشت، بازده آبیاری، اجتماعی-اقتصادی
- تعیین مساحت زیر پوشش و محدوده‌های مناسب اجرای هر یک از روش‌های آبیاری مناسب در سطح کل طرح
- بررسی و تعیین تغییرات احتمالی مورد نیاز در سامانه اصلی به منظور انتقال و تحویل آب برای هر یک از محدوده‌های تحت پوشش روش‌های آبیاری پیشنهادی
- بررسی و تعیین نحوه‌ی تحویل حجمی آب در هر یک از روش‌های آبیاری پیشنهادی

## ۲-۱۹- طرح راه‌های دسترسی و سرویس

- هدف از انجام طراحی راه‌های دسترسی و سرویس، ایجاد امکانات لازم برای رفت و آمد کارکنان و حمل و نقل مواد و لوازم مورد نیاز و محصولات تولیدی به بازار و نیز دستیابی به نقاط مختلف سامانه به منظور بهره‌برداری، تعمیر، بازرسی و نگهداری از آن است.
- دامنه کار این بررسی‌ها شامل استفاده از نقشه‌های توپوگرافی با مقیاس ۱:۱۰,۰۰۰ یا مقیاس مناسب دیگر، نقشه راه‌ها، استفاده از عکس‌های هوایی و تصاویر ماهواره‌ای، بررسی‌های میدانی و پرس‌وجوی محلی است.

## ۲-۱۹-۱- خدمات

- تعیین کمیت و نوع وسایل نقلیه و ماشین‌آلاتی که در جاده‌های دسترسی و سرویس مورد استفاده قرار می‌گیرند.
- تعیین مسیرهای مختلف قابل دسترسی به قسمت‌های مختلف محدوده سامانه و روستاهای داخل آن و امکان تلفیق آن‌ها با سایر جاده‌ها و تهیه طرح مقدماتی مربوط بر روی طرح جانمایی سامانه آبیاری
- تهیه طرح مقدماتی جاده‌های ارتباطی به محل سد انحرافی و تاسیسات انحراف آب و آبگیری و سایر تاسیسات مهم محدوده طرح
- بررسی گزارش مطالعات ژئوتکنیک و شناخت مصالح به منظور استخراج اطلاعات لازم مکانیک خاک مسیر راه‌ها و دریافت اطلاعات مورد نیاز از مصالح و منابع قرضه‌ای که می‌توانند به منظور زیرسازی و روسازی و سازه‌های جاده‌ها مورد استفاده قرار گیرند.
- تعیین امکان تلفیق جاده‌های ارتباطی موجود بین روستاها با جاده‌های ارتباطی محدوده سامانه به نحوی که مشکلات مربوط به طراحی سامانه آبیاری و زهکشی تا حد ممکن کاهش یابد.
- تدقیق مطالعات انجام‌شده بالا بر مبنای بازدیدهای صحرایی، نقشه‌ها و تصاویر ماهواره‌ای، عکس‌های هوایی و گزارش‌های موجود



- ارائه طرح مقدماتی، تهیه نقشه جانمایی و بررسی و کنترل مسیر جاده‌های موجود بر روی نقشه جانمایی سامانه آبیاری و زهکشی
- ارائه طرح مقدماتی جاده‌های ارتباطی محدوده سامانه به نزدیک‌ترین جاده اصلی یا فرعی محدوده و یا منطقه مطالعاتی و انتقال مسیرها بر روی طرح جانمایی سامانه
- ارائه طرح مقدماتی جاده‌های ارتباطی مزارع به روستاها با استفاده حداکثر از جاده‌های موجود محدوده طرح و انتقال آن بر روی طرح جانمایی سامانه
- ارائه طرح مقدماتی جاده‌های ارتباطی به محل سد انحرافی و تاسیسات آبیگری، محل ایستگاه‌های پمپاژ، مسیر کانال‌ها و خطوط لوله، محوطه‌های اداری و مسکونی طرح، انبارها و تعمیرگاه‌ها، مراکز تامین آب و برق، منابع تامین شن و ماسه و سیمان و سنگ و سایر مواد و مصالح مورد نیاز
- تهیه نقشه همسان و مقاطع عرضی جاده‌های دسترسی، ارتباطی و نگهداری (سرویس)
- تهیه نقشه جامع جاده‌های بهره‌برداری و نگهداری در سطح سامانه آبیاری و زهکشی
- تهیه نقشه و طرح مقدماتی سازه‌های مهم جاده‌های ارتباطی همانند پل‌های عبور از مسیل‌ها و زهکش‌های طبیعی
- ارائه مشخصات فنی زیرسازی و روسازی جاده‌ها مانند ضخامت لایه‌های خاکریز و رویه‌های شنی، عرض قسمت شن‌ریزی شده و شانه جاده‌ها و نیز مشخصات رویه‌های آسفالتی در صورتی که ضرورت آسفالت شدن راه دسترسی وجود داشته باشد.
- ارائه برنامه مطالعات ژئوتکنیک و نقشه‌برداری برای مرحله بعدی مطالعات

## ۲-۲۰- برآورد مقادیر کار و هزینه‌ها

هدف برآورد مقادیر کار و هزینه به منظور تعیین حدود سرمایه‌گذاری مورد نیاز اجرای طرح می‌باشد.

### ۲-۲۰-۱- خدمات

- برآورد مقادیر عملیات قسمت‌های مختلف طرح بر اساس طرح مسیر و نیم‌رخ طولی مقدماتی کانال‌ها و زهکش‌ها، طرح مقدماتی جاده‌های ارتباطی و دسترسی، طرح مقدماتی سازه‌های همسان و سازه‌های خاص و جدول‌های تعداد و مشخصات سازه‌های مذکور به تفکیک
- تذکر: هزینه‌های عملیات طرح بر اساس برآورد مقادیر کار به شرح بالا و بهای واحد هر یک از اقلام مهم کارهای اجرایی همانند خاک‌برداری، کانال‌کشی، خاکریزی، تسطیح، قالب‌بندی و میلگرد، بتن سازه‌ها، بتن پوشش کانال، لوله‌گذاری، متعلقات لوله، حوضچه شیرآلات، عملیات انحراف آب و استعلام تجهیزات هیدرومکانیکی، پمپ و تجهیزات

برقی و غیره با توجه به فهرس بهای سازمان برنامه و بودجه کشور برای کارهای آبیاری و زهکشی یا استعلام از سازندگان و تولیدکنندگان تهیه می‌شود.

## ۲-۲۱- مطالعات بهره‌برداری و نگهداری

هدف این مطالعات پیش‌بینی روش‌ها، امکانات، تجهیزات، ماشین‌آلات و ظرفیت‌سازی لازم برای بهره‌برداری و نگهداری از سامانه آبیاری و زهکشی پیشنهادی در طرح مقدماتی است.

### ۲-۲۱-۱- خدمات

- تعیین الزامات بهره‌برداری و نگهداری سامانه آبیاری و زهکشی
- بررسی و تعیین نحوه بهره‌برداری تلفیقی از منابع آب زیرزمینی، سطحی، غیرمتعارف، ذخیره‌سازی و تنظیم مجدد آب در سامانه
- بررسی اثرات محدودیت‌های اقلیمی و منابع آب در بهره‌برداری و نگهداری از سامانه
- بررسی امکانات کنترل و تنظیم آب در سامانه‌های سطحی و تحت فشار، ارتباط سامانه‌های کنترل با ایستگاه‌های پمپاژ و سامانه‌های پایین‌دست
- بررسی نحوه تحویل حجمی آب با استفاده از امکانات و تجهیزات سامانه
- بررسی امکان خودکارسازی کنترل، تنظیم، اندازه‌گیری و تحویل آب در سامانه آبیاری در طول دوره بهره‌برداری
- بررسی امکان کنترل، تنظیم و اندازه‌گیری کمی و کیفی زه‌آب در سامانه زهکشی در طول بهره‌برداری
- ارائه توصیه‌های لازم برای تهیه و جمع‌آوری دستورالعمل‌های خاص بهره‌برداری و نگهداری از تجهیزات و لوازم از طریق تامین‌کنندگان و سازندگان در مراحل بعدی مطالعات
- تعیین نیازها و الزامات مربوط به تشکیلات، تاسیسات، ماشین‌آلات، لوازم و تجهیزات، کارکنان و آموزش برای بهره‌برداری و نگهداری از سامانه آبیاری و زهکشی پیشنهادی در طرح مقدماتی
- برآورد هزینه‌های سالانه بهره‌برداری و نگهداری سامانه پیشنهادی
- بررسی امکان واگذاری مدیریت بهره‌برداری و نگهداری به آبران و کشاورزان یا شرکت‌های واجد صلاحیت

### ۲-۲۲- بررسی اقتصاد طرح و ارزیابی اجمالی مالی

هدف از این مطالعات، تجزیه و تحلیل اقتصادی و مالی گزینه یا طرح پیشنهادی به منظور تعیین میزان مقبولیت آن می‌باشد. این تحلیل در نهایت شاخص‌های اقتصادی همانند نرخ بازده سرمایه‌گذاری و نسبت هزینه به فایده را مشخص می‌کند.

## ۲-۲۲-۱- خدمات

- جمع‌آوری اطلاعات اقتصادی از منطقه مورد مطالعه (محدودیت‌ها، مزیت‌ها و غیره)
- بررسی‌های اقتصادی جهت برآورد درآمد و هزینه‌های طرح
- بهینه‌سازی سیمای طرح با در نظر گرفتن فنون و اصول اقتصاد مهندسی
- تهیه اطلاعات مکفی و هم‌سنگ برای هر طرح جهت تعیین اولویت طرح‌ها در دستگاه برنامه‌ریزی و مذاکرات کسب بودجه
- تهیه اطلاعات مکفی مالی و اقتصادی جهت تنظیم هرچه دقیق‌تر و واقع‌بینانه‌تر برنامه اجرایی به منظور تشخیص و رعایت امکانات، انگیزه‌ها و محدودیت‌های طرف‌های شرکت‌کننده در طرح
- بررسی هزینه‌ها و درآمدهای گزینه انتخابی شامل:
  - سرمایه‌گذاری مورد نیاز گزینه انتخابی (هزینه‌های ساخت، تامین زمین، تحقیقات و مطالعات مهندسی)
  - هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری و جایگزینی
  - تخصیص هزینه برای هر یک از منظورها (در صورتی که طرح چندمنظوره باشد)
  - برنامه زمانی اتمام هزینه‌ها
  - محاسبه درآمدهای مستقیم به تفکیک اهداف تعریف شده طرح (کشاورزی، تولید انرژی و غیره)
  - برآورد درآمدهای غیرمستقیم
  - برنامه زمانی حصول درآمدها
- محاسبه شاخص‌های تنزیلی گزینه‌ها در حالت اصلی و تحلیل حساسیت شامل:
  - تعیین نرخ بازگشت سرمایه
  - تعیین نسبت درآمد به هزینه
  - تعیین ارزش خالص
  - تعیین قیمت تمام شده یک مترمکعب آب
- محاسبه شاخص‌های غیرتنزیلی گزینه‌ها شامل:
  - متوسط درآمد سرانه قابل انتظار
  - بررسی وضعیت اشتغال
- ارزیابی اجمالی مالی:
  - بررسی قوانین و تسهیلات در این زمینه (همانند تبصره‌های قانون بودجه) و امکانات آن در تسهیل مشارکت جامعه محلی و بخش خصوصی در طرح
  - ارائه جدول‌های گردش وجوه نقدی برای گروه‌های مختلف بهره‌برداری در وضع موجود و شرایط بدون طرح

- ارائه جدول گردش وجوه نقدی برای گروه‌های مختلف بهره‌برداری در شرایط طرح
- ارائه صورت وضعیت سنج‌های اقتصادی (B/C, B-C و IRR) برای گروه‌های بهره‌برداری در صورت مشارکت مالی در طرح و امکان بازگشت سرمایه‌گذاری‌ها

## ۲-۲۳- ارزیابی اجمالی اثرات اجرای طرح بر محیط زیست

هدف از این مطالعات، بررسی اجمالی اثرات اجرا و بهره‌برداری گزینه برتر شبکه بر وضعیت محیط زیست محدوده مطالعاتی و پیشنهاد برنامه مدیریت زیست‌محیطی است که پس از انجام مطالعات وضع موجود محیط زیست و تکمیل مشخصات و ویژگی‌های فنی طرح شبکه، مطابق شرح خدمات مصوب سازمان حفاظت محیط زیست انجام می‌شود.

### ۲-۲۳-۱- خدمات

- دریافت اطلاعات تکمیلی مشخصات و ویژگی‌های فنی پروژه
- پیش‌بینی اثرات و پیامدهای مثبت و منفی طرح بر محیط زیست
- تجزیه و تحلیل و ارزیابی اجمالی اثرات زیست‌محیطی طرح
- ارائه برنامه مدیریت و پایش زیست‌محیطی
- ارزیابی و مدیریت ریسک زیست‌محیطی (بر حسب ضرورت)

## ۲-۲۴- ارزیابی اجمالی اثرات اجرای طرح بر محیط اجتماعی

هدف از این مطالعات، بررسی اجمالی اثرات اجرا و بهره‌برداری گزینه برتر بر محیط اجتماعی محدوده مطالعاتی است که انتظار می‌رود پس از انجام مطالعات وضع موجود اجتماعی و ویژگی‌های فنی طرح تحقق یابد. دامنه کار محدود به مطالعه وضع موجود اجتماعی و بررسی ویژگی‌ها و اثرات اجتماعی گزینه برتر است.

### ۲-۲۴-۱- خدمات

- ارزیابی اصلاح نظام بهره‌برداری کشاورزی موجود یا ایجاد نظام(های) بهره‌برداری جدید
- ارزیابی نتایج تشکیل و یا تقویت واحدهای خدماتی پشتیبان تولید
- ارزیابی نتایج واگذاری زمین‌های ملی نوآباد
- ارزیابی نتایج هماهنگی ذی‌مدخلان دولتی
- ارزیابی نتایج یک‌پارچه‌سازی و یک‌جاکشتی
- بررسی و اظهارنظر درباره اولویت‌بندی اجرای راهکارها و توصیه‌ها

## ۲-۲۵-۲- ارائه گزارش‌ها

## ۲-۲۵-۱- گزارش مطالعات توجیهی

تدوین گزارش مطالعات توجیهی شامل تحلیل نتایج مطالعات پایه و داده‌های به‌هنگام شده طرح و با استفاده از مجموعه اطلاعات و گزارش‌های جمع‌آوری شده و تطبیق آن‌ها با ملاحظات عینی، نتایج بررسی‌های صحرایی، عملیات اکتشافی و ارائه مشخصات و نقشه‌های مقدماتی به منظور بررسی و اتخاذ تصمیم کارفرما در مورد طرح به صورت زیر انجام می‌شود:

- ارائه سوابق مطالعاتی اهداف، خط‌مشی و دیدگاه‌های اصلی از اجزای طرح
- میزان و نحوه بهره‌برداری از منابع آب و خاک و بررسی نیازها با توجه به مجموعه پروژه‌های پیشنهادی
- بررسی امکانات فنی و اجرایی با توجه به تجهیزات و نیروی انسانی و فناوری‌های مورد نیاز و سایر امکانات و محدودیت‌ها
- نتایج تحلیل عوامل فیزیکی و محیطی و تعیین اجزای متشکله طرح
- تعیین اثرات کلی گزینه‌های اجرای طرح بر مستحدثات
- تعیین اثرات کلی گزینه‌های اجرای طرح بر محیط زیست
- توجیه فنی، اقتصادی، اجتماعی و محیط زیستی تمامی گزینه‌ها (با توجه به هزینه‌های سرمایه‌گذاری، بهره‌برداری و نگهداری و برنامه زمانی انجام هر یک و سایر عوامل تاثیرگذار)، طبقه‌بندی و انتخاب گزینه‌های پیشنهادی به طوری که نتایج ارائه شده در این مورد، مقایسه اولویت گزینه‌های پیشنهادی را امکان‌پذیر کند.
- برآورد حدود سرمایه‌گذاری‌ها، زمان اجرا، تحلیل اقتصادی، تعیین سودآوری گزینه پیشنهادی برتر، اثرات اجتماعی و اقتصادی ناشی از اجرای طرح و نیز آثار متقابل بر طرح‌های دیگر که در ارتباط با طرح آبیاری و زهکشی می‌باشند.
- تهیه و ارائه طرح مقدماتی تاسیسات انحراف آب و آبیاری، سامانه آبیاری و زهکشی، جاده‌های دسترسی و ارتباطی، سازه‌های فنی و در صورت لزوم طرح تاسیسات هیدرولیکی
- مشخص نمودن عرصه و اعیانی اراضی، اماکن، تاسیسات و غیره که در اجرای سامانه‌های انتقال آب، آبیاری و زهکشی از بین می‌رود و تعیین حدود زمین‌های مورد نیاز برای اجرای طرح و توصیه‌های لازم در مورد نحوه تامین آن
- تعیین الزامات، تهیه برنامه و ارائه سازمان بهره‌برداری و نگهداری سامانه آبیاری و زهکشی
- تهیه فهرست هر نوع مطالعات، عملیات اکتشافی، آمار و اندازه‌گیری‌های مورد نیاز مرحله طراحی پایه و مرحله طراحی تفصیلی همراه با برنامه زمانی و برآورد هزینه‌ها

## ۲-۲۵-۲- سایر گزارش‌ها

در طول مطالعات مرحله توجیهی و برای سهولت دریافت نظرات کارفرما و در اجرای مفاد قرارداد، مهندس مشاور گزارش‌ها و مدارک زیر را تسلیم می‌کند:

- گزارش شروع کار شامل اهداف طرح، نظرات و دیدگاه‌های کارفرما و سایر ذی‌مدخلان و ذی‌نفعان، روش‌شناسی انجام کار (خدمات مهندسی)، سازمان انجام کار در دستگاه مشاور، خدمات کارفرمایی مورد نیاز شامل مطالعات زهکشی زیرزمینی، آزمایش‌های آبشویی، اصلاح خاک و نصب شبکه پیژومتری، مطالعات تغذیه مصنوعی، ژئوتکنیک، نقشه‌برداری، خاک‌شناسی و طبقه‌بندی اراضی، منابع و مدل آب زیرزمینی، مطالعات نحوه‌ی ایجاد و آغاز به کار تشکل‌های آب‌بران، ارزیابی اجمالی اثرات زیست‌محیطی اجرای طرح بر محیط زیست و سایر موارد برحسب لزوم و برنامه زمانی تفصیلی مطالعات و خدمات کارفرمایی در صورتی که گزارش توجیهی اولیه بنا به تشخیص کارفرما کافی تشخیص داده نشود.
- گزارش سه ماهه پیشرفت کار همراه با روش‌شناسی مطالعات انجام شده، پیشرفت فیزیکی هر قسمت همراه با رئوس نتایج مهم حاصل از مطالعات
- گزارش‌های میان‌کار (موردی) برحسب تشخیص مشاور یا درخواست کارفرما
- گزارش سیمای طرح<sup>۱</sup> برحسب تشخیص مشاور یا درخواست کارفرما
- گزارش مطالعات و طرح‌های الگویی آبیاری و زهکشی

## ۲-۲۶- مستندسازی

هدف از مستندسازی تهیه مجموعه اسناد، مدارک و گزارش‌هایی است که مسیر تکوین و تحقق مطالعات مرحله توجیهی از شروع تا خاتمه را نشان دهد<sup>۲</sup>.

دامنه کار، ثبت وقایع و به ویژه رویدادهای کلیدی و مهم، تحلیل و ارائه روش کار و راه‌حل‌ها به صورت مستند از طریق گزارش، تصویر، فیلم، لوح فشرده و غیره می‌باشد. مستندسازی خدمات مهندسی مطالعات مرحله توجیهی در کل مدت مطالعات توجیهی اولیه و نهایی طرح انجام می‌شود و با تصویب گزارش مطالعات مرحله توجیهی پایان می‌پذیرد.

۱- اگر کارفرما برای ارائه گزارش سیمای طرح دستورالعمل معینی در نظر داشته باشد، این گزارش باید مطابق آن تهیه شود.

۲- مستندسازی خدمات مهندسی این مرحله بر اساس ضابطه شماره ۲۰۸ سازمان برنامه و بودجه کشور در سال ۱۳۷۹ با عنوان «مستندسازی طرح‌های آب» انجام می‌شود.

# پیوست ۱

---

---

تعهدات کارفرما در مطالعات توجیهی

اولیه





### پ.۱-۱- کلیات

هدف از درخواست خدمات کارفرمایی در مطالعات توجیهی اولیه طرح‌های آبیاری و زهکشی تنها دسترسی به اطلاعات موجود همانند گزارش‌های مرتبط، داده‌ها و اطلاعات هواشناسی، منابع آب، زمین‌شناسی، خاک‌شناسی، نیاز آبی گیاهان، محیط زیست و کاربری زمین و مدارکی از جمله اسناد ملی توسعه استان، اسناد ملی توسعه ویژه، سند توسعه محیط زیست استان و مانند آن‌ها می‌باشد. در این مرحله مشاور با توجه خاص به بازدیدها و بررسی‌های میدانی و بهره‌گیری از ارزیابی‌های کارشناسان خبره در طرح‌های مشابه، کمبودهای احتمالی اطلاعات را جبران می‌کند. از این رو تعهدات کارفرما محدود به همکاری و مساعدت‌های لازم برای به دست آوردن این اطلاعات و مدارک است. بنابراین کارفرما انجام اقدامات زیر را تعهد می‌کند:

### پ.۱-۲- نقشه‌ها و تصاویر ماهواره‌ای

در مطالعات توجیهی اولیه، مقیاس نقشه‌های مورد نظر به طور معمول ۱:۲۵,۰۰۰ و نقشه‌های کوچک مقیاس‌تر است که کم و بیش برای تمامی گستره کشور وجود دارد. کارفرما هزینه این نقشه‌های رقومی را پرداخت می‌کند و یا در صورت موجود داشتن به رایگان در اختیار مشاور قرار می‌دهد. همچنین کارفرما تصاویر ماهواره‌ای با درجه وضوح مورد نظر مشاور را با هزینه خود تهیه و به موقع تحویل خواهد داد.

### پ.۱-۳- سایر تعهدات

صدور معرفی‌نامه و ایجاد تسهیلات لازم برای دریافت گزارش‌ها، نقشه‌ها، مدارک، آمار و اطلاعات موجود که به نحوی با کارهای موضوع قرارداد در ارتباط است.



# پیوست ۲

---

---

تعهدات کارفرما

در مطالعات توجیهی نهایی



## پ.۲-۱- کلیات

تعهدات کارفرمایی شامل صدور معرفی نامه و ایجاد تسهیلات لازم برای تهیه تمامی گزارش‌ها، مدارک، آمار و اطلاعات، نقشه‌ها، عکس‌های هوایی و تصاویر ماهواره‌ای مورد نیاز که به نحوی با کارهای موضوع قرارداد در ارتباط و موجود باشد. علاوه بر آن موارد زیر نیز حسب اعلام نیاز و درخواست مشاور با تایید کارفرما ارائه می‌شود:

- تهیه نقشه‌برداری ضروری (کاداستر، تاکنومتری، شبکه و غیره)
- عملیات صحرایی و آزمایش‌های ژئوتکنیک (شامل حفر گمانه‌ها، گالری‌ها و چاهک‌های اکتشافی) در محل‌های مورد نظر مشاور
- آزمایش‌های آب و خاک
- مطالعات خاک‌شناسی مطابق استانداردهای موجود
- مطالعات منابع و تهیه مدل آب زیرزمینی
- مطالعات لایه‌بندی خاک‌ها
- عملیات حفر و نصب و نیولمان شبکه پیزومترها و حفر چاهک‌های مشاهده‌ای
- اندازه‌گیری ضریب‌های هیدرودینامیکی خاک
- مطالعات صحرایی آزمایش‌های آبشویی و اصلاح خاک
- آزمایش‌های پمپاژ
- اندازه‌گیری‌های مربوط به آب‌سنجی
- نصب ایستگاه‌های باران‌سنجی، تبخیرسنجی، هیدرومتری و اندازه‌گیری رسوب رودخانه‌ها
- مطالعات اجتماعی و مشارکت مردمی در اجرا و واگذاری طرح
- سایر موارد با پیشنهاد مشاور و تایید کارفرما



# پیوست ۳

---

---

توضیحات تکمیلی انجام مطالعات

توجیهی اولیه





### پ.۳-۱- اقدام‌های آغازین

#### پ.۳-۱-۱- تبیین اهداف مطالعات توجیهی اولیه

- برگزاری جلسات و مذاکره با کارفرما و سایر ذی‌مدخلان، ذی‌نفعان و بهره‌برداران طرح آبیاری و زهکشی اعم از دولتی و غیردولتی، معتمدان جوامع محلی و خبرگان منطقه
- تبیین و مستند کردن هدف‌های اصلی و جنبی مطالعات مرحله توجیهی اولیه و نتایج مورد انتظار، محدوده مطالعات، سیاست‌ها و منابع مربوط به توسعه ملی و منطقه‌ای

#### پ.۳-۱-۲- دریافت نظرات و دیدگاه‌ها

- دریافت نظرات، دیدگاه‌ها و سیاست‌های کارفرمای طرح
- دریافت دیدگاه‌ها و نظرات معتمدان، افراد مطلع و خبرگان محلی در ارتباط با طرح
- دریافت نظرات دیگر ذی‌مدخلان، ذی‌نفعان و بهره‌برداران همچون مدیران سایر دستگاه‌ها و ادارات دولتی محلی و استانی شامل ادارات جهاد کشاورزی، امور آب، سازمان حفاظت محیط زیست و اداره کل حفاظت محیط زیست استان، سازمان جنگل‌ها و مراتع، اداره کل منابع طبیعی استان، امور اراضی، سازمان جهاد کشاورزی استان، سازمان تعاون و سایر نهادهای ذی‌مدخل

#### پ.۳-۱-۳- جمع‌آوری، طبقه‌بندی و پالایش اطلاعات، مدارک و داده‌های موجود

- شناسایی و برنامه‌ریزی گردآوری منابع اطلاعات و آمار و گزارش‌های موجود در ارتباط با طرح
- گردآوری گزارش‌های مطالعات طرح جامع، آمایش سرزمین، سند توسعه محیط زیست استان
- گردآوری مطالعات موردی و سایر گزارش‌های مرتبط با موضوع طرح
- گردآوری گزارش طرح‌های اجرا شده و مشخصات وضع موجود آن‌ها
- گردآوری نقشه‌ها، مقالات و نتایج پژوهش‌های مرتبط موجود
- گردآوری آمار و گزارش‌های موجود هواشناسی، هیدرولوژی، منابع آب زیرزمینی، زمین‌شناسی، خاک‌شناسی، ژئوتکنیکی و محیط زیست منطقه مورد مطالعه
- گردآوری اطلاعات اجمالی پایه آبیاری، زهکشی، کشاورزی، اقتصادی و اجتماعی منطقه مورد مطالعه
- گردآوری قوانین، مقررات و استانداردهای محیط زیست در سطح ملی و بین‌المللی در ارتباط با طرح‌های آبیاری و زهکشی
- طبقه‌بندی و پالایش اطلاعات گردآوری شده

- تهیه چکیده مطالعات و بررسی‌های انجام شده
- جمع‌بندی کمبودهای اطلاعاتی مورد نیاز جهت برنامه‌ریزی تکمیل نسبی آن‌ها با بررسی‌های میدانی

### پ.۳-۱-۴- برنامه‌ریزی انجام مطالعات

- تعیین رئوس فعالیت‌های مورد نیاز
- بررسی چگونگی انجام هر یک از فعالیت‌ها با توجه به امکانات و محدودیت‌ها
- برآورد مدت انجام و تهیه برنامه زمانی هر یک از فعالیت‌ها در چارچوب مدت قرارداد
- بررسی ارتباط و هماهنگی بین فعالیت‌ها
- تعیین و اولویت‌بندی عوامل موثر در انجام هر یک از فعالیت‌ها
- تهیه برنامه انجام مطالعات توجیهی اولیه و تعیین محدودیت‌ها و تنگناهای آن شامل فعالیت‌های منطبق بر مسیر بحرانی

### پ.۳-۲- بازدیدها و بررسی‌های میدانی و محلی<sup>۱</sup>

- مشخص کردن محدوده تقریبی مطالعات، تعداد و نام روستاها، فیزیوگرافی و توپوگرافی با دقت ابتدایی، تراکم پوشش گیاهی، موقعیت جاده‌ها، نزدیکی و دوری به مراکز اصلی جمعیت و مانند آن بر روی نقشه و تصویرهای ماهواره‌ای پیش از انجام بازدید
- بازدید از روستاهای نمونه در منطقه مطالعاتی و پرس و جو درباره مشکلات عمده اجتماعی با تاکید بر توافقی‌ها یا منازعات بهره‌برداری از منابع آب و زمین
- بررسی کلی وضعیت زیرساخت‌ها، امکانات حمل و نقل، روش‌های ساختمانی متداول در محل، شناسایی مصالح ساختمانی متداول و معادن موجود
- بازدید و بررسی وضعیت کلی محیط زیست فیزیکی- شیمیایی و محیط طبیعی (اکولوژیکی و بیولوژیکی)
- بازدید و کسب اطلاعات کلی از چاه‌ها، قنات‌ها و چشمه‌ها
- بازدید و پرس و جو محلی از زیرگذرهای جاده‌ها، رودخانه‌ها و مسیل‌ها و همانند آن برای ارزیابی اولیه طغیان‌ها
- بازدید و پرس و جو محلی برای ارزیابی اولیه محدودیت‌های زهدار و ماندابی بودن زمین
- بررسی و انتخاب مقدماتی محل‌های ممکن برای احداث سازه‌های آبی و تاسیسات مهم

۱- در مطالعات توجیه اولیه، اطلاعات میدانی در کم‌ترین مقدار بوده و بررسی‌ها با توجه به آمار و اطلاعات و اسناد موجود انجام می‌گیرد و بازدیدهای منطقه‌ای تنها برای پر کردن نسبی کمبودها و آشنایی انجام می‌شود.

- بررسی امکانات تامین لوازم و تجهیزات و منابع و مصالح در محل
- بررسی وضعیت خطوط انتقال نیرو در محل

### پ.۳-۳- مطالعات پایه

#### پ.۳-۳-۱- موقعیت جغرافیایی و توپوگرافی محدوده مورد مطالعه

##### پ.۳-۳-۱-۱- موقعیت جغرافیایی

- بررسی موقعیت منطقه مورد مطالعه در محدوده کشور، استان و شهرستان با استفاده از نقشه‌های موجود
- تعیین موقعیت منطقه مورد مطالعه از لحاظ طول و عرض جغرافیایی
- بررسی راه‌ها و حریم آن‌ها و نحوه‌ی ارتباطات منطقه مورد مطالعه با شهرها و استان‌های همجوار
- تهیه نقشه موقعیت محدوده مورد مطالعه و ارتباط آن با مناطق هم‌جوار

##### پ.۳-۳-۱-۲- مشخصات توپوگرافی و عوارض و مستحذات در منطقه مورد مطالعه

- تعیین مشخصات توپوگرافی، عوارض و مستحذات منطقه مورد مطالعه با استفاده از نقشه‌ها و عکس‌های هوایی با مقیاس ۱:۲۵,۰۰۰ یا ۱:۵۰,۰۰۰ و یا با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای و بازدیدهای صحرایی شامل موارد زیر:
  - مشخص نمودن زمین‌های کوهستانی، تپه ماهوری، دشت و سایر عوارض مهم همچون گودال‌ها، دریاچه‌های طبیعی و زمین‌های پست با ذکر حدود شیب‌ها
  - مشخص نمودن محدوده مناطق مسکونی شهری و روستایی و مراکز جمعیتی
  - مشخص نمودن تقریبی حدود زمین‌های آبخور رودخانه و چشمه‌ها و زمین‌های بلندآب، زمین‌های بایر، جنگلی، مراتع و منابع طبیعی با استفاده از عکس‌های ماهواره‌ای
  - مشخص نمودن محدوده مناطق تحت مدیریت سازمان حفاظت محیط زیست، آثار تاریخی، باستانی و اماکن متبرکه با استفاده از پایگاه داده‌های سازمان‌های مرتبط
  - مشخص نمودن حوضه آبریز رودخانه‌ها، زیر حوضه مسیل‌ها و زهکش‌های طبیعی
  - مشخص نمودن تقریبی محل آبگیرهای اصلی، مسیر نهرهای اصلی آبیاری و زهکش‌های طبیعی، محدوده زمین‌های پست باتلاقی و سیل‌گیر در منطقه مورد مطالعه با استفاده از عکس‌های ماهواره‌ای در حد امکان
  - مشخص نمودن مسیرهای مهم همچون خطوط انتقال نیرو، آب، فاضلاب، نفت و گاز و همانند آن در صورتی که در نقشه‌ها وجود داشته باشند.
  - مشخص نمودن سایر عوارض و مستحذات موجود

– تهیه نقشه‌های با مقیاس ۱:۵۰,۰۰۰ با توجه به وسعت منطقه مورد مطالعه که موارد ذکر شده در بالا را نشان دهد.

### پ.۳-۳-۲- نقشه‌ها و عکس‌های هوایی مورد نیاز

نقشه‌ها و عکس‌های مورد نیاز مطالعات توجیهی اولیه با استفاده از مدارک، نقشه‌ها و عکس‌های موجود با مشخصات

زیر گردآوری و تهیه می‌شود:

- نقشه توپوگرافی به مقیاس دست کم ۱:۲۵,۰۰۰
- نقشه زمین‌شناسی موجود به مقیاس ۱:۵۰,۰۰۰، ۱:۱۰۰,۰۰۰ یا ۱:۲۵۰,۰۰۰
- نقشه تقسیمات سیاسی-اداری منطقه
- تصاویر ماهواره‌ای موجود با مقیاس و یا وضوح مورد نظر
- نقشه خاک‌ها (خاک‌شناسی، طبقه‌بندی اراضی، شوری و سدیمی بودن) با مقیاس دست کم ۱:۵۰,۰۰۰ در صورتی که پیش از این تهیه شده باشد.
- نقشه‌های موجود هواشناسی منطقه مورد مطالعه
- نقشه موقعیت منابع آب سطحی همچون رودخانه‌ها و مسیل‌ها و مجاری طبیعی با مقیاس دست کم ۱:۵۰,۰۰۰ و منابع آب زیرزمینی (چاه‌ها، چشمه‌ها و قنات‌ها) در صورت وجود
- نقشه محل‌های بهره‌برداری از منابع آب سطحی (محل‌های انحراف آب، موقعیت و نوع تاسیسات آبیاری) با بزرگ‌ترین مقیاس موجود و یا با کمک تصاویر ماهواره‌ای
- نقشه مسیر نهرهای آبیاری و زهکشی موجود، مسیل‌ها و رودخانه‌ها و محدوده‌های حقابه‌بر (در صورت امکان) با مقیاس ۱:۵۰,۰۰۰ یا بزرگ‌تر و یا با کمک تصاویر ماهواره‌ای
- نقشه راه‌های ارتباطی اصلی و روستایی منطقه با مقیاس ۱:۲۵,۰۰۰ و یا با کمک تصاویر ماهواره‌ای
- نقشه پراکنش مناطق تحت مدیریت سازمان حفاظت محیط زیست و نقشه تالاب‌ها و سایر پیکره‌های آبی با کمک تصاویر ماهواره‌ای و استفاده از پایگاه اطلاعات سازمان محیط زیست
- نقشه موقعیت ذخیره‌گاه‌های جنگلی در محدوده طرح با استفاده از پایگاه اطلاعات سازمان جنگل‌ها و مراتع و آبخیزداری
- نقشه نواحی حفاظت شده و آثار باستانی، تاریخی و مذهبی در منطقه مورد مطالعه با استفاده از پایگاه اطلاعات سازمان مربوط
- نقشه محدوده زمین‌های ملی و مستثنیات منطقه (مربوط به جهاد کشاورزی) با مقیاس ۱:۵۰,۰۰۰ یا بزرگ‌تر در صورت امکان

### پ.۳-۳-۳- هواشناسی

این مطالعات با هدف تامین داده‌های مورد نیاز مطالعات کشاورزی، آبیاری، زهکشی و شناسایی امکانات و محدودیت‌های اقلیمی محدوده مطالعاتی انجام و شامل موارد زیر می‌شود:

- بررسی نقشه موقعیت ایستگاه‌های هواشناسی منطقه مورد مطالعه با استفاده از پایگاه داده‌های سازمان هواشناسی

- بررسی نقشه‌های موجود هواشناسی منطقه مورد مطالعه و حوضه‌های هم‌جوار از جمله نقشه‌های هم‌دما، هم‌باران، هم‌تبخیر تا حد ممکن با استفاده از پایگاه داده‌های سازمان هواشناسی

- بررسی کلی وضعیت اقلیمی منطقه مورد مطالعه با استفاده از اطلس‌های اقلیمی موجود و داده‌های هواشناسی مشخص کردن مقدماتی ایستگاه معرف هواشناسی

- تجزیه و تحلیل داده‌های هواشناسی ایستگاه معرف با استفاده از گزارش‌های هواشناسی منطقه و یا داده‌های هواشناسی موجود به منظور تهیه اطلاعات پایه<sup>۱</sup> به شرح زیر:

- میانگین، میانگین کمینه و بیشینه، کمینه و بیشینه مطلق دمای ماهانه و سالانه
- میانگین رطوبت نسبی ماهانه و سالانه
- میانگین ساعات آفتابی ماهانه و سالانه
- میانگین ابرناکی در ماه‌های مختلف سال در ایستگاه‌های معرف
- تبخیر از تشت و از سطح آزاد آب به صورت ماهانه و سالانه در ایستگاه‌های معرف
- حداکثر سرعت سالانه باد با دوره‌های برگشت مختلف
- حداقل بارندگی ۲۴ ساعته مشاهده شده در منطقه مورد مطالعه
- دوره یخبندان (تاریخ میانگین شروع، خاتمه و طول یخبندان)
- میانگین بارندگی سالانه و توزیع فصلی و ماهانه آن در منطقه مورد مطالعه
- اقلیم منطقه مورد مطالعه

- برآورد تبخیر- تعرق ماهانه گیاه مرجع برای ایستگاه معرف با استفاده از روش توصیه شده

### پ.۳-۳-۴- منابع آب سطحی

- بررسی نقشه منابع آب سطحی حوضه منطقه مورد مطالعه با استفاده از اطلس منابع آب سطحی و پایگاه داده‌های شرکت مدیریت منابع آب ایران و وزارت نیرو

۱- دامنه کار مطالعات در این مرحله شامل جمع‌آوری و بررسی اسناد و مدارک و اطلاعات موجود و تحلیل داده‌های در دسترس بدون طولانی کردن داده‌هاست.

- بررسی نشریات و گزارش‌های موجود در مورد مطالعات منابع آب سطحی منطقه
- مطالعه فیزیوگرافی حوضه آبریز رودخانه اصلی منطقه با استفاده از نقشه‌ها و عکس‌های ماهواره‌ای
- تجزیه و تحلیل نتایج آب‌سنجی<sup>۱</sup> به منظور تهیه اطلاعات پایه به شرح زیر:
  - برآورد جریان‌های سطحی رودخانه برای ایستگاه‌های آب‌سنجی در محل و یا محل‌های پیشنهادی سدهای انحرافی و یا نقاط برداشت آب به صورت بده‌های ماهانه و در صورت عدم امکان، به صورت سالانه با استفاده از مطالعات پیشین در منطقه، اطلس منابع آب سطحی و پایگاه داده‌های شرکت آب منطقه‌ای و یا شرکت مدیریت منابع آب و وزارت نیرو
  - ارائه بده‌های ماهانه یا سالانه در محل‌های پیشنهادی سدهای انحرافی و یا نقاط برداشت آب برای احتمالات مشخص در صورتی که در پایگاه داده‌ها و یا مطالعات پیشین وجود داشته باشد.
- بررسی و طبقه‌بندی کیفیت شیمیایی آب رودخانه (رودخانه‌های) اصلی در حد فاصل محدوده مورد مطالعه از نظر آبیاری و شرب بر اساس اطلاعات موجود
- ارائه نقشه هیدرولوژی شامل حوضه آبریز رودخانه و شاخه‌های فرعی، ایستگاه‌های آب‌سنجی موجود با مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰ و یا ۱:۲۵۰,۰۰۰ با توجه به وسعت حوضه آبریز رودخانه مورد مطالعه
- برآورد وقوع سیلاب‌ها و رواناب‌ها با سطح احتمالات مختلف تا جایی که اطلاعات آن‌ها در بانک‌های اطلاعاتی وجود دارد و پرس‌وجوی محلی
- ارزیابی کلان وضعیت منابع آب سطحی بر اساس اطلاعات موجود جمع‌آوری شده، بازدیدها و ارزیابی‌های میدانی و اعلام نظر کلی در مورد جریان‌های سیلابی و آب خارج شده از محدوده با توجه به مصارف پایین دست

### پ.۳-۳-۵- منابع آب زیرزمینی

- مهندس مشاور خدمات زیر را با استفاده از نتایج مطالعات آب زیرزمینی و اطلاعات موجود در شرکت آب منطقه‌ای ارائه می‌نماید:
- بررسی نقشه‌های منابع آب موجود در منطقه مورد مطالعه
  - بررسی نشریه‌ها و گزارش‌های موجود مربوط به مطالعات منابع آب زیرزمینی و ژئوفیزیک و حفاری‌های اکتشافی، پیزومترها و چاه‌های مشاهده‌ای
  - بررسی نقشه موقعیت، مسیل‌ها و نواحی باتلاقی منطقه

۱- دامنه کار مطالعات در این مرحله شامل جمع‌آوری و بررسی اسناد و مدارک و اطلاعات موجود و تحلیل داده‌های در دسترس بدون طولانی کردن داده‌هاست.

- بررسی نقشه منابع آب زیرزمینی موجود منطقه شامل چشمه‌ها، قنات‌ها، چاه‌های مشاهده‌ای و همانند آن‌ها (مقیاس توصیه شده ۱:۵۰,۰۰۰)
  - بررسی نتایج اندازه‌گیری سطح آب ماهانه در چاه‌های مشاهده‌ای
  - بررسی نقشه‌های مقدماتی هم‌عمق سطح آب زیرزمینی برای دوره‌های حداکثر و حداقل
  - بررسی نتایج آزمایش‌های کیفی آب
  - بررسی مشخصات چاه‌ها، قنات‌ها و چشمه‌های موجود
  - بررسی کلی ضریب‌های هیدرودینامیکی چاه‌ها با استفاده از نتایج آزمایش پمپاژ و اطلاعات موجود
  - بررسی نقشه‌های مقدماتی تراز آب زیرزمینی برای دوره‌های حداکثر و حداقل بر اساس اطلاعات موجود
  - بررسی اثرات سیلاب‌ها بر وضعیت تغذیه سفره‌های آب زیرزمینی در صورت امکان
  - بررسی مطالعات ژئوفیزیک و حفاری‌های مشاهده‌ای و اکتشافی تکمیلی
  - بررسی هیدروگراف واحد آب زیرزمینی دشت در صورتی که پیش از این تهیه شده باشد.
  - بررسی و تعیین تقریبی عمق و ضخامت آبرفت با استفاده از اطلاعات موجود
  - تهیه گزارش منابع آب زیرزمینی با استفاده از مطالعات انجام شده
- در صورت عدم انجام مطالعات آب زیرزمینی در گذشته، بررسی‌های زیر توسط مشاور انجام خواهد شد:
- بررسی اطلس منابع آب زیرزمینی و نقشه منابع آب موجود منطقه شامل چشمه‌ها، قنات‌ها، چاه‌های مشاهده‌ای و همانند آن‌ها (مقیاس توصیه شده ۱:۵۰,۰۰۰)
  - شناسایی منابع آب موجود در منطقه مورد مطالعه و موقعیت آن‌ها با سامانه مکان‌یاب جهانی<sup>۱</sup> دستی در صورت نبود اطلس منابع آب‌های زیرزمینی
  - شناسایی موقعیت چاه‌های اکتشافی، پیزومترها و مشاهده‌ای و بررسی مشخصات آن‌ها با استفاده از اطلاعات موجود
  - کسب اطلاع کلی درباره تعداد تقریبی چاه‌های منطقه (مجاز و غیر مجاز)، موقعیت تقریبی سطح ایستابی، دامنه قدرت تقریبی موتور و پمپ‌ها، نحوه تامین انرژی، کیفیت آب، مالکیت و نحوه بهره‌برداری از چاه‌ها
  - تهیه نقشه مقدماتی موقعیت مسیل‌ها و نواحی باتلاقی منطقه با کمک عکس‌های ماهواره‌ای و پیمایش محلی
  - تهیه گزارش منابع آب زیرزمینی با استفاده از آخرین اطلس منابع آب، کسب اطلاع از شرکت آب منطقه‌ای و مطالعات و گزارش‌های در دسترس<sup>۲</sup> شامل:
- حجم تقریبی آب برداشتی سالانه فعلی از منابع آب زیرزمینی

1- Global Positioning System (GPS)

۲- دامنه کار مطالعات در این مرحله شامل جمع‌آوری و بررسی کلیه اسناد، مدارک و اطلاعات موجود و تحلیل داده‌های در دسترس است.

- تعداد تقریبی چاه‌ها، چشمه‌ها و قنات‌ها و مشخصات کلی کمی و کیفی آن‌ها برای بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی
- نوع سفره آب زیرزمینی
- حدود تقریبی سطح و نوسان آب زیرزمینی
- شرایط بهره‌برداری از آب زیرزمینی دشت به لحاظ ممنوعه بودن یا نبودن یا ممنوعه بحرانی

### پ.۳-۳-۶- زمین‌شناسی عمومی و بررسی مصالح ساختمانی

- بررسی و استخراج اطلاعات کلی زمین‌شناسی از نقشه‌های موجود سازمان زمین‌شناسی کشور و پایگاه اطلاعاتی سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی و یا سایر موسسه‌های معتبر
- بررسی اطلاعات و گزارش‌های موجود مربوط به مطالعات زمین‌شناسی، ژئوتکنیک و ژئوفیزیک و سایر عملیات اکتشافی
- اظهار نظر کلی و مقدماتی درباره مشخصات کلی هیدرودینامیکی سازندهای مختلف و تاثیر کمی و کیفی آن‌ها بر منابع آب
- انجام عملیات فتوژئولوژی دشت و حاشیه آن و محدوده احتمالی تاسیسات انحراف آب و آبیگری و انتقال نتایج بر روی نقشه با مقیاس ۱:۵۰,۰۰۰
- پیمایش زمین‌شناسی و جمع‌آوری اطلاعات موجود
- ریخت‌شناسی (ژئومورفولوژی) منطقه با استفاده از عکس‌های ماهواره‌ای و نقشه‌های در دسترس
- مشخصات سنگ‌شناسی (لیتواستراتی گرافی) با استفاده از اطلاعات موجود در حد امکان
- شناخت مقدماتی زمین‌ساخت (تکتونیک) منطقه و وضعیت گسل‌های مهم و موثر و اثرات احتمالی آن در طرح با استفاده از اطلاعات کتابخانه‌ای
- بررسی مقدماتی محدوده و موقعیت مکانی مصالح خاکی مورد نیاز در طرح و تناسب آن برای سازه‌های خاکی
- بررسی مقدماتی محدوده و موقعیت مکانی مصالح سنگی در منطقه همچون ماسه، شن و تناسب آن برای استفاده در ساخت بتن و مصرف به صورت لاشه سنگ
- بررسی نحوه‌ی دستیابی به محل مصالح ساختمانی
- ارائه محدوده تامین مصالح فوق بر روی نقشه‌های با مقیاس مناسب
- بررسی فواصل محل‌های تولید سیمان تا محل طرح
- تشخیص مقدماتی محدوده‌های مساله‌دار برای تعیین محل‌های مناسب احداث سازه‌های مهم و مسیر کانال‌ها و خطوط لوله اصلی با پیمایش صحرایی و اطلاعات موجود



### پ.۳-۳-۷- خاک‌شناسی و طبقه‌بندی اراضی<sup>۱</sup>

- جمع‌آوری گزارش‌ها و نقشه‌های خاک، طبقه‌بندی اراضی، طبقه‌بندی شوری و سدیمی بودن خاک و طبقه‌بندی اراضی برای آبیاری (ثقلی و تحت فشار) در صورت وجود
- بررسی و تجزیه و تحلیل اطلاعات، نقشه‌ها و سوابق مطالعات موجود
- بازدیدهای میدانی و کسب اطلاعات خاک سطحی یا نیم‌رخ ترانشه‌ها، پرس و جو درباره عمق آب زیرزمینی و مانند آن
- بررسی اجمالی نفوذپذیری، عمق و بافت خاک، درجه فرسایش و افزایش آبی و بادی، سیل‌گیری و زهکشی در صورت وجود اطلاعات
- تجزیه و تحلیل اجمالی اطلاعات حاصل و تعیین پتانسیل منابع خاک، امکانات و محدودیت‌های آن در راستای تامین اهداف مطالعه

### پ.۳-۴- مطالعات وضع موجود

#### پ.۳-۴-۱- وضع موجود کشاورزی

- بررسی گزارش‌ها، آمار و اطلاعات کشاورزی با استفاده از داده‌های بانک اطلاعاتی مرکز آمار ایران، آمارنامه‌های وزارت جهاد کشاورزی و مدیریت جهاد کشاورزی شهرستان و سایر منابع اطلاعاتی موجود شامل:
  - خانوارهای کشاورز
  - سطح زیر کشت آبی و دیم گیاهان اصلی، سطح آیش و بایر، باغ‌ها، مراتع، استخرهای پرورش ماهی، آب‌بندان‌ها، گلخانه‌ها و همانند آن‌ها
  - ترکیب و تناوب کشت‌های متداول اصلی و مشخصات کلی واحدهای زراعی و برآورد تقریبی سطح زیر کشت
  - تقویم زراعی محصولات اصلی
  - شهرک‌های گلخانه‌ای و مجتمع‌های صنعتی از جمله پرورش دام و طیور
- تهیه نقشه ابتدایی کاربری زمین با کمک عکس ماهواره‌ای و اطلاعات گرفته شده از مدیریت جهاد کشاورزی شهرستان و انطباق آن با نقشه طبقه‌بندی اراضی در صورت امکان
- بررسی روش‌های عملیات زراعی متداول برای کشت‌های اصلی

۱- خدمات مشاور شامل تجزیه و تحلیل نتایج مطالعات خاک‌شناسی با استفاده از گزارش‌های اجمالی موجود است. در صورت عدم انجام مطالعات خاک‌شناسی، با درخواست مشاور طرح و تایید کارفرما، این مطالعات متناسب با مرحله توجیهی اولیه انجام شده و فهرست خدمات نیز متناسب با آن تهیه می‌شود.

- بررسی مقدماتی عوامل محدودکننده هر یک از کشت‌های اصلی بر پایه اطلاعات مدیریت جهاد کشاورزی شهرستان
- بررسی وضع فعلی بهره‌برداری از ماشین‌آلات کشاورزی
- بررسی اجمالی امکانات و محدودیت‌های کاربرد ماشین‌آلات و ادوات ماشینی بر پایه اطلاعات مدیریت جهاد کشاورزی شهرستان و کشاورزان
- بررسی وضعیت نیروی کار کشاورزی و مهارت‌های حرفه‌ای با کسب اطلاع از آمارنامه‌ها
- بررسی کلی درباره آفت‌ها، بیماری‌های گیاهی و علف‌های هرز محصولات مختلف
- بررسی اطلاعات کلی از مقادیر تولید دامی از جمله گوشت و مواد پروتئینی، فرآورده‌های لبنی، پشم، مو، پوست و سایر محصولات
- بررسی مقدماتی تعداد، وسعت و تولیدات مزارع پرورش ماهیان گرمابی و سردابی
- بررسی اطلاعات کلی درباره مجتمع‌های صنعتی، شهرک‌های گلخانه‌ای و همانند آن
- بررسی اطلاعات کلی درباره منابع غذایی مصرفی دام و طیور
- بررسی کلی وضعیت آموزش و ترویج کشاورزی و نهادهای ارائه دهنده خدمات آموزش و ترویج
- بررسی اطلاعات درباره موقعیت و مساحت مراتع و برآورد کفایت بهره‌برداری از آن‌ها برای چرای سالانه و امکان تغییر کاربری مراتع به زمین‌های کشاورزی با توجه به الزامات حفاظت منابع طبیعی و زیست‌محیطی و تنها برای موارد خاص
- جمع‌بندی و ارائه گزارش امکانات و محدودیت‌های کشاورزی، پرورش دام، طیور و آبزیان، مجتمع‌های صنعتی و شهرک‌های گلخانه‌ای

### پ.۳-۴-۲- وضع موجود اقتصادی

- بررسی داده‌ها و اطلاعات کشاورزی موجود
- استخراج اطلاعات مورد نیاز در مورد شاخص‌های اقتصادی کلان در سطح کشور، استان و محدوده مورد مطالعه (در صورت وجود)
- بررسی زیر ساخت‌های موجود در ارتباط با طرح توسعه یا بهبود پایدار کشاورزی
- برآورد هزینه‌ها و درآمدهای محصولات کشاورزی منطقه در واحد سطح به تفکیک کشت‌های اصلی
- برآورد کلی هزینه‌ها و درآمدهای دامی منطقه
- برآورد تقریبی بازده اقتصادی برای هر مترمکعب آب در کشت محصولات اصلی متداول در وضع فعلی
- برآورد ارزش خالص و ناخالص تولیدات کشاورزی و متوسط درآمد سرانه از کشاورزی
- بررسی بازاریابی و صادرات محصولات کشاورزی و دامی

- بررسی شرایط اعطای اعتبارات و تسهیلات بانکی
- بررسی برنامه عمرانی دولت در مورد ایجاد تسهیلات زیربنایی و واحدهای صنعتی در آینده در منطقه طرح

### پ.۳-۴-۳- وضع موجود اجتماعی<sup>۱</sup>

- بررسی گزارش‌های موجود شامل:
  - بررسی نقشه تقسیمات سیاسی - اداری منطقه
  - بررسی گزارش‌های آمایش سرزمین و طرح‌های جامع توسعه شهری و روستایی و اسکان عشایر
  - بررسی گزارش‌ها و اسناد در ارتباط با ابعاد اجتماعی بهره‌برداری از منابع آب، خاک و زمین در منطقه مورد مطالعه
  - بررسی اجمالی پیشینه تحولات مربوط به مالکیت زمین و کشاورزی و رویه‌های مصرف آب در آن
- مطالعات جمعیت و جوامع بر اساس نتایج سرشماری‌های همگانی و ویژگی‌های نیروی انسانی در منطقه مورد مطالعه شامل:
  - بررسی پراکنش جمعیت در شهرها و روستاها
  - شناسایی جوامع واقع در محدوده مطالعاتی
  - بررسی ویژگی‌های عمده فرهنگی و قومی جوامع مورد بررسی
  - بررسی ساختار سنی و جنسی جمعیت
- مطالعه وضع آموزش و فرهنگ جمعیت ساکن در منطقه طرح شامل:
  - بررسی تعداد باسوادان
  - بررسی وضع بهداشت
  - بررسی وضع سازمان‌های اداری و اجتماعی
- مطالعات نیروی انسانی و اشتغال مردم منطقه طرح شامل:
  - بررسی نوع و نسبت اشتغال
  - بررسی روند مهاجرت دائم و فصلی
  - جمع‌بندی امکانات و محدودیت‌های وضع موجود نیروی انسانی
- مطالعات وضع مالکیت زمین و آب شامل:
  - بررسی پیشینه زمین‌داری و مالکیت زمین‌ها

۱- این مطالعات به طور عمده متکی به فعالیت‌های ستادی و کار اسنادی شامل شناسایی منابع و مآخذ و گردآوری و تحلیل داده‌ها و اطلاعات از منابع آماری رسمی، گزارش‌های مشاوران و پژوهش‌های انجام شده و بازدیدهای محلی است.

- جمع‌بندی وضع مالکیت زمین و نظام حقایقه‌بری
- مطالعات نظام بهره‌برداری از منابع آب و زمین وسایل تولید در منطقه طرح شامل:
  - شناسایی سازمان‌ها و نهادهای در ارتباط با بهره‌برداری از منابع و عوامل تولید کشاورزی
  - بررسی مقدماتی مقدار، نوع و اندازه واحدهای بهره‌برداری از آب و زمین
  - بررسی پیشینه و وضع موجود مشارکت‌های تولیدی با تاکید بر بهره‌برداری از منابع آب و زمین و تجربه انتقال مدیریت بهره‌برداری و نگهداری به آب‌بران و ایجاد تعاونی‌های تولید و یا دیگر تشکل‌های تولیدی در بخش کشاورزی
- شناسایی طرح‌ها و برنامه‌های عمرانی مربوط اعم از طرح‌های مطالعاتی، اجرا شده و در دست اجرا
- جمع‌بندی و ارائه گزارش امکانات و محدودیت‌های اجتماعی مربوط به بهره‌برداری از منابع آب، خاک و زمین

#### پ.۳-۴-۴- وضع موجود محیط زیست

- بررسی مدارک، اطلاعات و گزارش‌های موجود شامل مستندات کتابخانه‌ای، سند توسعه محیط زیست استان، مطالعات محیط زیست انجام شده توسط سایر مشاوران و سازمان‌های دولتی، طرح‌های جامع و آمایش سرزمین در محدوده مطالعاتی
- بررسی قوانین، مقررات و استانداردهای ملی و بین‌المللی محیط زیستی
- تعیین محدوده مطالعات محیط زیست
- بررسی نقشه مناطق تحت مدیریت سازمان حفاظت محیط زیست (شامل پارک ملی، اثر طبیعی ملی، منطقه حفاظت شده و پناهگاه حیات وحش) با استفاده از پایگاه داده‌های سازمان حفاظت محیط زیست و پرسش از ادارات محیط زیست منطقه
- شناسایی مناطق تحت مدیریت سازمان حفاظت محیط زیست و بوم‌سازگان (اکوسیستم‌های) آبی با ارزش (تالاب‌ها و مصب‌ها) در محدوده مطالعاتی محیط زیست با استفاده از پایگاه داده‌های سازمان حفاظت محیط زیست و پرسش از ادارات محیط زیست منطقه
- بررسی موقعیت محدوده مطالعاتی نسبت به ذخیره‌گاه‌های جنگلی (تحت مدیریت سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور) با استفاده از پایگاه داده‌های سازمان جنگل‌ها و مراتع و آبخیزداری و پرسش از اداره منابع طبیعی منطقه
- بررسی نتایج مطالعات محیط زیست طرح‌های انجام شده مشابه

- بررسی مقدماتی پوشش گیاهی و حیات وحش با اهمیت و شاخص اکوسیستم‌ها (به ویژه گونه‌های گیاهی دارای ارزش ذخیره‌گاه جنگلی و حیات وحش مشمول مقررات ملی و بین‌المللی حفاظت گونه‌ها، IUCN<sup>۱</sup> و CITES<sup>۲</sup>)
- بررسی مقدماتی منابع آلاینده (اعم از منابع آلاینده متمرکز و غیرمتمرکز) آب و خاک و محیط زیست در ارتباط با وضعیت موجود آبیاری و زهکشی در محدوده مطالعاتی محیط زیست
- شناسایی مقدماتی حساسیت‌ها و محدودیت‌های محیط زیست با توجه به نتایج مطالعات محیط طبیعی و محیط فیزیکی- شیمیایی

### پ.۳-۴-۵- وضع موجود آبیاری

- بررسی نقشه‌های توپوگرافی و عکس‌های ماهواره‌ای موجود از منطقه
- بررسی وسعت و حدود زمین‌های تحت آبیاری با استفاده از نقشه‌های توپوگرافی و عکس‌های ماهواره‌ای
- بررسی مشخصات سامانه‌های انحراف آب و آبیگری، شبکه نهرها و تاسیسات تبعی و جاده‌های ارتباطی موجود در منطقه با استفاده از نقشه‌های توپوگرافی و عکس‌های ماهواره‌ای و بازدید کلی محلی
- تعیین تعداد و موقعیت مکانی نقاط برداشت آب در منطقه شامل چاه‌ها، چشمه‌ها، قنات‌ها و بندسارهای موجود با استفاده از نقشه‌ها و عکس‌های ماهواره‌ای و نتایج بازدید و پرس و جوی محلی
- مشخص نمودن شبکه نهرهای آبیاری و زهکشی موجود، مسیل‌ها و جاده‌های ارتباطی موجود و نیز محدوده باغ‌ها، زمین‌های تحت آبیاری بر روی نقشه‌های موجود با استفاده از عکس‌های ماهواره‌ای و اطلاعات مدیریت جهاد کشاورزی
- گردآوری اطلاعات و مدارک مربوط به حقایقها در محدوده مورد مطالعه
- بررسی روش‌های آبیاری موجود
- بررسی چگونگی آبیاری شبانه در صورت انجام
- برآورد بازده آبیاری (شامل بازده انتقال، توزیع و کاربرد در مزرعه) در شرایط موجود بر اساس اطلاعات در دسترس و تخمین کارشناسی
- برآورد آب مصرفی کشاورزی به تفکیک منابع آب سطحی و آب زیرزمینی (چشمه، چاه و قنات) و آب برگشتی بر اساس اطلاعات موجود
- برآورد کلی بازده مصرف آب و میزان بهره‌وری آب در وضع موجود

1- International Union for Conservation of Nature

- اتحادیه جهانی حفاظت از طبیعت

2- Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora

- کنوانسیون تجارت بین‌المللی گونه‌های در معرض خطر گیاهی و جانوری

- بررسی اطلاعات آب‌بها و نحوه‌ی تعیین و دریافت آن
- بررسی مقدماتی نحوه و تشکیلات بهره‌برداری از منابع آب، خاک و زمین
- جمع‌بندی و ارائه گزارش امکانات و محدودیت‌های آبیاری

### پ.۳-۴-۶- وضع موجود زهکشی

- بررسی‌های میدانی برای شناسایی آبراهه‌های موثر در زهکشی سطحی و زیرزمینی در منطقه طرح، امکانات و محدودیت‌های موجود برای تخلیه ثقلی زهاب‌های سطحی و یا زیرزمینی
- بررسی اطلاعات دما، تبخیر و بارندگی
- استفاده از اطلاعات هواشناسی و هیدرولوژی برای برآورد کلی آب ورودی و خروجی به منطقه
- بررسی اطلاعات و گزارش‌های موجود کشاورزی، خاک‌شناسی و زمین‌شناسی تاثیرگذار بر منابع آب زیرزمینی
- بررسی نقشه‌ها، عکس‌های هوایی و تصاویر ماهواره‌ای موجود برای شناسایی:
  - وضعیت فیزیوگرافی و هیدرولوژیک منطقه مطالعاتی
  - آبراهه‌ها و شبکه نهرهای آبیاری و مسیل‌ها
  - نقاط و مسیرهای ورودی و خروجی رواناب‌های سطحی
  - نحوه و محل‌های تخلیه زه‌آب‌ها
  - سیل‌گیری و غرقاب شدن زمین‌ها
- بررسی لوگ زمین‌شناسی حفاری‌های انجام شده یا بررسی نیم‌رخ چاه‌های دهانه گشاد (در صورت وجود)
- بررسی مقدماتی نتایج حفاری چاه‌ها و گمانه‌ها در دشت و حواشی آن در صورت وجود
- بررسی مقدماتی سیل‌گیری زمین‌ها و اثرات آن بر ماندابی و زهدار شدن با توجه به:
  - فیزیوگرافی زمین
  - کسب اطلاعات از مردم
- کسب اطلاع از محل تقریبی سطح ایستابی از طریق:
  - بررسی‌های محلی
  - بازدید چاه‌ها، ترانشه‌ها و فروافتادگی‌های موجود
- بررسی میدانی بالا بودن سطح آب سفره اول با:
  - شرایط ماندابی زمین‌ها
  - کسب اطلاعات از مردم
  - وجود گیاهان مقاوم به سطح آب زیرزمینی بالا
  - بازدید از چاه‌های کم عمق

• علائم و نشانه‌های شوری خاک

- بررسی مقدماتی حدود نواحی زهدار و سیل‌گیر و اثرات آن بر وضعیت آبیاری، زهکشی و کشاورزی منطقه
- بررسی مقدماتی عوامل اصلی زهدار شدن زمین (در صورت امکان)
- پرس و جو و بررسی میدانی درباره اقدام‌های انجام شده در زمین‌های زهدار برای زهکشی و کنترل زه‌آب
- بررسی اقدام‌های انجام شده در نواحی زهدار و سیل‌گیر برای زهکشی اراضی
- بررسی وضعیت نهرها، زهکش‌ها و مسیل‌های موجود از نظر امکان به‌کارگیری در امر تخلیه رواناب‌ها و زه‌آب‌ها
- بررسی مقدماتی لزوم یا عدم لزوم اجرای طرح کنترل سیلاب از نظر رفع یا کاهش مشکلات زهکشی
- بررسی کفایت و یا عدم کفایت اطلاعات موجود برای ارزیابی کارشناسی از مسایل زهکشی سطحی و زیرزمینی و ارائه پیشنهاد برای انجام بررسی‌های تفصیلی و تکمیلی در مرحله بعد
- جمع‌بندی و ارائه گزارش امکانات و محدودیت‌های زهکشی

پ.۳-۴-۷- وضع موجود اصلاح خاک

- بررسی نقشه‌ها، عکس‌های هوایی و تصاویر ماهواره‌ای موجود برای شناسایی شرایط عمومی خاک‌ها (تاکید بر آثار و شواهد شوری و رطوبت خاک)
- بررسی گزارش‌های خاکشناسی موجود با هدف شناسایی میزان، شدت و پراکندگی مناطق شور و زهدار
- تهیه اطلاعات میدانی در زمینه:
  - نیم‌رخ خاک‌ها در عوارض طبیعی موجود
  - پراکندگی و تنوع رویش‌های گیاهی شاخص خاک‌های شور و قلیایی و زهدار
  - وضعیت رویش گیاهان زراعی تحت تاثیر عوارض شوری و قلیائیت و زهدار بودن خاک‌های مزارع
  - ارزیابی سازگاری گیاهان زراعی متداول در منطقه و مقاومت آن‌ها در مقابل مشکلات شوری، قلیائیت و مانداب و زهدار بودن زمین‌ها
- بررسی‌های میدانی برای شناسایی عمق آب زیرزمینی سفره اول (با استفاده از چاه‌های موجود)، کیفیت آب (تاکید بر شوری آب) و کسب اطلاعات محلی از روند تغییرات سالانه و فصلی عمق آب زیرزمینی
- گردآوری اطلاعات محلی در زمینه شیوه‌های رویارویی کشاورزان با مسایل موجود و راه‌حل‌هایی که بکار می‌گیرند و اقدامات متداول برای اصلاح خاک و اراضی
- بررسی کفایت و یا عدم کفایت اطلاعات موجود برای ارزیابی کارشناسی از مسایل شوری و قلیائیت و نیز مسایل زهکشی سطحی و زیرزمینی و ارائه پیشنهاد برای انجام بررسی‌های تفصیلی در مرحله بعد

### پ.۳-۵- بررسی امکانات، محدودیت‌ها و ضرورت‌های توسعه یا بهبود پایدار در محدوده مورد مطالعه

– بررسی و جمع‌بندی اطلاعات به دست آمده از مطالعات هواشناسی و اقلیم، هیدرولوژی، منابع و محدودیت‌های خاک و زمین، زمین‌شناسی و مصالح ساختمانی، اقتصادی، اجتماعی، محیط زیست، کشاورزی، آبیاری و زهکشی

– بررسی مقدماتی امکانات و محدودیت‌های استفاده از منابع آب سطحی، زیرزمینی و تلفیق منابع آب  
– بررسی مقدماتی امکانات و ضرورت‌های استفاده از جریان‌های برگشتی، پساب‌ها و سایر منابع آب نامتعارف<sup>۱</sup> به طور تلفیقی

– اظهارنظر مقدماتی در مورد امکانات و محدودیت‌های استفاده از منابع خاک  
– اظهارنظر مقدماتی در مورد حدود مساحت زمین‌های مناسب منطقه  
– اظهارنظر مقدماتی در مورد انواع کشت‌های مناسب منطقه  
– اظهارنظر مقدماتی درباره تغییر کاربری مراتع به کشاورزی در صورت امکان و توجیه‌پذیری  
– اظهارنظر مقدماتی در مورد انواع روش‌های آبیاری مناسب و امکان انجام آبیاری شبانه  
– اظهارنظر مقدماتی در مورد امکانات و محدودیت‌های زهکشی و اصلاح خاک  
– اظهارنظر مقدماتی در مورد امکانات و ضرورت‌های نحوه‌ی کنترل سیلاب و حفاظت خاک  
– اظهارنظر در مورد امکانات اصلاح سامانه آبیاری و زهکشی و سایر تاسیسات موجود  
– اظهارنظر مقدماتی در مورد امکانات اصلاح و یا استفاده از شبکه نهرهای آبیاری و زهکش‌های سنتی و طبیعی و مسیل‌های موجود

– اظهارنظر مقدماتی در مورد امکانات و محدودیت‌های فنی و اجرایی با توجه به مصالح و نیروی انسانی  
– اظهارنظر مقدماتی در مورد نحوه‌ی تامین انرژی مورد نیاز  
– اظهارنظر مقدماتی در مورد امکانات، محدودیت‌ها و چالش‌های اجتماعی موجود مربوط به بهره‌برداری از منابع آب، زمین و سایر عوامل مربوط به کشاورزی

– اظهارنظر مقدماتی در مورد محدودیت‌های اجرای طرح از دیدگاه معیارها و ملاحظات زیست‌محیطی  
– اظهارنظر مقدماتی در مورد محدودیت‌های اجرای طرح از دیدگاه حفاظت آثار تاریخی، باستانی و مذهبی  
– اظهارنظر مقدماتی در مورد چشم‌انداز و زمینه‌های تامین مالی طرح از منابع مختلف از جمله منابع مالی بهره‌برداران محلی و بخش خصوصی با توجه به توان مالی و سوابق مشارکت در سرمایه‌گذاری طرح‌های توسعه یا بهبود کشاورزی و آبیاری

۱- با رعایت بخشنامه‌ها و دستورالعمل‌های ابلاغ شده



- اظهار نظر مقدماتی در مورد نظام‌های بهره‌برداری پایدار از منابع آب و زمین
- ارائه ملاحظات امنیتی و پدافند غیرعامل

### پ.۳-۶- برنامه‌ریزی منابع آب

- تعیین مقدماتی مقدار، کیفیت و محل آب قابل برداشت از منابع آب سطحی در هر ماه
- امکان استفاده از آب‌های نامتعارف (آب برگشتی، پساب و همانند آن‌ها) در هر ماه با استفاده از مطالعات منابع آب‌های سطحی
- تعیین مقدماتی مقدار و کیفیت و موقعیت آب قابل برداشت از منابع آب زیرزمینی در هر ماه در صورت وجود نتایج مطالعات آب زیرزمینی
- تخمین حقبه‌های پایین‌دست و نیازهای آبی غیرکشاورزی شامل صنعت، شرب و محیط زیست
- مقایسه اجمالی آب قابل برداشت و نیازهای آب در طرح با در نظر داشتن نیازهای غیرکشاورزی
- اظهار نظر مقدماتی درباره امکان تطبیق نیازهای آبی طرح با آب قابل برداشت
- ارائه راه‌حل‌های مقدماتی تامین آب مورد نیاز طرح از منابع آب سطحی، زیرزمینی و جریان‌های برگشتی از زهکش‌ها و سایر منابع آب نامتعارف
- برآورد مقدار سالیانه و ماهانه آب سطحی و زیرزمینی قابل تلفیق و نحوه تلفیق آن
- برآورد مقدار سالیانه و ماهانه آب مازاد بر نیاز طرح و ارائه راه‌حل‌های مقدماتی استفاده مناسب از آن
- ارائه پیکربندی مقدماتی منابع و مصارف آب

### پ.۳-۷- مبانی توسعه یا بهبود پایدار

- بهره‌برداری از منابع آب و زمین شامل:
  - ارائه مقدماتی راه‌حل‌های مناسب انحراف آب و آبیاری
  - ارائه راه‌حل برای بهره‌برداری از منابع آب نامتعارف (آب برگشتی، پساب‌ها و همانند آن‌ها)
  - ارائه راه‌حل برای بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی حسب مورد
  - تعیین مقدماتی اولویت زمین‌های مناسب برای آبیاری با توجه به حجم منابع آب در دسترس، حقبه‌ها و حقبه‌بران و قابلیت آبیاری
  - ارائه توصیه‌های مقدماتی در ارتباط با بهبود و توسعه نظام‌های بهره‌برداری
- طرح مقدماتی توسعه یا بهبود پایدار کشاورزی شامل:
  - انتخاب اولیه محدوده‌های توسعه یا بهبود با توجه به اقبال اجتماعی و تقاضای مردم

- انتخاب اولیه ترکیب کشت مناسب با برآورد میزان تولید و درآمد
  - ارائه مقدماتی روش‌های مناسب آبیاری با توجه به شرایط خاک، توپوگرافی، جانمایی، الگوی کشت پیشنهادی، مهارت کشاورزان و غیره
  - ارائه روش‌ها و راهکارهای مدیریت آبیاری
  - برآورد مقدماتی نیاز آبیاری ترکیب کشت مورد نظر در واحد سطح
  - اظهار نظر مقدماتی درباره نظام بهره‌برداری منابع تولید کشاورزی
  - بررسی امکان بهره‌برداری‌های جنبی شامل تامین آب شرب، صنعت، پرورش آبزیان و همانند آن‌ها
- مبانی طرح توسعه یا بهبود شبکه آبیاری و زهکشی شامل:
- بررسی مقدماتی امکان تلفیق شبکه سنتی موجود و شبکه مدرن
  - اظهار نظر کلی در مورد امکان آبیاری از سد مخزنی یا از کانال انتقال آب برای تامین فشار مورد نیاز سامانه آبیاری کم فشار یا تحت فشار به صورت ثقلی
  - بررسی مقدماتی نحوه‌ی انتقال و توزیع آب به زمین‌های طرح توسعه یا بهبود
  - تعیین مقدماتی محدوده تقریبی زمین‌های زهدار و سیل‌گیر قابل زهکشی
  - برآورد مقدماتی حداکثر رواناب سطحی
  - برآورد مقدماتی آب لازم برای آبخوبی اولیه و اصلاح خاک‌های شور و سدیمی
  - تعیین مقدماتی روش‌های مناسب زهکشی
  - ارائه اولیه شمای کلی انحراف آب و آبیاری، انتقال، توزیع آب و شبکه زهکشی
  - اظهار نظر کلی در مورد نحوه‌ی کنترل جریان و تنظیم سطح آب یا فشار و نیازهای تجهیزاتی با توجه به جنبه‌های مختلف تهیه، تولید، خرید و الزامات بهره‌برداری و نگهداری
  - بررسی اثرات طرح توسعه یا بهبود آبیاری، زهکشی و کشاورزی بر شرایط فعلی بهره‌برداری
  - اظهار نظر کلی در مورد امکانات دفع زه‌آب یا پساب
  - برآورد نیازهای آبی و حفاظت محیط زیست
  - برآورد درآمد و میزان سودآوری تقریبی اجرای طرح
  - برآورد درآمد با ادامه روند موجود و توسعه تدابیر به‌زراعی بدون اجرای طرح
  - ارائه برنامه زمانی توسعه یا بهبود و سرمایه‌گذاری طرح
- ارائه جمع‌بندی مشخصات فنی طرح با در نظر گرفتن اهداف طرح و سیاست‌های موجود و دیدگاه‌ها مشخصات کلی طرح پیشنهادی

### پ.۳-۸- مشخصات کلی طرح پیشنهادی

#### پ.۳-۸-۱- تاسیسات انحراف آب و آبیگری

- تاسیسات آبیگری مستقیم از سد مخزنی برای تامین فشار ثقلی
- تاسیسات انحراف آب و آبیگری با استفاده از سدهای انحرافی شامل:
  - بررسی موقعیت و وضعیت رودخانه در محدوده طرح و تعیین محل مناسب برای احداث سد انحرافی با استفاده از نقشه و عکس‌های ماهواره‌ای
  - بررسی وضع عمومی زمین‌شناسی محدوده سد انحرافی در حد مطالعات طرح حاضر و با نظر کارشناسان خیره
  - بررسی رژیم جریان رودخانه در شرایط عادی و سیلابی در حد مطالعات هیدرولوژی طرح حاضر و در نظر گرفتن سیلاب طراحی سد انحرافی با نظر کارشناسان خیره
  - ارائه شمای مقطع همسان سد انحرافی با نظر کارشناسان خیره
  - بررسی مقدماتی لزوم تاسیسات حفاظتی پایین‌دست و بالادست و دیواره‌های طرفین با استفاده از نقشه و عکس‌های ماهواره‌ای
  - برآورد مقدماتی ظرفیت و محل تاسیسات آبیگری با نظر کارشناسان خیره درباره نیاز بیشینه انحراف آب
  - بررسی مقدماتی لزوم احداث ساختمان رسوب‌گیر
  - تاسیسات آبیگری با احداث ایستگاه(های) پمپاژ شامل:
    - تعیین محل تقریبی ایستگاه پمپاژ
    - تعیین اولیه تغییرات بده پمپاژ
    - تعیین حدود تقریبی ارتفاع مکش و ارتفاع پمپاژ
    - تعیین نوع و قطر تقریبی لوله آبد
    - برآورد حدود افت هیدرولیکی در تاسیسات ایستگاه(های) پمپاژ با نظر کارشناسی
    - تعیین نوع و حدود قدرت موتورپمپ‌ها و یا الکتروپمپ‌ها
    - ارائه نحوه‌ی تامین انرژی مورد نیاز ایستگاه(های) پمپاژ
    - ارائه شمای کلی طرح ایستگاه(های) پمپاژ
  - ارائه طرح مقدماتی جانمایی عمومی سامانه شامل تاسیسات انحراف آب و آبیگری، مسیر کانال‌ها، خطوط لوله، زهکش‌های روباز اصلی و سازه‌های فنی مهم با مقیاس ۱:۲۵.۰۰۰

### پ.۳-۸-۲- سامانه انتقال و توزیع آب

– سامانه انتقال آب شامل:

- تعیین مسیرهای اولیه و روش‌های مناسب برای انتقال آب به زمین‌های پیش‌بینی شده با توجه به سایر نیازهای طرح
- بررسی مقدماتی تداخل مسیرهای پیشنهادی با مناطق حفاظت شده محیط زیست، جنگل‌ها و مراتع، میراث فرهنگی، تاسیسات، مستحذات و جاده‌های ارتباطی موجود
- ارائه کلیات مشخصه‌ها و محدودیت‌های مسیرهای پیشنهادی در حدی که نقشه‌ها و عکس‌های ماهواره‌ای نشان می‌دهند.
- انتخاب اولیه مقاطع مناسب برای مسیرهای پیشنهادی در صورت امکان تشخیص شیب
- تعیین نیاز یا عدم نیاز به احداث ایستگاه پمپاژ برای مسیرهای انتقال آب
- تعیین نیاز یا عدم نیاز حفاظت مسیر انتقال آب در مقابل سیلاب‌ها و ماسه بادی و همانند آن‌ها
- تعیین اولیه سازه‌های فنی مهم در مسیرهای انتخاب شده برای انتقال آب

– سامانه توزیع آب شامل:

- تعیین مسیرهای مقدماتی توزیع آب در محدوده سامانه آبیاری در حدی که نقشه‌ها و عکس‌های ماهواره‌ای نشان می‌دهند.
- ارائه مقدماتی تیپ سامانه‌های هیدرومکانیکی کنترل و توزیع آب
- ارائه اولیه روش‌های مناسب گردش آب در سامانه توزیع
- تعیین مقدماتی محدودیت‌های مسیرهای توزیع آب در حدی که نقشه‌ها و عکس‌های ماهواره‌ای نشان می‌دهند.

### پ.۳-۸-۳- سامانه اصلی زهکشی

– تخلیه زه‌آب به روش ثقلی

- اظهارنظر مقدماتی در مورد امکان تخلیه ثقلی زه‌آب
- تعیین محل تقریبی خروجی نهایی
- تعیین لزوم احداث تاسیسات حفاظتی و مستهلک‌کننده انرژی (انرژی‌گیر) در محل خروجی

– تاسیسات تخلیه زه‌آب با احداث ایستگاه‌های پمپاژ

- تعیین مقدماتی محل ایستگاه‌های پمپاژ مورد نیاز
- تعیین حدود، ظرفیت و ارتفاع پمپاژ ایستگاه‌های مختلف زهکشی

- نحوه‌ی تامین انرژی مورد نیاز ایستگاه‌های پمپاژ

### پ.۳-۸-۴- ظرفیت و نوع پوشش نهرها

- تعیین تقریبی ظرفیت نهرهای اصلی و درجه یک و دو بر اساس هیدرومدول سطح خالص زیر کشت تحت پوشش هر یک با توجه به عوامل زیر:
  - نیاز دوره حداکثر مصرف آب آبیاری با استفاده از سند ملی آب یا هر روش توصیه شده دیگر
  - تخمین تلفات تراوش در نهرهای درجه یک و دو و تلفات آبیاری در مزرعه
  - انتخاب مقدماتی نوع پوشش مناسب نهرها با استفاده از مطالعات انجام شده و بررسی‌های صحرائی و مصالح موجود و طرح‌های مشابه

### پ.۳-۸-۵- نوع و ظرفیت خطوط لوله

- تعیین تقریبی ظرفیت خطوط لوله سامانه اصلی آبیاری با توجه به هیدرومدول طراحی، بازده آبیاری و سطح تحت پوشش
- اظهارنظر مقدماتی درباره جنس خطوط لوله سامانه اصلی با توجه به مشخصات فنی و ظرفیت، فشار کاری و هزینه خرید، حمل و نصب

### پ.۳-۸-۶- ظرفیت زهکش‌های اصلی

- تعیین مقدماتی ظرفیت طراحی زهکش‌های اصلی روباز بر اساس مدول زهکشی با در نظر گرفتن عوامل زیر:
  - نیاز دوره حداکثر مصرف آب آبیاری
  - مقدار تقریبی تلفات آبیاری در مزرعه (رواناب سطحی، نشت و تلفات عمقی)
  - مقدار تقریبی سیلاب‌ها و رواناب‌های سطحی منشا گرفته از داخل یا خارج محدوده طرح با نظر کارشناسی

### پ.۳-۸-۷- نوع، تعداد و ظرفیت سازه‌های فنی کانال‌ها، خطوط لوله و زهکش‌های اصلی

- تعیین مقدماتی ظرفیت ساختمان‌های آبگیر با توجه به مساحت عمومی مزارع و بده ویژه
- تعیین مقدماتی ظرفیت ساختمان‌های تخلیه سیلاب
- تعیین مقدماتی ظرفیت سازه‌های فنی در محل خروج نهایی زهکش‌ها و در صورت نیاز ظرفیت ایستگاه‌های پمپاژ مربوطه
- بررسی و انتخاب اولیه سازه‌های همسان در سامانه زهکشی

– بررسی و تعیین مقدماتی ابعاد تقریبی سیل‌بند و سایر سازه‌های کنترل سیلاب در صورت لزوم

### پ.۳-۸-۸- ساختمان‌های مهم در مسیر نهرها، لوله‌ها و زهکش‌های درجه یک و دو

– ساختمان‌های مهم تیپ در مسیر نهرهای درجه یک و دو بر پایه ظرفیت، به صورت زیر مشخص می‌شود:

- تعداد تقریبی و نوع ساختمان‌های آبگیر و آب‌پخش‌ها
  - تعداد تقریبی و نوع ساختمان‌های تقاطعی نهرها و خطوط لوله با زهکش‌های طبیعی و سطحی
  - تعداد تقریبی و نوع ساختمان‌های تقاطع نهرها و خطوط لوله با جاده (پل‌ها و آبروها)
  - تعداد تقریبی و نوع ساختمان اتصال زهکش‌ها به آبراهه‌های طبیعی
- ارائه کلیاتی درباره سازه‌های حفاظتی سیلاب و سیلاب‌روها تا حدی که نقشه‌ها و عکس‌های هوایی نشان می‌دهند.

– ارائه کلیاتی درباره ساختمان ایستگاه‌های پمپاژ آبیاری و تامین فشار برای سامانه آبیاری تحت فشار

– ارائه کلیاتی درباره ساختمان ایستگاه‌های پمپاژ برای زهکشی (در صورت نیاز)

### پ.۳-۸-۹- طرح جانمایی عمومی سامانه آبیاری و زهکشی

تهیه طرح جانمایی سامانه آبیاری و زهکشی به صورت شماتیک بر روی نقشه توپوگرافی ۱:۲۵,۰۰۰ با استفاده از

نقشه‌های پایه طراحی و نتایج مطالعات موجود شامل:

- تاسیسات آبگیری، مسیر خطوط لوله یا کانال‌های اصلی و درجه یک و دو
- مسیر زهکش‌های سطحی اصلی و درجه یک و دو
- محل آبگیرهای خطوط لوله و کانال‌های درجه یک و دو
- مسیر تاسیسات کنترل سیلاب (همچون سیل‌بند) در صورت لزوم
- محل ساختمان‌های تقاطعی خطوط لوله، نهرها و زهکش‌ها با زهکش‌های طبیعی، مسیل‌ها، جاده‌ها، خطوط انتقال برق، فاضلاب، گاز، نفت و کابل‌های مخابراتی در حد تشخیص از نقشه‌ها و عکس‌های ماهواره‌ای
- محل پل‌های تقاطعی با جاده‌های موجود و نهرها و جاده‌های سرویس کنار نهرها در محل تقاطع نهرها و زهکش‌ها در حد تشخیص از نقشه‌ها و عکس‌های ماهواره‌ای
- مسیر جاده دستیابی سامانه به نزدیک‌ترین جاده اصلی یا فرعی منطقه و جاده‌های دستیابی به روستاهای داخل سامانه

– سایر نقشه‌های اجزای اصلی سامانه آبیاری و زهکشی شامل:

- نقشه کلی مقاطع همسان خطوط لوله، نهرها و تاسیسات فنی سامانه
- مقطع عرضی همسان (در خاک‌برداری و خاکریزی) برای خطوط اصلی، کانال‌های اصلی و درجه یک و دو

- مقطع عرضی زهکش‌های روباز و بسته اصلی، انتقال و درجه یک و دو
- ارائه نقشه‌های مقدماتی ایستگاه‌های پمپاژ در طرح آبیاری و زهکشی (در صورت وجود)
- ارائه نقشه‌های مقدماتی مقاطع عرضی سیل‌بندها در صورت لزوم

### پ.۳-۸-۱۰- برآورد هزینه‌ها

برآورد هزینه‌های عملیات اجرایی با استفاده از تجربه‌های موجود در مورد سایر طرح‌ها و با نظر کارشناسان خبره انجام می‌شود. در این راستا قیمت تمام شده ارقام اجرایی همچون قیمت واحد خاکریزی، خاک‌برداری، بتن مسلح، بتن پوشش واحد طول کانال‌ها و زهکش‌های اصلی، درجه یک و دو، انواع خطوط لوله اصلی و مزارع و هزینه در هکتار اجرای سامانه‌های آبیاری ثقلی و تحت فشار در مزارع، تسطیح و زهکشی زیرزمینی و نیز برآورد اولیه قیمت برق، مورد توجه کارشناسان خواهد بود.

### پ.۳-۸-۱۱- الزامات بهره‌برداری و نگهداری

- توصیه لازم در خصوص نظام بهره‌برداری و نگهداری
- تعیین مقدماتی ساختار سازمانی بهره‌برداری و نگهداری
- الزامات کلی نحوه‌ی آبیاری، انتقال و توزیع آب از نظر محدودیت‌های بهره‌برداری و نگهداری
- الزامات کلی تعمیر و نگهداری
- الزامات کلی ایمنی و حفاظت شبکه

### پ.۳-۹- گزارش نهایی مطالعات توجیهی اولیه

- تبیین اهداف و معرفی اجزای متشکله طرح
- فهرست منابع اطلاعات و آمار، مآخذ و گزارش‌های مورد استفاده
- جمع‌بندی نظرات کارفرمایی مدیریت منابع آب، خاک و حفاظت محیط زیست و مدیریت سیاسی، اجتماعی و اقتصادی منطقه و استان
- روش‌شناسی پیشنهادی برای انجام کار
- نتایج مطالعات پایه و منابع شامل: هواشناسی و اقلیم، منابع آب سطحی (هیدرولوژی)، منابع آب زیرزمینی (هیدروژئولوژی)، منابع خاک، زمین‌شناسی و شناسایی مصالح و منابع قرضه
- نتایج مطالعات وضع موجود شامل: کشاورزی و پرورش دام، طیور و آبزیان، اقتصادی، اجتماعی، آبیاری، زهکشی، اصلاح خاک و وضع موجود محیط زیست

- جمع‌بندی امکانات و محدودیت‌های توسعه یا بهبود بهره‌برداری از منابع آب، خاک و سایر عوامل مربوط به کشاورزی و نیز تجهیزات، نیروی انسانی و فناوری‌های مورد نیاز، ملاحظات اجتماعی و حساسیت‌های محیط زیستی
  - مشخصات طرح یا پروژه‌های توسعه یا بهبود شامل: کلیات طرح توسعه یا بهبود، کلیات الگوی کشت، روش آبیاری، نیاز آبیاری، اجزای اصلی شامل انحراف آب و آبیگری، انتقال و توزیع آب، سامانه کنترل، تنظیم و تحویل آب، سامانه زهکشی اصلی، محدوده تقریبی زمین‌های زهدار، الزامات بهره‌برداری و نگهداری، هزینه‌های تقریبی و آثار اجتماعی و اقتصادی ناشی از اجرای طرح، میزان تمایل جامعه محلی و بخش خصوصی برای مشارکت در طرح بر مبنای پیشینه مشارکتی
  - حدود سرمایه‌گذاری‌های لازم اولیه و مدت زمان اجرا
  - مقایسه طرح یا پروژه‌های توسعه یا بهبود با شرایط منطقه در آینده بدون اجرای طرح
  - برنامه خدمات کارفرمایی
- گزارش مطالعات توجیهی اولیه مبنای تصمیم‌گیری کارفرما در مورد ادامه یا توقف مطالعات خواهد بود.

### پ.۳-۱۰- ارائه توصیه‌های لازم برای مطالعات توجیهی نهایی (شامل طراحی پایه)

#### پ.۳-۱۰-۱- برنامه زمانی مطالعات توجیهی نهایی

- برنامه زمانی انجام مطالعات توجیهی نهایی
- برنامه زمانی انجام خدمات کارفرمایی مورد نیاز مطالعات توجیهی نهایی

#### پ.۳-۱۰-۲- خدمات کارفرمایی مورد نیاز مطالعات توجیهی نهایی

- لایه‌بندی خاک و مطالعات پایه زهکشی
- مطالعات خاک‌شناسی، تناسب و قابلیت آبیاری اراضی به روش‌های ثقلی و یا تحت فشار
- مطالعات منابع آب زیرزمینی و تهیه مدل ریاضی بهره‌برداری از آبخوان
- مطالعات آبشویی و اصلاح خاک
- مطالعات نفوذپذیری و تعیین ضریب هیدرودینامیکی خاک
- نقشه‌برداری‌های لازم با مقیاس مناسب مطالعات توجیهی نهایی
- بررسی‌های ژئوتکنیک در مسیر شبکه اصلی آبیاری و زهکشی و شناسایی مصالح قرضه
- سایر موارد با تشخیص مشاور و تایید کارفرما



# پیوست ۴

---

---

توضیحات تکمیلی انجام مطالعات

توجیهی نهایی



#### پ.۴-۱- برنامه‌ریزی انجام مطالعات

- بررسی نتایج و یافته‌های مطالعات توجیهی اولیه
- بررسی و تهیه فهرست فعالیت‌های مورد نیاز به منظور تحقق اهداف مطالعاتی طرح
- بررسی امکان انجام هر یک از فعالیت‌ها با توجه به امکانات و محدودیت‌ها و با توجه به اطلاعات موجود و اطلاعاتی که باید جمع‌آوری شود.
- بررسی نحوه‌ی انجام فعالیت‌ها با توجه به نوع و حجم هر یک و گستره مورد نیاز در مطالعات توجیهی نهایی
- بررسی ارتباط و هماهنگی بین فعالیت‌ها و اولویت‌بندی انجام هر یک از آن‌ها
- تعیین عوامل موثر در انجام هر یک از فعالیت‌ها و اولویت آن‌ها و تعیین مسیرهای بحرانی با توجه به خدمات کارفرمایی مورد نیاز
- ارائه فهرست اطلاعات و نقشه‌ها و گزارش‌های مورد نیاز به کارفرما به منظور تهیه آن‌ها مطابق با برنامه زمانی منضم به قرارداد
- برآورد مدت انجام و تهیه برنامه زمانی هر یک از فعالیت‌های مطالعاتی در چارچوب مدت قرارداد و حداقل زمان ممکن
- ارزیابی اطلاعات موجود و تدوین برنامه کار تکمیل اطلاعات و نقشه‌های مورد نیاز و خدمات کارفرمایی این مرحله از مطالعات
- تجهیز نیروی انسانی به تعداد و تخصص‌های لازم برای انجام مطالعات و اعلام آن به کارفرما
- تدوین روش‌شناسی انجام مطالعات شامل چگونگی جمع‌آوری اطلاعات، مدارک و نقشه‌های مورد نیاز مطالعات، اولویت و ترتیب انجام مطالعات هر یک از بخش‌های طرح، انجام مطالعات خاص، خدمات کارفرمایی مورد نیاز انجام هر یک از بخش‌های مطالعات

#### پ.۴-۲- هماهنگی با ذی‌مدخلان، ذی‌نفعان و بهره‌برداران

- ارائه اهداف و دیدگاه‌های کارفرما و مشاور از اجرای طرح
- ملاقات و کسب نظرات و چشم‌انداز و خواسته‌های ذی‌مدخلان و ذی‌نفعان شامل فرمانداران و بخشداران، مسوولان امور آب، جهاد کشاورزی و سایر ذی‌مدخلان و ذی‌نفعان

- ملاقات و کسب نظرات و چشم‌انداز و خواسته‌های اعضای شوراهای اسلامی شهرستان‌ها و تعدادی از ساکنان و معتمدان روستاهای عمده<sup>۱</sup> محدوده طرح (بهره‌برداران) از نتایج اجرا و بهره‌برداری از طرح در آینده
- تهیه فهرست خواسته‌های ذی‌مدخلان، ذی‌نفعان و بهره‌برداران به منظور توجه به آن‌ها در مطالعات
- ارائه نیازهای اولیه مطالعات، نحوه‌ی کلی اقدام‌ها، حدود نتایج مورد انتظار به ذی‌مدخلان، ذی‌نفعان و بهره‌برداران و تهیه فهرست نحوه‌ی کمک و اثرگذاری آنان در پیشرفت به موقع و رفع مشکلات اجتماعی، حقوقی و مالی طرح
- ملاقات و کسب نظرات و چشم‌انداز و خواسته‌های مسوولان شامل فرمانداران و بخشداران، مسوولان امور آب، جهاد کشاورزی و سایر ذی‌مدخلان و ذی‌نفعان
- ملاقات و کسب نظرات و چشم‌انداز و خواسته‌های اعضای شوراهای اسلامی شهرستان‌ها و تعدادی از ساکنان و معتمدان روستاهای عمده محدوده طرح (بهره‌برداران) از نتایج اجرا و بهره‌برداری از طرح در آینده
- تهیه فهرست خواسته‌های ذی‌مدخلان، ذی‌نفعان و بهره‌برداران به منظور توجه به آن‌ها در مطالعات
- ارائه نیازهای اولیه مطالعات، نحوه‌ی کلی اقدام‌ها، حدود نتایج مورد انتظار به ذی‌مدخلان و ذی‌نفعان و تهیه فهرست نحوه‌ی کمک و اثرگذاری آنان در پیشرفت به‌هنگام و رفع مشکلات اجتماعی، حقوقی و مالی طرح
- پیشنهاد تشکیل کمیته راهبردی طرح متشکل از نمایندگان کارفرما، مشاور و ذی‌مدخلان، ذی‌نفعان و بهره‌برداران برای ارائه رهنمود جهت بهینه‌سازی ساختار طرح، تدوین زمان‌بندی اجرایی و صرفه‌جویی در هزینه‌های اجرا و نیز سهولت بهره‌برداری و نگهداری

#### پ.۴-۳- جمع‌آوری مدارک و اطلاعات

##### پ.۴-۳-۱- گزارش‌های مطالعات جامع و کلان کشوری و استانی

- گزارش‌های مربوط به آمایش سرزمین
- آیین‌نامه مصرف بهینه آب کشاورزی
- آیین‌نامه تعادل منابع و مصارف
- گزارش‌های طرح جامع آب
- گزارش‌های طرح جامع احیا و توسعه کشاورزی

۱- برای تعیین تعداد نمونه روستاها از روش‌های مختلف آماری می‌توان استفاده کرد. فرمول کوکران برای زمانی که حجم جامعه مشخص است، یکی از پرکاربردترین روش‌هاست.

- سند توسعه محیط زیست استان و گزارش‌های زیست‌محیطی تهیه شده قبلی در منطقه مطالعاتی
- گزارش مطالعات سد مخزنی یا سایر منابع تامین آب
- گزارش‌های مطالعات امکان‌سنجی آبیاری تحت فشار در استان
- سایر موارد مربوط همچون سند توسعه استان و برنامه پنج‌ساله آب و کشاورزی

#### پ.۴-۳-۲- اطلس‌ها و نقشه‌ها<sup>۱</sup>

- اطلس‌های هواشناسی و منابع آب
- نقشه راه‌های ارتباطی منطقه مورد مطالعه
- نقشه تقسیمات سیاسی-اداری منطقه
- نقشه مناطق تحت مدیریت سازمان‌های حفاظت محیط زیست و گردشگری و میراث فرهنگی
- نقشه ذخیره‌گاه‌های جنگلی تحت مدیریت سازمان جنگل‌ها و مراتع
- نقشه منابع ملی و مستثنیات مورد تایید ادارات منابع طبیعی
- نقشه‌های توپوگرافی راقومی با مقیاس ۱:۱۰,۰۰۰ یا هر مقیاس دیگری که بتوان از آن در طراحی مقدماتی استفاده کرد.
- نقشه‌های توپوگرافی راقومی حوضه آبریز دشت و محدوده مورد مطالعه با مقیاس ۱:۲۵,۰۰۰ و ۱:۵۰,۰۰۰
- نقشه‌های زمین‌شناسی عمومی موجود حوضه آبریز و محدوده مورد مطالعه با مقیاس ۱:۵۰,۰۰۰، ۱:۱۰۰,۰۰۰ (در صورت وجود)، یا ۱:۲۵,۰۰۰ بر حسب مورد و نیاز
- نقشه‌های زمین‌شناسی حوضه آبریز دشت و منطقه مورد مطالعه با مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰ (در صورت وجود) یا ۱:۲۵,۰۰۰ بر حسب مورد و نیاز
- نقشه راقومی موقعیت آبراهه‌ها شامل مسیل‌ها، زهکش‌های طبیعی و غیره، جاده‌های ارتباطی و سرویس، خطوط راه‌آهن، مسیر خطوط لوله آب، فاضلاب، نفت، گاز و انتقال نیرو واقع در منطقه مورد مطالعه با مقیاس ۱:۱۰,۰۰۰ یا ۱:۲۵,۰۰۰ در صورتی که این عوارض و مستحدثات بر روی نقشه‌های توپوگرافی مشخص نشده باشد.
- نقشه راقومی موقعیت زمین‌های زراعی، محدوده باغ‌ها، زمین‌های تحت آبیاری، دیم، بایر، مستحدثات، مراکز عمده کشاورزی، تاسیسات آبیاری و سازه‌های فنی مهم واقع در منطقه مورد مطالعه یا نقشه کاربری اراضی با مقیاس ۱:۱۰,۰۰۰ یا ۱:۲۵,۰۰۰ هر مقیاس بزرگ‌تری که در محدوده‌های زمانی مورد نیاز مطالعات قابل تهیه باشد.

۱- به صورت راقومی در سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS)، مگر این‌که نقشه‌های راقومی وجود نداشته باشد.

- نقشه کاداستر مسیرهای عبوری خطوط لوله، کانال‌ها و محل‌های احداث ایستگاه‌های پمپاژ با مقیاس ۱:۲۵،۰۰۰ یا مقیاس مناسب دیگر همراه با بانک اطلاعاتی
- نقشه رقومی شبکه نهرهای سنتی، محدوده‌های حقابه‌بر، حفاظت شده و منابع طبیعی، زه‌دار و زهکش‌ها در محدوده مورد مطالعه با مقیاس ۱:۱۰،۰۰۰ یا ۱:۲۵،۰۰۰
- نقشه بهره‌برداری از منابع آب (کاربری آب)، محل‌های انحراف، موقعیت و نوع تاسیسات آبیاری موجود، میزان انحراف آب و نحوه‌ی توزیع کمی آب در صورت موجود بودن با مقیاس ۱:۱۰،۰۰۰ یا ۱:۲۵،۰۰۰
- نقشه سامانه آبیاری اصلی (درجه یک و دو) شامل مسیرهای نهایی انتخابی، گزینه‌های مورد بررسی، محل سازه‌های فنی مسیر و محل آبیگر مزارع در صورت وجود
- نقشه‌های خاک‌شناسی، طبقه‌بندی و قابلیت آبیاری اراضی و طبقه‌بندی از نظر شوری و سدیمی بودن مطابق استانداردهای موسسه تحقیقات خاک و آب
- نقشه سامانه آبیاری و زهکشی مطالعه و تهیه شده به وسیله کارفرما، سایر مشاوران یا طرح‌های در دست اجرا در صورت وجود
- طرح جانمایی سامانه مدرن آبیاری و زهکشی موجود و سایر تاسیسات وابسته با مقیاس ۱:۱۰،۰۰۰ یا ۱:۲۵،۰۰۰ یا ۱:۵۰،۰۰۰ برحسب مورد و نیاز
- نقشه رقومی توپوگرافی با مقیاس ۱:۲۵۰۰ و خطوط تراز نیم‌متری از واحدهای مزارع منتخب
- نقشه نواحی حفاظت شده میراث فرهنگی و محوطه‌های باستانی در محدوده مورد مطالعه
- نقشه‌های توسعه جامع شهرها و روستاها، خطوط راه، راه‌آهن، نفت، گاز و همانند آن‌ها
- نقشه محدوده‌های صنعتی و طرح‌های جامع توسعه شهرک‌های صنعتی در منطقه مورد مطالعه

#### پ.۴-۳-۳- عکس‌های هوایی و تصاویر ماهواره‌ای

- عکس‌های هوایی<sup>۱</sup> به مقیاس ۱:۲۰،۰۰۰، ۱:۴۰،۰۰۰ یا ۱:۵۵،۰۰۰
- موزاییک آخرین عکس‌های هوایی موجود منطقه (در صورت وجود و داشتن اطلاعاتی بیش‌تر از تصاویر ماهواره‌ای)
- عکس‌های هوایی حوضه آبریز محدوده دشت و منطقه مورد مطالعه با مقیاس ۱:۲۰،۰۰۰، ۱:۴۰،۰۰۰ یا ۱:۵۵،۰۰۰ یا تصاویر ماهواره‌ای سنجنده‌های مورد نظر در مقیاس‌های مناسب و با وضوح مطلوب

۱- عکس‌های هوایی در سه مقیاس فوق به صورت سراسری از سطح کل کشور تهیه و در سازمان نقشه‌برداری کشور موجود است. در حال حاضر، جدیدترین عکس‌ها مربوط به دهه ۱۳۷۰ بوده که با مقیاس ۱:۴۰،۰۰۰ تهیه شده است.

#### پ.۴-۳-۴- قوانین و مقررات

- قوانین مصوب در مورد آب، محیط زیست و هر موضوع دیگری که دسترسی به آن‌ها به نحوی بر توجیه طرح اثرگذار باشد، همچون قوانین برنامه‌های توسعه پنج‌ساله، سیاست‌های کلی بخش آب و قانون توزیع عادلانه آب
- آیین‌نامه‌ها و بخشنامه‌های مربوط به آب و استملاک زمین برای طرح‌ها
- قوانین و مقررات مربوط به واگذاری زمین‌های نوآباد
- آیین‌نامه و بخشنامه‌های مربوط به انرژی
- قوانین، مقررات، آیین‌نامه‌ها و استانداردهای محیط زیست در سطح ملی و بین‌المللی مربوط به طرح‌های آبیاری و زهکشی
- قوانین و مقررات حفظ و حراست میراث فرهنگی
- پروتکل‌های مبادله شده در مورد رودخانه‌های مرزی و مشترک
- سایر موارد مربوط

#### پ.۴-۳-۵- اطلاعات و آمار

- گزارش‌های مطالعات موردی تهیه شده در منطقه مطالعاتی و مناطق هم‌جوار با استعلام از دانشگاه‌ها، مراکز تحقیقاتی، سازمان‌های ذی‌ربط مانند سازمان جهاد کشاورزی و ادارات محلی استان، شرکت آب منطقه‌ای استان، امور آب منطقه و اداره کل حفاظت محیط زیست استان، اداره کل منابع طبیعی استان و سایر ادارات محلی مربوط
- آمار موجود هواشناسی، آب‌سنجی و رسوب در ایستگاه‌های مرجع رودخانه‌ها، آمار کیفی منابع آب، اطلاعات پایه کشاورزی، اقتصادی و اجتماعی از بانک‌های اطلاعاتی، آمارنامه‌های کشاورزی، سرشماری‌های عمومی نفوس، مسکن و عشایر کشور، آمارگیری اشتغال و بیکاری و کارگاه‌های صنعتی کشور و سرشماری‌های عمومی کشاورزی مرکز آمار ایران، آمار و اطلاعات مربوط به حقایق‌ها، تخصیص‌ها و مجوزهای برداشت از منابع آب سطحی و زیرزمینی برای مصارف کشاورزی، شرب، صنعت و آبی‌پروری و سایر نیازهای آبی در صورت لزوم به صورت رقومی در سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS)
- داده‌ها و اطلاعات قابل دسترس در شبکه‌های اطلاعاتی بین‌المللی (اینترنت)

#### پ.۴-۴- برنامه زمانی تفصیلی مطالعات

- تعیین رشته‌های مطالعاتی مورد نیاز
- شکست کار هر یک از فعالیت‌ها

- تعیین داده‌های هر یک از رشته‌ها و ستانده‌ها از سایر رشته‌ها
- تعیین کارهایی که باید به صورت پیاپی یا موازی انجام شوند.
- ارائه برنامه زمانی مطالعات با توجه به مدت مندرج در قرارداد با و بدون در نظر گرفتن تعهدات کارفرمایی

#### پ.۴-۵-تهیه گزارش شروع کار

- اهداف طرح
- نظرات و دیدگاه‌های ذی‌مدخلان، ذی‌نفعان و بهره‌برداران
- برنامه‌ریزی مطالعات
- روش‌شناسی (متدولوژی) انجام کار
- سازمان و عوامل انجام کار
- دست‌آوردهای اولیه
- درخواست انجام خدمات کارفرمایی و برنامه زمانی تفصیلی مطالعات و تعهدات کارفرمایی
- ارائه برنامه زمانی انجام مطالعات با توجه به مدت قرارداد با و بدون در نظر گرفتن تعهدات کارفرمایی

#### پ.۴-۶-مطالعات پایه

##### پ.۴-۶-۱- موقعیت جغرافیایی و توپوگرافی

- جمع‌آوری و بررسی تمامی نقشه‌ها و مدارک موجود با مشخص کردن منطقه و محدوده مورد مطالعه به صورت رقومی و انتقال آن به محیط GIS
- بررسی نقشه‌های توپوگرافی و عکس‌های هوایی و ماهواره‌ای منطقه مورد مطالعه و مشخص نمودن موقعیت مستحدثات و سازه‌های فنی مهم بر روی آن با بازدیدهای صحرایی
- بازدیدها و بررسی‌های صحرایی
- بررسی و تعیین مشخصات فیزیوگرافی شامل کوهستانی، تپه ماهوری و سایر عوارض مهم طبیعی و حدود شیب‌ها در محیط GIS
- بررسی موقعیت حوضه یا حوضه‌های آبریز رودخانه‌ها، مسیل‌ها، محدوده آبگیرها، زمین‌های باتلاقی، جنگلی، بیشه‌زارها و مناطق حفاظت شده و تفکیک لایه‌های آن‌ها در محیط GIS
- بررسی فیزیوگرافی عمومی و تعیین شیب کلی رودخانه‌ها و آبراهه‌های مهم منطقه در محیط GIS



- تهیه پایگاه اطلاعاتی در محیط GIS به طوری که هر یک از داده‌ها و دیگر اطلاعات موجود تعریف شده در آن و دیگر اطلاعات موجود در لایه جداگانه‌ای ثبت شده باشد.

#### پ.۴-۶-۲- هواشناسی

- مشخص کردن ایستگاه‌های مرجع هواشناسی، باران‌سنجی، تبخیرسنجی و غیره در محدوده مورد مطالعه
- جمع‌آوری نقشه‌های موجود هواشناسی در محدوده مورد مطالعه
- جمع‌آوری داده‌های اقلیمی، آمار و اطلاعات هواشناسی محدوده مورد مطالعه
- جمع‌آوری گزارش‌ها و نشریه‌های موجود و مراجعه به پایگاه‌های اطلاعاتی ملی و بین‌المللی مربوط به هواشناسی
- بررسی کلیات وضعیت اقلیمی محدوده مورد مطالعه با توجه به اطلس‌های اقلیمی، مراجعه به پایگاه‌های اطلاعاتی هواشناسی داخلی و بین‌المللی و سایر مدارک
- بازدید و بررسی ایستگاه‌های هواشناسی متعلق به سازمان‌های غیر از سازمان هواشناسی (غیر از ایستگاه‌های هواشناسی منطقه‌ای، اقلیم‌شناسی و کشاورزی) شامل تجهیزات، موقعیت نصب تجهیزات و نحوه بهره‌برداری از آن‌ها
- بررسی دقت و صحت داده‌های هواشناسی جمع‌آوری شده و تصحیح، تکمیل و ترمیم آن‌ها به منظور ساخت آمار طولانی‌مدت به‌ویژه در مورد بارندگی روزانه و ماهانه
- تشخیص ایستگاه یا ایستگاه‌های مرجع
- تحلیل داده‌های هواشناسی به منظور تهیه اطلاعات پایه به شرح زیر:
  - تعیین میانگین سالانه و توزیع فصلی و ماهانه بارندگی در ایستگاه‌ها و در محدوده مورد مطالعه
  - حداکثر بارندگی ۲۴ ساعته مشاهده شده در محدوده مورد مطالعه
  - تحلیل وقوع بارندگی روزانه و ماهانه با احتمال وقوع مختلف
  - تحلیل بارندگی‌های با دوام ۱۲، ۲۴، ۳۶، ۴۸ و ۷۲ ساعت
  - دریافت و بررسی روابط بین شدت، مدت، فراوانی بارش از موسسه‌های ذی‌ربط یا محاسبه آن‌ها در صورت عدم وجود روابط مذکور
  - تعیین بارندگی مازاد<sup>۱</sup> به منظور استفاده در طراحی زهکش‌های روباز
  - تهیه نقشه‌های هم‌باران سالانه در محدوده مورد مطالعه بر اساس یک دوره شاخص آماری و نیز متناسب با دوره‌های آماری مورد نیاز مطالعات منابع آب

- تعیین مقادیر دمای ماهانه و سالانه (بیشینه و کمینه مطلق، میانگین میانگین، میانگین بیشینه و کمینه) به صورت نقطه‌ای و منطقه‌ای
  - بررسی و تعیین نقطه شبیم
  - تعیین دوره‌ی یخبندان (تاریخ متوسط شروع، خاتمه و طول دوره یخبندان) با احتمال وقوع مختلف
  - بررسی رطوبت نسبی کمینه، بیشینه و میانگین ماهانه
  - بررسی تبخیر ماهانه و سالانه از تشت و تبخیر از سطح آزاد آب
  - بررسی میزان و شدت ماهانه ابری بودن هوا
  - تعیین ساعات آفتابی ماهانه
  - بررسی بادهای ماهانه و تعیین سرعت و جهت باد (در ارتفاع ۲ و ۱۰ متری)
  - بررسی بادهای روزانه و تعیین سرعت و جهت باد در ارتفاع ۲ متری در صورت پیشنهاد آبیاری بارانی
  - تعیین عواملی که می‌تواند در اجرا و یا بهره‌برداری و نگهداری از سامانه محدودیت ایجاد کند.
  - برآورد تبخیر- تعرق گیاه مرجع به طور ماهانه و در صورت لزوم ده روزه و مقایسه آن با منابع معتبر برای ایستگاه مرجع
  - تعیین درجه - روز<sup>۱</sup> بالاتر از حد معین
  - تعیین تعداد روزهای با دمای بیش‌تر از حد معین (به عنوان مثال ۳۰ درجه سانتی‌گراد) یا کم‌تر از حد معین (به عنوان مثال، صفر درجه سانتی‌گراد) و پراکندگی آن‌ها به صورت ماهانه برای بررسی امکان کار در زمان اجرا یا بررسی تحمل محصولات الگوی کشت نسبت به گرما و سرما
  - تعیین طول دوره بارندگی با احتمال وقوع مختلف در ماه‌های سال در مناطق پُرباران
  - تعیین اقلیم محدوده مورد مطالعه
  - تحلیل و ارائه نتایج با روش زمین آماری<sup>۲</sup> در صورت کفایت تعداد ایستگاه‌ها، پراکندگی مناسب آن‌ها و سایر عوامل
- تهیه و تدوین گزارش مطالعات هواشناسی و پیشنهاد برنامه مطالعات ویژه در صورت لزوم

#### پ.۴-۶-۳- منابع آب سطحی

- جمع‌آوری اطلس منابع آب سطحی و نقشه‌های هیدرولوژی حوضه یا حوضه‌های آبریز محدوده مورد مطالعه
- جمع‌آوری داده‌های آب‌سنجی و اطلاعات مربوط به منابع آب سطحی حوضه آبریز و محدوده مورد مطالعه

1- Degree- Days

2- Geostatistics

- جمع‌آوری نشریه‌ها و گزارش‌های موجود در مورد مطالعات منابع آب سطحی منطقه و اظهارنظر در مورد آن‌ها
- بازدید و بررسی ایستگاه‌های آب‌سنجی موجود شامل تجهیزات، موقعیت و نحوه‌ی بهره‌برداری
- بررسی ویژگی‌های فیزیوگرافیک حوضه و زیرحوضه‌های آبریز، تعیین شیب، جهت، پوشش گیاهی، زمان تمرکز، زمان تاخیر و غیره به منظور محاسبه حجم و بده رواناب سطحی
- بررسی ویژگی‌های خاک، پوشش گیاهی، شیب و روش کشت مورد نظر در داخل محدوده به منظور محاسبه حجم و بده رواناب سطحی و طراحی زهکش‌ها
- بررسی دقت و صحت داده‌های آب‌سنجی جمع‌آوری شده و تصحیح، تکمیل و ترمیم آن‌ها به منظور ساخت آمار طولانی‌مدت
- ارائه توصیه‌های لازم به منظور تکمیل تجهیزات و تغییر محل ایستگاه‌های موجود و تاسیس ایستگاه‌های آب‌سنجی جدید با توجه به اهداف طرح
- ارائه برنامه آب‌سنجی و آزمایش‌های مورد لزوم در محل‌های مورد نیاز
- پیکربندی مجرای اصلی و شاخه‌های مختلف رودخانه به منظور تعیین مقادیر جریان ورودی به دشت و جریان اضافی در هر یک از نقاط معرف
- تحلیل داده‌های آب‌سنجی به منظور تهیه اطلاعات پایه به شرح زیر:
  - برآورد مقادیر جریان سطحی رودخانه در ایستگاه‌های آب‌سنجی و محل پیشنهادی برداشت آب به صورت طولانی‌مدت سالانه و در ماه‌های مختلف سال و یا در صورت لزوم ده روزه در ماه‌های حساس
  - ارائه بده سالانه و ماهانه و در صورت لزوم ده روزه در محل پیشنهادی برداشت آب برای سطح احتمال‌های مشخص
  - ارائه منحنی بده کلاسه جریان رودخانه در صورت نیاز
  - برآورد بده رودخانه در مواقع کم‌آبی یا بده پایه در محل پیشنهادی برداشت آب با احتمال وقوع مختلف
  - تهیه هیدروگراف سیل طرح در محل تاسیسات انحراف آب و آگیری
  - برآورد بده جریان به‌هنگام منابع آب سطحی در محدوده طرح
  - برآورد بده سیلاب‌ها در محل تقاطع کانال آب‌آور یا نهرهای آبیاری با آبراهه‌ها و مسیل‌ها برای تواترهای مورد نظر
  - تعیین اجزای بیلان آب سطحی، اظهارنظر در مورد بیلان و اثر برداشت آب بر پایین‌دست
  - برآورد بار رسوبی سالانه حل شده در رودخانه (رودخانه‌ها)، مسیل‌ها و رودخانه‌های فرعی
  - برآورد مقدار و دانه‌بندی مواد رسوبی معلق و بار بستر در حمل ایستگاه‌های آب‌سنجی و ارائه رابطه غلظت مواد رسوبی و دانه‌بندی آن‌ها برحسب آبدهی رودخانه با استفاده از آمار موجود

- طبقه‌بندی کیفیت شیمیایی آب رودخانه‌های مورد مطالعه در محل ایستگاه‌های آب‌سنجی از نظر آبیاری، شرب و مصارف ساختمانی و بررسی از دیدگاه فلزات سنگین، عناصر کمیاب، میکروب‌ها و سایر مواد بیماری‌زا
- ارائه رابطه بین بده جریان و عوامل تعیین‌کننده کیفیت آب

- بررسی امکان استفاده از استخرهای طبیعی و یا آب بندان‌ها و مخازن طبیعی در محدوده مطالعاتی
- تهیه و تدوین گزارش مطالعات منابع آب سطحی و پیشنهاد برنامه مطالعات ویژه در صورت لزوم

#### پ.۴-۶-۴- منابع آب زیرزمینی<sup>۱</sup>

- جمع‌بندی و ارائه خلاصه‌ای از نتایج مطالعات منابع آب زیرزمینی (چاه، چشمه و قنات) انجام شده در مورد موقعیت، کمیت و کیفیت منابع آب زیرزمینی موجود و قابل استفاده در محدوده مورد مطالعه
- ارائه بیان آب زیرزمینی و حجم قابل استحصال آب زیرزمینی و یا حجم آب مورد نیاز برای تعادل بخشی آبخوان از طریق تغذیه مصنوعی
- بررسی چگونگی استفاده از آب زیرزمینی و نحوه تلفیق با آب سطحی
- پهنه‌بندی منطقه از نظر منابع آب زیرزمینی و تعیین محدوده‌های مجاز برداشت از منابع آب زیرزمینی و مقدار قابل برداشت از هر محدوده

#### پ.۴-۶-۵- منابع آب قابل دسترس از طریق تغذیه مصنوعی

- جمع‌آوری و بررسی اطلاعات، گزارش‌ها و نقشه‌های موجود منابع آب زیرزمینی و تغذیه مصنوعی در صورتی که این مطالعات انجام شده باشد.
- مشخص نمودن شکل هندسی آبخوان، مرزها و مناطق خروجی سفره
- ارائه نتایج مطالعات در مورد قابلیت انتقال سفره، فضای قابل تغذیه و حجم آب قابل ذخیره در هر محل
- ارائه نتایج آزمایش‌های کیفیت شیمیایی آب سفره و تاثیرات کیفی آب منبع تغذیه بر روی آن
- ارائه جنس و مشخصات لایه‌های مختلف خاک در محل تغذیه آبخوان
- ارائه نتایج مربوط به بررسی منابع آب موجود برای تغذیه مصنوعی و تعیین حجم آب قابل تغذیه با توجه به رژیم جریان منبع و تعیین میزان مواد معلق و منحنی دانه‌بندی آن

۱- در سال ۱۳۸۰، سازمان برنامه و بودجه کشور ضوابط «فهرست خدمات مطالعات مرحله شناسایی منابع آب زیرزمینی» و «فهرست خدمات مطالعات مرحله نیمه‌تفصیلی منابع آب زیرزمینی» را به ترتیب با شماره ۲۱۲ و ۲۱۳ منتشر کرده است و قابل بهره‌گیری است.

- ارائه نتایج مربوط به انتخاب روش‌های مناسب تغذیه و انتخاب مناسب تغذیه در هر منطقه بر اساس نتایج آزمایش‌های صحرایی لازم و برآورد سطح مورد نیاز آن
- بررسی سامانه انتقال آب به منطقه مورد نظر
- اظهار نظر در مورد امکان انسداد خلل و فرج خاک و تعیین روش‌های مناسب جلوگیری از آن
- بررسی تأثیرات تغذیه مصنوعی بر مقدار و کیفیت آب قابل استفاده از سفره
- بررسی ضرورت و نحوه تغذیه سفره آب زیرزمینی برای جلوگیری از ورود جبهه آب شور به آبخوان به‌ویژه در نواحی ساحلی

#### پ.۴-۶-۶- منابع آب غیرمتعارف<sup>۱</sup>

- ارائه شاخص‌های تشخیص غیرمتعارف بودن آب با توجه به محل تولید آب بازیافتی، کیفیت عمومی آب مورد استفاده در منطقه و گیاهان مورد نظر
- تعیین مقدار و منشا آب غیرمتعارف همچون پساب آبیاری، زه‌آب کشاورزی و پساب تولیدی از تاسیسات تصفیه فاضلاب شهری و صنعتی و آب شور<sup>۲</sup>
- بررسی کیفیت آب بازیافتی به‌ویژه از نظر COD, BOD, فلزات سنگین، عناصر کمیاب و عوامل بیماری‌زا، علاوه بر آزمایش‌های متداول آب کشاورزی
- تعیین شیوه استفاده از آب‌های غیرمتعارف همانند استفاده مستقیم، اختلاط، آبیاری نوبتی، نحوه اختلاط، تعداد نوبت‌های کاربرد و سایر روش‌های مناسب
- تعیین گروهی از گیاهان الگوی کشت که می‌توان از آب‌های غیرمتعارف برای آبیاری آن‌ها استفاده کرد، همچون گیاهان یک‌ساله، چندساله، گیاهانی که از برگ آن‌ها استفاده می‌شود، درختان مثمر، درختان غیرمثمر و گیاهان صنعتی
- تعیین چگونگی دفع یا ذخیره آب‌های غیرمتعارف در دوران غیرکشت
- بررسی اثرات اجتماعی ناشی از استفاده از آب‌های غیرمتعارف
- شناخت خطرپذیری مصرف آب‌های غیرمتعارف و ارائه راهکارهای کاهش خطرات برای محیط زیست

۱- فهرست خدمات مطالعات ویژه همانند طرح استفاده از پساب فاضلاب شهری و یا صنعتی حسب لزوم تهیه می‌شود.

۲- در استفاده از آب‌های برگشتی و پساب‌ها باید مفاد بخشنامه‌ها و دستورالعمل‌های ابلاغ شده از جمله بخشنامه «استفاده از پساب تصفیه‌خانه‌های فاضلاب شهری و روستایی» وزارت نیرو - معاونت امور آب و آبفا به شماره ۹۳/۴۲۶۲۳/۷۰۰ و تاریخ ۱۳۹۳/۱۰/۲۰ و بخشنامه «ضوابط زیست‌محیطی استفاده مجدد از آب‌های برگشتی و پساب‌ها» معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور به شماره ۱۰۰/۶۲۳۶۶ و تاریخ ۱۳۸۹/۰۸/۱۵ (ضابطه شماره ۵۳۵ سازمان برنامه و بودجه کشور) رعایت شود.

– ارائه پیشنهاد طرح نمونه (آزمایشی) در صورت ناشناخته بودن اثرات استفاده از منابع آب غیرمتعارف در آبیاری محصولات

#### پ.۴-۶-۷- زمین‌شناسی

- انجام عملیات فتوژئولوژی و پیمایش زمین‌شناسی دشت و حاشیه آن به نحوی که محدوده تاسیسات آبیاری و مسیرهای احتمالی نهرهای آب‌آور را نیز در برگیرد.
- بررسی و تحلیل نیم‌رخ‌های زمین‌شناسی از حفاری‌های انجام شده
- بررسی‌های ژئومورفولوژی منطقه (دشت در برگیرنده سفره یا زیرحوضه آبریزی که به دشت منتهی می‌شود)
- بررسی و تعیین مشخصات سنگ‌شناسی منطقه به منظور کمک به تهیه مقاطع، شناخت لایه غیرقابل نفوذ و فرسایش‌پذیر و تشخیص تراوایی لایه‌ها
- بررسی تکتونیک (زمین‌ساخت) منطقه از نظر شناخت وضعیت گسل‌های مهم و موثر و اثرات احتمالی آن در طرح
- بررسی مشخصات هیدرودینامیکی سازندهای مختلف و تاثیر کمی و کیفی آن بر منابع آب و غیره
- بررسی و تهیه نقشه محل‌های مناسب منابع قرضه سنگی، خاک، شن و ماسه
- تهیه مقاطع طولی و عرضی زمین‌شناسی از دشت و حاشیه آن و تعیین عمق، شیب و امتداد لایه‌ها
- تهیه گزارش و نقشه زمین‌شناسی عمومی منطقه (حوضه آبریز دشت) با مقیاس ۱:۵۰,۰۰۰

#### پ.۴-۶-۸- خاک‌شناسی و طبقه‌بندی اراضی

- در صورت وجود گزارش مطالعات خاک‌شناسی، مهندس مشاور طرح نتایج آن را به صورت زیر ارائه می‌کند:<sup>۱</sup>
- تشریح سری‌های خاک و ارائه نقشه مربوط
- تشریح ویژگی‌های بارز خاک‌های منطقه طرح
- مشخص کردن محدوده سامانه بر روی نقشه‌های خاک‌شناسی و ارائه جداول طبقه‌بندی و قابلیت آبیاری اراضی در محدوده مورد مطالعه و محدوده سامانه پس از مشخص شدن محدوده
- نقشه خاک‌شناسی (سری خاک‌ها) در محدوده مورد مطالعه و محدوده سامانه
- جدول و نقشه طبقه‌بندی اراضی در محدوده مورد مطالعه و محدوده سامانه

۱- در غیر این صورت، مطالعات خاک‌شناسی در سطح دقت مورد نیاز، مرحله توجیهی توسط مشاور طرح یا مشاور ذی‌صلاح دیگر انجام و فهرست خدمات نیز متناسب با آن تهیه می‌شود. نقشه‌های قابلیت آبیاری تحت فشار و طبقه‌بندی تناسب اراضی برای محصولات الگوی کشت نیز در صورت نیاز در سطح مورد تایید موسسه تحقیقات خاک و آب تهیه می‌شود.

- جدول و نقشه قابلیت آبیاری (ثقلی و تحت فشار) اراضی در محدوده مورد مطالعه و محدوده سامانه در شرایط موجود
- طبقه‌بندی قابلیت آبیاری اراضی در محدوده مورد مطالعه و محدوده سامانه پس از اصلاحات پیشنهادی
- نقشه و جدول طبقه‌بندی اراضی از نظر شور یا سدیمی بودن در محدوده مورد مطالعه و محدوده سامانه
- تعیین محدوده زهدار و کیفیت آب زیرزمینی آن در محدوده مورد مطالعه، محدوده سامانه و اطراف آن
- جدول و نقشه تناسب کیفی اراضی در محدوده سامانه برای گیاهان الگوی کشت در صورت لزوم و نیاز<sup>۱</sup>
- وضعیت سیل‌گیری و غرقاب شدن اراضی بر اساس نتایج تفسیر عکس‌های هوایی و تصاویر ماهواره‌ای و بررسی‌های محلی و تعیین محدوده و مساحت آن‌ها
- تحلیل نتایج در رابطه با سایر مطالعات پایه موثر در بهره‌برداری از منابع آب و خاک
- تناسب اراضی برای محصولات ترکیب کشت به ویژه گیاهان خاصی مانند برنج و نیشکر در صورت نیاز
- گزارش مطالعات خاک‌شناسی، طبقه‌بندی و تناسب کیفی اراضی شامل نتایج و تفسیر بررسی‌های صحرائی و آزمایشگاهی و ارائه توصیه‌ها و پیشنهادها به‌ویژه از نظر انتخاب زمین جهت توسعه یا بهبود

#### پ.۴-۷- مطالعات وضع موجود

#### پ.۴-۷-۱- وضع موجود کشاورزی

- جمع‌آوری و بررسی گزارش‌ها، آمار و اطلاعات کشاورزی و پرورش دام، طیور و آبزیان موجود
- انجام بازدیدهای صحرائی و تهیه و تکمیل پرسش‌نامه‌های لازم برای جمع‌آوری آمار و اطلاعات کشاورزی و پرورش دام، طیور و آبزیان
- انجام بازدیدها، بررسی‌های صحرائی و استفاده از تصاویر ماهواره‌ای برای تعیین محدوده زمین‌های زیر کشت، آیش، بایر، برکه‌ها، آب‌بندان‌ها، بیشه‌زارها، مراتع، مستحذات صنعتی و کشاورزی و پرورش دام، طیور و آبزیان و تهیه نقشه کاربری اراضی در صورت عدم وجود یا گذشت زمان طولانی از تهیه آن
- بررسی حدود و وضعیت مالکیت‌ها با توجه به اطلاعات و یا نقشه کاداستر موجود<sup>۱</sup>
- بررسی انواع کشت‌های متداول، مشخصات و ابعاد واحدهای زراعی مورد عمل
- بررسی ترکیب، تراکم، تناوب و عملیات زراعی متداول برای کشت‌های مختلف
- بررسی میزان عملکرد محصول و عوامل محدودکننده هر یک از کشت‌ها
- معرفی سابقه بیماری‌ها و آفت‌های گیاهی در منطقه

۱- نقشه‌های کاداستر در صورت وجود توسط کارفرما فراهم شده و در اختیار مشاور طرح قرار می‌گیرد.

- ارائه انواع نهاده‌های مصرفی همچون کود، بذر، سم و غیره
- بررسی ضایعات محصولات کشاورزی به‌ویژه در هنگام برداشت
- بررسی وضعیت مکانیزاسیون کشاورزی
- بررسی نوع، تعداد و ظرفیت واحدهای صنایع و سایر تاسیسات جنبی کشاورزی مستقر
- برآورد میزان تولید هر یک از واحدهای صنایع جنبی کشاورزی
- بررسی امکان تولید علوفه از مراتع
- بررسی انواع نژاد دام و روش‌های پرورش دام رایج در منطقه طرح و نحوه بهره‌برداری
- بررسی پرورش آبزیان رایج در منطقه طرح و نحوه بهره‌برداری
- معرفی سابقه بیماری‌های دام و طیور در منطقه
- بررسی نوع، تعداد و ظرفیت واحدهای پرورش دام، طیور و آبزیان از جمله مجتمع‌های صنعتی موجود
- بررسی نوع، تعداد و ظرفیت تاسیساتی همچون مجتمع‌های صنعتی و شهرک‌های گلخانه‌ای
- بررسی نوع و مقدار تقریبی علوفه و خوراک مصرفی دام و طیور موجود
- برآورد میزان تولید دامی، طیور و آبزیان و تعیین عوامل محدودکننده پرورش دام، طیور و آبزیان

#### پ.۴-۷-۲- وضع موجود اقتصادی

- بررسی شاخص‌های اقتصادی کلان شامل شناخت اجمالی بخش‌های صنعت، کشاورزی و خدمات، درآمد سرانه، سطح اشتغال و توزیع درآمد، ارزیابی تغییر احتمالی موقعیت اقتصادی و تاثیرات ممکن بر تقاضای بازار
- بررسی بخش زیربنایی شامل زیرساخت‌های آموزش، ارتباطات، بهداشت، انرژی و غیره و نیز بررسی میزان توسعه یافتگی آن‌ها در جهت تحقق اهداف طرح
- بررسی دستمزدها و هزینه‌های عملیات هر یک از مراحل کاشت، داشت و برداشت محصولات مختلف و سایر هزینه‌های تولید محصول همچون آب‌بها، اجاره زمین و بهای انرژی
- برآورد بهره‌وری هر مترمکعب آب در کشت‌های متداول (کیلوگرم محصول به ازای هر مترمکعب آب)
- بررسی سیمای وضع موجود اقتصاد کشاورزی به منظور تعیین هزینه‌های عوامل تولید محصول، ارزیابی اقتصادی محصولات زراعی و باغی، برآورد بازده اقتصادی (هر مترمکعب) آب و میانگین درآمد در انواع واحدهای بهره‌برداری با وسعت‌های مختلف
- بررسی وضعیت نیروی کار و مهارت‌های حرفه‌ای و دستمزدها
- برآورد هزینه‌های تولید و واسطه‌ای کشت‌های متداول
- ارزیابی و برآورد درآمد ناخالص هر یک از کشت‌های متداول
- بررسی درآمدهای کشاورزی و غیرکشاورزی خانوار



- بررسی ارزش افزوده هر یک از محصولات و الگوی کشت پیشنهادی
- بررسی وضعیت بازار و بازاریابی محصولات کشاورزی
- بررسی چگونگی استقبال کشاورزان از بیمه محصولات کشاورزی و خدمات اعتباری بانکها
- بررسی دلایل پذیرش الگوی کشت موجود از دیدگاه کشاورزان با توجه به شرایط اقتصادی و اجتماعی
- بررسی چگونگی تامین مالی بهره‌بردار و امکانات و محدودیت‌های آن

#### پ.۴-۷-۳- وضع موجود آبیاری

- جمع‌آوری و بررسی گزارش‌ها، آمار و اطلاعات موجود
- گردآوری و تحلیل اطلاعات طرح‌های آبیاری از جمله روش‌های تحت فشار
- بررسی و تعیین موقعیت مکانی و مقدار ماهانه (و در موارد لزوم ده روزه) آب قابل استحصال از هر یک از نقاط برداشت آب
- بررسی موقعیت مکانی نقاط تامین آب شامل رودخانه (سردهنه یا بندسار)، چشمه، چاه، قنات، آب‌بندان یا ایستگاه پمپاژ
- بررسی میزان آبدهی هر یک از نقاط تامین آب و مقادیر ماهانه و سالانه
- بررسی میزان آب قابل استحصال از هر یک از منابع تامین آب با توجه به زمین‌های تحت پوشش آن (ماهانه و سالانه)
- بررسی نتایج کیفیت شیمیایی منابع آب سطحی و زیرزمینی (چشمه، چاه و قنات) و طبقه‌بندی آن برای آبیاری
- بررسی میزان مواد معلق رسوبی در آب آبیاری و اثرات آن
- بررسی کیفیت آب‌های برگشتی و هرزآب‌ها و امکان استفاده از آن برای آبیاری زمین‌های پایاب
- بررسی و برآورد میزان آب مصرفی هر یک از زراعت‌ها با توجه به تمامی عوامل موثر در این امر و تناوب زراعی در وضع موجود
- برآورد مقدار آب مصرفی برای آبشویی خاک در وضع موجود
- بررسی تعداد و تقویم آبیاری هر یک از گیاهان در وضع موجود
- بررسی و برآورد آب آبیاری هر یک از گیاهان در وضع موجود در هر نوبت آبیاری و در کل دوره کشت
- بررسی و برآورد آب مصرفی الگوی وضع موجود و مقایسه آن با آب مورد نیاز و درصد تامین (کفایت آبیاری)
- بررسی میزان آب مصرفی از هر یک از منابع آب سطحی و زیرزمینی
- بررسی میزان استفاده از آب‌های برگشتی، زه‌آب‌های زیرزمینی و هرزآب‌های سطحی در شرایط موجود
- بررسی میزان تلفات هر یک از منابع قابل استحصال در آبیاری، انتقال، توزیع و تعیین مسیرهای تلفات و تحلیل اثرات آن

- بررسی وضعیت حقابه‌ها و نظام حقابه‌بری و بهره‌برداری از منابع آب
- بررسی موقعیت زمین‌های دارای حقابه
- تهیه پیکربندی وضعیت حقابه‌بران و میزان حقابه‌ها
- بررسی میزان حقابه نهرها، روستاها و سایر عوامل حقابه‌بر
- بررسی سامانه‌های نوبت‌بندی (گردش آب)
- بررسی تغییر فصلی حقابه‌ها
- بررسی واحد حقابه‌های مرسوم در محدوده مورد مطالعه و نظام‌های حقابه‌بری از جمله حقابه‌بری به نسبت سطح زیرکشت
- تهیه نقشه کاربری آب و نقشه شبکه آبیاری موجود
- بررسی روش‌های متداول آبیاری و سطح تحت هر روش آبیاری و تحلیل فنی، اقتصادی و اجتماعی هر یک
- بررسی ابعاد واحدهای آبیاری در روش‌های متداول آبیاری از قبیل ابعاد قطعات زراعی، طول نوار، فارو یا کرت در آبیاری سطحی و آرایش آبیاری در سامانه‌های تحت فشار
- تعیین بازده کاربرد در مزرعه (به تفکیک آبیاری ثقلی، بارانی، موضعی و سایر روش‌ها) در وضع موجود و تحلیل نتایج آن با توجه به عوامل تاثیرگذار
- تعیین بازده انتقال و توزیع آب در وضع موجود و تحلیل آن به تفکیک منابع آب و روش‌های انتقال و توزیع
- بررسی و برآورد تلفات آب به تفکیک در سامانه انتقال، نهرهای سنتی و بررسی اشکالات و محدودیت‌های سامانه آبیاری
- بررسی و برآورد مقدار آب از دسترس خارج شده در بازه‌ای از رودخانه‌ها که به عنوان سامانه انتقال مورد استفاده قرار می‌گیرند
- بررسی ضرورت‌ها و شیوه‌های بهبود نهرهای سنتی شبکه‌های آبیاری موجود
- بررسی تاسیسات آبیاری موجود (سردخانه‌ها، نهرها، لوله‌ها، ایستگاه‌های پمپاژ، آب‌بندان‌ها و سایر تاسیسات)
- بررسی مشخصات فنی و تسهیلات برقی موجود مهم داخل محدوده مورد مطالعه و اطراف آن
- بررسی وضعیت استفاده از برق در کشاورزی و نحوه تامین و توزیع آب به همراه مشخصات فنی تاسیسات مهم تامین و انتقال برق موجود در داخل محدوده مورد مطالعه و اطراف آن
- بررسی حداکثر برق لحظه‌ای و سالانه مصرفی در وضع موجود به تفکیک نقاط مصرف
- بررسی وضعیت توسعه بهره‌برداری از برق در منطقه در آینده
- بررسی نقش سیلاب‌ها در تامین آب زراعی
- بررسی روش‌های متداول استفاده از سیلاب‌ها در تامین آب زراعی
- تعیین زمان‌ها و تعداد نوبت مصرف از سیلاب‌ها در تامین آب زراعی

- بررسی تاسیسات موجود برای استفاده از سیلاب‌ها در تامین آب زراعی
- بررسی نقش سیلاب‌ها در تامین آب غیرزراعی و یا تخریب زمین‌های دشت
- تعیین محدوده زمین‌های سیل‌گیر
- ارزیابی و تعیین خسارت سیل در زمین‌های تراس رودخانه‌ای در معرض آسیب سیلاب‌ها و خطر آب‌بردگی
- تعیین موقعیت، نوع، ابعاد و تعداد سازه‌های موجود در معرض تخریب سیلاب
- تعیین روش‌ها و هزینه بازسازی سازه‌های آسیب‌دیده در اثر سیلاب
- بررسی و ارائه راه‌حل‌های متعارف موجود یا ممکن برای جلوگیری از بروز خطرهای احتمالی سیل
- بررسی نقش سیلاب‌ها در هزینه‌های سالانه نگهداری و بهره‌برداری و برآورد خسارت‌های سیل در زمین‌های موجود
- بررسی روش‌های متداول در تلفیق منابع آب سطحی و زیرزمینی در وضع کنونی
- بررسی سازه‌های موجود تلفیق منابع آب سطحی و زیرزمینی و موقعیت مکانی آن‌ها
- بررسی سازه‌های موجود استفاده از آب‌های برگشتی، زه‌آب‌های زیرزمینی و هرزآب‌های سطحی و چگونگی عملکرد آن‌ها در شرایط موجود
- بررسی مدیریت بهره‌برداری و نحوه توزیع آب بین حقاچه‌بران در سال‌های معمولی، زمان‌های پرآبی یا زمان‌های کم‌آبی و خشکسالی
- بررسی و تعیین وضعیت، موقعیت، تعداد و مشخصات نهرها (یا سایر مجاری انتقال از قبیل لوله‌های) آبیاری موجود شامل:
- ابعاد، شیب عمومی، وضعیت پوشش، ظرفیت نهرها (اندازه‌گیری با استفاده از روش‌های مناسب)
- برآورد حداکثر و حداقل بده و تغییر آن با توجه به زمان‌های مصرف در هر فصل
- تهیه نقشه موقعیت و محل چگونگی توزیع و پراکندگی شبکه نهرهای سنتی یا لوله‌های آبیاری موجود
- تهیه جدول اطلاعات کلی نهرها (یا سایر مجاری موجود از قبیل لوله‌ها) شامل طول، مقطع عرضی، ظرفیت و غیره
- تعیین نوع، مشخصات، ظرفیت آبدهی پمپ‌ها و تهیه نقشه موقعیت استقرار ایستگاه‌های پمپاژ
- بررسی سطح زیر کشت شبکه نهرهای سنتی (یا سایر مجاری انتقال موجود از قبیل لوله) به تفکیک هر نهر، نوع و چگونگی پراکندگی کشت و نوع منبع آب (سطحی و زیرزمینی)
- بررسی سطوح زیرکشت آبی و دیم در وضع موجود
- بررسی سطح زیر کشت هر یک از ایستگاه‌های پمپاژ موجود
- بررسی سطح زیر کشت سردهنه‌ها و یا بندسارهای موجود
- بررسی ساختار و سازمان بهره‌برداری و نگهداری از منابع آب، شبکه‌ها و تاسیسات آبی موجود

- بررسی فعالیت‌ها و اقدام‌های نگهداری از نه‌های آبیاری موجود و هزینه‌های مربوط
- بررسی مقدماتی شیوه‌های متداول تامین و توزیع آب در شرایط خشکسالی
- بررسی مدیریت بهره‌برداری و نحوه‌ی توزیع آب در نه‌ها و انشعاب‌های فرعی
- بررسی اجمالی وضعیت تشکل‌های آب‌بران (در صورت وجود)<sup>۱</sup>
- برآورد هزینه‌های تامین آب در وضع موجود (نه‌ها، چاه‌ها، قنات‌ها و غیره)
- برآورد هزینه‌های آ‌گیری و انتقال آب در وضع موجود (سردهنه‌ها، ایستگاه‌های پمپاژ و غیره)
- برآورد هزینه‌های جاری بهره‌برداری و نگهداری از تاسیسات آبیاری موجود
- برآورد هزینه‌های نگهداری تاسیسات آبیاری موجود (بازسازی سردهنه‌ها، لایروبی نه‌ها، انرژی مورد نیاز ایستگاه‌های پمپاژ و سایر هزینه‌های مربوط)
- بررسی قیمت رایج آب در محدوده طرح و سهم آن در هزینه‌های تولید
- برآورد مقدماتی قیمت تمام شده هر مترمکعب آب مصرفی و سهم آن در هزینه‌های تولید
- بررسی مقدماتی سرمایه‌گذاری‌ها و عمر باقیمانده تاسیسات آبیاری موجود
- بررسی هزینه‌های تاسیسات آبیاری ساخته شده
- بررسی زمان انجام هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری در وضع موجود
- ارائه اطلاعات در سامانه اطلاعات جغرافیایی
- جمع‌بندی مطالعات، بیان مشکلات موجود و توصیه‌های لازم برای طرح توسعه یا بهبود با توجه به یافته‌های وضع موجود آبیاری

#### پ.۴-۷-۴- وضع موجود زهکشی و اصلاح خاک

##### پ.۴-۷-۴-۱- کلیات

- تعریف موقعیت محدوده طرح
- بررسی موقعیت مکانی چشمه، چاه، قنات، آب‌بندان و سایر منابع تغذیه‌کننده
- جمع‌آوری اطلاعات و بررسی گزارش‌های کشاورزی، آبیاری، خاک‌شناسی، هواشناسی، زمین‌شناسی، منابع آب سطحی، منابع آب زیرزمینی و نتایج حفاری چاه‌ها و گمانه‌ها در محدوده مطالعات
- شناخت کلی امکانات و محدودیت‌های زهکشی سطحی و زیرزمینی محدوده مورد مطالعه بر اساس نقشه‌ها، عکس‌های هوایی، تصاویر ماهواره‌ای، اطلاعات و گزارش‌های مطالعات انجام شده

۱- با استفاده از نتایج مطالعات اجتماعی

- بازدید و بررسی صحرایی برای شناخت مسایل و محدودیت‌های زهکشی و اثرات آن در محدوده مورد مطالعه

#### پ.۴-۷-۴-۲- زهکشی سطحی

- بررسی ویژگی‌های هیدرولوژیکی و فیزیوگرافی محدوده مورد مطالعه شامل شیب و تراکم آبراهه‌ها، شیب کلی زمین‌ها، عوارض، بافت خاک، پوشش گیاهی، زهکش‌های طبیعی و تخلیه‌کننده‌های نهایی
- تعیین مساحت زیر حوضه آبراهه‌ها با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای و نقشه‌ها
- بررسی وضعیت زهکش‌ها و آبراهه‌های موجود در محدوده طرح از نظر شیب، ظرفیت تخلیه سیلاب‌ها، فرسایش‌پذیری و سیل‌گیری زمین‌ها و تهیه نقشه شبکه آبراهه‌های مورد مطالعه
- بررسی سوابق سیلاب‌های منطقه
- بررسی داغاب در کالورت‌ها و سایر مجاری زیر جاده‌ها (در صورت وجود) جهت برآورد رواناب
- بررسی تخلیه‌گاه نهایی رواناب سطحی
- بررسی کاربری، نوع و تراکم پوشش گیاهی، بررسی مقاطع آبراهه‌ها، داغاب‌ها و تخمین حداکثر آب عبور کرده از آن‌ها
- بررسی شیوه نگهداری زهکش‌های سطحی در وضع موجود

#### پ.۴-۷-۴-۳- زهکشی زیرزمینی

#### پ.۴-۷-۴-۱-۳- بررسی‌های میدانی

- بررسی حدود نواحی زهدار در محدوده مورد مطالعه بر اساس نتایج مطالعات خاک‌شناسی و بررسی‌های میدانی
- بررسی حدود نواحی زهدار در محدوده مورد مطالعه با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای
- بررسی و شناخت کلی عمق و نوسان سطح آب زیرزمینی سفره اول بر اساس پرسش‌های محلی و بازدید از سطوح آزاد آب چاه‌ها
- بررسی نیم‌رخ خاک در ترانشه‌ها، چاه‌ها یا هر جای مشخص دیگر
- بررسی موقعیت و آبدهی چشمه‌ها و قنات‌ها در صورت وجود
- بررسی محل‌های خروج و تخلیه زه‌آب‌ها

#### پ.۴-۷-۴-۲-۳- برنامه‌ریزی عملیات لایه‌بندی و اندازه‌گیری ضریب‌های هیدرودینامیکی خاک

- تهیه برنامه کار، نقشه، مشخصات فنی و برآورد هزینه عملیات حفر، نصب، تجهیز و ترازیابی شبکه چاهک‌های مشاهده‌ای و پیزومترهای ساده و مرکب در نواحی زهدار و حواشی آن، بازسازی موارد تخریب شده و قرائت

سطح آب دست کم به مدت یک سال و نمونه برداری فصلی آب برای تعیین شوری (EC)، اسیدی یا قلیایی بودن (pH) و نسبت جذب سدیم (SAR) و تجزیه کامل شیمیایی تعدادی از نمونه‌ها

– تهیه برنامه کار، ارائه مشخصات فنی و برآورد هزینه انجام عملیات لایه بندی خاک‌ها (به طور معمول تا عمق ۵ یا ۶ متری) و اندازه گیری ضریب‌های هیدرودینامیکی خاک شامل هدایت هیدرولیکی و نفوذپذیری خاک در نواحی زهدار و حواشی آن

– تهیه برنامه کار، ارائه مشخصات فنی و برآورد هزینه برای اجرای عملیات صحرائی آبشویی در سری‌های مختلف خاک به تعداد مورد نیاز در صورتی که خاک‌هایی با شوری متوسط، زیاد و خیلی زیاد در محدوده طرح وجود داشته باشد.

– تهیه برنامه کار و مشخصات فنی برای حفر تعدادی چاه گمانه (در موارد خاص تا ۲۵ متری) در نقاطی از محدوده مورد مطالعه به منظور بررسی لایه‌های عمیق خاک‌ها، تعیین عمق لایه غیرقابل نفوذ یا کم‌نفوذ و انجام آزمایش‌های پمپاژ برای تعیین ضریب‌های هیدرودینامیکی آبخوان در صورتی که مطالعات اکتشافی منابع آب زیرزمینی انجام نشده باشد یا نتایج این مطالعات، نیازهای طرح زهکشی در محدوده مورد نظر را تامین نکند.

#### پ.۴-۷-۴-۳- عملیات میدانی لایه بندی و اندازه گیری ضریب‌های هیدرودینامیکی خاک

– اجرای عملیات صحرائی حفر، تجهیز و ترازبایی چاهک‌های مشاهده‌ای، پیژومترهای مرکب، لایه بندی خاک و اندازه گیری صحرائی ضریب‌های هیدرودینامیکی و آزمایش‌های آبشویی مطابق استانداردهای مربوطه و تهیه نمونه‌های معرف خاک برای تجزیه آزمایشگاهی به منظور کنترل بافت و شوری لایه‌های خاک

– اندازه گیری ماهانه زه آب‌های سطحی خروجی از محدوده طرح در نقاط معین دست کم به مدت یک سال (در صورت عدم انجام مطالعات منابع آب زیرزمینی در قالب مطالعات طرح)

#### پ.۴-۷-۵- وضع موجود محیط زیست<sup>۱</sup>

– بررسی مقدماتی مشخصات و ویژگی‌های فنی طرح (بر اساس اطلاعات دریافتی از طرح)

– تعیین و تدقیق محدوده مطالعاتی محیط زیست<sup>۲</sup> به تفکیک:

- محدوده بلا فصل<sup>۳</sup>

۱- فهرست خدمات مطالعات ارزیابی اثرات زیست محیطی برای اجرا و بهره‌برداری شبکه‌های آبیاری و زهکشی بر اساس شرح خدمات مطالعات ارزیابی اثرات زیست محیطی مصوب سازمان حفاظت محیط زیست تعیین می‌شود.

۲- تعیین محدوده مطالعاتی پس از دریافت پیش‌نیازهای ضروری از مطالعات طرح به ویژه موقعیت زمین‌های توسعه و بهبود و محل تامین آب مورد نیاز شبکه، امکان پذیر خواهد بود

۳- محدوده بلا فصل فضایی است که فعالیت‌های طرح در مراحل آماده سازی، ساختمانی و بهره‌برداری در آن صورت می‌گیرد. این محدوده شامل محل انجام تمامی عملیات ساخت و ساز، تامین منابع قرضه، دیپوی مواد، تخلیه زه آب و محدوده توسعه یا بهبود می‌باشد.

- محدوده مستقیم<sup>۱</sup>
  - محدوده غیرمستقیم<sup>۲</sup>
- جمع‌آوری مدارک و اطلاعات زیر و تحلیل آن‌ها:
- نقشه مناطق تحت مدیریت سازمان حفاظت محیط زیست
  - نقشه ذخیره‌گاه‌های جنگلی سازمان جنگل‌ها و مراتع
  - بررسی قوانین، مقررات و استانداردهای محیط زیستی ملی و بین‌المللی مربوط با طرح توسعه یا بهبود پیشنهادی
- انجام بازدید و بررسی‌های میدانی برای تکمیل اطلاعات مورد نیاز
- بررسی وضع موجود محیط فیزیکی- شیمیایی (به طور عمده با استفاده از آمار و اطلاعات موجود و با استناد به گزارش‌ها و اطلاعات پایه طرح) از جنبه‌های:
- شکل زمین (طبقات ارتفاع، شیب و جهت)
  - خاک‌شناسی و فرسایش‌پذیری
  - زمین‌شناسی و لرزه‌خیزی
  - هوا و اقلیم
  - منابع آب (موقعیت، کیفیت و کمیت آب‌های سطحی و زیرزمینی، وضعیت سطح ایستابی منطقه)، مصارف فعلی آب و منابع آلاینده (نقطه‌ای و غیرنقطه‌ای)
- بررسی وضع موجود محیط طبیعی شامل:
- زیست بوم (اکوسیستم) خشکی
  - زیست بوم آبی
  - فهرست گونه‌های گیاهی و جانوری محدوده و ارزش‌های اکولوژیک، اقتصادی و حفاظتی آن‌ها
  - شناسایی مناطق حساس خشکی و آبی، مناطق تحت مدیریت سازمان‌های بین‌المللی (نظیر کنوانسیون رامسر) و بررسی انطباق طرح با مناطق تحت مدیریت سازمان حفاظت محیط زیست و ذخیره‌گاه‌های جنگلی سازمان جنگل‌ها و مراتع

---

۱- در محدوده مطالعات مستقیم پراکنش، پخش و گسترده‌گی اثرات می‌تواند موجب تحمیل دگرگونی‌ها و تغییرات بر فرآیندهای طبیعی شود که این تأثیرات به شدت محدوده بلافضل نیست. این محدوده به طور عمده شامل محدوده دشت که طرح در آن واقع می‌شود و رودخانه از محل برداشت آب تا پایین‌دست در محل اتصال به اولین شاخه رودخانه‌ای هم‌رتبه و محل تخلیه زه‌آب‌ها می‌باشد. در صورتی که وسعت آبخوان متأثر از طرح بیش‌تر از وسعت دشت باشد، مناطق مربوط آبخوان نیز مورد مطالعه قرار می‌گیرد. در این مطالعات، تالاب‌ها و مناطق مصبی متأثر از طرح نیز به محدوده مطالعات اضافه می‌شوند.

۲- محدوده غیرمستقیم محدوده‌ای است که خروجی و خسارت‌های آن به وسیله واسطه‌ها همانند آب و هوا انتقال می‌یابد که در نتیجه می‌توانند موجب تحمیل دگرگونی‌ها و تغییرات بنیادی در فرآیندهای طبیعی شوند. در مطالعات اجتماعی، این محدوده به طور عمده معادل محدوده شهرستان تاثیرپذیر از طرح می‌باشد.

- بررسی وضع موجود محیط اجتماعی-اقتصادی و فرهنگی (جمعیت و ویژگی‌ها و تحولات آن، اشتغال، تسهیلات، آموزش، اعتقادات فرهنگی و مذهبی، میراث فرهنگی) «این بند با استناد به نتایج مطالعات بررسی‌های اجتماعی تهیه می‌شود.»
- جمع‌بندی حساسیت‌های زیست‌محیطی محدوده مطالعاتی

#### پ.۴-۸- بررسی‌های اجتماعی<sup>۱</sup>

- بررسی جمعیت و جوامع
  - شناسایی سکونت‌گاه‌های انسانی واقع در محدوده سامانه (شهری، روستایی و عشایری)
  - ویژگی‌های به‌هنگام جمعیت و نیروی انسانی بر اساس نتایج سرشماری‌های عمومی مرکز آمار ایران و اطلاعات خانه‌های بهداشت روستایی شامل:
    - شمار جمعیت و خانوار و تحول‌های آن در دوره آماری مورد نظر
    - بعد خانوار و تحول‌های آن
    - پراکنش جمعیت
    - تراکم نسبی
    - تراکم زیستی
    - ساختار سنی
    - ساختار جنسی
    - سواد
    - ویژگی‌های اقتصادی جمعیت شامل فعالیت، اشتغال، بیکاری و بار تکفل
    - مهاجرت‌های دائمی در سطح نقاط روستایی و شهری
  - ویژگی‌های جمعیتی ذی‌نفعان طرح (در صورت وجود اطلاعات کاداستر محدوده مورد مطالعه)
  - امکانات آموزشی، بهداشتی و خدماتی موجود در روستاهای واقع در محدوده مورد مطالعه
  - ویژگی‌های اثرگذار فرهنگی و قومی جوامع واقع در محدوده سامانه
  - بررسی وضعیت مهاجرت‌های فصلی، علل و عوامل آن، مقصد مهاجران و نوع اشتغال و اثرات فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی آن
- نظام‌های بهره‌برداری کشاورزی

۱- فهرست خدمات مطالعات نحوه‌ی ایجاد و آغاز به‌کار تشکل‌های آبران طبق شرح خدمات مربوطه تعیین می‌شود.



- بررسی تفصیلی پیشینه تحول زمین و کشاورزی در روستاهای محدوده سامانه با تکیه بر تحول‌های مربوط به مالکیت زمین و همیاری‌های تولیدی، نظام توزیع آب و حقایق‌بری و نظام دام‌داری و بهره‌برداری از مرتع
  - صحرابندی و بلوک‌بندی زمین‌ها در وضع موجود
  - شناسایی انواع واحدهای بهره‌برداری کشاورزی موجود
  - تشریح ساختار و عملکرد هر یک از واحدها در ارتباط با نحوه تامین نیروی کار مورد نیاز و مدیریت و مالکیت منابع و عوامل تولید، استفاده از نهاده‌های تولیدی، فناوری‌های مورد استفاده، تشریح فعالیت‌های تولیدی (زراعت، باغداری، پرورش دام، طیور و آبزیان و نیز صنایع دستی)، فعالیت‌های غیرکشاورزی، بهره‌برداری از منابع آب، تامین سرمایه‌های مورد نیاز و نحوه استفاده از اعتبارات و بازاریابی محصولات کشاورزی
  - شناخت الزامات طرح توسعه یا بهبود کشاورزی و آبیاری در رابطه با نظام بهره‌برداری
  - ارزیابی محدودیت‌ها و امکانات هر یک از انواع نظام‌ها در ارتباط با الزامات طرح توسعه یا بهبود
  - شناخت و ارزیابی سیاست‌ها و برنامه‌های جهاد کشاورزی مربوط با توسعه یا بهبود نظام‌های بهره‌برداری
  - پیشنهاد نظام(های) بهره‌برداری کشاورزی مطلوب در شرایط توسعه یا بهبود
- بررسی‌های جامعه‌شناختی و مشارکت مردمی
- شناسایی ذی‌مدخلان طرح و برگزاری نشست با آنان از جمله سازمان جهاد کشاورزی، شرکت آب منطقه‌ای، ادارات منابع طبیعی و محیط زیست و غیره در سطح استان و شهرستان و تبیین اهداف مطالعات و دریافت نظرات آنان
  - انجام بازدیدهای مطالعات اکتشافی و برگزاری نشست‌های گروهی با نمایندگان بهره‌برداران، رهبران محلی، اعضای شورای اسلامی، دهیاران، نهادهای مردمی و غیره
  - بررسی ویژگی‌های فرهنگی و تقابل‌های قومی موجود در محدوده مورد مطالعه
  - تعیین و پیشنهاد مکان‌های مناسب برای اجرای مزرعه نمونه (آزمایشی) آبیاری و زهکشی از منظر اجتماعی
  - بررسی مهم‌ترین تحولات اجتماعی و فرهنگی در جوامع واقع در محدوده سامانه
  - بررسی وضعیت اقشار اجتماعی و نهادهای مدیریتی غیررسمی در جوامع واقع در محدوده سامانه
  - شناسایی پیشگامان تغییر، رهبران محلی، معتمدان و عناصر ذی‌نفوذ
  - ارزیابی جایگاه و عملکرد سازمان‌ها و نهادهای رسمی در جوامع روستایی واقع در محدوده سامانه در ارتباط با الزامات طرح توسعه یا بهبود
  - بررسی دیدگاه‌ها، سیاست‌ها و برنامه‌های سازمان‌های دولتی ذی‌مدخل در محدوده سامانه
  - بررسی پیشینه مشارکت‌های اجتماعی و ظرفیت‌های موجود در جوامع ذی‌نفع و موانع و امکانات تقویت آن

- بررسی تحولات ارضی و شناخت تعارضات و اختلافات و ابهامات مالکیتی
- بررسی جنبه‌های اجتماعی تامین زمین‌های مورد نیاز مسیر کانال‌ها، لوله‌ها و سایر اجزای طرح بر اساس اطلاعات یا نقشه‌های کاداستر موجود
- شناخت مخالفت‌ها و موانع اجتماعی مرتبط با اجرا و بهره‌برداری از طرح
- شناخت پیامدهای اجتماعی بی‌آبی و کم‌آبی در روستاهای محدوده سامانه و تعیین اولویت‌های اجرایی
- شناسایی دیدگاه‌ها، نظرات و انتظارات ذی‌نفعان طرح در زمینه‌های:
  - مرز محدوده سامانه
  - محدوده زمین‌های توسعه
  - محدوده زمین‌های بهبود
  - الگوی کشت شرایط طرح
  - شیوه‌های آبیاری در شرایط طرح
  - جانمایی انواع شیوه‌های آبیاری در شرایط طرح با توجه به نقشه محدوده سامانه
  - مرز نواحی و واحدهای عمرانی
  - مسیر عبور کانال‌ها و خطوط انتقال
  - محل ساخت ایستگاه‌های پمپاژ
  - نحوه‌ی جبران خسارت افرادی که در اثر اجرای طرح زیان می‌بینند.
  - مشارکت مالی در تامین هزینه‌های ساخت و بهره‌برداری و نگهداری از سامانه
  - راهکارهای اصلاح و بهبود در جهت ارتقای عملکرد واحدهای بهره‌برداری کشاورزی موجود
  - نظام بهره‌برداری کشاورزی مطلوب در شرایط توسعه یا بهبود همچون شرکت‌های تعاونی تولید، شرکت‌های سهامی زراعی، کشت و صنعت و غیره
  - عضویت در تشکل‌های آب‌بران در صورت وجود
  - قبول مسوولیت در مدیریت بهره‌برداری و نگهداری از تاسیسات آبی
  - برنامه‌های آموزشی و ترویجی مورد نیاز
- بررسی و معرفی زمینه‌ها و تسهیل‌کننده‌های اجتماعی و فرهنگی در راستای اجرا و بهره‌برداری مطلوب از طرح
- بررسی و معرفی موانع و مقاومت‌های اجتماعی و فرهنگی در راستای اجرا و بهره‌برداری مطلوب از طرح
- ارائه راهکارهای اجرایی به منظور کاهش مقاومت‌ها و افزایش همراهی‌ها با طرح
- ارائه راهکارهای اجتماعی آزادسازی زمین‌های مورد نیاز طرح

- شناسایی و مقایسه اثرات اجتماعی گزینه‌های مختلف مسیر کانال‌ها، لوله‌ها، ایستگاه‌های پمپاژ و سایر سازه‌ها با هدف معرفی بهترین گزینه از نظر اجتماعی
- ارائه راهکارها و توصیه‌ها برای:
  - اصلاح و بهبود عملکرد واحدهای بهره‌برداری کشاورزی موجود
  - اصلاح نظام بهره‌برداری کشاورزی موجود یا ایجاد نظام(های) بهره‌برداری جدید
  - تشکیل یا تقویت واحدهای خدماتی پشتیبان تولید
  - اسکان جمعیت در نواحی نوآباد و نحوه‌ی واگذاری زمین‌های ملی
  - هماهنگی ذی‌مدخلان دولتی و ظرفیت‌سازی مناسب
  - یک‌پارچه‌سازی یا یک‌جاکستی
  - اولویت‌بندی راهکارها و توصیه‌ها
  - اجرا یا بهره‌برداری طرح به صورت مشارکتی

#### پ.۴-۹- جمع‌بندی امکانات و محدودیت‌ها

جمع‌بندی و امکانات و محدودیت‌ها در محدوده مورد مطالعه با استفاده از اطلاعات حاصل از مطالعات پایه و سیمای وضع موجود شامل:

- امکانات و محدودیت‌های هواشناسی به‌ویژه از دیدگاه‌های:
  - اقلیم
  - میزان تبخیر-تعرق (ده روزه) گیاه مرجع
  - مقدار و شدت بارش‌های قابل انتظار
  - دوره‌های یخبندان، ویژگی‌های دمایی، تبخیر و رطوبت نسبی
  - سایر عوامل هواشناسی موثر بر کشاورزی
- امکانات و محدودیت‌های زمین‌شناسی به‌ویژه در مواردی که با جریان آب در خاک ارتباط دارد همچون گسل‌ها و آبخوان‌های احتمالی و نیز مواردی که می‌تواند موجب بروز خطر در محل تاسیسات آبی باشد، همچون زمین‌لغزه‌ها و گسل‌ها، توان باربری خاک و ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی
- امکانات و محدودیت‌های منابع خاک و تناسب کشاورزی شامل:
  - شناخت سری‌های متشابه خاک
  - شناخت ویژگی‌های بارز خاک

- شناخت خاک‌های قابل کشت
  - شناخت خاک‌های کم بازده (نه‌چندان مناسب)<sup>۱</sup>
  - شناخت خاک‌هایی که اظهارنظر در مورد آن‌ها نیازمند مطالعات بیش‌تری است.
  - شناخت خاک‌هایی که باید از آن‌ها در طرح توسعه چشم‌پوشی کرد.
  - شناخت محدوده زمین‌های زهدار و سیل‌گیر
  - اطمینان از اصلاح‌پذیری خاک و تمهیدات لازم برای انجام آن
- امکانات و محدودیت‌های منابع و مصارف آب از دیدگاه:
- کمیت و کیفیت آب سطحی و زیرزمینی متناسب با سطح زمین‌های توسعه یا بهبود، روش آبیاری و گیاهان الگوی کشت
  - برآورد درصد تامین آب با استفاده از مطالعات منابع آب
  - چگونگی استفاده از منابع تلفیقی آب سطحی و زیرزمینی و نیز تلفیق آب آبیاری و آب برگشتی
  - امکان استفاده از جریان‌های نابهنگام و هرزرونده رودخانه یا مسیل‌های محدوده سامانه برای تغذیه مصنوعی و تقویت آبخوان
  - مقدار و کیفیت آب‌های غیرمتعارف همچون پساب آبیاری، زه‌آب کشاورزی و پساب تولیدی از تاسیسات تصفیه فاضلاب شهری و صنعتی و بررسی نقاط استفاده از آن‌ها
  - شیوه استفاده از آب‌های نامتعارف همانند استفاده مستقیم، اختلاط، آبیاری نوبتی و غیره همراه با تعیین گیاهان قابل کشت
  - بررسی امکان استفاده از آب‌های برگشتی، زه‌آب‌های زیرزمینی و هرزآب‌های سطحی در طرح توسعه یا بهبود
  - مقایسه منابع و مصارف آب و اطمینان از تناسب آن با منابع خاک
  - خطرات ناشی از سیل و برآورد بار رسوبی وارد شده به محدوده طرح به وسیله مسیل‌ها و رودخانه‌های فرعی
- امکانات و محدودیت‌های آبیاری و زهکشی شامل:
- شناخت وضعیت تامین، آگیری، انتقال و توزیع، مصرف و مدیریت بهره‌برداری آب
  - امکان تامین آب مصرفی گیاهان الگوی کشت
  - کیفیت و امکان تامین آب مصرفی برای آیشویی اولیه خاک
  - نحوه‌ی توزیع آب بین حقاب‌بران در زمان‌های پرآبی و کم‌آبی
  - امکان انتخاب روش‌های آبیاری مدرن
  - امکان بهبود روش‌های متداول آبیاری

- امکان تلفیق شبکه آبیاری سنتی در صورت وجود و سامانه مدرن آبیاری و زهکشی
  - محدودیت‌های تخلیه زه‌آب‌ها از نظر محیط زیست
  - شناخت وضعیت زهکش‌ها و آبراهه‌های موجود در محدوده طرح از نظر شیب، ظرفیت تخلیه سیلاب‌ها، فرسایش‌پذیری و سیل‌گیری
  - دفع رواناب سطحی
  - انتخاب محل مناسب برای تخلیه‌گاه نهایی زه‌آب‌ها
- امکانات و محدودیت‌های کشاورزی و اقتصاد کشاورزی از دیدگاه‌های زیر:
- کاربری اراضی از جمله سطح زمین‌های زیر کشت، بایر، برکه‌ها، آب‌بندان‌ها، بیشه‌زارها، مراتع، مستحدثات صنعتی و کشاورزی و پرورش دام و امکان یا عدم امکان استفاده از آن‌ها در طرح
  - وضعیت مالکیت‌ها، ابعاد واحدهای زراعی، ترکیب، تراکم، تناوب و روش‌های عملیات زارعی متداول
  - بهره‌گیری از ضایعات محصولات کشاورزی، علوفه مراتع، جنگل‌ها و همانند آن در طرح
  - پرورش دام، طیور و آبزیان، احداث مجتمع‌های صنعتی، شهرک‌های گلخانه‌ای و صنایع تبدیلی و جنبی کشاورزی
  - اقتصادی همچون سطح اشتغال و توزیع درآمد
  - زیرساخت‌های آموزش، ارتباطات، بهداشت، انرژی و سایر موارد
  - هزینه‌های عوامل تولید
  - قیمت و بیمه محصولات کشاورزی
  - اعتبارات بانکی
  - کمک‌های صندوق تامین خسارات محصولات کشاورزی و همانند آن
- امکانات و محدودیت‌های نظام بهره‌برداری از منابع آب و زمین در وضع موجود به لحاظ:
- شرایط اجتماعی و فرهنگی
  - میزان هماهنگی نظام بهره‌برداری با روند تحولات زمین و کشاورزی
  - تامین نظر ذی‌مدخلان، ذی‌نفعان و بهره‌برداران دولتی و غیردولتی طرح در راستای اصلاح نظام‌های بهره‌برداری موجود
  - میزان مشارکت مالی و فنی جامعه محلی و بخش خصوصی در برقراری نظام(های) بهره‌برداری جدید (شرکت‌های تعاونی تولید، سهامی زراعی و غیره)، در صورت پذیرش تغییر
  - میزان مشارکت مالی و فنی جامعه محلی و بخش خصوصی در اجرا و بهره‌برداری طرح
- امکانات و محدودیت‌های فنی و اجرایی با توجه به نیازهای:
- فاصله محدوده طرح از شبکه برق‌رسانی

- منابع قرضه و مصالح ساختمانی
- تجهیزات، ماشین‌آلات و نیروی انسانی
- امکانات و محدودیت‌های زیست‌محیطی با توجه به:
  - ملاحظات قانونی
  - حساسیت‌های فیزیکی - شیمیایی و زیستی (بیولوژیکی)

#### پ.۴-۱۰- بررسی و تحلیل نیازها

- ارائه امکانات و محدودیت‌ها
- بررسی نیازها بر پایه گزارش مرحله پیدایش طرح
- ارائه رویکردهای طرح توسعه یا بهبود پایدار آبیاری، زهکشی و کشاورزی، محیط زیست و بهبود وضعیت اقتصادی و اجتماعی
- کسب نظرات ذی‌نفعان، ذی‌مدخلان و بهره‌برداران
- جمع‌بندی نیازها، تحلیل نیازها و بررسی انطباق آن‌ها با امکانات و محدودیت‌ها
- تهیه صورت‌جلسه کارفرما و مشاور درباره نیازها با توجه به نظرات بیان شده و امکانات و محدودیت‌ها

#### پ.۴-۱۱- بررسی‌های فنی و ارائه راه‌حل‌های تامین نیازها

- طبقه‌بندی خاک برای روش‌های مختلف آبیاری
- مشخص کردن کیفیت منابع خاک با توجه به طبقه‌بندی خاک و قابلیت آبیاری با روش آبیاری انتخابی
- مشخص کردن کیفیت منابع خاک پس از اصلاحات پیشنهادی
- تشخیص تناسب خاک با آب و گیاهانی که در ترکیب کشت قرار دارند.
- تعیین اولویت‌های توسعه یا بهبود از دیدگاه منابع خاک
- تعیین اولویت‌های توسعه یا بهبود از دیدگاه نیاز به زهکشی سطحی و زیرزمینی
- تعیین بده جریان قابل برداشت با احتمال وقوع مشخص با توجه به نحوه بهره‌برداری از منابع آب سطحی و حقایقه‌های پایین دست
- ارائه امکان استفاده از دریاچه‌ها و مخازن طبیعی یا احداث مخازن سرویس جدید
- تعیین اثر مخازن بر مقدار آب سطحی قابل بهره‌برداری
- ارائه نتایج بیلان آب زیرزمینی در محدوده طرح، چگونگی توزیع و پراکندگی آبخوان‌ها
- تعیین امکانات و محدودیت‌های تغذیه مصنوعی آب زیرزمینی

- تعیین مقدار آب قابل بهره‌برداری از آبخوان و تعیین نقاط برداشت مناسب
- مشخص کردن نحوه انتقال آب تا ابتدای محدوده‌ی طرح
- تعیین مقدار آب قابل بهره‌برداری از زه‌آب آبیاری و پساب تصفیه‌خانه‌های فاضلاب شهری و صنعتی و غیره
- طبقه‌بندی آب سطحی و زیرزمینی از نظر آبیاری بر مبنای نتایج آزمایش‌های فیزیکی، شیمیایی و زیستی (بیولوژیکی) آب در مورد سامانه‌های آبیاری تحت فشار
- ارائه امکان تلفیق بهره‌برداری از منابع آب سطحی و زیرزمینی
- ارائه راه‌حل‌های تلفیق و تخصیص منابع آب سطحی و زیرزمینی در نواحی مختلف محدوده مورد مطالعه
- برآورد نیاز آبی هر یک از گیاهان زراعی و باغی که به احتمال در الگوی کشت قرار می‌گیرند.
- اصلاح مقدار آب مورد نیاز در واحد سطح برای گیاهانی که با روش‌های موضعی آبیاری می‌شوند.
- تعیین الگوی زراعی و باغی و تراکم کشت با توجه به:
  - انواع گیاهان متناسب با شرایط اقلیمی
  - وضعیت اجتماعی، اقتصادی، تولید و درآمد
  - کمیت و کیفیت منابع آب و خاک
  - نیازهای منطقه‌ای
  - حساسیت به کم‌آبی و خشکسالی
  - افزایش یا کاهش مشکلات زهکشی
  - اولویت‌های ناحیه‌ای
- نیاز به صنایع تبدیلی و جنبی کشاورزی، الزامات ترابری و حمل و نقل محصولات و دیگر زیرساخت‌ها
- تعیین آب مورد نیاز در واحد سطح برای گزینه‌های ترکیب کشت مورد بررسی
- تعیین آب مورد نیاز سایر مصارف همچون محیط زیست، صنعت، شرب، آبی‌پروری و سایر مصارف غیرکشاورزی (که مقدار و محل مصرف آن توسط کارفرما تعیین و به مشاور اعلام می‌شود) به طور ماهانه، سالانه و در دوره‌های حداکثر مصرف در صورت لزوم
- تعیین عمق و فاصله آبیاری هریک از گیاهان الگوی کشت در دوره‌های مختلف رشد
- تعیین عمق و فاصله آبیاری متناسب با درصد بالایی از گیاهان الگوی کشت که با روش‌های سطحی آبیاری می‌شوند.
- تعیین عمق و فاصله آبیاری مناسب برای گیاهانی که با روش‌های تحت فشار آبیاری می‌شوند.
- تعیین فواصل آبیاری به نحوی که متناسب با گردش آب در کانال‌های درجه سه و چهار باشد.
- ارائه مبانی هیدرولیکی و سازه‌ای سامانه آبیاری و زهکشی

- انتخاب و معرفی روش‌های مناسب آبیاری با توجه به خواست ذی‌نفعان، شرایط اقلیمی، مشکلات زهکشی، نیازهای آبشویی و اصلاح خاک، امکانات تسطیح زمین، وجود انرژی، امکانات تامین زمین مورد نیاز طرح، هزینه‌های سرمایه‌ای و بهره‌برداری و نگهداری، امکانات و محدودیت‌های کاربرد روش‌های آبیاری
- تعیین سطح قابل توسعه یا بهبود با توجه به منابع خاک و نیاز آبی واحد سطح الگوی کشت در حالت‌های:
  - استفاده از جریان به‌هنگام منابع آب سطحی
  - استفاده از جریان نابه‌هنگام منابع آب سطحی و در صورت امکان بهره‌گیری از مخازن ذخیره
  - استفاده تلفیقی از منابع آب سطحی و زیرزمینی و آب‌های غیرمتعارف
- بررسی نتایج ارزیابی اجتماعی طرح پیشنهادی از دیدگاه تطابق با انتظارات و نقطه نظرات و نیازهای بهره‌برداران، رعایت مرزهای روستایی و قلمرو مالکیت، برقراری تعادل بین اقوام و تاثیری که بر آرایش و سیمای طرح می‌گذارد.
- بررسی مساحت قطعات زراعی و واحدهای مزرعه و مقایسه روش‌های آبیاری پیشنهادی با روش‌های موجود
- برآورد بازده آبیاری مزرعه و بازده کلی سامانه پس از اجرای طرح توسعه یا بهبود
- بررسی امکان کاربرد روش کم‌آبیاری در تمامی دوره رشد یا در مراحل معین رشد برخی از محصولات با توجه به مسایل فنی، اقتصادی و غیره به ویژه از نظر شوری و سدیمی بودن خاک، کاهش عملکرد، کاهش درآمد در واحد سطح، افزایش سطح توسعه یا بهبود و کاهش مشکلات زهکشی
- بررسی محدودیت‌های سیل‌گیری، ماندابی بودن یا احتمال ماندابی و زهدار شدن زمین‌های منتخب برای توسعه یا بهبود
- بررسی انواع آرایش مناسب سامانه با توجه به توپوگرافی، منابع خاک، نزدیکی به منابع آب، اندازه مزارع، سطح زیر کانال‌های درجه دو، نقاط الزامی برای آب‌گیری، اندازه واحدهای عمرانی، وجود تشکل‌های آب‌بران، مسیر خط‌الراس‌ها و خط‌القعرها، موقعیت زمین‌های زهدار و سایر عوامل تاثیرگذار
- بررسی و پیشنهاد طول‌های مناسب فارو، نوار و کرت، لوله‌های جانبی تحت فشار یا لوله‌های دریچه‌دار و همانند آن

#### پ.۴-۱۲- مطالعات ژئوتکنیک و شناخت مصالح

- گردآوری اطلاعات در مورد اهداف طرح
- گردآوری نتایج کاوش‌های پیشین ژئوتکنیکی، نیم‌رخ چاه‌های آب و مقاطع تهیه شده بر پایه آن‌ها
- بررسی و جمع‌بندی اطلاعات به‌دست آمده از نقشه‌ها و تصویرهای ماهواره‌ای محدوده طرح
- تهیه نقشه‌ها و مقاطع مقدماتی بر پایه اطلاعات گردآوری شده
- بازدید از منطقه طرح به منظور دریافت اطلاعات بیش‌تر در مورد زمین‌شناسی منطقه طرح که در برگیرنده چینه‌شناسی، زمین‌شناسی مهندسی به‌ویژه از دیدگاه باربری و وجود عناصر شیمیایی زیان‌بار همچون گچ و سولفات، آثار تورم و واگرایی خاک، زمین‌شناسی آب، ژئومورفولوژی و نیز منابع قرصه



- شناخت امکانات و محدودیت‌های توسعه یا بهبود در منطقه طرح در پیوند با مسایل و مشکلات زمین‌شناسی و منابع قرضه
- برنامه‌ریزی کاوش‌های ژئوتکنیکی و عملیات صحرایی و آزمایشگاهی مورد نیاز و برآورد هزینه‌های مربوط و برنامه زمانی انجام آن‌ها
- دریافت نتایج کاوش‌های ژئوتکنیکی و آزمایش‌های انجام شده و تجزیه و تحلیل آن
- ارائه پارامترهای مکانیک خاک و توصیه‌های ژئوتکنیکی
- تهیه گزارش ژئوتکنیک و شناخت مصالح مرحله توجیهی در برگیرنده اطلاعات زمین‌شناسی مهندسی و ژئوتکنیک و نتایج حفاری‌های انجام شده در محل‌های پیشنهاد شده برای تاسیسات آبیاری و انحراف آب، مسیرهای انتقال و سایر نقاط واقع بر سامانه آبیاری و زهکشی و نیز منابع قرضه در ارتباط با گزینه‌های پیشنهادی (در صورت وجود چند گزینه) و اظهار نظر پیرامون مزایا و معایب هر گزینه بر پایه ویژگی‌های ژئوتکنیکی مسیر و سازه‌های مهم و تاثیرگذار مشخص آن گزینه (همچون عبور از رودخانه و غیره) حاصل از نتایج کاوش‌های ژئوتکنیکی و امکانات و محدودیت‌های ژئوتکنیکی و تامین مصالح

#### پ.۴-۱۳- گزینه‌یابی و ارزیابی گزینه‌ها

##### پ.۴-۱۳-۱- تعریف گزینه‌ها

- تعریف گزینه‌های ممکن بر اساس روش‌های آبیاری، روش‌های انتقال و توزیع آب، روش‌های آبیاری، شیوه‌های کنترل و تنظیم سطح آب و الگوی کشت با توجه به موارد زیر:
  - گزارش‌های مطالعات جامع و کلان‌کشوری و استانی، اهداف، سیاست‌ها و دیدگاه‌های کلی
  - نظرات و انتظارات ذی‌مدخلان، ذی‌نفعان و بهره‌برداران به ویژه در مورد محدوده سامانه پیشنهادی، مرز نواحی عمرانی، تمایل یا عدم تمایل جوامع نسبت به پذیرش سیمای فنی طرح و انطباق با الزامات طرح توسعه و بهبود
  - موارد فنی و اجرایی همچون کمیت و کیفیت آب از منابع مختلف، منابع خاک، توپوگرافی، شرایط سیل‌گیری و زه‌دار بودن، موقعیت شبکه سنتی موجود، محدوده روستاها، روش‌های آبیاری، تامین و مصرف انرژی، مسایل زمین‌شناسی، منابع قرضه، استفاده از کانال‌های درجا یا پیش‌ساخته و لوله و بهره‌برداری تدریجی طرح
  - امکان بهره‌گیری از مخازن ثقلی برای کارکرد سامانه خطوط لوله تحت فشار
  - نحوه‌ی استقرار ایستگاه‌های پمپاژ اولیه و ثانویه و تجمیع یا پراکنده بودن آن‌ها در سطح سامانه و امکان بهینه‌سازی مصرف انرژی

- موارد مربوط به حفاظت شبکه در مقابل هجوم رواناب سطحی بالادست
- موارد مربوط به انتخاب متمرکز و یکجای کشت‌ها یا انتخاب پراکنده آن‌ها از دیدگاه کاهش مشکلات زهکشی و نیاز به سامانه زهکشی (سطحی و یا زیرزمینی)، مسایل اقتصادی و اجتماعی
- الگوی کشت و ارتباط آن با آب مورد نیاز، افزایش بهره‌وری، کاهش مشکلات زهکشی، مهارت کشاورزان و درآمد خالص
- مسایل اجتماعی همچون بیکاری، محرومیت، مهاجرت، همراهی ذی‌نفعان، مسایل قومی و مذهبی، انطباق نظام‌های بهره‌برداری موجود با الزامات طرح توسعه و بهبود، آمادگی برای یک‌پارچه‌سازی و یک‌جاکشتی و همانند آن
- مسایل اقتصادی از جمله افزایش درآمد و بهبود سطح رفاه عمومی و موارد مالی همچون سرمایه‌گذاری و منابع تامین آن، هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری و هزینه‌های تامین زمین‌های مورد نیاز حریم سامانه
- ملاحظات زیست‌محیطی نظیر رعایت الزامات قانونی، حفظ زیست بوم‌های حساس، حفظ و بهبود کمیت و کیفیت منابع آب سطحی و زیرزمینی محدوده مورد مطالعه
- رعایت ضوابط مربوط به پدافند غیرعامل
- سایر موارد همانند خاک‌های مساله‌دار، وجود انرژی و هزینه‌های انشعاب، اشتراک و مصرف برق و سایر موارد مرتبط

#### پ.۴-۱۳-۲- مقایسه و غربال‌گری گزینه‌ها

- تدوین معیارهای ارزیابی گزینه‌ها شامل:

- معیارهای فنی - اجرایی
- انرژی مورد نیاز گزینه‌ها از منابع مختلف
- معیارهای اجتماعی و مشارکت جامعه محلی و بخش خصوصی (هزینه‌ها و فایده‌های اجتماعی)
- معیارهای اقتصادی
- معیارهای محیط زیستی
- روش اجرا
- معیارهای بهره‌برداری و نگهداری (هزینه‌ها و سهولت‌ها)
- رفع محدودیت‌های بهره‌برداری از منابع آب و خاک
- رعایت قوانین و مقررات
- نیاز یا عدم نیاز به رفع مشکلات زهکشی
- حقایق‌ها و امکان پایدار نگه داشتن آن‌ها

- امکان بهره‌برداری تدریجی از قسمت‌های مستقل طرح (واحد عمرانی، شبکه اصلی، روستا و غیره)
- پدافند غیرعامل
- شناخت امکانات و محدودیت‌های هر یک از گزینه‌ها
- وزن‌دهی به معیارهای ارزیابی گزینه‌ها بر پایه اهمیت آن‌ها در طرح توسعه یا بهبود
- ارزش‌گذاری هر یک از معیارهای ارزیابی در مورد هر یک از گزینه‌ها
- غربالگری گزینه‌ها با توجه به موارد کلان موثر بر طرح

#### پ.۴-۱۴- انتخاب گزینه برتر به منظور طراحی پایه

- تعریف گزینه‌های امیدبخش پس از غربالگری گزینه‌ها
- انتخاب معیارهای ارزیابی مقایسه‌ای مانند سرعت اجرا، سهولت اجرا، انعطاف‌پذیری گزینه‌ها، هزینه‌ها، امکان بهره‌برداری مرحله‌ای، سهولت بهره‌برداری، ریسک در پدافند غیرعامل و مانند آن‌ها که با کمک نمایندگان کارفرما مشخص می‌شود.
- یادآوری و اطلاع‌رسانی امکانات و محدودیت‌های هر یک از گزینه‌ها به شرکت‌کنندگان (نمایندگان کارفرما، نمایندگان مشاور، تعدادی از ذی‌نفعان، بهره‌برداران و خبرگان آبیاری و زهکشی) در کارگاه
- وزن‌دهی شرکت‌کنندگان در کارگاه به معیارهای ارزیابی گزینه‌ها بر پایه روش‌های ارزیابی چند معیاری مانند روش سلسله مراتبی (AHP) یا سایر روش‌های استاندارد
- ارزش‌گذاری دو دویی معیارهای ارزیابی در مورد هر یک از گزینه‌ها توسط شرکت‌کنندگان
- انتخاب گزینه یا گزینه‌های برتر با توجه به نتیجه ارزش‌گذاری معیارها با در نظر گرفتن نظر جمعی
- تحلیل حساسیت هر یک از گزینه‌های امیدبخش نسبت به تغییر در ارزش‌گذاری و وزن‌دهی به معیارهای طراحی
- انتخاب نهایی گزینه یا گزینه‌های برتر توسعه یا بهبود با نظر جمعی
- مقایسه گزینه یا گزینه‌های برتر با آینده بدون طرح
- مقایسه گزینه یا گزینه‌های برتر با نیازهای کارفرما و ذی‌نفعان
- تدوین گزارش گزینه‌یابی، ارزیابی گزینه‌ها و معرفی یک گزینه برتر نهایی بر پایه نتایج به دست آمده که باید به امضای کارفرما رسیده و مبنای مطالعه بعدی و طراحی پایه قرار گیرد.

#### پ.۴-۱۵- مطالعات برنامه‌ریزی منابع آب<sup>۱</sup> برای گزینه برتر

- جمع‌آوری اطلاعات و آمار کمی و کیفی منابع آب سطحی به‌هنگام، تنظیمی، جریان‌های میان حوضه‌ای و آب‌های برگشتی و منابع آب نامتعارف در محدوده از محل سد مخزنی تا محل‌های برداشت آب در صورت وجود
- جمع‌آوری اطلاعات و آمار مربوط به نیازهای کمی و کیفی موجود و آبی کشاورزی، شرب، صنعت، محیط زیست و در صورت لزوم سایر نیازها
- تهیه مدل شبیه‌سازی یک پارچه سد و سامانه با قابلیت تغییر اهداف و اولویت‌ها و تعریف سناریوهای مختلف تامین آب در صورت لزوم
- تعیین سطح زیر کشت مطمئن با توجه به منابع آب سطحی، زیرزمینی یا نامتعارف
- تهیه ضوابط تخصیص نیازهای شرب، کشاورزی، صنعت، زیست‌محیطی و غیره که باید از سد تامین شوند.
- بررسی حجم سالانه و توزیع ماهانه و کیفیت آب قابل برداشت از منابع سطحی و زیرزمینی شامل منابع آب نامتعارف در صورت وجود
- تعیین حجم و بده ماهانه آب تخصیص یافته به نیازهای شرب، صنعت، محیط زیست و سایر مصارف غیرکشاورزی
- تعیین نیازهای کمی و کیفی آب کشاورزی در زمین‌های حقاچه‌بر و توسعه به صورت ماهانه
- تعیین حجم کمبود نیازهای کمی و کیفی مصارف غیرکشاورزی اعم از شرب، صنعت، محیط زیست و سایر مصارف به صورت ماهانه<sup>۲</sup>
- ارائه راه حل‌های تامین آب مورد نیاز طرح از منابع آب سطحی، منابع آب زیرزمینی، آب‌های غیرمتعارف و جریان‌های برگشتی از زهکش‌ها به صورت ماهانه به طوری که بتواند نیازهای آبی کمی و کیفی تمامی مصارف را تامین کند
- تعیین حجم و بده ماهانه آب قابل برداشت از هر یک از منابع سطحی و زیرزمینی برای تامین نیازهای آبی کشاورزی، شرب، صنعت، محیط زیست و سایر مصارف
- ارائه راهکارهای مناسب تلفیق بهره‌برداری از منابع آب برای تامین نیازهای کشاورزی و غیرکشاورزی
- تعیین مقدار آب مازاد بر نیازهای طرح و سایر نیازهای غیرکشاورزی و راهکارهای استفاده موثر از آن از طریق ذخیره‌سازی، تغذیه مصنوعی، ذخیره‌سازی رطوبت در خاک و سایر روش‌های مرتبط

۱- در مواردی که مطالعات احداث سد مخزنی هم‌زمان با مطالعات شبکه آبیاری و زهکشی در حال انجام باشد، باید هماهنگی لازم برای ایجاد تعادل بین میزان مصارف (نیاز آبیاری الگوی کشت در سطح شبکه و سایر مصارف) و حجم آب قابل تامین از منابع سطحی و یا زیرزمینی (و سایر منابع در صورت وجود) صورت پذیرد.

۲- نیازهای کمی و کیفی آب شرب، صنعت و سایر مصارف از طریق کارفرما در اختیار مشاور طرح قرار می‌گیرد و اگر از قبل حقاچه‌ای برای تامین نیازهای محیط زیست در پایاب رودخانه در نظر گرفته نشده باشد، مشاور بر اساس روش‌های موجود و متناسب با سطح اطلاعات در دسترس و مرحله مطالعات ملزم به برآورد آن است

- تهیه نمودار پیکربندی منابع آب سطحی، زیرزمینی و آب‌های برگشتی و مصارف کشاورزی اعم از حقابه‌بران در محدوده مورد مطالعه و پایین‌دست، نیازهای طرح توسعه یا بهبود و مصارف غیرکشاورزی

#### پ.۴-۱۵- سیمای توسعه یا بهبود

- پیشنهاد نظام مطلوب بهره‌برداری از سامانه آبیاری محدوده طرح در گزینه برتر
- برنامه اقدام برای اصلاح و بهبود عملکرد واحدهای بهره‌برداری کشاورزی موجود
- امکان بهبود شرایط بهره‌برداری فعلی از منابع آب
- بررسی امکان بهبود و بهسازی منابع خاک
- برنامه اقدام برای یک‌جاکشتی
- امکان بهبود عملیات زراعی درکشت‌های متداول
- امکان بهبود شرایط موجود و کاهش محدودیت‌های کارایی بهره‌برداران
- امکان توسعه یا بهبود کشاورزی
- امکان بهبود شرایط حمل و نقل و بازاریابی
- امکانات و محدودیت‌های اصلاح شبکه آبیاری و زهکشی موجود
- امکان تلفیق سامانه آبیاری و زهکشی (طرح) و شبکه سنتی موجود با توجه به شرایط اجتماعی، میزان مشارکت قابل انتظار، مشکلات یک‌پارچه‌سازی و ایجاد قطعه‌بندی زراعی
- برنامه اقدام برای تشکیل یا تقویت واحدهای خدماتی پشتیبان تولید
- بهینه‌سازی و ارتقای گزینه انتخاب شده با توجه به بررسی‌های انجام شده
- تعیین اولویت‌های سرمایه‌گذاری از دیدگاه اقتصادی و بررسی امکانات بهره‌برداری کامل از تمام اجزای طرح به نحوی که امکان بهره‌برداری تدریجی از آن فراهم شود.
- تعیین مقدار زمینی که باید از چرخه تولید خارج و مقدار زمینی که به منظور عبور کانال‌ها، لوله‌ها و غیره باید خریداری شود.
- مقدار انرژی الکتریکی مورد نیاز، فاصله از آخرین ایستگاه فشار قوی و هزینه‌های برق‌رسانی و روش‌های بهینه‌سازی مصرف انرژی<sup>۱</sup> و کاهش هزینه‌های آن
- امکان استفاده از انرژی‌های جایگزین همانند باد با سوخت فسیلی در صورت وجود
- جمع‌بندی کلی امکانات و محدودیت‌های گزینه برتر و ارتقای مجدد آن در صورت امکان

۱- فهرست خدمات مطالعات برق‌رسانی و تعیین ظرفیت خطوط انتقال نیرو و پست‌ها و غیره گسترده‌تر می‌باشد و حسب مورد تعیین می‌شود.

## پ.۴-۱۶- طراحی پایه گزینه برتر

- ارائه سیمای کلی تامین آب شامل:
  - نحوه‌ی تامین آب برای سامانه از منابع مختلف از جمله آب‌های برگشتی، نامتعارف و غیره در صورت وجود
  - موقعیت تاسیسات انحراف آب
  - روش آبیگری و انتقال ثقلی یا پمپاژ آب
  - طرح مقدماتی سازه‌ها یا روش‌های غیرسازه‌ای حفاظت و کنترل سیلاب (در محدوده تاسیسات انحراف آب و آبیگری، انتقال و سامانه آبیاری)
- ارائه سیمای کلی سامانه انتقال و توزیع آب با توجه به یافته‌های مطالعات اجتماعی از جمله:
  - مرزهای مالکیت روستاها
  - مرزهای حقابه‌بری
  - میزان مشارکت قابل انتظار
- ارائه سیمای کلی سامانه آبیاری مزرعه با توجه به:
  - مطالعات اجتماعی و امکان یا عدم امکان یک‌جاکشتی و یک‌پارچه‌سازی
  - روش آبیاری
  - توپوگرافی
  - مرز مالکیت آب‌بران یا دست‌کم مرز روستاها
  - زمین از دست رفته و غیره
- ارائه سیمای کلی سامانه شبکه زهکش‌های سطحی و زیرزمینی
- ارائه راه‌حل گذر از وضعیت کنونی الگوی کشت به وضعیت آینده طرح
- نحوه‌ی تغییر زمین‌های دیم یا بایر به کشت آبی در طرح<sup>۱</sup>
- ارائه راه‌حل گذر از آبیاری سطحی سنتی به روش‌های نوین به‌ویژه آبیاری تحت فشار و کم فشار در شرایط مستعد از طریق پیشنهاد و اجرای مزارع نمونه (آزمایشی)
- ارائه رهنمود جهت تطابق الگوی کشت انتخاب شده با شرایط خشکسالی و کم‌آبی
- تعیین امکان‌پذیری اعمال راه‌حل‌های بهبود و بهسازی وضعیت فعلی در سامانه آبیاری مزرعه
- بازبینی اثرات گزینه برتر طرح توسعه یا بهبود بر شرایط فعلی بهره‌برداری
- بازبینی اثرات گزینه برتر طرح در حقابه‌بر و نواحی تاثیرپذیر خارج از محدوده طرح

۱- نحوه‌ی تغییر کاربری مراتع به کشت آبی با توجه به الزامات و ضرورت‌های انجام آن از جمله عدم وجود محدودیت‌های زیست‌محیطی و منابع آب و کسب مجوزهای لازم از نهادها و سازمان‌های ذی‌ربط در خصوص تبدیل مراتع و غیره، بررسی می‌شود.

- ارائه سرفصل‌های برنامه‌های آموزشی و ترویجی مناسب به منظور<sup>۱</sup>:

- توانمندسازی و پذیرش مشارکت در طرح
- نظام بهره‌برداری جدید
- الگوی کشت پیشنهادی
- یک‌پارچه‌سازی و یک‌جاکشتی
- مشارکت در بهره‌برداری و نگهداری طرح
- مدیریت آبیاری به ویژه مدیریت سامانه‌های جدید
- سایر موارد

- تعیین الزامات بهره‌برداری و نگهداری سامانه آبیاری و زهکشی

#### پ.۴-۱۶-۱- تاسیسات انحراف آب و آبیگری

##### پ.۴-۱۶-۱-۱- سد انحرافی

- بررسی و تعیین محل مناسب برای ساخت سد انحرافی

- مطالعه و بررسی نقشه‌های توپوگرافی موجود یا تهیه نقشه‌ای که فاصله خطوط تراز آن بیش‌تر از یک متر نباشد از محدوده طرح و بررسی عوارض، محدودیت‌ها، ریخت‌شناسی و تاسیسات موجود
- بازدید از محدوده طرح و محل‌های مورد نظر جهت آبیگری
- بررسی موقعیت و وضعیت رودخانه در محدوده طرح و تعیین محل مناسب ساخت بند انحرافی از نظر امکان انحراف آب و آبیگری به ابتدای نهر انتقال آب یا ایجاد شرایط مناسب برای انتقال
- بررسی محل ساخت بند با در نظر گرفتن مسایل ژئوتکنیکی
- بررسی وضعیت و شرایط مخزن ذخیره (در صورت مطرح بودن ذخیره‌سازی) بند انحرافی
- تعیین محل بهینه ساخت بند با توجه به تمامی جوانب

- بررسی رژیم جریان رودخانه در شرایط عادی و سیلابی و انتخاب بده طراحی

- بررسی اطلاعات و آمارهای موجود از وضعیت رژیم عادی جریان رودخانه
- بررسی خصوصیات و ماهیت رودخانه در محدوده طرح و استفاده از نتایج آن در طراحی‌ها

۱- با استفاده از نتایج مطالعات کشاورزی، آبیاری و ارزیابی اجتماعی طرح و مشارکت مردمی

- بررسی سیلاب‌های رودخانه با احتمال وقوع ۱۰، ۲۰، ۵۰، ۱۰۰ و ۱۰۰۰ سال برحسب مورد و تعیین سیلاب طراحی با توجه به تاسیسات موجود دیگر و درجه اهمیت سد انحرافی و احتمال خسارت به دیگر تاسیسات
- بررسی ویژگی‌ها و ضریب‌های ژئوتکنیکی، هیدرولیکی و طراحی قسمت‌های مهم سد همچون:
  - بررسی مقطع طولی و عرضی، حوضچه آرامش، تجهیزات کاهش‌دهنده آب‌شستگی زیر پی، نیروهای زیر فشار (دیوار آب‌بند، بستر غیرقابل نفوذ یا ترکیبی از این دو)، تاسیسات حفاظتی سراب و پایاب، دهانه آبگیر، ساختمان چپ‌آب، ساختمان رسوب‌گیر، تخلیه‌کننده‌ها، دریچه‌های آبگیری و غیره
  - بررسی و تعیین حداقل ارتفاع سد از بستر رودخانه با در نظر گرفتن رقوم ابتدای نهر انتقال آب و ارتفاع هیدرولیکی به منظور رسوب‌زدایی از حوضچه رسوب‌گیر
  - بررسی و تعیین نوع سد انحرافی
  - تعیین طول تاج سد انحرافی بر اساس بده سیلاب و شرایط توپوگرافی و ریخت‌شناسی محل
  - بررسی و تعیین مقطع عرضی بدنه سد انحرافی و حوضچه آرامش پایین‌دست آن
  - بررسی لزوم احداث دیواره آب‌بند در زیر بدنه سد و تعیین نوع و عمق آن در صورت نیاز
  - برآورد تلفات نفوذ آب در زیر بدنه بند انحرافی
  - بررسی و تعیین نمونه تاسیسات مسیر ماهی‌رو<sup>۱</sup>
  - بررسی و تعیین ظرفیت و محل آبگیری
  - تعیین ابعاد و رقوم دهانه آبگیر
  - بررسی و تعیین ظرفیت و محل آبگیری
  - تعیین ابعاد و رقوم دهانه آبگیر
  - تعیین ابعاد و نوع و مشخصات دریچه‌های آبگیر
  - بررسی و نحوه‌ی کنترل جریان عبوری از آبگیر و تعیین مشخصات مورد نیاز با توجه به حداقل و حداکثر ظرفیت آبگیری
  - بررسی موقعیت، تعداد و ابعاد مجاری ساختمان چپ‌آب و تعیین رقوم کف آن
  - تعیین نمونه، ابعاد و مشخصات دریچه‌های ساختمان چپ‌آب
- بررسی خط برگشت آب در سراب و وضعیت جهش آبی در پایین‌دست سد و ساختمان تخلیه رسوب و تهیه منحنی رابطه بده جریان عبوری با سطح آب پایاب
  - بررسی لزوم تاسیسات حفاظتی پایین‌دست و بالادست و دیواره‌های طرفین



- تعیین نمونه و ابعاد ساختمان انرژی گیر پایین دست چپ آب
- بررسی تغییر سطح آب در بالادست ساختمان آبگیر و تعیین رقوم بالای دیوارها متناسب با آن
- بررسی مشخصه‌های هیدرولیکی جریان در سد و تاسیسات آبگیری، تخلیه رسوب و غیره
- بررسی وضعیت رسوب رودخانه شامل بده رسوب، دانه‌بندی رسوب و رابطه بین بده رودخانه و بده رسوب و غیره
- بررسی وضعیت هیدرولیکی جریان عبوری از روی سرریز و حوضچه آرامش
- بررسی لزوم ساخت سازه رسوب‌گیر در ابتدای سامانه آبیاری با توجه به نتایج مطالعات رسوب‌شناسی
- تعیین ابعاد و مشخصات ساختمان رسوب‌گیر و تنظیم‌کننده‌های آن در صورت نیاز و نحوه تخلیه رسوبات
- بررسی پایداری سد انحرافی با توجه به خصوصیات طرح سازه‌ای و خصوصیات ژئوتکنیکی محل سد
- بررسی وضعیت زمین‌شناسی عمقی سواحل و بستر رودخانه بر اساس نتایج حفاری‌ها و عملیات ژئوفیزیک و ژئوتکنیک انجام شده
- بررسی پایداری سرریز بند انحرافی با توجه به خصوصیات سازه‌ای آن و خصوصیات ژئوتکنیکی محل
- بررسی لزوم مطالعه مدل هیدرولیکی سد انحرافی با هدف بررسی وضعیت هیدرولیکی طرح و قسمت‌های با اهمیت و غیرهمسان آن و اطمینان از عملکرد مناسب تاسیسات آبگیری و شستشوی رسوب
- برآورد وسعت و حجم دریاچه سد انحرافی و طرح تمهیدات لازم برای جلوگیری از غرقاب شدن مستحدثات مهم در محدوده طرح شامل:
- تعیین محدوده دریاچه سد انحرافی و بررسی وضعیت و مستحدثات مهم در محدوده آن
- تهیه طرح حفاظت (در صورت نیاز) از تاسیسات موجود در محدوده دریاچه و جلوگیری از غرقاب شدن آن‌ها
- تهیه نقشه‌های مقدماتی شامل طرح مسیر و مقاطع عرضی و طولی و مشخصات فنی سد انحرافی و تاسیسات آبگیری

#### پ.۴-۱۶-۱-۲- ایستگاه پمپاژ<sup>۱</sup>

- تعیین محل مناسب ایستگاه پمپاژ با توجه به محل آبگیری سامانه آبیاری، مقدار آب رودخانه، کیفیت آب، ژئوتکنیک منطقه، نزدیکی به شبکه برق، ملاحظات اجتماعی و سایر موارد و ارائه نقشه مربوطه
- محاسبه‌های هیدرولیکی و تعیین تعداد و ظرفیت تلمبه‌ها با توجه به نیاز آبی ماهانه کشاورزی، محدوده فعالیت پمپ‌ها و ارائه مشخصات مکانیکی تلمبه‌های مورد نظر برای طرح

۱- فهرست خدمات مطالعات ایستگاه‌های پمپاژ بزرگ که به منظور انحراف آب و آبگیری ساخته می‌شوند، با بهره‌گیری از ضابطه «فهرست خدمات مهندسی مطالعات تاسیسات آبگیری، سردهانه‌سازی» سازمان برنامه و بودجه کشور (شماره ۲۶۳ در سال ۱۳۸۲) تعیین می‌شود.

- تعیین موقعیت مکانی و ارتفاعی محل ایستگاه یا ایستگاه‌ها و بررسی امکان استفاده از بوستر پمپ‌ها به منظور کاهش انرژی مورد نیاز در گزینه‌های قابل بررسی
- تعیین خصوصیات و ابعاد دهانه و مجرای آبگیر و تجهیزات و تاسیسات تبعی کنترل و ایمنی جریان
- تعیین رقوم سطح آب در محل سازه ایستگاه پمپاژ در هنگام وقوع سیلاب با دوره بازگشت مناسب (به طور معمول ۵۰ تا ۱۰۰ سال)
- تعیین پوشش داخلی و خارجی مورد نیاز لوله‌ها و اتصالات با توجه به کیفیت شیمیایی و فیزیکی آب و شرایط اقلیمی
- بررسی خصوصیات هیدرولیکی جریان در مجرای ورودی آبگیر، محاسبه افت و مشخصه‌های هیدرولیکی در تجهیزات تبعی
- تعیین رقوم حداقل سطح آب به منظور طراحی حوضچه مکش
- تعیین ارتفاع مکش و ارتفاع پمپاژ
- انجام محاسبه‌های مربوط به افت بار هیدرولیکی در لوله‌ها و تاسیسات مختلف با در نظر گرفتن قطر و سرعت اقتصادی
- تعیین قطر لوله‌های مکش و رانش و گردآورنده تلمبه‌خانه با توجه به محدودیت‌های سرعت و فشار
- تعیین تعداد، نوع و قدرت موتور پمپ‌ها و برآورد برق مورد نیاز ماهانه و سالانه
- انتخاب شیرآلات و اتصالات مورد نیاز ایستگاه پمپاژ
- بررسی نحوه‌ی تامین برق و هزینه‌های احداث پست برق در گزینه‌ها (در صورت لزوم)<sup>۱</sup>
- بررسی خصوصیات شبکه توزیع برق و هزینه‌های مربوط در گزینه‌ها
- تعیین ابعاد و خصوصیات ساختمانی قسمت‌های مهم ایستگاه پمپاژ
- بررسی نحوه‌ی حفاظت ایستگاه پمپاژ در مقابل طغیان‌ها و تخریب ساحل رودخانه (در صورت لزوم)
- بررسی تمهیدات لازم برای کنترل فرسایش و رسوب در رودخانه و اطمینان از آگیری برای ایستگاه پمپاژ در شرایط مختلف
- بررسی نحوه‌ی جلوگیری از ورود رسوب و آشغال به حوضچه مکش و شبکه آشغال‌گیر و نحوه‌ی تمیز کردن آن
- بررسی و در نظر گرفتن تمهیدات لازم برای کنترل رسوب وارد شده به ایستگاه پمپاژ و نحوه‌ی رسوب‌زدایی و دفع آن
- طراحی و انتخاب تجهیزات مقابله با ضربه چکشی آب با استفاده از نرم‌افزارهای رایانه‌ای

۱- مهندس مشاور موقعیت و مشخصات، میزان برق و توان مورد نیاز را در جداول و نقشه‌های مشخص می‌نماید و در اختیار کارفرما قرار می‌دهد. کارفرما بر اساس آن، مذاکره و پیگیری لازم راجع به نحوه‌ی تامین و انتقال نیروی برق را با شرکت توزیع برق استان به انجام می‌دهد.

- انتخاب نوع و ظرفیت جرثقیل برقی یا دستی
- بررسی و تعیین مقدار برق مورد نیاز ایستگاه پمپاژ، محل‌های برق‌رسانی به تلمبه‌خانه و مطالعه اولیه در مورد تجهیزات و تاسیسات برقی
- معرفی انواع سامانه‌های کنترل و ابزار دقیق اندازه‌گیری سطح آب در حوضچه‌های مکش و رانش، کنترل قطع و وصل، و تعیین سامانه کنترل پیشنهادی
- برآورد هزینه‌های تجهیزات و تاسیسات مکانیکی، برقی، کنترل، ابزار دقیق و سازه‌های ایستگاه پمپاژ و هزینه‌های جاری شامل برق مصرفی سالانه، بهره‌برداری و نگهداری و نیروی انسانی سالانه
- تهیه نقشه‌های مقدماتی معماری ساختمان‌ها و سازه‌های جنبی همراه با ارائه موقعیت
- تهیه نقشه‌های مقدماتی تجهیزات و تاسیسات مکانیکی ایستگاه پمپاژ و محوطه
- تهیه نقشه‌های مقدماتی تجهیزات و تاسیسات برقی ایستگاه پمپاژ
- تهیه نقشه‌های مقدماتی تجهیزات کنترل و ابزار دقیق شامل دی‌گرام منطقی و فلسفه کنترل P&ID<sup>۱</sup> ایستگاه پمپاژ
- تهیه مشخصات فنی تجهیزات و تاسیسات مکانیکی و شبکه آشغال‌گیر و دریچه‌ها و پلکان ماهی‌رو
- تهیه مشخصات فنی تجهیزات و تاسیسات برقی، کنترل و ابزار دقیق همراه با نیاز توان برق نصب شده
- تهیه مشخصات فنی سازه ایستگاه پمپاژ و سازه‌های جنبی
- بررسی امکان خودکارسازی قطع و وصل یا تنظیم موتورها با روش‌های الکتریکی یا مکانیکی با کنترل رایانه‌ای (PLC) یا کنترل از دور و نظایر آن
- تهیه گزارش فنی

#### پ.۴-۱۶-۲- مطالعات و طرح پایه سامانه آبیاری و زهکشی

##### پ.۴-۱۶-۲-۱- سامانه آبیاری

- بررسی نیازهای آبی طرح با توجه به هیدرومدول آبیاری و سایر نیازها
- تعیین هیدرومدول طراحی مجاری انتقال و توزیع آب با توجه به روش‌های آبیاری، ساعات آبیاری در شبانه‌روز یا آبیاری تناوبی
- بررسی و مشخص نمودن نواحی یا واحدهای عمرانی با توجه به محدوده روستاها و سایر ملاحظات فنی و اجتماعی

1- Piping and Instrumentation Diagram

2- Programmable Logic Control (PLC)

- انتخاب ابعاد مناسب واحدهای عمرانی، بلوک‌های آبیاری و قطعات زراعی
- تعیین امکان یکجاکشتی در چارچوب محدوده زمین‌های روستاها
- بررسی و تعیین مسیرها و روش‌های انتقال آب تا زمین‌های طرح
- مقایسه مسیرهای انتقال آب و تعیین مناسب‌ترین مسیر از لحاظ فنی، اقتصادی، اجتماعی و اجرایی
- ارائه مبانی و مشخصات هیدرولیکی و سازه‌ای مقاطع مجاری انتقال
- انتخاب روش‌های مناسب کنترل و تنظیم جریان در کانال‌ها یا تنظیم جریان و فشار در لوله‌ها
- بررسی امکان و تجهیزات خودکارسازی تنظیم جریان
- ارائه راه‌حل‌های مناسب عبور و حفاظت مجرای انتقال آب در تقاطع با رودخانه‌ها و زهکش‌های طبیعی و سایر مستحدثات موجود
- بررسی نحوه آزادسازی زمین‌های مسیر کانال‌ها، خطوط لوله، ایستگاه‌های پمپاژ و سایر سازه‌های مورد نیاز طرح
- تعیین امکان بازسازی سامانه آبیاری سنتی یا قسمت‌هایی از آن به طوری که هزینه تامین زمین را به حداقل برساند.
- بررسی امکان تلفیق سامانه مجاری (لوله، کانال و غیره) آبیاری طرح با شبکه مجاری سنتی آبرسان مزارع به منظور فراهم آوردن امکان آبیاری نهرهای سنتی از مجاری سامانه اصلی، تعیین نقاط تلفیق و بازنگری طراحی آبیاری به منظور تصحیح آن
- تعیین امکان نقاط استفاده از آب برگشتی و چگونگی استفاده از آن
- بررسی امکان تلفیق سامانه مجاری (لوله، کانال و غیره) آبیاری طرح با مجاری (لوله، کانال و غیره) شبکه سنتی مزارع به منظور فراهم آوردن امکان آبیاری نهرهای سنتی از مجاری (لوله، کانال و غیره) سامانه اصلی
- بررسی امکان بازسازی شبکه آبیاری سنتی یا قسمت‌هایی از آن با هدف کمینه‌سازی هزینه تامین زمین مورد نیاز طرح
- بررسی نقاط استفاده از آب برگشتی و چگونگی استفاده از آن
- ارائه مقاطع همسان کانال، لوله، خاکریز حفاظتی، زهکش انحرافی و غیره
- امکان‌سنجی ارائه طرح نمونه (آزمایشی) سامانه آبیاری مزارع برای روش‌های پیشنهادی پیش از شروع مطالعات مرحله بعدی یا هم‌زمان با آن در صورت لزوم
- بررسی و ارائه طرح جانمایی اصلی سامانه آبیاری
- تعیین بده طراحی مجاری (لوله، کانال و غیره) آبیاری در قسمت‌های مختلف مسیر با توجه به سطح، تناوب آبیاری و ضریب‌های انعطاف‌پذیری مناسب طرح

- طراحی هیدرولیکی و سازه‌ای مقطع کانال‌ها و تهیه نیم‌رخ طولی کانال شامل خط کف، خط برم (سکو) و سطح آب در کانال درجه یک آبیاری با استفاده از نقشه توپوگرافی و با مشخص کردن محل تقریبی آبگیرها، سازه‌های تقاطعی، سازه‌های اندازه‌گیری آب و سایر سازه‌های فنی
- طراحی هیدرولیکی و سازه‌ای خطوط لوله با در نظر گرفتن قطر و سرعت اقتصادی و تهیه نیم‌رخ طولی خط انرژی در خطوط لوله اصلی و درجه یک آبیاری با استفاده از نقشه توپوگرافی با مشخص کردن محل تقریبی انشعاب‌ها، سازه‌های تقاطعی، تجهیزات و شیرآلات، سازه‌های اندازه‌گیری آب و سایر سازه‌های فنی مسیر
- تعیین محل و مشخصات ژئوتکنیکی چاله‌های آزمایشی بر روی طرح مسیر و نیم‌رخ طولی مجاری (لوله، کانال و غیره) انتقال آب و آبیاری
- ارائه مقاطع همسان کانال، لوله، خاکریز حفاظتی، زهکش انحرافی و غیره
- بررسی و ارائه طرح جانمایی طرح الگویی آبیاری مزرعه شامل آبگیرهای مزارع (درجه سه) و نهرهای فرعی یا لوله‌های کم‌فشار (درجه چهار)، زهکش‌های داخل مزارع و سایر سازه‌های آبیاری با توجه به خصوصیات محدوده طرح
- طراحی مزرعه نمونه (آزمایشی) برای بررسی سامانه‌های آبیاری پیشنهادی

#### پ.۴-۱۶-۲-۲- سازه‌های سامانه آبیاری

#### پ.۴-۱۶-۲-۲-۱- تعیین ضوابط هیدرولیکی

- بررسی نوع سازه‌ها و تعیین سازه‌های همسان یا ویژه در سامانه‌های آبیاری
- بررسی حداقل و حداکثر سرعت‌های مجاز جریان در نهرهای آبیاری و زهکشی
- بررسی انواع ساختمان‌های تبدیل و تعیین ضریب‌های افت هیدرولیکی برای هر یک از ساختمان‌های همسان منتخب
- بررسی و تعیین حداکثر سرعت جریان عبوری از دریچه‌ها و تعیین ضریب‌های افت هیدرولیکی برای دریچه‌های مختلف ساختمان‌های هیدرولیکی سامانه
- بررسی ضوابط مشخصه‌های هیدرولیکی جریان در حوضچه‌های آرامش و انرژی‌گیر سازه‌ها
- بررسی ضوابط و مشخصه‌های هیدرولیکی:
  - ساختمان‌های آبگیر
  - سامانه‌های اندازه‌گیری جریان کنترل سطح آب
  - مجاری تحت فشار
  - سامانه‌های کنترل سطح آب و اندازه‌گیری جریان

- ساختمان‌های تبدیل
- حوضچه‌های آرامش و انرژی‌گیر
- سایر سازه‌های مهم و تجهیزات هیدرومکانیکی
- تعیین نوع، ظرفیت و محل تقریبی سازه‌ها در مسیر لوله‌ها یا کانال‌های سامانه اصلی (لوله، کانال و ...) آبیاری و زهکشی بر روی طرح مسیر سامانه و نیم‌رخ‌های طولی
- تعیین نوع، ظرفیت و محل تقریبی ایستگاه پمپاژ ثانویه بر روی مجاری (لوله، کانال و غیره) آبیاری و زهکشی (در صورت لزوم)
- تعیین نوع، ظرفیت و کل تقریبی ساختمان تقاطعی، حفاظتی، کنترل شیب و سازه‌های اندازه‌گیری آب
- تعیین خصوصیات، نوع و محل تاسیسات حفاظت و کنترل سیلاب در محدوده طرح (محدوده تاسیسات انحراف آب و آبیگری، سیر انتقال آب و شبکه آبیاری)
- تعیین نوع، ظرفیت و محل تاسیسات تغذیه مصنوعی و مشخص کردن قسمت‌های مختلف آن شامل تاسیسات آبیگری، رسوب‌گیری اولیه، انتقال و ساختمان‌های تخلیه آب مازاد در صورت لزوم
- تهیه طرح سازه‌های همسان و غیرهمسان سامانه آبیاری دریاچه‌ها و تجهیزات و مقطع طولی
- بررسی و انتخاب مشخصه‌های هیدرولیکی ساختمان‌های آبیگری و تعیین مبانی اندازه‌گیری بده جریان عبوری از ساختمان‌های یاد شده
- بررسی امکان خودکارسازی سامانه تنظیم جریان با روش‌های الکتریکی یا مکانیکی با کنترل رایانه‌ای یا کنترل از دور و نظایر آن
- بررسی امکان انتخاب انواعی از سازه‌ها که امکان خودکارسازی آن‌ها در آینده وجود داشته باشد، همچون تنظیم‌کننده‌های سطح آب، آبیگریها و وسایل اندازه‌گیری آب

#### پ.۴-۱۶-۲-۲-۲- تعیین ضوابط طراحی سازه‌ای

- بررسی ویژگی‌های ژئوتکنیکی بستر سازه‌های بزرگ
- بررسی و تعیین ابعاد و اندازه‌های سازه‌ها در سامانه‌های آبیاری
- بررسی و تحلیل سازه‌ها با توجه به بارگذاری‌های مختلف (استاتیکی و دینامیکی) تنها در سازه‌های بزرگ و ویژه
- بررسی و ارائه پیشنهاد جنس سازه‌ها به ویژه با هدف ساده‌سازی و همسان‌سازی سازه‌های کوچک
- بررسی و تعیین عیار بتن و نوع سیمان مصرفی در آن
- بررسی نوع و برآورد مقدار میلگردهای لازم در سازه‌های بزرگ ویژه
- بررسی و کنترل پایداری سازه‌ها در مقابل نیروهای وارده بر آن
- بررسی و مقایسه هزینه‌های مختلف سازه‌ها در سامانه‌های آبیاری و انتخاب سازه‌های مناسب

- بررسی و ارائه تمهیدات لازم جهت جلوگیری از فرسایش در سازه‌هایی که جریان خروجی آن‌ها به بسترهای خاکی تخلیه می‌شوند (سنگ‌چینی یا بنایی سنگی)
- ارائه نقشه سازه‌های همسان و نقشه سازه‌های ویژه سامانه آبیاری و زهکشی

#### پ.۴-۱۶-۲-۲-۳- مقایسه اقتصادی سازه‌ها

- بررسی و تعیین هزینه‌های اجرایی سازه با توجه به شرایط منطقه، منابع قرضه و مصالح
- مقایسه اقتصادی سازه‌های با عملکرد یکسان برای اهداف مشخص و انتخاب مناسب‌ترین سازه
- مقایسه اقتصادی سازه‌های مورد نظر از لحاظ پیش‌ساخته بودن یا ساخت درجا
- بررسی اقتصادی استفاده از لوله در قسمتی از سازه

#### پ.۴-۱۶-۲-۳- سامانه زهکشی

#### پ.۴-۱۶-۲-۳-۱- زهکشی سطحی

#### الف - مطالعات

- بررسی خصوصیات فیزیوگرافی و تعیین مساحت و زمان تمرکز زیر حوضه هر یک از آبراهه‌های مورد مطالعه
- بررسی و انتخاب شدت بارندگی برای طراحی زهکش‌های سطحی کشاورزی و سازه‌های آبی تقاطعی و حفاظتی با مدت و دوره بازگشت مناسب با توجه به ویژگی‌های اقلیمی و هیدرولوژیکی منطقه مورد مطالعه و حساسیت گیاهان الگوی کشت به شرایط غرقاب موقت
- بررسی و تعیین روش‌های مناسب به منظور برآورد حداکثر جریان سطحی با توجه به ویژگی‌های زیرحوضه، آبراهه‌های مورد بررسی و ویژگی‌های دشت‌ها
- برآورد رواناب سطحی ناشی از بارندگی زیرحوضه با دوره‌های بازگشت مورد نظر
- برآورد حداکثر بده رواناب سطحی با دوره بازگشت مورد نظر در محل تقاطع با کانال‌ها یا لوله‌های آبیاری
- تعیین منحنی‌های شدت جریان سطحی (بده ویژه) با دوره بازگشت مناسب بر پایه سطح تحت زهکشی
- بررسی امکان گذر رواناب محاسبه شده، از مجاری روباز موجود، کالورت‌ها و سایر مجاری زیر جاده‌ها (در صورت وجود)
- بررسی امکان اصلاح یا توسعه زهکش‌های موجود و آبراهه‌های طبیعی برای تخلیه رواناب‌های سطحی و حفاظت سواحل مسیل‌ها در برابر طغیان و سرریز سیل به محدوده سامانه
- بررسی امکان تخلیه ثقلی رواناب‌های سطحی جمع‌آوری و هدایت شده و پیشنهاد سامانه پمپاژ در صورت عدم امکان تخلیه ثقلی با توجه به توان تحمل گیاهان الگوی کشت به شرایط غرقابی موقت
- بررسی و تعیین روش‌های مناسب جمع‌آوری زه‌آب‌ها، هرزآب‌های آبیاری و سیلاب‌ها

- تعیین مسیرهای مناسب برای هدایت زه‌آب‌ها، هرزآب‌های آبیاری و سیلاب‌ها و ارائه راه‌حل‌های مناسب برای جلوگیری از ورود سیلاب‌ها به محدوده طرح و نحوه‌ی تامین زمین مورد نیاز مسیرها
- بررسی روش‌های مناسب انحراف و هدایت هرزآب‌های شور و آلوده‌کننده به نقاط مناسب
- بررسی و تعیین روش‌های مناسب جمع‌آوری زه‌آب‌ها، هرزآب‌های آبیاری و سیلاب‌ها و ارائه راه‌حل‌های ممکن و مناسب برای استفاده مجدد آن‌ها در محدوده طرح یا تغذیه مصنوعی
- انتخاب مبانی طراحی زهکش‌های سطحی همچون حداقل و حداکثر سرعت، شیب بدنه، عمق، شیب و عرض سکوها، مقطع جاده سرویس و غیره
- امکان‌سنجی و ارائه طرح نمونه (آزمایشی) سامانه زهکشی سطحی پیش از شروع مطالعات مرحله بعدی یا هم‌زمان با آن در صورت لزوم

#### ب - طراحی

- بررسی و ارائه طرح جانمایی اصلی سامانه زهکشی سطحی با در نظر گرفتن آرایش سامانه آبیاری
- طراحی سازه‌های همسان و غیرهمسان
- طراحی و تهیه نیم‌رخ طولی زهکش‌های اصلی شامل خط کف و سطح آب با استفاده از نقشه توپوگرافی و با مشخص کردن محل تقریبی سازه‌های تقاطعی و سایر سازه‌های فنی از جمله سازه‌های تخلیه و اندازه‌گیری و تعیین محل تخلیه خروجی زهکش‌ها
- بررسی و انتخاب نوع و مشخصات مقاطع همسان مجاری هدایت سیلاب‌ها، هرزآب‌ها و زه‌آب‌ها و ارائه نقشه‌های همسان سازه‌های مرتبط همچون تقاطع زهکش به زهکش، زهکش به مسیل و رودخانه و زیرگذر (کالورت) و غیره
- تعیین نوع، ظرفیت و محل تقریبی سازه‌های تقاطعی، حفاظتی و کنترل شیب در مسیر مجاری آبیاری، زهکش‌ها و سیلاب‌روها در محدوده سامانه زهکش‌ها
- طراحی و تهیه نیم‌رخ عرضی مقاطع همسان زهکش‌ها از جمله عرض کف، عمق زهکش و عمق آب طراحی

#### پ. ۴-۱۶-۲-۳-۲- سامانه زهکشی زیرزمینی

#### الف - مطالعات

- تعیین و تشخیص نواحی زهدار فعلی که باید زهکشی شوند.
- بررسی و تعیین میزان فعلی نفوذ عمقی آب آبیاری و تراوش از نهرهای خاکی سنتی (بر اساس تعدادی اندازه‌گیری در نقاط معرف)
- تهیه نقشه هم‌هدایت الکتریکی و هم‌SAR سفره اول آب زیرزمینی برای فصل‌های مختلف سال
- تهیه هیدروگراف تغییر سطح آب زیرزمینی برای چاهک‌های نمونه و معرف



- تهیه نقشه‌های هم‌عمق و هم‌تراز سفره اول، تعیین جهت حرکت آب زیرزمینی، تعیین محل‌های تغذیه و تخلیه و شیب هیدرولیکی جریان در مناطق مختلف
- بررسی و تحلیل نتایج اندازه‌گیری ضریب‌های هیدرودینامیکی و لایه‌بندی خاک‌ها
- بررسی نتایج توام اندازه‌گیری عمق و کیفیت آب زیرزمینی سفره اول به منظور اولویت‌بندی انجام زهکشی
- بررسی میزان جریان‌های ورودی زیرزمینی، نفوذ سیلاب‌ها، ارتباط جریان‌های سطحی و زیرزمینی (تغذیه به وسیله رودخانه‌ها و آبراهه‌های مهم یا تخلیه در آن‌ها) و جریان خروجی زیرزمینی
- بررسی معادله بیلان آب زیرزمینی سفره اول با توجه به عوامل تغذیه و تخلیه و تهیه بیلان نمک در صورت لزوم
- بررسی و تحلیل تغییر سطح آب زیرزمینی در شرایط طرح توسعه یا بهبود پس از اجرای زهکش‌ها
- بررسی و تعیین عوامل موثر در بالا آمدن سطح آب زیرزمینی و زهدار شدن محدوده مورد مطالعه
- بررسی شرایط زهکشی طبیعی منطقه و امکانات و محدودیت‌های آن
- بررسی و تعیین نواحی زهدار و محدوده‌ای از زمین‌ها که نیاز به زهکشی زیرزمینی دارد، با توجه به تغییر شرایط در آینده
- بررسی امکان کاهش مشکلات زهکشی از جمله مسئله شوری زه‌آب با اتخاذ تدابیری همچون:
  - تغییر الگوی کشت و کشت گیاهان مقاوم
  - تغییر روش آبیاری
  - کاربرد کم‌آبیاری
  - پیش‌بینی آیش در الگوی کشت
  - تجارب محلی
  - سایر تدابیر مؤثر
- بررسی امکان استفاده از روش زهکشی کنترل شده به منظور کاهش حجم زه‌آب، افزایش بازده آبیاری و کاهش تخریب محیط زیست
- بررسی امکان انجام زهکشی زیستی یا سایر روش‌های دوست‌دار محیط زیست
- جمع‌آوری داده‌های مورد نیاز مدل‌های پیش‌بینی تغییر کیفیت زه‌آب نسبت به زمان
- پیش‌بینی تغییر کیفیت زه‌آب شرایط بهره‌برداری طرح با بهره‌گیری از تجارب یا مدل‌های تغییر کیفی زه‌آب در حالت‌های اجرای زهکشی زیرزمینی
- ارائه راه حل‌های ممکن و مناسب برای کاربرد مجدد زه‌آب‌ها با:
  - پیش‌بینی تغییر کیفیت زه‌آب نسبت به زمان
  - تعیین زمین استفاده کننده از زهاب
- جمع‌بندی نتایج بررسی لایه‌بندی خاک‌ها و اندازه‌گیری‌های ضریب هیدرودینامیکی

- تعیین محدوده‌های با ضریب‌های آبدردی همگون برای طراحی سامانه زهکشی زیرزمینی
- بررسی و تعیین عمق لایه غیرقابل نفوذ در نواحی مختلف محدوده مورد مطالعه
- بررسی امکان تلفیق روش‌های مختلف زهکشی به منظور افزایش تخلیه طبیعی و کاهش محدوده زهدار
- تعیین عمق کنترل سطح آب زیرزمینی با توجه به:
  - ویژگی‌های کشت‌های پیشنهادی در برنامه توسعه یا بهبود کشاورزی
  - امکانات فنی احداث زهکش‌ها
  - شرایط و امکانات تخلیه زه‌آب‌ها
  - ملاحظات محیط زیست
  - مقایسه اقتصادی کنترل سطح آب زیرزمینی در اعماق مختلف
  - ملاحظات بهره‌برداری و نگهداری
- تعیین ضریب زهکشی متناسب با شرایط منطقه و عوامل طرح توسعه یا بهبود آبیاری و کشاورزی و نیازهای آبشویی
- تشخیص روش مناسب زهکشی زیرزمینی (افقی موازی، عمودی، حایل، زهکشی زیستی و غیره) با توجه به ویژگی‌های محلی و اهداف مورد نظر طرح
- امکان‌سنجی و ارائه طرح نمونه (آزمایشی) سامانه زهکشی زیرزمینی پیش از شروع مطالعات مرحله بعدی یا هم‌زمان با آن در صورت لزوم

#### ب - طراحی

- تعیین عمق و فاصله زهکش‌ها بر اساس روش‌های مناسب با شرایط منطقه
- تعیین بده طراحی مقاطع زهکش‌ها با توجه به ضریب زهکشی زیرزمینی و مساحت تحت زهکشی
- برآورد منابع قرضه مورد نیاز پوشش‌های معدنی و فاصله آن‌ها تا محل اجرای طرح و نیز هزینه و محل تامین پوشش‌های مصنوعی
- مقایسه و انتخاب نوع پوشش مناسب از نظر فنی و مالی و ارائه مشخصات فنی آن
- بررسی و انتخاب جنس لوله‌های زهکشی
- انتخاب آرایش مناسب زهکشی زیرزمینی با توجه به شیب زمین، محل زهکش‌های اصلی، عمق زهکش در نقاط مختلف و هزینه‌های ساخت و بهره‌برداری
- انتخاب نوع جمع‌کننده‌ها (روبا، لوله‌ای مشبک یا غیرمشبک)
- بررسی نحوه‌ی تامین زمین‌های مورد نیاز مسیر زهکش‌ها

- طراحی و ارائه مقاطع همسان زهکش‌های جمع‌کننده، تخلیه‌کننده مجاری زهکش‌های اصلی و تهیه نقشه همسان نحوه تخلیه لوله‌های زهکشی زیرزمینی به جمع‌کننده‌ها

#### پ.۴-۱۶-۲-۳-۳- مطالعات آبشویی و اصلاح خاک

- بررسی و تعیین کلی علل شور یا سدیمی شدن خاک و تعیین عوامل دارای بیش‌ترین نقش در این پدیده
- بررسی شرایط شوری و سدیمی بودن خاک و پیشنهاد نحوه‌ی اصلاح آن‌ها
- بررسی و انتخاب نقاط معرف برای انجام آزمایش‌های صحرایی آبشویی و اصلاح خاک
- بررسی و تعیین لزوم کاربرد مواد اصلاح‌کننده خاک
- بررسی و تعیین روش مناسب آبشویی
- انجام عملیات آبشویی و اصلاح خاک در نقاط معرف
- برداشت نمونه از عمق‌های مختلف خاک قبل از آزمایش آبشویی برای تجزیه کامل شیمیایی خاک‌ها و اندازه‌گیری درصد رطوبت خاک در آغاز آزمایش و در حالت‌های اشباع، ظرفیت زراعی و پژمردگی دائم
- برداشت نمونه‌های خاک از محل‌هایی که در آن‌ها آزمایش آبشویی انجام می‌گیرد (پیش، در هنگام و پس از آزمایش) برای تجزیه شیمیایی نمونه‌ها شامل شوری (EC)، درجه اسیدی یا قلیایی بودن (pH)، نسبت جذب سدیم (SAR) و غیره
- بررسی و تحلیل نتایج آزمایش‌های صحرایی آبشویی و کاربرد مواد اصلاح‌کننده خاک‌ها
- تعیین ارتفاع آب آبیاری و عمق مناسب آبشویی با توجه به گیاه مبنای ترکیب کشت
- بررسی و تعیین لزوم آبشویی اولیه خاک و ارتفاع آب مورد نیاز آبشویی بر اساس نتایج آزمایش‌های صحرایی آبشویی به منظور کاشت گیاهان الگوی کشت
- بررسی و تحلیل نتایج آزمایش‌های کاربرد مواد اصلاح‌کننده خاک‌ها و تعیین نوع، مقدار، روش و زمان مصرف مواد اصلاح‌کننده خاک با توجه به گیاهان ترکیب کشت
- بررسی و تعیین کیفیت آب مصرفی برای آبشویی و امکان یا لزوم آبشویی با استفاده از آب‌های شور یا با شوری کم
- بررسی و تعیین زمان آبشویی (فصل زراعی، خارج از فصل زراعی و غیره)
- تهیه بیلان نمک در صورت لزوم
- برآورد و مقایسه درصد کاهش محصول نسبت به تولید بهینه هر محصول در شرایط مختلف آبشویی و پیشنهاد میزان آبشویی مناسب با توجه به شرایط منطقه
- بررسی و تعیین تاثیر آبشویی بر کیفیت منابع خاک و آب

## پ.۴-۱۶-۳- مطالعات آبیاری و تهیه طرح الگویی سامانه آبیاری و زهکشی

## پ.۴-۱۶-۳-۱- مطالعات آبیاری در سامانه مزرعه

- تعیین محدوده و وسعت مناسب مزارع طرح الگویی به نحوی که به خوبی معرف شرایط محدوده طرح باشد.
- نظرخواهی از بهره‌برداران مزارع انتخابی
- جمع‌آوری آمار و اطلاعات محلی از مزارع انتخابی
- تعیین وضعیت مالکیت‌ها و نظام بهره‌برداری مورد پذیرش بهره‌برداران در مزرعه انتخابی
- بررسی میزان پذیرش طرح از طرف بهره‌برداران در مزرعه انتخابی
- تعیین نوع کشت و نیازهای آبیاری با توجه به مطالعات انجام شده قبلی
- تعیین مشخصات فیزیکی خاک (همچون افق‌های خاک، بافت خاک، ساختمان خاک، پتانسیل نگهداری آب در خاک، معادله‌های گروه نفوذ، هدایت هیدرولیکی و هدایت مویینه‌ای)
- تعیین مشخصات شیمیایی خاک به منظور بررسی روش‌های مناسب کنترل نمک‌های محلول خاک و تاثیر نمک‌های محلول بر مقدار عملکرد محصول با در نظر گرفتن کیفیت آب آبیاری
- بررسی کفایت آبیاری و موثر بودن آبیاری
- بررسی و مقایسه انواع سامانه‌های آبیاری
- تعیین سیمای سامانه آبیاری و زهکشی مزرعه با توجه به ابعاد هندسی نهایی محاسبه شده در سه حالت ثقلی با کانال‌های درجا، پیش‌ساخته و لوله‌های کم فشار
- بررسی و تعیین چگونگی مدیریت آب و خاک شور در مزارع همسان
- تعیین تقویم و تعداد آبیاری محصولات مختلف در مزارع همسان
- تعیین نحوه‌ی گردش و توزیع آب برای کشت‌های مختلف در قطعات زراعی و قطعات آبیاری
- تعیین دستابه مورد نیاز برای توزیع در بین قطعات زراعی
- برآورد بازده آبیاری بارانی با توجه به مفاهیم ضریب یکنواختی
- طراحی انواع سامانه‌های آبیاری بارانی و مقایسه فنی و اقتصادی آن‌ها شامل:
  - تعیین حداکثر مجاز پخش آب و تعیین فاصله آبیاری و تعیین بیش‌ترین ظرفیت سامانه آبیاری
  - انتخاب میزان پخش آب، عمق ناخالص، دور و مدیریت آبیاری بر اساس نیازهای گیاه، خاک، آب و محیط زیست
  - انتخاب فشار، بده و فاصله آبپاش مناسب به طوری که یکنواختی پخش آب تامین شود.
  - تهیه طرح بهره‌برداری و گردش آب به صورت دائم یا نوبتی، قطع و وصل آب بین لوله‌های اصلی آبیاری در سامانه مزرعه

- بررسی پیامدهای قطع و وصل آب مزارع از نظر تغییر فشار در خطوط انتقال و توزیع بالادست
- تعیین محل یا جانمایی بال‌های آبیاری بر اساس فاصله بین آبپاش‌ها و فاصله آبیاری (مقایسه فواصل مختلف و انتخاب الگوی بهینه جانمایی)
- تعیین ظرفیت مورد نیاز مزرعه
- ارائه توصیه‌های لازم برای بهره‌برداری و نگهداری از سامانه همانند آب‌اندازی، قطع آب، تخلیه آب در پایان فصل آبیاری، عملیات نگهداری لوله‌ها و حوضچه شیرآلات
- تعیین مشخصات فیزیکی، شیمیایی و زیستی آب برای آبیاری موضعی
- بررسی و تعیین چگونگی مدیریت آب و خاک شور در آبیاری موضعی
- محاسبه نیاز خالص آبیاری برای هر گیاه به روش موضعی (با در نظر گرفتن سطح سایه‌اندازی گیاه)
- انتخاب نوع خروجی در روش آبیاری موضعی (نوع گسیلنده‌ها)
- برآورد بازده آبیاری (شامل بازده ذخیره آب در مخزن، انتقال، توزیع، کاربرد در مزرعه و بازده طرح)
- امکان‌سنجی و ارائه طرح مزرعه نمونه (آزمایشی) آبیاری و زهکشی به منظور ارزیابی روش‌های آبیاری پیشنهادی، مطالعه عملکرد محصولات الگوی کشت، بررسی وضعیت زهکش‌های زیرزمینی و سایر مواردی که پیش از طراحی و اجرای طرح‌های توسعه سامانه آبیاری و زهکشی به اطلاعات آن‌ها نیاز می‌باشد.

#### پ.۴-۱۶-۳-۲- تهیه طرح الگویی آبیاری سطحی و زهکشی و تسطیح اراضی

- برآورد بازده آبیاری (شامل بازده ذخیره آب در مخزن، انتقال، توزیع، کاربرد آب در مزرعه و بازده طرح)
- بررسی امکان کاربرد سامانه کانال‌های آبیاری پیش‌ساخته یا لوله‌های کم‌فشار
- بررسی و امکان کاربرد زهکش‌های جمع‌کننده لوله‌ای به جای زهکش روباز و امکان کاربرد کانال‌های آبیاری پیش‌ساخته
- تعیین ابعاد قطعه زراعی شامل طول و عرض کرت، نوار، شیار و غیره در روش‌های آبیاری سطحی
- تعیین سیمای آبیاری مزرعه با توجه به ابعاد هندسی نهایی محاسبه شده در سه حالت ثقلی با کانال‌های درجا، پیش‌ساخته و یا لوله‌های کم‌فشار و پُرفشار
- تعیین بده جریان برای طراحی نهرها و یا لوله‌های کم‌فشار و یا دریچه‌دار درجه سه آبیاری با توجه به هیدرومُدول مزرعه و بده طراحی زهکش‌های سطحی مزرعه بر اساس ضریب‌های زهکشی سطحی و زیرزمینی
- تعیین دستابه مورد نیاز برای توزیع در بین قطعات زراعی
- بررسی و ارائه نحوه‌ی توزیع و گردش آب در سطح مزارع طرح الگویی

- بررسی و تعیین مسیرهای مناسب برای نهرها یا لوله‌های آبیاری و کانال‌های زهکشی مزارع و تعیین نوع و محل سازه‌های فنی در مسیر نهرهای آبیاری و زهکشی درجه سه و بررسی نوع و محل تخلیه زهکش مزرعه به زهکش اصلی
- ارائه طرح جانمایی سامانه زهکشی زیرزمینی در واحدهای مزرعه برای گزینه‌های مختلف
- ارائه طرح مقاطع همسان مناسب برای نهرها و لوله‌ها آبیاری درجه سه، زهکش‌های سطحی و جمع‌کننده‌های مزارع و انتخاب سرعت حداقل و حداکثر طراحی
- ارائه مقاطع همسان سایر مجاری آبیاری و زهکشی واحدهای مزرعه و سازه‌های فنی مربوطه و ترانشه همسان زهکش‌های زیرزمینی
- ارائه نقشه طرح الگویی نهرها یا لوله‌های آبیاری و زهکشی واحدهای مزرعه و تعیین متوسط طول نهرهای آبیاری و زهکشی مزرعه و تعداد سازه‌های فنی وابسته در گزینه‌های منتخب
- ارائه طرح مسیر و نیمرخ طولی زهکش‌های زیرزمینی در طرح الگویی برای گزینه‌های منتخب
- ارائه روش مناسب تسطیح، برآورد وسعت زمین‌های طرح جهت اجرای عملیات تسطیح، انتخاب شیب‌های حداقل و حداکثر در جهت آبیاری و عمود بر آن، انتخاب حداکثر مقادیر خاک‌برداری در هر هکتار، تعیین مقادیر خاک‌برداری و خاکریزی و تهیه نقشه‌های تسطیح در واحدهای مزارع طرح الگویی
- متره و برآورد هزینه‌های طرح الگویی آبیاری
- ارائه تجهیزات مورد نیاز و تعیین سطح خودکارسازی و هزینه‌های مرتبط با آن
- ارائه توصیه‌های لازم برای بهره‌برداری و نگهداری از سامانه همانند آب‌اندازی، قطع آب، تخلیه آب در پایان فصل آبیاری، عملیات نگهداری سامانه آبیاری و زهکشی

#### پ. ۴-۱۶-۳-۳- طرح الگویی آبیاری بارانی

- برآورد بازده آبیاری (شامل بازده ذخیره آب در مخزن، انتقال، توزیع، کاربرد آب در مزرعه و بازده طرح)
- طراحی اولیه انواع سامانه‌های آبیاری بارانی و مقایسه فنی و اقتصادی آن‌ها شامل:
  - تعیین حداکثر مجاز پخش آب و تعیین فاصله آبیاری‌ها و تعیین بیش‌ترین ظرفیت سامانه آبیاری
  - انتخاب میزان پخش آب، عمق ناخالص، فاصله آبیاری و مدیریت بر اساس نیازهای گیاه، خاک، آب و محیط زیست
  - انتخاب فشار، بده و فاصله آبپاش مناسب به طوری که یکنواختی پخش آب تامین شود.
  - تهیه طرح بهره‌برداری و گردش آب به صورت دائم یا نوبتی و قطع و وصل آب در بین خطوط لوله‌های اصلی آبیاری در سامانه مزرعه
  - تعیین پیامدهای قطع و وصل آب مزارع از نظر تغییر فشار در خطوط انتقال و توزیع بالادست

- تعیین محل یا جانمایی بال‌های آبیاری بر اساس فاصله بین آبپاش‌ها و فاصله آبیاری (مقایسه فواصل مختلف و انتخاب الگوی بهینه جانمایی)
- تعیین ظرفیت مورد نیاز مزرعه
- جانمایی سامانه توزیع و طراحی بال‌های آبیاری به نحوی که تفاوت کم‌ترین و بیش‌ترین بده جریان در محدوده قابل قبول باشد.
- محاسبه تعداد نوبت‌های آبیاری و زمان استقرار در هر فصل زراعی و برنامه آبیاری
- طراحی نهایی بال آبیاری
- طراحی لوله اصلی داخل مزارع و لوله‌های نیمه‌اصلی (شامل تعیین جنس و قطر و فشار کارکرد)
- تعیین نوع، جنس و انواع شیرآلات و اتصالات مورد نیاز
- طراحی سازه‌های مورد نیاز
- تعیین فشار مورد نیاز ابتدای مزرعه
- تعیین نحوه و چگونگی تامین فشار ابتدای مزرعه با توجه به مبانی طراحی سامانه اصلی (استفاده از فشار ثقل یا تولید فشار با استفاده از انرژی)
- ارائه تجهیزات مورد نیاز و تعیین سطح خودکارسازی و هزینه‌های مربوط
- متره و برآورد هزینه‌های طرح الگویی آبیاری
- ارائه نحوه‌ی توزیع و گردش آب در سامانه آبیاری مزارع و قطعات زراعی
- ارائه توصیه‌های لازم برای بهره‌برداری و نگهداری از سامانه همانند آب‌اندازی، قطع آب، تخلیه آب در پایان فصل آبیاری، عملیات نگهداری لوله‌ها و حوضچه شیرآلات

#### پ.۴-۱۶-۳-۴- طرح الگویی آبیاری موضعی

- برآورد بازده آبیاری (شامل بازده ذخیره آب در مخزن، انتقال، توزیع، کاربرد آب در مزرعه و بازده طرح)
- محاسبه نیاز خالص آبیاری (برای هر گیاه با در نظر گرفتن سطح سایه‌انداز)
- انتخاب نوع خروجی
- انتخاب آرایش مناسب با توجه به درصد خیس‌شدگی در هر آرایش
- انتخاب فشار کار و بده جریان خروجی گسیلنده‌ها
- محاسبه بیش‌ترین طول لوله آبدۀ با توجه به قطرهای مختلف متعارف
- بررسی آرایش مناسب لوله آبدۀ یک‌طرفه یا دوطرفه (با طول‌های مساوی یا متفاوت)
- طراحی لوله رابط (مانیفولد)
- انتخاب قطر لوله‌های آبدۀ و رابط

- تعیین اندازه قطعات آبیاری
- تعیین بده جریان در هر قطعه آبیاری
- تعیین سیمای سامانه آبیاری در طرح الگویی
- طراحی لوله‌های اصلی و نیمه‌اصلی مزارع
- تعیین بده جریان آبیاری مزارع
- تعیین ساعات آبیاری و دور آبیاری
- تعیین ایستگاه‌های آبیاری
- انتخاب محل و تجهیزات ایستگاه کنترل مرکزی به منظور تصفیه و تزریق کود و سم
- طراحی و تعیین نوع و جنس شیرآلات و اتصالات مورد نیاز
- طراحی سازه‌های مورد نیاز
- تعیین فشار مورد نیاز ابتدای مزرعه
- تعیین نحوه و چگونگی تامین فشار ابتدای مزرعه با توجه به مبانی طراحی سامانه اصلی
- متره و برآورد هزینه‌های مزارع طرح الگویی آبیاری
- ارائه تجهیزات مورد نیاز و تعیین سطح خودکارسازی و هزینه‌های مربوط
- ارائه توصیه‌های لازم برای بهره‌برداری و نگهداری سامانه در سطح مزارع و در سامانه اصلی، نحوه جمع‌آوری خطوط لوله داخل قطعات در هنگام عملیات زراعی و نصب مجدد آن

#### پ.۴-۱۶-۳-۵- انتخاب روش یا روش‌های آبیاری پیشنهادی

- بررسی و تعیین سطح زیر پوشش هر یک از روش‌های آبیاری بررسی شده با توجه به بازده آبیاری برای منابع آب قابل تامین در سطح کل طرح
- بررسی هزینه‌های اضافی مرتبط با سامانه اصلی به منظور انتقال آب برای هر یک از روش‌های آبیاری
- تعمیم هزینه‌های سرمایه‌گذاری اولیه و جاری حاصل از طراحی مزارع طرح‌های الگویی در سطح کل طرح برای گزینه‌های مختلف
- تفکیک هزینه‌های سرمایه‌گذاری به اجزای مهم همانند کانال آب‌آور، تاسیسات آبیاری و پمپاژ، سامانه اصلی، سامانه مزرعه (فرعی)، سازه‌ها و غیره
- تعمیم فایده‌های حاصل از اجرای مزارع طرح‌های الگویی در سطح کل طرح
- انتخاب مناسب‌ترین روش یا روش‌های آبیاری برای محدوده‌های مختلف طرح با توجه به نتایج حاصل از طراحی مزارع الگویی



- بررسی و تعیین تغییرات احتمالی مورد نیاز در سامانه اصلی به منظور انتقال و تحویل آب برای هریک از محدوده‌های تحت پوشش روش‌های آبیاری پیشنهادی
- بررسی و تعیین نحوه‌ی تحویل حجمی آب در هر یک از روش‌های آبیاری و پیشنهادی

#### پ.۴-۱۶-۴- طرح راه‌های دسترسی و سرویس

- تعیین انواع جاده‌های دسترسی یا سرویس مورد نیاز
- بررسی کمیت و نوع وسایل نقلیه و ماشین‌آلات به تفکیک جاده‌های مورد نظر
- بررسی مسیرهای مختلف قابل دسترسی به قسمت‌های مختلف محدوده سامانه و روستاهای داخل آن و امکان تلفیق آن‌ها با سایر جاده‌ها و تهیه طرح مقدماتی مربوط روی طرح جانمایی سامانه آبیاری
- بررسی و تهیه طرح مقدماتی جاده‌های ارتباطی به محل سد انحرافی و تاسیسات آبیاری و سایر تاسیسات مهم محدوده طرح
- بررسی گزارش مطالعات ژئوتکنیک و شناخت مصالح به منظور استخراج اطلاعات لازم مکانیک خاک مسیر راه‌ها و دریافت اطلاعات مورد نیاز از مصالح و منابع قرضه‌ای که می‌تواند به منظور زیرسازی و روسازی جاده‌ها مورد استفاده قرار گیرد.
- بررسی امکان تلفیق جاده‌های ارتباطی موجود بین روستاها با جاده‌های ارتباطی محدوده سامانه به نحوی که مشکلات مربوط به تردد در محدوده طراحی سامانه آبیاری و زهکشی تا حد ممکن کاهش یابد.
- تدقیق مطالعات انجام شده مورد اشاره در بالا بر مبنای بازدیدهای صحرائی، نقشه‌ها، بررسی عکس‌های هوایی و تصاویر ماهواره‌ای، گزارش‌های موجود و کسب نظرات بهره‌برداران
- طرح جانمایی جاده‌ها و کنترل مجدد طرح جانمایی سیمای سامانه آبیاری و زهکشی اصلی و فرعی
- ارائه طرح مقدماتی جاده‌های ارتباطی محدوده سامانه به نزدیک‌ترین جاده اصلی یا فرعی منطقه و انتقال مسیرها بر روی طرح جانمایی سیمای سامانه و سیمای طرح
- ارائه طرح مقدماتی جاده‌های ارتباطی مزارع به روستاها با استفاده حداکثر از جاده‌های موجود منطقه و انتقال آن بر روی طرح جانمایی سامانه
- ارائه طرح مقدماتی جاده‌های ارتباطی به محل سد انحرافی و تاسیسات آبیاری، محل ایستگاه‌های پمپاژ، مسیر کانال‌ها و زهکش‌ها، محوطه‌های اداری و مسکونی طرح، انبارها و تعمیرگاه‌ها، مراکز تامین آب و برق، منابع تامین شن، ماسه، سیمان، سنگ و غیره
- تهیه نقشه و مقاطع عرضی همسان جاده‌های دسترسی، ارتباطی و سرویس
- تهیه نقشه جانمایی جاده‌های بهره‌برداری و نگهداری (سرویس) در محدوده سامانه آبیاری و زهکشی
- جانمایی سازه‌های مهم جاده‌های مورد نظر مانند پل یا تقاطع و غیره

- تهیه نقشه سازه‌های همسان مهم
- تهیه نقشه سازه‌های خاص مورد نظر
- تهیه مقطع عرضی همسان در مسیرهای عادی و در مجاورت سازه‌های مهم
- ارائه مشخصات کلی لایه‌های زیرسازی و روسازی جاده‌ها همچون ضخامت لایه‌های خاکریز و رویه‌های شنی، عرض قسمت شن‌ریزی شده و شانه جاده‌ها و نیز مشخصات رویه‌های آسفالتی در صورت ضرورت
- ارائه برنامه مطالعات ژئوتکنیک و نقشه‌برداری برای مرحله بعدی مطالعات
- متره و برآورد احجام و مقادیر آن قسمت از جاده‌های مورد نظر به استثنای جاده‌هایی که احجام آن‌ها همراه با جاده‌های سرویس کانال‌ها و زهکش‌ها برآورد شده‌اند.

#### پ.۴-۱۷- برآورد مقادیر کار و هزینه‌ها

- برآورد مقادیر عملیات قسمت‌های مختلف طرح آبیاری و زهکشی بر اساس طرح مقدماتی تاسیسات انحراف آب و آبیاری، نقشه و نیم‌رخ مقدماتی کانال‌ها و زهکش‌ها، طرح مقدماتی راه‌های ارتباطی و دسترسی، طرح مقدماتی سازه‌های همسان و سازه‌های خاص و جدول تعداد و مشخصات سازه‌های مذکور و طرح مقدماتی مزارع همسان به تفکیک شامل مقادیر عملیات تسطیح در مزارع طرح الگویی آبیاری ثقلی (سطحی)
- تهیه و ارائه هزینه‌های عملیات طرح بر اساس برآورد مقادیر کار به شرح بالا و بهای واحد هر یک از اقلام مهم کارهای اجرایی همانند خاک‌برداری، کانال‌کشی، خاکریزی، تسطیح، قالب‌بندی و میلگرد، بتن سازه‌ها، بتن پوشش کانال، لوله‌گذاری، متعلقات لوله، حوضچه شیرآلات، عملیات انحراف آب و استعلام تجهیزات هیدرومکانیکی، پمپ و تجهیزات برقی و غیره با توجه به فهرس بهای سازمان برنامه و بودجه کشور و استعلام از سازندگان و تولیدکنندگان
- تهیه و ارائه هزینه‌های تفکیکی برای سامانه آبیاری، پمپاژ، سامانه انتقال آب و هر یک از کانال‌ها یا لوله‌های درجه یک و دو و زهکش اصلی و شبکه آبیاری و زهکشی داخل مزرعه

#### پ.۴-۱۸- مطالعات مقدماتی بهره‌برداری و نگهداری

- تعیین الزامات بهره‌برداری و نگهداری سامانه آبیاری و زهکشی
- ارائه نحوه‌ی بهره‌برداری تلفیقی از منابع آب زیرزمینی، سطحی و غیرمتعارف، ذخیره‌سازی و تنظیم مجدد آب در سامانه شامل:
  - زمان، محل و میزان بهره‌برداری از هر یک از منابع در طول فصل آبیاری و در طول شبانه‌روز
  - چگونگی، زمان، محل و میزان آب قابل ذخیره در مخازن ذخیره و تنظیم مجدد و چگونگی، مقدار، زمان و محل بازگرداندن آن به سامانه انتقال و توزیع آب در طول فصل آبیاری و در طول شبانه‌روز

- چگونگی و نحوه اختلاط آب‌های با کیفیت‌های گوناگون به منظور تامین کمی و کیفی نیازهای آبیاری سامانه با استفاده از تجهیزات و تاسیسات پیش‌بینی شده در سامانه آبیاری و زهکشی
- بررسی اثرات محدودیت‌های اقلیمی و منابع آب در بهره‌برداری و نگهداری از سامانه شامل:
  - اثرات محیطی و اقلیمی در بهره‌برداری از سامانه
  - اثرات محیطی و اقلیمی در نگهداری و تعمیرات سامانه
  - اثرات محیطی و اقلیمی در آب‌اندازی اولیه و تخلیه پایان فصل سامانه آبیاری
- بررسی امکانات کنترل و تنظیم آب در سامانه‌های سطحی و تحت فشار، ارتباط سامانه‌های کنترل با ایستگاه‌های پمپاژ و سامانه‌های پایین‌دست شامل:
  - امکان کنترل بده و فشار در سامانه‌های تحت فشار و سطحی که از سامانه‌های روباز آبیاری می‌کنند.
  - امکان کنترل بده و فشار در سامانه‌های تحت فشار و سطحی که از سامانه‌های بسته و تحت فشار آبیاری می‌کنند.
  - امکان کنترل بده و فشار در سامانه‌های تحت فشار و سطحی که از ایستگاه‌های پمپاژ آبیاری می‌کنند و ارتباط تغییرات بده و فشار سامانه پایین‌دست با نحوه کارکرد تجهیزات ایستگاه پمپاژ
- بررسی نحوه تحویل حجمی آب با استفاده از امکانات و تجهیزات سامانه شامل:
  - چگونگی تطبیق نیازهای پایین‌دست با سامانه تامین و تحویل آب
  - چگونگی و زمان‌های تنظیم و اندازه‌گیری بده با توجه به نیازهای پایین‌دست
- بررسی امکان خودکارسازی کنترل، تنظیم، اندازه‌گیری و تحویل آب در شبکه آبیاری در دوره بهره‌برداری و نگهداری و کنترل، تنظیم و اندازه‌گیری کمی و کیفی زه‌آب در سامانه زهکشی در طول دوره بهره‌برداری و نگهداری، شامل:
  - میزان و سطح خودکارسازی در سامانه‌های کنترل و تنظیم، اندازه‌گیری و تحویل آب با توجه به خصوصیات اقلیمی، فرهنگی- اجتماعی و محدودیت‌های دسترسی به برق و سامانه‌های مخابراتی و سایر امکانات و محدودیت‌ها
  - نوع سامانه کنترل و تنظیم از جمله تلفیق سامانه‌های دستی<sup>۱</sup>، خودکار<sup>۲</sup>، محلی<sup>۳</sup> و مرکزی<sup>۴</sup>
- ارائه توصیه‌های لازم برای تهیه و جمع‌آوری دستورالعمل‌های خاص بهره‌برداری و نگهداری از تجهیزات و لوازم از طریق تامین‌کنندگان و سازندگان در مراحل بعدی مطالعات، شامل تجهیزات هیدرومکانیکال تنظیم،

اندازه‌گیری و تحویل آب، تجهیزات برقی و مکانیکی نظیر پمپ‌ها و الکتروموتورها، لوله‌ها و شیرآلات و سایر متعلقات

– بررسی امکان بهره‌برداری تدریجی و مرحله‌ای از سامانه آبیاری و زهکشی، شامل:

- بهره‌برداری تدریجی از هر یک از واحدهای عمرانی
- بهره‌برداری مرحله‌ای از هر یک از اجزای طرح، شامل سد انحرافی، کانال‌های اصلی و درجه یک و دو و سامانه زهکشی

• بهره‌برداری زودهنگام از سامانه آبیاری انتقال و توزیع اصلی در تلفیق با شبکه سنتی موجود داخل مزارع

– تعیین نیازهای تشکیلاتی، تاسیسات (ساختمان‌های بهره‌برداری و نگهداری)، ماشین‌آلات، لوازم و تجهیزات، کارکنان و آموزش برای بهره‌برداری و نگهداری از سامانه آبیاری و زهکشی پیشنهادی در طرح مقدماتی، شامل سامانه اصلی و فرعی آبیاری و زهکشی از جمله سامانه زهکشی زیرزمینی و آبیاری تحت فشار

– تهیه شرح وظایف کلی ارکان تشکیلات مدیریت، بهره‌برداری و نگهداری از سامانه آبیاری و زهکشی شامل:

- شرح وظایف دستگاه مسوول مدیریت شبکه شامل برنامه‌ریزی مالی، اداری، حقوقی، تامین نیروی انسانی، ماشین‌آلات و تجهیزات لازم برای انجام صحیح و به موقع عملیات بهره‌برداری، نگهداری، حفاظت و ایمنی
- شرح وظایف دستگاه مسوول بهره‌برداری سامانه شامل عملیات بهره‌برداری
- شرح وظایف دستگاه مسوول نگهداری از سامانه شامل عملیات نگهداری، حفاظت و ایمنی
- شرح وظایف سایر ارکان تشکیلات بهره‌برداری و نگهداری

– برآورد هزینه‌های سالانه بهره‌برداری و نگهداری سامانه آبیاری و زهکشی پیشنهادی در طول عمر مفید سامانه شامل:

- هزینه‌های نیروی انسانی
- هزینه‌های بهره‌برداری
- هزینه‌های نگهداری و تعمیرات، حفاظت و ایمنی
- هزینه‌های بازسازی و بهسازی
- هزینه‌های تعویض قطعات و تجهیزات مکانیکی، برقی و هیدرومکانیکی
- هزینه تامین ماشین‌آلات، ساختمان‌ها، خودروها و سایر هزینه‌های جنبی

– بررسی امکان واگذاری مدیریت بهره‌برداری به آبران و کشاورزان یا شرکت‌های واجد صلاحیت شامل:

- واگذاری به آبران و کشاورزان بر مبنای یافته‌های مطالعات ارزیابی اجتماعی و مشارکت مردمی و نحوه‌ی ایجاد و توانمندسازی تشکل‌ها
- واگذاری به شرکت‌های واجد صلاحیت با توجه به آخرین سیاست‌ها و آیین‌نامه‌های موجود

#### پ.۴-۱۹- بررسی اقتصاد طرح

- جمع‌آوری اطلاعات اقتصادی از منطقه مورد مطالعه (محدودیت‌ها، مزیت‌ها و غیره)
- بررسی‌های اقتصادی جهت برآورد درآمد و هزینه‌های طرح
- بهینه‌سازی سیمای طرح با در نظر گرفتن فنون و اصول اقتصاد مهندسی
- تهیه اطلاعات مکفی و هم‌سنگ برای هر طرح جهت تعیین اولویت طرح‌ها در دستگاه برنامه‌ریزی و مذاکرات کسب بودجه
- تهیه اطلاعات مکفی مالی و اقتصادی جهت تنظیم هرچه دقیق‌تر و واقع‌بینانه‌تر برنامه اجرایی به منظور تشخیص و رعایت امکانات، انگیزه‌ها و محدودیت‌های طرف‌های شرکت‌کننده در طرح
- بررسی هزینه‌ها و درآمدهای گزینه‌های برتر شامل:
  - سرمایه‌گذاری مورد نیاز (هزینه‌های احداث، تامین زمین، تحقیقات و مطالعات مهندسی)
  - هزینه‌های بهره‌برداری- نگهداری و جایگزینی
  - تخصیص هزینه برای هر یک از منظورها (برای طرح چند منظوره)
  - برنامه زمانی اتمام هزینه‌ها
  - محاسبه درآمدهای مستقیم به تفکیک اهداف تعریف شده طرح (کشاورزی، تولید انرژی و غیره)
  - برآورد درآمدهای غیرمستقیم
  - برنامه زمانی حصول درآمدها
- محاسبه شاخص‌های تنزیلی گزینه‌های برتر در حالت اصلی و تحلیل حساسیت شامل:
  - تعیین نرخ بازگشت سرمایه
  - تعیین نسبت درآمد به هزینه
  - تعیین ارزش خالص
  - تعیین قیمت تمام شده یک مترمکعب آب
- محاسبه شاخص‌های غیرتنزیلی گزینه‌های برتر شامل:
  - متوسط درآمد سرانه قابل انتظار
  - بررسی اشتغال مستقیم و غیرمستقیم قابل پیش‌بینی
  - برآورد میزان تولیدات اضافی ناشی از اجرای طرح و ارزش افزوده

#### پ.۴-۲۰- ارزیابی اجمالی مالی

- بررسی قوانین و تسهیلات در این زمینه (همچون قانون بودجه) و امکانات آن در تسهیل مشارکت آبران در طرح
- ارائه جداول گردش وجوه نقدی برای گروه‌های مختلف بهره‌برداری در وضع موجود و شرایط بدون طرح
- ارائه جدول گردش وجوه نقدی برای گروه‌های مختلف بهره‌برداری در شرایط طرح
- ارائه صورت وضعیت سنج‌های اقتصادی (IRR و B-C, B/C) برای گروه‌های بهره‌برداری در صورت مشارکت مالی در طرح و امکان بازگشت سرمایه‌گذاری انجام شده

#### پ.۴-۲۱- ارزیابی اجمالی اثرات اجرای طرح بر محیط زیست

- دریافت اطلاعات تکمیلی مشخصات و ویژگی‌های فنی طرح آبیاری و زهکشی (روش‌های آبیاری و بازده آن‌ها در شرایط توسعه، الگوی کشت، سامانه زهکشی، مشخصات و موقعیت منابع قرضه، مشخصات جاده‌های سرویس، احجام تقریبی خاکریزی و خاک‌برداری، برآورد هزینه و روش اجرا، مشخصات ایستگاه‌های پمپاژ و غیره)
- پیش‌بینی اثرات و پیامدهای مثبت و منفی طرح به تفکیک:
  - محیط فیزیکی - شیمیایی
  - محیط طبیعی
  - محیط اقتصادی - اجتماعی
- تحلیل و ارزیابی اثرات زیست‌محیطی با استفاده از روش منتخب
- مدیریت و پایش زیست‌محیطی شامل:
  - ارائه شیوه‌های پیشگیری کاهش و کنترل اثرات منفی طرح بر محیط زیست
  - ارائه برنامه کلی مدیریت محیط زیست برای اندازه‌گیری و پایش اثرات زیست‌محیطی و بازرسی و نظارت بر حسن انجام اقدام‌های پیشنهادی کنترل و پایش
- ارزیابی و مدیریت ریسک زیست‌محیطی (بر حسب ضرورت)

پ.۴-۲۲- اثرات اجرایی طرح بر محیط اجتماعی

پ.۴-۲۲-۱- مقایسه اثرات اجتماعی اجرای طرح با وضع موجود (گزینه بدون طرح)

پ.۴-۲۲-۲- اثرات اجرایی طرح بر محیط اجتماعی

پ.۴-۲۲-۱-۲- اثرات در مرحله ساختمانی

- اثر بر جمعیت
- اثر بر اشتغال و درآمد
- اثر بر مهاجرفرستی
- اثر بر مهاجرپذیری
- اثر بر سطح مهارت
- اثر بر سبک زندگی
- اثر بر نگرش
- اثر بر سطح آموزش فنی و حرفه‌ای یا مهارت‌ها
- اثر بر وضعیت زیرساخت‌ها
- اثر بر فعالیت‌های زراعی و باغی
- اثر بر چشم‌اندازهای طبیعی و جاذبه‌های گردشگری
- اثر بر انسجام اجتماعی
- اثر بر تنش اجتماعی
- اثر بر ایمنی اهالی
- اثر بر بهداشت و سلامتی
- اثر بر چشم‌اندازهای طبیعی
- اثر بر ابنیه تاریخی، باستانی و اماکن مقدس
- اثر بر طرح‌های توسعه
- اثر بر دارایی‌های بهره‌برداران

پ.۴-۲۲-۱-۲- اثرات در مرحله بهره‌برداری

- ارزیابی نتایج واگذاری زمین‌های ملی نوآباد

- ارزیابی نتایج یک‌پارچه‌سازی و یک‌جاکشتی
- اثر بر اشتغال و درآمد
- اثر بر جمعیت
- اثر بر مهاجرت
- اثر بر زیرساخت‌ها
- اثر بر رضایت از زندگی
- اثر بر وضعیت گردشگری
- اثر بر فعالیت‌های زراعی و باغی
- اثر بر فعالیت‌های دامی
- اثر بر انسجام اجتماعی
- اثر بر تنش اجتماعی
- اثر بر سبک زندگی و رفاه اجتماعی
- اثر بر ایمنی
- اثر بر بهداشت و سلامتی
- اثر بر دارایی‌های ذی‌نفعان و بهره‌برداران
- اثر بر طرح‌های توسعه و توسعه‌القایی
- اثر بر سطح مهارت‌های شغلی

#### پ.۴-۲۲-۳- راهکارهای کاهش اثرات سوء طرح بر محیط زیست

- راهکارهای کاهش اثرات سوء بر محیط زیست اقتصادی
- راهکارهای کاهش اثرات سوء بر محیط زیست اجتماعی
- راهکارهای کاهش اثرات سوء بر محیط زیست فرهنگی
- راهکارهای کاهش اثرات سوء بر محیط طبیعی

#### پ.۴-۲۳- گزارش‌ها

#### پ.۴-۲۳-۱- گزارش توجیهی نهایی

- سوابق مطالعاتی اهداف، خط‌مشی و دیدگاه‌های اصلی از اجزای طرح
- میزان و نحوه بهره‌برداری از منابع آب و خاک و بررسی نیازها با توجه به مجموعه پروژه‌های پیشنهادی



- نتایج بررسی امکان‌های فنی و اجرایی با توجه به تجهیزات و نیروی انسانی و فناوری‌های مورد نیاز و سایر امکانات و محدودیت‌ها
- نتایج بررسی شرایط و حساسیت‌های زیست‌محیطی محدوده مطالعاتی
- تعیین اثرات کلی گزینه‌ها بر محیط زیست
- نتایج تحلیل عوامل فیزیکی و محیطی و تعیین اجزای متشکله طرح
- تعیین اثرات کلی اجرای طرح بر عوامل محیطی و مستحدثات
- توجیه فنی، اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی تمامی گزینه‌های مطالعه شده (با توجه به هزینه‌های سرمایه‌گذاری، بهره‌برداری و نگهداری و سایر هزینه‌های مربوط و برنامه زمانی انجام هر یک از آن‌ها)
- طبقه‌بندی گزینه‌ها به طوری که نتایج ارائه شده در این مورد، مقایسه اولویت گزینه‌ها را ممکن کند.
- نتایج ارزیابی گزینه‌ها و انتخاب گزینه یا گزینه‌های برتر
- تعیین گزینه برتر نهایی که به موجب صورت‌جلسه‌ای با کارفرما مشخص و تایید شده است.
- طرح مقدماتی تاسیسات انحراف آب و آبیگری، سامانه آبیاری و زهکشی، جاده‌های دسترسی و ارتباطی، سازه‌های فنی و در صورت لزوم طرح تاسیسات هیدرولیکی
- برآورد حدود سرمایه‌گذاری‌ها، زمان اجرا، تحلیل اقتصادی، تعیین سودآوری گزینه برتر
- الزامات بهره‌برداری و نگهداری و برنامه بهره‌برداری از سامانه آبیاری و زهکشی و سازمان بهره‌برداری و نگهداری طرح
- نتایج پیش‌بینی اثرات اجتماعی و اقتصادی اجرای طرح و نیز اثرات متقابل بر طرح‌های دیگری که با آن‌ها در ارتباط می‌باشد.
- شناسایی و ارزیابی اجمالی اثرات اجرای طرح بر محیط زیست
- برنامه مدیریت و پایش زیست‌محیطی
- محدوده عرصه و اعیانی، اماکن، تاسیسات و غیره که در اجرای سامانه انتقال آب و سامانه آبیاری و زهکشی از بین می‌رود.
- حدود زمین‌های مورد نیاز برای اجرای طرح و توصیه‌های لازم در مورد نحوه‌ی تامین این زمین‌ها
- فهرست و برنامه زمانی همراه با برآورد هزینه‌های هر نوع مطالعات، عملیات اکتشافی، طراحی و اجرای مزارع نمونه (آزمایشی)، یک‌پارچه‌سازی زمین‌ها، نحوه‌ی ایجاد و آغاز به‌کار تشکلهای آب‌بران، تدوین و اجرای برنامه‌های توانمندسازی تشکلهای، تهیه آمار و اطلاعات و اندازه‌گیری‌های مورد نیاز مطالعات طراحی تفصیلی تهیه سایر گزارش‌ها

## پ.۴-۲۳-۲- سایر گزارش‌ها

در طول مطالعات مرحله توجیهی نهایی، گزارش‌ها و مدارک زیر تهیه و ارائه می‌شوند:

- گزارش شروع کار شامل:

- اهداف طرح
- نظرات و دیدگاه‌های کارفرما
- روش‌شناسی انجام خدمات مهندسی
- سازمان انجام کار در مشاور
- خدمات کارفرمایی مورد نیاز
- برنامه زمانی تفصیلی مطالعات و خدمات کارفرمایی
- تعهدات کارفرمایی شامل مطالعات زهکشی زیرزمینی، تغذیه مصنوعی، ژئوتکنیک، نقشه‌برداری، خاک‌شناسی و طبقه‌بندی اراضی، ارزیابی اجمالی اثرات زیست‌محیطی، منابع آب زیرزمینی، لایه‌بندی خاک‌ها، نصب شبکه پیژومتری، آزمایش‌های آبشویی و اصلاح خاک و سایر موارد مرتبط با طرح

- گزارش سه ماهه پیشرفت کار همراه با:

- روش‌شناسی مطالعات
- پیشرفت فیزیکی هر قسمت از مطالعات و مقایسه آن با برنامه پیش‌بینی شده
- رئوس نتایج مهم حاصل از مطالعات

- گزارش‌های میان‌کار (موردی) برحسب تشخیص مشاور یا درخواست کارفرما

- گزارش سیمای طرح<sup>۱</sup>

پ.۴-۲۴- مستندسازی<sup>۲</sup>

- ثبت مشخصات طرح (شرح خدمات، شماره قرارداد، سازمان‌ها و عوامل تاییدکننده طرح، گزارش‌ها و غیره)
- ارزیابی و قضاوت مهندسی نسبت به اطلاعات جمع‌آوری شده و نتایج مطالعات و خدمات برای تهیه اطلاعات فنی پایه و مطالعات مرتبط با طرح و ثبت آن
- ثبت نمودار سازمانی دستگاه اجرایی با ذکر عوامل و مسوولان اصلی، حاوی خطوط فرمان و گزارش‌دهی، خطوط هدایت و کنترل
- ثبت فهرست نقشه‌ها، مدارک و اطلاعات عمده و گزارش‌های موجود و نهایی شده با ذکر محل نگهداری آن‌ها

۱- اگر کارفرما دستورالعمل خاصی را تعیین نماید، این گزارش مطابق آن تهیه می‌شود.

۲- مستندسازی فعالیت‌ها بر اساس ضابطه شماره ۲۰۸ سازمان برنامه و بودجه کشور در سال ۱۳۷۹ با عنوان «مستندسازی طرح‌های آب» انجام گردد.

- ثبت برنامه زمانی انجام مطالعات توجیهی نهایی به تفکیک خدمات
- ثبت برنامه اعتباری پیش‌بینی شده برای انجام خدمات
- شرح نحوه‌ی تامین نیروی انسانی متخصص (داخلی یا خارجی) مورد استفاده
- شرح مختصر در مورد تغییرات به وجود آمده در برنامه‌ریزی اولیه انجام مطالعات با ذکر علت تغییرات و اثرات آن در روند انجام خدمات
- ثبت نسخ برنامه زمانی به‌هنگام و تجدید نظر شده انجام خدمات
- شرح مختصر در مورد گزینه‌های پیشنهادی با توجه به اهداف تعیین شده
- ثبت برنامه زمانی نتایج مطالعات توجیهی نهایی با تجزیه و تحلیل تغییرات و مشکلات و محدودیت‌های به‌وجود آمده
- تجزیه و تحلیل کیفی نحوه‌ی انجام خدمات
- ثبت مشکلات، محدودیت‌ها، ابتکارها و خلاقیت‌ها
- ثبت استانداردهای به‌کار گرفته شده در مطالعات
- ثبت مراحل و اقدام‌های انجام شده و نظرات اعلامی در تصویب گزارش‌ها و سازمان‌ها و عوامل تایید کننده

#### پ.۴-۲۵- تعهدات کارفرمایی

- صدور معرفی‌نامه و ایجاد تسهیلات لازم برای تهیه تمامی گزارش‌ها، مدارک، آمار و اطلاعات، نقشه‌ها، عکس‌های هوایی و تصاویر ماهواره‌ای مورد نیاز موجود و مرتبط با کارهای موضوع قرارداد
- تهیه نقشه‌های مورد نیاز (کاداستر، تاکنومتری، شبکه و غیره)
- انجام عملیات صحرائی و آزمایش‌های ژئوتکنیک (شامل حفر گمانه‌ها، گالری‌ها و چاهک‌های اکتشافی) در محل‌های تاسیسات انحراف آب و آبگیری، نقاط روی شبکه متعامد، محل قرصه‌ها و سایر محل‌های مورد نیاز مطابق توصیه‌های ضابطه شماره ۴۹۳ سازمان برنامه و بودجه کشور در سال ۱۳۸۸ برای مطالعات مرحله توجیهی بنا به درخواست مشاور
- انجام آزمایش‌های مورد نیاز آب و خاک
- مطالعات خاک‌شناسی مطابق استانداردهای موسسه تحقیقات خاک و آب برای مطالعات مرحله توجیهی
- مطالعات منابع و تهیه مدل آب زیرزمینی در صورت نیاز
- مطالعات لایه‌بندی خاک‌ها
- انجام عملیات حفر و نصب و نیولمان شبکه پیزومترها و حفر چاهک‌های مشاهده‌ای
- اندازه‌گیری ضریب‌های هیدرودینامیکی خاک
- مطالعات صحرائی آزمایش‌های آبشویی و اصلاح خاک

- انجام آزمایش‌های پمپاژ در صورت نیاز
- اندازه‌گیری‌های آب‌سنجی
- نصب ایستگاه‌های باران‌سنجی، تبخیرسنجی، هیدرومتری و اندازه‌گیری رسوب رودخانه‌ها

## منابع و مراجع

- ۱- استفاده از پساب تصفیه‌خانه‌های فاضلاب شهری و روستایی (۱۳۹۳)، وزارت نیرو- معاونت امور آب و آبفا، بخشنامه شماره ۹۳/۴۲۶۲۳/۷۰۰ تاریخ ۱۳۹۳/۱۰/۲۰
- ۲- شرح خدمات مطالعات خاک‌شناسی (۱۳۸۶)، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، نشریه شماره ۴۲۵
- ۳- شرح خدمات مطالعات مراحل مختلف طرح‌های آبیاری و زهکشی (۱۳۷۴)، سازمان برنامه و بودجه، نشریه شماره ۹۸
- ۴- تعاریف و دامنه کار مراحل مختلف خدمات مهندسی طرح‌های آب (۱۳۷۳)، شرکت مدیریت منابع آب ایران، دفتر تدوین استانداردها و معیارهای فنی، نشریه شماره ۱۶۲-ن
- ۵- فهرست خدمات مهندسی مطالعات تاسیسات آبیاری: سردهانه‌سازی (۱۳۸۲)، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، نشریه شماره ۲۶۳
- ۶- فهرست خدمات مرحله شناسایی طرح‌های آبیاری و زهکشی (۱۳۷۴)، سازمان برنامه و بودجه، نشریه شماره ۹۶
- ۷- فهرست خدمات مرحله یک (توجیهی) طرح‌های آبیاری و زهکشی (۱۳۷۳)، سازمان برنامه و بودجه، نشریه شماره ۹۳
- ۸- فهرست خدمات مطالعات طرح‌های تغذیه مصنوعی (۱۳۸۰)، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، نشریه شماره ۲۳۶
- ۹- فهرست خدمات مطالعات مرحله نیمه تفصیلی منابع آب زیرزمینی (۱۳۸۰)، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، نشریه شماره ۲۱۳
- ۱۰- ضوابط زیست‌محیطی استفاده مجدد از آب‌های برگشتی و پساب‌ها (۱۳۸۹)، معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور، دفتر نظام فنی اجرایی، نشریه شماره ۵۳۵
- ۱۱- ضوابط طراحی سامانه‌های آبیاری با لوله‌های کم فشار (۱۳۹۱)، معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور، نشریه شماره ۵۸۲
- ۱۲- ضوابط طراحی هیدرولیکی ایستگاه‌های پمپاژ شبکه‌های آبیاری و زهکشی (۱۳۸۴)، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، نشریه شماره ۳۱۷
- ۱۳- ضوابط طراحی هیدرولیکی ساختمان‌های تنظیم سطح آب و آبگیرها در کانال‌های روباز (۱۳۸۳)، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، نشریه شماره ۲۸۲
- ۱۴- ضوابط طراحی هیدرولیکی سیفون و آبگذر زیر جاده (۱۳۸۴)، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، نشریه شماره ۳۲۱
- ۱۵- ضوابط طراحی هیدرولیکی شیب شکن‌ها، تندآب‌ها و تاسیسات پایانه‌ای استهلاک انرژی در سازه‌های آبیاری و زهکشی (۱۳۸۹)، معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور، نشریه شماره ۴۸۲
- ۱۶- ضوابط عمومی طراحی شبکه‌های آبیاری و زهکشی (۱۳۸۳)، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، نشریه شماره ۲۸۱

- ۱۷- ضوابط و معیارهای فنی آبیاری تحت فشار: طراحی (۱۳۸۳)، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، نشریه شماره ۲۸۶
- ۱۸- ضوابط و معیارهای فنی آبیاری تحت فشار: مشخصات فنی عمومی (۱۳۸۱)، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، نشریه شماره ۲۶۱
- ۱۹- فرهنگ واژگان نظام فنی و اجرایی کشور (۱۳۸۳)، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، نشریه شماره ۲۹۷
- ۲۰- مستندسازی طرح‌های آب (۱۳۷۹)، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، نشریه شماره ۲۰۸
- ۲۱- مشخصات فنی عمومی سامانه‌های آبیاری و زهکشی؛ نشریه شماره ۱۰۸؛ تجدید نظر اول (۱۳۹۲)، معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس‌جمهور.
- ۲۲- معیارها و ضوابط فنی عملیات اکتشافی ژئوتکنیک سامانه‌های آبیاری و زهکشی (۱۳۸۸)، معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس‌جمهور، نشریه شماره ۴۹۳
- ۲۳- نظام فنی و اجرایی کشور (۱۳۸۵)، تصویب‌نامه هیات وزیران، شماره ۴۲۳۳۹/ت، ۳۳۴۹۷-هـ تاریخ ۱۳۸۵/۰۴/۲۰
- 24- California Department of Water Resources, Office of Water Use Efficiency (2002), Feasibility study for irrigation with recycled water, evaluation of quality parameters
- 25- Enviroplus Consulting (2011), Milton pilot irrigation project: Feasibility report, prepared for the Ministry of Agriculture, Fisheries and Forestry, Dominica
- 26- Government of Nepal, Ministry of Irrigation, Department of Irrigation (2015), Norms for the feasibility studies of irrigation projects, 2072
- 27- Irrigation Authority (2004), Northern plains irrigation project, prepared for the Government of Mauritius and the African Development Bank
- 28- Japan International Cooperation Agency (JICA) (2012), Preparatory study on Accra Plain irrigation development project: Pre-feasibility study final report, RD JR 12-106
- 29- Lahmeyer International in association with InfoCapital Group (2013), Amu Bukhara irrigation system rehabilitation (feasibility study), prepared for the Asian Development Bank and Ministry of Agriculture and Water Resources of Republic of Uzbekistan, TA: 7917-UZB
- 30- Nippon Koei Co., Ltd. in association with NIACONSULT, Inc. & Lao Consulting Group (2014), Updated land acquisition and compensation report: Nam Haad left bank irrigation rehabilitation subproject, Bokeo province, prepared by Ministry of Agriculture and Forestry of Lao Peoples Democratic Republic for the Asian Development Bank
- 31- Northern rural infrastructure development sector project (2010), web linked document 14: Feasibility study for Nam Haad irrigation rehabilitation, prepared for the Asian Development Bank
- 32- Public and Private Infrastructure Investment Management Center (PIMAC) (2008), General guidelines for preliminary feasibility studies (fifth edition), prepared by Korea Development Institute Researchers

## خواننده گرامی

امور نظام فنی اجرایی، مشاورین و پیمانکاران سازمان برنامه و بودجه کشور، با گذشت بیش از چهل سال فعالیت تحقیقاتی و مطالعاتی خود، افزون بر هشتصد عنوان نشریه تخصصی - فنی، در قالب آیین نامه، ضابطه، معیار، دستورالعمل، مشخصات فنی عمومی و مقاله، به صورت تالیف و ترجمه، تهیه و ابلاغ کرده است. ضابطه حاضر در راستای موارد یاد شده تهیه شده، تا در راه نیل به توسعه و گسترش علوم در کشور و بهبود فعالیت های عمرانی به کار برده شود. فهرست نشریات منتشر شده در سال های اخیر در سایت اینترنتی [nezamfanni.ir](http://nezamfanni.ir) قابل دستیابی می باشد.





**Confirmation Committee:**

Jalal Abolhasani	Ministry of Agriculture Jihad	MSc Irrigation Structures Engineering
Ahmad Jafari	Parahoom Consulting Engineers	B.S. Irrigation & Reclamation Engineering and Diploma Hydraulic Engineering Parahoom Consulting Engineers
Seyed Vahidoddin Rezvani	Plan and Budget Organization	MSc Irrigation and Drainage Engineering
Seyed Mojtaba Razavi Nabavi	Farazamin Consulting Engineers	PhD Irrigation Structures Engineering
Mehrdad Zaryab	Panir Consulting	B.S. Civil Engineering
Mohammad Kazem Siahi	Pandam Consulting Engineers	MSc irrigation and Drainage Engineering and MSc Civil Engineering
Encieh Mehrabi	Ministry of Energy- Water and Wastewater Standards and Projects Bureau	MSc Irrigation Structures Engineering
Ahmad Mohseni	Abyari Noavar Sahra Consulting Engineers	PhD Agricultural Extension Engineering
Mohammad Javad Monem	Tarbiat Modares University	PhD Water Resources Engineering
Maryam Yousefi	Iran Water Resource Management Organization	MSc Water Resources Engineering

**Steering Committee: (Plan and Budget Organization)**

Alireza Toutounchi	Deputy of Technical and Executive Affairs Department
Farzaneh Agharamezanali	Head of Water & Agriculture Group, Technical and Executive Affairs Department
Seyed Vahidoddin Rezvani	Expert in Irrigation and Drainage Engineering, Technical and Executive Affairs Department

**Scope of Services for Prefeasibility and Feasibility Studies of Irrigation and Drainage Projects (First Revision) [No. 814]**

Executive Body: MahabGhodss Consulting Engineering  
Project Advisor: Mohamad SadeghJafari

**Authors & Contributors Committee:**

Tayebeh Aryan	MahabGhodss Consulting Engineering	BS Agricultural Economics Engineering
Ardeshir Arian	MahabGhodss Consulting Engineering	MS Irrigation and drainage Engineering
Mojtaba Akram	Kama Pars Consulting Engineering	MS Irrigation Engineering
Mohamad Sadegh Jafari	MahabGhodss Consulting Engineering	MS Irrigation Engineering
Saghi Sajadi	MahabGhodss Consulting Engineering	MS Natural Resources and environmental Engineering
Seyyed Ehsan Fatami	MahabGhodss Consulting Engineering	MS Civil Engineering
Enayatoaleh Farahani	MahabGhodss Consulting Engineering	BS Irrigation Engineering
Hoshang Farahzad	Independent Expert	MS Agricultural Education and Extension Engineering
Fereidoon Kademi	MahabGhodss Consulting Engineering	BS Geology
Kaveh Massomi	MahabGhodss Consulting Engineering	MS Geography and Rural planning
Jaleh Vaziri	MahabGhodss Consulting Engineering	MS Irrigation Engineering

**Supervisory Committee:**

Mohammad Amani	Ministry of Energy	BS Law
Alireza Toutouchi	Plan and Budget Organization	Ms Civil and Transportaion Engineering
Mohammad Kazem Siah	PandamConsulting Engineers	MS irrigation Engineering
Mohammad Hasan Abdollah Shamshirsaz	PazhouhabConsulting Engineers	MS irrigation Engineering
Fathollah Kebriti	AmayeshAbMehvar Consulting Engineering	BS Irrigation Engineering
Encieh Mehrabi	Ministry of Energy	MS Irrigation Structures Engineering
Ahmad Mohseni	Abyari Noavar Sahra Consulting Engineers	PhD Agricultural Extension Engineering



## **Abstract**

This Technical bulletin contains Scope of Services for Prefeasibility and Feasibility Studies of Irrigation and Drainage Projects and is prepared by revising the scope of services for different stages of irrigation and drainage projects studies which is published by plan and budget organization in 1993(Publication No. 98).

In order to preliminarily evaluate the project, a prefeasibility study will be undertaken to determine if project initial report is promising and it would be worthwhile to proceed to the feasibility study stage. In prefeasibility study, all related data and information which have been prepared formerly, will be collected and improved by field visit which will be done by senior experts.

In feasibility study analysis of the factors affecting the project such as technical, socio-economic, environmental, legal and operational affairs will be carried out and basic design of irrigation and drainage project will be prepared. In this stage, Comprehensive office and field works will be accomplished and the relevant questionnaires will be completed as required.



**Islamic Republic of Iran  
Plan and Budget Organization**

**Scope of Services for  
Prefeasibility and Feasibility Studies of  
Irrigation and Drainage Projects  
(First Revision)**

**No. 814**

**Last Edition: 04-04-2020**

Deputy of Technical, Infrastructure and  
Production Affairs

Department of Technical & Executive affairs,  
Consultants and Contractors

[nezamfanni.ir](http://nezamfanni.ir)

Ministry of Energy

Water and Wastewater Standards and Projects  
Bureau

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

**2020**



## این ضابطه

«شرح کلی خدمات مطالعات توجیهی طرح‌های آبیاری و زهکشی» بوده و با بازنگری شرح خدمات موجود با هدف ارائه چارچوب و استاندارد واحد برای هماهنگی در انجام مطالعات توجیهی اولیه و توجیهی نهایی (شامل طراحی پایه) سامانه‌های آبیاری و زهکشی تهیه شده است و نحوه بررسی جنبه‌های مختلف طرح از دیدگاه‌های فنی-اجرایی، اقتصادی-اجتماعی و زیست‌محیطی و پایداری منابع تولید کشاورزی را در برمی‌گیرد.