

جمهوری اسلامی ایران  
سازمان برنامه و بودجه کشور

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

ضابطه شماره ۸۱۵

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: | ۹۹/۴۵۴۵۶   |
| تاریخ: | ۱۳۹۹/۰۲/۰۸ |

بخشنامه به دستگاه‌های اجرایی، مهندسان مشاور و پیمانکاران

موضوع: شرح کلی خدمات مطالعات مرحله طراحی تفصیلی 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 ۸۱۵ امور نظام فنی اجرایی، مشاورین و پیمانکاران با عنوان «**شرح کلی خدمات مطالعات مرحله طراحی تفصیلی 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 دو (تشریحی) طرح‌های آبیاری و زهکشی  
 (بخشنامه شماره ۱۶۱۳۵-۵۴-۵۳۸۳/۵-۱۰۲ مورخ ۱۳۷۳/۱۲/۱۷)

  
 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](http://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](mailto:nezamfanni@mporg.ir)

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





## 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 مآخذ معتبر و استانداردهای بین‌المللی
- بهره‌گیری از تجارب دستگاه‌های اجرایی، سازمان‌ها، نهادها، واحدهای صنعتی، واحدهای مطالعه، طراحی و ساخت
- ایجاد هماهنگی در مراحل تهیه، اجرا، بهره‌برداری و ارزشیابی طرح‌ها
- پرهیز از دوباره‌کاری‌ها و اتلاف منابع مالی و 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 ۳-۱ (آبیاری و زهکشی) که در تهیه و تنظیم این استاندارد مشارکت داشته‌اند، به

شرح زیر هستند:

|                  |                                 |                                    |
|------------------|---------------------------------|------------------------------------|
| لطف‌ارشادی       | دفتر فنی آب                     | فوق‌لیسانس مهندسی آبیاری و آبادانی |
| بنفشه بهنام      | طرح تهیه استانداردهای مهندسی آب | فوق‌لیسانس مهندسی آبیاری کشور      |
| جواد پورصدرالله  | مهندسین مشاور ایران زمیک        | فوق‌لیسانس مهندسی آبیاری و آبادانی |
| محمدکاظم سیاهی   | مهندسین مشاور پندام             | فوق‌لیسانس مهندسی سیویل (منابع آب) |
| محمدحسن شمشیرساز | مهندسین مشاور پژوهاب            | فوق‌لیسانس مهندسی آبیاری و آبادانی |
| منصور طهماسبی    | دفتری فنی امور آب               | لیسانس مهندسی راه و ساختمان        |
| احمد قزل‌ایاغ    | مهندسین مشاور آب‌فن             | فوق‌لیسانس 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

تجارب حاصل از بهره‌برداری و نگهداری شبکه‌های آبیاری و زهکشی با گذشت حدود ۲۵ سال از انتشار ضابطه «شرح خدمات مهندسی مطالعات مراحل مختلف طرح‌های آبیاری و زهکشی» و ضرورت توجه به اثرگذاری عواملی نظیر نتایج کاوش‌های ژئوتکنیکی، مطالعات تشکلهای آب‌بران، نحوه‌ی استفاده مجدد از زه‌آب و اثرات زیست‌محیطی سامانه‌های آبیاری و زهکشی، بازنگری و تکمیل شرح خدمات مهندسی طراحی تفصیلی را الزامی نموده است که این بازنگری با رعایت الزامات مطالعات اجتماعی-اقتصادی و زیست‌محیطی و ملاحظات اجرایی، بهره‌برداری، ایمنی و حفاظت در طراحی، در قالب ضابطه حاضر انجام شده است.

با توجه به اهمیت مبحث فوق‌الذکر، 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 طراحی تفصیلی 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 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 و اجرایی سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی 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 طراحی تفصیلی طرح‌های آبیاری و زهکشی (تجدید نظر اول)» [ضابطه شماره ۸۱۵]

مجری: شرکت مهندسی مه‌اب قدس

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

اعضای گروه تهیه‌کننده:

|                   |                               |                                  |
|-------------------|-------------------------------|----------------------------------|
| اردشیر آ‌رین      | شرکت مهندسی مشاور مه‌اب قدس   | فوق‌لیسانس مهندسی آبیاری         |
| مجتبی اکرم        | شرکت مهندسین مشاور کاماب پارس | فوق‌لیسانس مهندسی آبیاری و زهکشی |
| محم‌صادق جعفری    | شرکت مهندسی مشاور مه‌اب قدس   | فوق‌لیسانس مهندسی آبیاری         |
| محمد دانشوری      | شرکت مهندسی مشاور مه‌اب قدس   | لیسانس مهندسی آب و خاک           |
| غلامعباس ریخته‌چی | شرکت مهندسی مشاور مه‌اب قدس   | لیسانس مهندسی آبیاری             |
| ژاله وزیری        | شرکت مهندسی مشاور مه‌اب قدس   | فوق‌لیسانس مهندسی آبیاری         |

اعضای گروه نظارت:

|                 |                                                         |                                                 |
|-----------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| محمد امانی      | وزارت نیرو                                              | لیسانس حقوق                                     |
| محم‌کاظم سیاهی  | شرکت مهندسین مشاور پندام                                | فوق‌لیسانس مهندسی عمران و مهندسی آبیاری و زهکشی |
| محم‌حسن عبدالله | شرکت مهندسین مشاور پژوهاب                               | فوق‌لیسانس مهندسی آبیاری و زهکشی                |
| شمشیرساز        |                                                         |                                                 |
| فتح‌اله کبریتی  | شرکت مهندسی مشاور آمایش آب‌محور                         | لیسانس مهندسی آبیاری و آبادانی                  |
| احمد محسنی      | شرکت مهندسی آ‌یار نوآور صحرا                            | دکترای ترویج کشاورزی                            |
| انسیه محرابی    | طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت آب کشور - وزارت نیرو | فوق‌لیسانس مهندسی سازه‌های آبی                  |

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

|                     |                            |                                                   |
|---------------------|----------------------------|---------------------------------------------------|
| جلال ابوالحسنی      | وزارت جهاد کشاورزی         | کارشناس ارشد مهندسی تاسیسات آبیاری                |
| احمد جعفری          | شرکت مهندسین مشاور پراهوم  | کارشناس مهندسی آبیاری و آبادانی                   |
| سیدوحیدالدین رضوانی | سازمان برنامه و بودجه کشور | کارشناس ارشد مهندسی آبیاری و زهکشی                |
| سیدمجتبی رضوی نبوی  | شرکت مهندسین مشاور آب‌سو   | دکترای مهندسی سازه‌های آبی                        |
| محم‌کاظم سیاهی      | شرکت مهندسین مشاور پندام   | کارشناس ارشد مهندسی عمران و مهندسی آبیاری و زهکشی |



انسیه محرابی      وزارت نیرو- دفتر استانداردها و طرح‌های آب و      کارشناس ارشد مهندسی سازه‌های آبی  
آبفا

احمد محسنی      شرکت مهندسین مشاور آبیار نوآور صحرا      دکترای مهندسی کشاورزی گرایش ترویج

محمدجواد منعم      دانشگاه تربیت مدرس      دکترای مهندسی منابع آب

آرش نجاتی      وزارت نیرو      دکترای مهندسی سازه‌های آبی

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      رئیس 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                                             |
| ۹    | ۱-۱- بررسی مطالعات مرحله توجیهی                                 |
| ۱۰   | ۱-۲- برنامه انجام مطالعات                                       |
| ۱۰   | ۱-۳- جلسات مشورتی با ذی‌مدخلان و ذی‌نفعان                       |
| ۱۱   | ۱-۴- بازدیدها و بررسی‌های محلی                                  |
| ۱۲   | ۱-۵- نقشه‌برداری‌های تکمیلی                                     |
| ۱۳   | ۱-۶- مطالعات تکمیلی ژئوتکنیک                                    |
| ۱۴   | ۱-۷- تدوین مبانی طراحی                                          |
| ۱۶   | ۱-۸- طراحی هیدرولیکی و سازه‌ای                                  |
| ۱۷   | ۱-۹- بررسی و انتخاب تجهیزات هیدرومکانیکی و الکتریکی و خطوط لوله |
| ۱۸   | ۱-۱۰- تهیه نقشه‌های اجرایی                                      |
| ۲۰   | ۱-۱۱- برآورد مقادیر و هزینه عملیات اجرایی                       |
| ۲۱   | ۱-۱۲- تهیه اسناد مناقصه                                         |
| ۲۲   | ۱-۱۲-۱- شرایط مناقصه                                            |
| ۲۲   | ۱-۱۲-۲- موافقت‌نامه                                             |
| ۲۳   | ۱-۱۲-۳- شرایط عمومی پیمان                                       |
| ۲۳   | ۱-۱۲-۴- شرایط خصوصی پیمان                                       |
| ۲۳   | ۱-۱۲-۵- مشخصات فنی                                              |
| ۲۵   | ۱-۱۲-۶- فهرس بها و مقادیر کار                                   |
| ۲۵   | ۱-۱۲-۷- بخشنامه‌ها و دستورالعمل‌ها                              |
| ۲۵   | ۱-۱۲-۸- سایر مدارک و مستندات برگزاری مناقصه                     |
| ۲۶   | ۱-۱۲-۹- سایر ضوابط اسناد مناقصه                                 |
| ۲۷   | ۱-۱۳- دستورالعمل‌های مدیریت، بهره‌برداری و نگهداری              |
| ۲۷   | ۱-۱۳-۱- دستورالعمل برنامه‌ریزی و مدیریت بهره‌برداری و نگهداری   |
| ۲۸   | ۱-۱۳-۲- دستورالعمل بهره‌برداری                                  |
| ۲۸   | ۱-۱۳-۳- دستورالعمل نگهداری و تعمیرات                            |



## فهرست مطالب

| صفحه | عنوان                                             |
|------|---------------------------------------------------|
| ۲۹   | ۱-۱۳-۴- سایر دستورالعمل‌های بهره‌برداری و نگهداری |
| ۲۹   | ۱-۱۴- گزارش‌ها                                    |
| ۳۱   | پیوست ۱ - تعهدات کارفرما                          |
| ۳۵   | پیوست ۲ - توضیحات تکمیلی انجام مطالعات            |
| ۸۵   | منابع و مراجع                                     |



## مقدمه

مطالعات مهندسی 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 جزیی 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 مطالعات توجیهی اولیه و مطالعات توجیهی نهایی (شامل طراحی پایه) تشکیل می‌شود. هدف از مطالعات توجیهی اولیه، اطمینان از درستی گزارش مرحله پیدایش و پی بردن به لزوم یا عدم لزوم مطالعات توجیهی نهایی است. در مطالعات توجیهی نهایی (شامل طراحی پایه) 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 کشاورزی<sup>۱</sup> را در بر می‌گیرد.

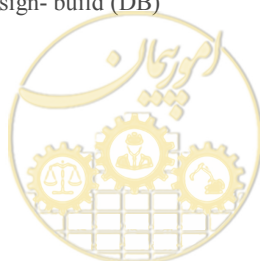
در طرح‌هایی که طراحی تفصیلی توسط مهندس مشاور انجام و مناقصه به شیوه‌ی سه عاملی (ساخت<sup>۲</sup>) برگزار می‌شود، هدف از خدمات مهندسی مرحله طراحی تفصیلی، به‌هنگام‌سازی اطلاعات، داده‌ها، مشخصات و محدوده طرح بر اساس طرح پایه مصوب در مرحله توجیهی و بهره‌گیری از یافته‌ها و اطلاعات جدید به دست آمده از مطالعات تکمیلی و سپس ارائه مبانی طراحی و جزییات طراحی اجزای طرح آبیاری و زهکشی و تهیه مدارک لازم شامل؛ نقشه‌های اجرایی طرح به همراه سایر قسمت‌های اسناد مناقصه برای انجام عملیات اجرایی، نصب و راه‌اندازی است، به گونه‌ای که این مدارک مبنای تهیه اسناد پیمان اجرای طرح قرار گیرد و به همراه نتایج مطالعات جنبی و تکمیلی طرح بتواند راهکارها و تسهیلات لازم برای حل مشکلات اجرایی احتمالی قابل پیش‌بینی همانند مشکلات تامین زمین مورد نیاز، مشارکت مردمی همه‌جانبه در ساخت و بهره‌برداری و نگهداری و تحویل اجزای اجرا شده سامانه به شکل‌های بهره‌برداری را ارائه دهد.

در صورت ضرورت انجام مناقصه به یکی از روش‌های غیر سه عاملی همانند EPC یا DB<sup>۳</sup> که در آن‌ها طراحی تفصیلی بر عهده پیمانکار قرار می‌گیرد، باید نحوه‌ی انجام مناقصه در مطالعات مرحله توجیهی مشخص و پیش‌بینی لازم در آن زمان انجام شود.

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

2- Construction

3- Engineering and procurement contract (EPC), Design- build (DB)



این ضابطه، شرح کلی خدمات مرحله طراحی تفصیلی طرح‌های آبیاری و زهکشی می‌باشد و با بازنگری بخش شرح خدمات مهندسی مرحله دو (تشریحی) طرح‌های آبیاری و زهکشی مندرج در ضابطه شماره ۹۸ سازمان برنامه و بودجه کشور در سال ۱۳۷۴ با عنوان «شرح خدمات مهندسی مطالعات مراحل مختلف طرح‌های آبیاری و زهکشی» و استفاده از مدارک و مراجع علمی شامل بخشنامه‌ها، آیین‌نامه‌ها و استانداردهای موجود و تجارب حاصل از اجرای طرح‌های آبیاری و زهکشی تهیه شده و تطبیق و هماهنگی آن با نظام فنی و اجرایی کشور مصوب سال ۱۳۸۵ (تصویب‌نامه شماره ۴۲۳۳۹/ت/۳۳۴۹۷ هـ تاریخ ۱۳۸۵/۰۴/۲۰ هیات وزیران)، مورد توجه بوده است.

این ضابطه، شرح خدمات مهندسی سامانه‌های اصلی آبیاری و زهکشی و تاسیسات و تجهیزات وابسته از جمله سدهای انحرافی، تاسیسات آبیگری و ایستگاه‌های پمپاژ آبیاری و زهکشی بوده و به موارد عمده تعهدات کارفرمایی همچون عملیات ژئوتکنیک و نقشه‌برداری تکمیلی نیز اشاره شده است. در مواردی که کارفرما در نظر داشته باشد در چارچوب خدمات مهندسی مرحله طراحی تفصیلی طراحی‌های ویژه تاسیسات و تجهیزات خاص برای استحصال نیروی برقایی از سد تنظیمی و سامانه‌های انتقال آب، آبی‌پروری در سامانه‌های ذخیره آب، کانال‌ها و زهکش‌ها، استفاده‌های چند منظوره از سامانه‌های آبیاری و زهکشی را نیز انجام دهد، لازم است شرح خدمات اختصاصی هریک از این مطالعات بر اساس اهداف مورد نظر کارفرما تهیه و به شرح خدمات مهندسی مرحله طراحی تفصیلی طرح آبیاری و زهکشی منضم شود.

در این شرح خدمات تاکید شده است که کمبودهای مطالعاتی باید در قالب مطالعات تکمیلی اندازه‌گیری منابع آب، محیط زیست، نظام بهره‌برداری کشاورزی، مطالعات ارزیابی (بررسی ابعاد) اجتماعی طرح و مشارکت (مردمی همه‌جانبه) جامعه محلی و بخش خصوصی و نحوه‌ی ایجاد تشکلهای آب‌بران پیش از نهایی شدن طراحی تفصیلی انجام و از نتایج آن بهره‌گیری شود. هم‌زمان با مطالعات این مرحله، اصول و مبانی و مسیرهای طرح باید با آگاهی از نظرات کشاورزان و ذی‌نفعان محلی تعیین و تدوین شود و نیز باید نظرات و دیدگاه‌های ذی‌مدخلان و ذی‌نفعان برای بهره‌برداری و نگهداری طرح مورد توجه قرار گیرد و آنان در هنگام مطالعات از جزییات و مشخصات طرح آبیاری و زهکشی آگاه شوند.

دامنه خدمات مهندسی مرحله طراحی تفصیلی طرح‌های آبیاری و زهکشی شامل موارد زیر است:

- به‌هنگام‌سازی اطلاعات و داده‌ها و مشخصات طرح نهایی شبکه یا سامانه اصلی آبیاری، شبکه زهکشی، تاسیسات انحراف آب و آبیگری، ایستگاه‌های پمپاژ آبیاری و زهکشی و سایر سازه‌های مربوط به آن
- تهیه و ارائه برنامه عملیات اکتشافی و آزمایشگاهی مورد نیاز
- ارزیابی و تفسیر نتایج مطالعات ژئوتکنیک و سایر خدمات کارفرمایی همچون نقشه‌برداری، آزمایش‌های آب و خاک در قالب گزارش‌های مربوط به آن
- دریافت نتایج مطالعات تکمیلی مورد نیاز همچون مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی و مطالعات مشارکت بهره‌برداران، جامعه محلی و بخش خصوصی در ساخت و بهره‌برداری طرح و مطالعات نحوه‌ی ایجاد و شروع به‌کار تشکلهای آب‌بران





- ارائه گزارش مبانی طراحی هیدرولیکی و سازه‌ای سامانه آبیاری و زهکشی و تاسیسات و تجهیزات مربوطه بر پایه گزینه نهایی طراحی پایه مرحله توجیهی مصوب کارفرما
  - طراحی جزئیات هیدرولیکی و سازه‌ای اجزای تاسیسات آبیاری و شبکه زهکشی و سازه‌های وابسته
  - ارائه نقشه‌های اجرایی
  - تهیه اسناد مناقصه طرح بر طبق ضوابط، مقررات، بخشنامه‌ها و استانداردهای جاری
  - تهیه گزارش ژئوتکنیک، گزارش مشخصات طرح نهایی، گزارش مشخصات تاسیسات و سازه‌های مهم نظیر سدهای انحرافی-تنظیمی و ایستگاه‌های پمپاژ
  - تهیه دستورالعمل‌های بهره‌برداری و نگهداری شبکه و سامانه آبیاری و زهکشی، سدهای انحرافی-تنظیمی، ایستگاه‌های پمپاژ و سایر اجزای طرح آبیاری و زهکشی
  - تهیه گزارش طرح نهایی (گزارش فنی طرح)
- ترتیب انجام فعالیت‌های مندرج در این شرح خدمات به طور کلی در تطابق با نمودار روند مطالعات مرحله طراحی تفصیلی ارائه شده است، ولی در عمل بستگی به برنامه زمانی ارائه نقشه‌های پایه طراحی و نتایج حاصل از مطالعات تکمیلی و جنبی طرح و سایر خدمات کارفرمایی دارد.
- گاه با طولانی شدن فاصله زمانی بین مطالعات توجیهی و طراحی تفصیلی و ایجاد تغییراتی در میزان تخصیص منابع آب و کاربری زمین و ...، بازنگری طراحی پایه مطالعات مرحله توجیهی ضرورت می‌یابد. این بازنگری باید در چارچوب شرح خدمات مطالعات مرحله توجیهی (شامل طراحی پایه) انجام پذیرد که در این شرح خدمات ارائه نشده است. بنابراین با توجیه ضرورت به‌هنگام‌سازی مطالعات مرحله توجیهی و تجدیدنظر در طراحی پایه، این بازنگری باید پیش از شروع مرحله طراحی تفصیلی با شرح خدمات مناسب (برگرفته از شرح خدمات مهندسی مطالعات مرحله توجیهی حسب مورد) انجام پذیرد و پس از تصویب کارفرما، ملاک انجام طراحی تفصیلی مهندس مشاور قرار گیرد.

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

- ۱- شرح خدمات مرحله طراحی تفصیلی طرح‌های آبیاری و زهکشی با توجه به هدف‌ها و ویژگی‌های آن می‌تواند شامل همه یا قسمتهایی از این شرح خدمات باشد و خدمات غیرضروری که ممکن است برحسب اهداف، برای یک پروژه خاص تناسب نداشته باشد، را می‌توان حذف کرد. مهندس مشاور می‌تواند برحسب نیاز، مطالعات ویژه اضافی همچون تهیه مدل‌های ریاضی هیدرولیکی و سازه‌ای برای اجزای خاص طرح را با ارائه توجیه فنی و اقتصادی و تایید کارفرما پیشنهاد کند.
- ۲- این شرح خدمات و پیوست آن برای طراحی تفصیلی طرح‌های آبیاری و زهکشی به روش سه عاملی که نتایج مصوب مرحله توجیهی دارند، تهیه شده است. در مواردی که به هر علت بازنگری و به‌هنگام‌سازی طراحی پایه مطالعات مرحله توجیهی ضرورت یابد، باید توجیه ضرورت آن به کارفرما اعلام و این مطالعات پیش از شروع



طراحی تفصیلی و بر اساس شرح خدمات مطالعات مرحله توجیهی انجام شود و پس از تصویب، ملاک انجام طراحی تفصیلی قرار گیرد.

۳- ایجاد تسهیلات لازم برای دسترسی مهندس مشاور به نقشه‌ها، عکس‌های هوایی، تصاویر ماهواره‌ای و سایر اطلاعات مورد نیاز موجود به عهده کارفرما می‌باشد.

۴- مطالعات تکمیلی همچون کاوش‌ها و اندازه‌گیری‌های میدانی و انجام آزمایش‌های لازم برای تهیه و تامین اطلاعات مورد نیاز همانند کاوش‌های تکمیلی و آزمایش‌های ژئوتکنیک، ژئوفیزیک و ژئوالکتریک، تهیه مدل‌های هیدرولیکی و انجام اندازه‌گیری‌های لازم و غیره در ردیف تعهدات کارفرمایی می‌باشد.

۵- انجام تعهدات کارفرمایی و مطالعات تکمیلی در صورت واگذاری به مهندس مشاور طرح (با فرض دارا بودن ظرفیت تخصصی لازم) یا نظارت بر انجام آن در صورت واگذاری به سایر مشاوران باید در قبال حق الزحمه جداگانه باشد.

۶- رعایت مفاد ضوابط، روش‌ها و دستورالعمل‌های مطالعاتی و طراحی که از طرف مراجع ذی‌صلاح تا عقد قرارداد تهیه و ابلاغ شده ضروری است.

۷- در صورت مغایرت هر بخش این شرح خدمات با ضوابط، دستورالعمل‌ها، بخشنامه‌ها و آیین‌نامه‌های مصوب مراجع ذی‌صلاح کشور در زمان استفاده، موارد مندرج در اسناد ابلاغ شده نافذ خواهد بود.

۸- این شرح خدمات به منظور حفظ هم‌گامی و هماهنگی با الزامات و پیشرفت‌های ملی و جهانی، باید در مواقع لزوم مورد تجدید نظر قرار گیرد. تجدید نظرها ممکن است به صورت انتشار اصلاحیه یا تجدید چاپ انجام پذیرد.

۹- در این ضابطه روش‌شناسی (متدولوژی) مطالعات مرحله طراحی تفصیلی طرح‌های آبیاری و زهکشی ارائه نمی‌شود و مهندس مشاور باید روش‌های مناسب انجام کار را برحسب ویژگی‌های طرح و منطبق بر ضوابط و استانداردهای مرتبط انتخاب کند.

#### - هدف

هدف از تدوین این ضابطه ارائه چارچوب و استاندارد مناسب برای هماهنگی در انجام خدمات مهندسی مطالعات مرحله طراحی تفصیلی تاسیسات آبیاری و شبکه‌های اصلی آبیاری و زهکشی و به حداقل رساندن نارسایی‌های احتمالی در ارائه این خدمات است، به نحوی که کلیه اطلاعات مورد نیاز با توجه به مسایل و نکات تاثیرگذار جمع‌آوری و تحلیل شده و روند بررسی‌ها در جهت صحیح هدایت شوند. در این شرح خدمات تلاش شده است طرح در زمان اجرا و بهره‌برداری با کم‌ترین اشکال و ابهام فنی، اجتماعی و محیط زیستی روبرو باشد.



### - دامنه کاربرد

این ضابطه شرح کلی خدمات مرحله طراحی تفصیلی سدهای انحرافی- تنظیمی، ایستگاه‌های پمپاژ آبیاری و زهکشی، شبکه‌های اصلی آبیاری و زهکشی روباز، سامانه‌های اصلی آبیاری تحت فشار و سازه‌های وابسته در کلی‌ترین حالت می‌باشد. بخش‌هایی از این شرح خدمات ممکن است مورد نیاز برخی طرح‌ها و پروژه‌ها نباشد، پس برحسب اهداف باید خدمات غیرمرتبط از آن حذف و یا به آن اضافه شود. طراحی تفصیلی سامانه‌های فرعی آبیاری و زهکشی (از جمله زهکشی زیرزمینی) جزو این شرح خدمات نمی‌باشد.

این شرح کلی خدمات، رئوس موارد مطرح در هر موضوع از خدمات مهندسی مطالعات مرحله طراحی تفصیلی شبکه‌های اصلی آبیاری و زهکشی را در بر می‌گیرد. جزییات هر مورد از مطالعات نیز با توضیحات تکمیلی انجام مطالعات که به عنوان راهنما در پیوست ۲ ارائه شده‌است، 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 رایحه خدمات مشاور می‌باشد.





# فصل ۱

---

---

## شرح خدمات





## ۱-۱- بررسی مطالعات مرحله توجیهی

مهندس مشاور باید گزارش‌ها، مدارک، اطلاعات و نتایج عملیات اکتشافی و نیز نقشه‌های مطالعات مرحله توجیهی (شامل طراحی پایه) را به منظور شناخت کامل مشخصات طرح و به‌کارگیری نتایج آن در تهیه مبانی طراحی تفصیلی بررسی کند.

طرح نهایی باید بر اساس شرح خدمات استخراج شده از این شرح خدمات و با توجه به نتایج مطالعات توجیهی، اطلاعات به‌هنگام به دست آمده، نتایج مطالعات و عملیات تکمیلی تهیه و تنظیم شود. در شروع کار، مهندس مشاور نتایج مطالعاتی مرحله توجیهی (شامل طراحی پایه) را بررسی می‌کند. این بررسی‌ها در خصوص نحوه‌ی گزینه‌یابی و انتخاب گزینه برتر، برنامه‌ریزی منابع آب، تعیین الگوی کشت پیشنهادی و نیاز آبی آن، نتایج مطالعات محیط زیست، مطالعات اجتماعی و طرح ایجاد تشکلهای بهره‌برداران، روش‌های آبیاری و زهکشی پیشنهادی در طرح، بررسی و مقایسه روش‌های انحراف آب و آبیگری، انتقال و توزیع آب، نقشه‌ها و برآورد احجام، مقادیر و هزینه‌ها و توجیه فنی و اقتصادی طراحی پایه مرحله توجیهی و سایر مطالعات انجام شده صورت می‌پذیرد.

اگر به دلایلی همچون فاصله زمانی طولانی بین مطالعات توجیهی و طراحی تفصیلی، تغییر وضعیت منابع آب و خاک، به‌هنگام‌سازی مطالعات توجیهی ضرورت یابد، مهندس مشاور باید به کارفرما اعلام کند و با تصویب کارفرما و بر اساس شرح خدمات مطالعات مرحله توجیهی، بازنگری صورت پذیرد. همچنین اگر مهندس مشاور در شروع یا هنگام مطالعات مرحله طراحی تفصیلی انجام بعضی عملیات اکتشافی یا مطالعات تکمیلی را ضروری تشخیص و پیشنهاد دهد، این‌گونه عملیات و مطالعات پس از تایید کارفرما توسط مهندس مشاور ذی‌صلاح مطابق شرح خدمات پیشنهادی مشاور طراح انجام می‌شود<sup>۱</sup>.

سرانجام، مهندس مشاور ابعاد طرح نهایی را بر اساس طراحی پایه مطالعات مرحله توجیهی، نظرات کارفرما، اهداف طراحی تفصیلی، نتایج مطالعات به‌هنگام‌سازی و تکمیلی و با توجه به عوامل تاثیرگذار در طرح تعیین می‌کند. مهندس مشاور بدون موافقت قبلی کارفرما مجاز به تغییر طراحی پایه مصوب در مطالعات مرحله توجیهی نمی‌باشد و پیش از تعیین مبانی طرح نهایی، هر گونه تغییر باید مورد تصویب کارفرما قرار گیرد.

۱- توصیه می‌شود نظارت بر انجام این تعهدات با صلاحدید کارفرما و براساس توافق طرفین، توسط مهندس مشاور طرح انجام شود.



## ۲-۱- برنامه انجام مطالعات

در شروع مرحله طراحی، مهندس مشاور باید برنامه‌ریزی انجام خدمات مهندسی، ضرورت به‌هنگام‌سازی مطالعات توجیهی، حسب نیاز و طبق شرح خدمات مطالعات توجیهی، خدمات کارفرمایی طرح به همراه توجیه فنی ضرورت انجام آن و کمبودهای اطلاعاتی و الزامات لازم برای مطالعات را با برنامه زمانی تفصیلی در قالب گزارش آغازین<sup>۱</sup> طرح به کارفرما ارائه کند.

گزارش آغازین باید در بردارنده تبیین موارد زیر باشد:

- اهداف اصلی طرح، دیدگاه‌های کارفرما و تغییرهای احتمالی در طراحی پایه مطالعات مرحله توجیهی
- کمبودهای اطلاعاتی و نحوه تکمیل هر یک
- اهداف مطالعات تکمیلی و توجیه فنی و ضرورت انجام آن‌ها با هدف به‌هنگام‌سازی طراحی پایه حسب نیاز
- نوع و خدمات عملیات اکتشافی و نقشه‌برداری مورد نیاز به همراه دستورالعمل‌های انجام هر یک
- برنامه زمانی تفصیلی انجام کار
- برنامه کار خدمات مهندسی مطالعات مرحله طراحی تفصیلی شامل:
  - تهیه و تدوین مبانی طراحی
  - طراحی و تهیه نقشه‌های اجرایی<sup>۲</sup>
  - تهیه اسناد مناقصه
  - تهیه گزارش نهایی

## ۳-۱- جلسات مشورتی با ذی‌مدخلان و ذی‌نفعان

انجام مذاکرات با کارفرما طی جلسات مشترک در شروع و در طول مدت مطالعات مرحله طراحی تفصیلی (در فواصل زمانی مناسب) و به منظور تبادل نظر در مسایل فنی و اجرایی طرح، اعمال درخواست‌ها و دیدگاه‌های کارفرما در برنامه‌ریزی و تهیه پروژه و رعایت اولویت‌های ارائه طرح اجرایی و چگونگی تفکیک اسناد مناقصه قسمت‌های مختلف سامانه آبیاری و زهکشی که مهندس مشاور پیشنهاد خواهد نمود یا کارفرما در مقاطع زمانی مناسب اعلام خواهد کرد، انجام می‌پذیرد.

1- Inception Report

۲- طراحی و تهیه نقشه‌های اجرایی پس از تصویب گزارش مبانی طراحی انجام و پس از تصویب نقشه‌های اجرایی، اسناد مناقصه حسب اولویت‌بندی اجرای طرح با هماهنگی کارفرما تهیه خواهد شد و پس از آن گزارش طرح نهایی و دستورالعمل‌های مدیریت، بهره‌برداری و نگهداری تهیه می‌شود.





تبادل نظر با سایر ذی‌مدخلان طرح از جمله مدیران و کارشناسان معاونت‌های حفاظت و بهره‌برداری، سازمان جهاد کشاورزی، استانداری و فرمانداری، اداره کل گردشگری و میراث فرهنگی، محیط زیست، نهادهای نظامی و انتظامی منطقه و غیره، نیز باید با هماهنگی کارفرما در برنامه کاری مهندس مشاور قرار گیرد.

دریافت نظرات ذی‌نفعان طرح اعم از آب‌بران، تشکل‌های آب‌بران و به ویژه دستگاه بهره‌برداری و نگهداری در ارتباط با نیازها و الزامات بهره‌برداری و نگهداری و نحوه‌ی میزان و چگونگی مشارکت عوامل مختلف مربوط در طراحی و اجرا باید به طور ویژه مورد توجه مهندس مشاور باشد و پس از تفاهم با کارفرما در این خصوص تصمیم‌گیری شود.

#### ۱-۴- بازدیدها و بررسی‌های محلی

- انجام بازدیدهای محلی، پیمایش و بررسی‌های میدانی برای تکمیل اطلاعات در مورد موقعیت و مشخصات تاسیسات، کارخانه‌ها و مستحدثاتی همچون جاده‌ها، راه‌آهن، لوله‌های گاز و نفت و آب، خطوط انتقال نیرو و وضعیت محل قرضه‌های تعیین شده قبلی و تغییرات احتمالی که در فاصله زمانی بین مطالعات توجیهی و طراحی تفصیلی در محدوده طرح سامانه آبیاری و زهکشی ایجاد شده است.
- بازدید و بررسی مناطق حفاظت شده امنیتی و نظامی، مناطق حفاظت شده سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری و سازمان حفاظت محیط زیست (آثار باستانی، تاریخی و مذهبی) و سایر مناطقی که باید از ساخت و ایجاد سامانه آبیاری و زهکشی در آن پرهیز شود و تعیین حریم این مناطق با همکاری نهادهای ذی‌ربط
- در صورت لزوم بازدید از مناطق آلوده به مین، مواد انفجاری و مهمات باقیمانده از جنگ در محدوده مطالعاتی و تعیین ضرورت پاک‌سازی آن برای مطالعات مرحله طراحی تفصیلی، تعیین حدود منطقه‌ای که باید پاک‌سازی شود و هماهنگی با کارفرما برای پاک‌سازی محدوده مورد نظر از طریق سازمان‌های ذی‌ربط
- تهیه مشخصات عملیات نقشه‌برداری برای برداشت مختصات سه بعدی رقومی مسیر تاسیسات و مستحدثات که برحسب مورد به درخواست مهندس مشاور درخواست و به هزینه کارفرما انجام می‌پذیرد.
- بررسی کامل و جامع درباره لوازم و تجهیزات، انواع لوله، شیرآلات، اتصالات و متعلقات مربوطه، مصالح، منابع قرضه و سایر منابع محلی در ارتباط با طرح



- بررسی مسایل مربوط به اجزای متشکله طرح شامل تاسیسات انحراف آب و آبیگری، ایستگاه‌های پمپاژ آبیاری و زهکشی، شبکه کانال‌ها و خطوط لوله آبیاری و زهکشی، راه‌های دسترسی و ارتباطی و بررسی سایر مسایل و شرایط مهمی که برای تهیه طرح و تصمیم‌گیری در مورد خصوصیات آن‌ها لازم است.
- بازدید از کارخانه‌ها و کارگاه‌های سازنده و تامین‌کننده لوله‌ها، اتصالات، دریچه‌ها، تجهیزات مکانیکی، تجهیزات الکتریکی و نظایر آن که در طرح مورد نیاز است.
- بررسی ظرفیت پیمانکاران، تامین‌کنندگان<sup>۱</sup> و سازندگان داخلی در خصوص اجرای طرح
- بررسی تجهیزات خاص که تامین آن باید از طریق سازندگان، کارخانه‌ها و پیمانکاران خارجی صورت پذیرد.
- بازدید از نزدیک‌ترین خطوط و پست‌های انتقال برق و کسب اطلاع در مورد قیمت‌ها و هزینه‌ها، نحوه تامین برق مورد نیاز طرح و برنامه زمانی انجام آن
- بازدید از مسیر سامانه و محل تاسیسات برای آگاه شدن از نظرات اهالی در مورد اجرای طرح، نحوه و محدودیت‌های تامین زمین‌های مورد نیاز طرح و هزینه‌های مربوطه

#### ۱-۵- نقشه‌برداری‌های تکمیلی

- نقشه‌برداری‌های تکمیلی در صورت لزوم با پیشنهاد مشاور و تایید کارفرما انجام می‌شود که برحسب شرایط می‌تواند شامل موارد زیر باشد:
- نقشه نوار توپوگرافی به مقیاس ۱:۲۵۰۰ با خطوط تراز ۰/۲۵ یا ۰/۵ متر از مسیر مجاری انتقال آب کانال، خط لوله، مسیر انهار موجود و غیره
  - نیم‌رخ طولی مسیر مجاری انتقال آب، خطوط لوله درجه یک و دو، کانال، لوله زهکش‌های پیش‌بینی شده در طرح
  - نقشه توپوگرافی با مختصات در محل سازه‌های هیدرولیکی مهم با مقیاس ۱:۲۰۰، ۱:۵۰۰ یا ۱:۱۰۰۰ برحسب مورد
  - نیم‌رخ‌های طولی و عرضی از کانال‌ها و زهکش‌های ساخته شده موجود در محدوده طرح، زهکش‌های طبیعی، خروجی زهکش‌ها در محل اتصال به رودخانه و مرداب‌ها و غیره که به عنوان تخلیه‌کننده مورد استفاده قرار می‌گیرند.

1- Vendor List



## ۱-۶- مطالعات تکمیلی ژئوتکنیک

مطالعات تکمیلی ژئوتکنیک با استفاده از مطالعات زمین‌شناسی و زمین‌شناسی مهندسی مرحله توجیهی (شامل مطالعات ژئوفیزیک)، نقشه‌های طراحی پایه مرحله توجیهی، نیازهای مرحله طراحی تفصیلی و توجه به تغییر احتمالی ساختمان سازه‌ها یا ملاحظات ژئوتکنیکی طراحی در این مرحله انجام می‌گیرد. خدمات مشاور در مطالعات تکمیلی ژئوتکنیک به شرح زیر می‌باشد:

- تعیین موقعیت (مختصات)، عمق و مشخصات چاهک‌ها<sup>۱</sup> و گمانه‌های اکتشافی<sup>۲</sup> و چاه‌های ژئوتکنیکی در مسیر کانال‌ها، زهکش‌ها، خطوط لوله و ساختمان سازه‌های مهم و محل‌های قرضه
- تعیین شرح خدمات انجام عملیات اکتشافی تکمیلی ژئوتکنیک و برآورد احجام عملیات و برنامه زمانی انجام کار و تهیه پیش‌نویس قرارداد مطالعات تکمیلی ژئوتکنیک و ارائه به کارفرما برای تایید و ابلاغ
- نظارت بر انجام عملیات اکتشافی و آزمایشگاهی ژئوتکنیک (برحسب درخواست و توافق کارفرما) در قالب خدمات اضافی
- بررسی نتایج عملیات اکتشافی و آزمایشگاهی ژئوتکنیک و درخواست عملیات تکمیلی در مورد حفر گمانه‌های جدید یا افزایش عمق برخی گمانه‌ها در هنگام انجام کار (در صورت لزوم)<sup>۳</sup>
- تعیین مشخصات خاکریزی‌ها و خاک‌برداری‌ها در مسیر کانال‌ها، زهکش‌ها و خطوط لوله در محل سازه‌های مهم و کنترل پایداری شیب‌ها
- بررسی منابع قرضه مصالح (ریزدانه، شن، ماسه و سنگ)، مسایل و محدودیت‌های احتمالی خاک‌های غیرمتعارف (واگرا، روان‌گرا، تورم‌زا، رمبنده و غیره) و نحوه‌ی اصلاح و بهبود آن‌ها در طراحی کانال‌ها، زهکش‌ها و سازه‌های مربوطه
- تعیین پارامترهای ژئوتکنیکی برای طراحی تاسیسات انحراف آب و آبیگری، سازه‌های هیدرولیکی و غیرهیدرولیکی (همچون دیوارهای حایل)، مخازن، ایستگاه‌های پمپاژ، خطوط لوله و کانال‌ها و زهکش‌های سامانه آبیاری و زهکشی

1- Test Pits

2- Bore Holes

۳- نتایج حفاری‌ها، عملیات اکتشافی و آزمایشگاهی و گزارش این عملیات که توسط پیمانکار ژئوتکنیک با هزینه کارفرما انجام می‌شود، در اختیار مهندس مشاور طرح قرار می‌گیرد.



- تعیین پارامترهای ژئوتکنیکی و مشخصات منابع قرضه اعم از مصالح خاکریز، شن و ماسه بتن و مصالح سنگی پوشش‌های حفاظتی جهت استفاده در طرح در موارد مورد نیاز
- تعیین مشخصات پی و عملیات اصلاحی و نوع مصالح لازم برای بستر کانال‌ها، زهکش‌ها و خطوط لوله و پی سازه‌های مهم و کنترل پایداری شیب‌ها
- تعیین تمهیدات ویژه اجرایی مورد نیاز برای ساخت اجزای سامانه از جمله دسترسی به مناطق صعب‌العبور ماسه‌ای، آبدار، شیب‌دار، پی‌کنی و خاک‌برداری در زمین‌های لجنی، خاک‌های نرم، سخت و سنگی، بتن‌ریزی در زیر سطح ایستابی و سایر تمهیدات و روش‌های اجرایی لازم برای اجتناب از تاخیر در عملیات اجرایی و بروز دعاوی و اختلاف در طبقه‌بندی مصالح و روش اجرا
- تهیه گزارش مطالعات ژئوتکنیک شامل نتایج عملیات اکتشافی و آزمایش‌ها، مشخصات ژئوتکنیکی موقعیت سد انحرافی، ایستگاه‌های پمپاژ، مسیر کانال‌ها، زهکش‌ها، خطوط لوله و سازه‌های مهم و نتایج بررسی‌های مطالعات زمین‌شناسی و زمین‌شناسی مهندسی محدوده سامانه آبیاری و زهکشی و سازه‌های مهم

## ۷-۱- تدوین مبانی طراحی

در تدوین مبانی طراحی، اهداف هر یک از اجزای طرح به دقت بیان و بر اساس آن، سیمای کلی طرح و آرایش سامانه آبیاری و زهکشی تدقیق می‌شود. در این مبانی، ضمن ارائه شمای کلی طرح، ضوابط و مبانی طراحی شامل ضوابط طراحی هیدرولیکی و سازه‌ای تاسیسات انحراف آب و آبیگری و شبکه کانال‌های اصلی آبیاری و زهکشی، خطوط لوله، اتصالات و شیرآلات مورد استفاده در آبیاری تحت فشار، موضعی و کم‌فشار، سایر مجاری انتقال آب و ایستگاه‌های پمپاژ ارائه می‌شود. علاوه بر آن مبانی طراحی هیدرولیکی و سازه‌ای سازه‌های تنظیم آب، انتقال آب، سازه‌های حفاظتی و اندازه‌گیری و نیز سایر سازه‌های مربوط به سامانه آبیاری و زهکشی نیز بیان می‌شود.

در تدوین مبانی طراحی، آرایش سامانه آبیاری و زهکشی و جانمایی<sup>۱</sup> کلی آن با استفاده از نتایج مطالعات تکمیلی (اجتماعی و مشارکت مردمی، ژئوتکنیک و غیره) و نتایج حاصل از مزارع آزمایشی ارائه و نحوه تفکیک طرح یا پروژه به واحدهای عمرانی، تعیین اولویت اجرای هر یک از واحدهای عمرانی و پیشنهاد چگونگی تهیه اسناد مناقصه واحدها به گونه‌ای که بهره‌برداری تدریجی از آن‌ها امکان‌پذیر باشد، بیان می‌شود. چون بهره‌برداری تدریجی از واحدهای عمرانی



ممکن است با بهره‌برداری کل پروژه متفاوت باشد، در این گزارش به روش بهره‌برداری هریک از واحدها نیز اشاره خواهد شد و به‌ویژه نحوه‌ی تامین موقت آب هریک از واحدها به‌منظور بهره‌برداری تدریجی مشخص خواهد شد.

اگر برخی اطلاعات مورد نیاز طراحی از جمله نتایج بازنگری و به‌هنگام‌سازی مطالعات مرحله توجیهی همچون مطالعات به‌هنگام‌سازی برنامه‌ریزی منابع آب، ژئوتکنیک، مشارکت مردمی و سایر موارد پس از تدوین مبانی طراحی در اختیار مشاور قرار گیرد، برحسب این نتایج و الزاماتی که در طرح باید رعایت شود، مبانی طراحی بازنگری و اصلاح می‌شود. در این شرایط اگر تغییرات عمده‌ای در مبانی ارائه شده قبلی ایجاد شود و هزینه‌های اجرایی طرح را به صورت معنی‌داری افزایش دهد، موضوع باید در قالب گزارش تکمیلی مبانی طراحی جهت بررسی و تایید کارفرما ارائه شود.

اگر نتایج حاصل از مزارع آزمایشی نیز تغییرات عمده را در طراحی پایه مرحله توجیهی نظیر تغییرات در محدوده طرح، روش آبیاری، قطعه‌بندی، نوع سامانه‌های تنظیم و آبیگری ایجاد کند، این تغییرات در چارچوب بازنگری طراحی پایه مرحله توجیهی انجام خواهد شد، در غیر این صورت مشاور نتایج مزبور را در جانمایی سامانه آبیاری و زهکشی، آبیگرها و سایر تاسیسات اعمال خواهد کرد.

گزارش مبانی طراحی باید پیش از شروع طراحی تفصیلی و تهیه نقشه‌های اجرایی به تصویب کارفرما برسد. این گزارش شامل موارد زیر خواهد بود:

- الزامات، محدودیت‌ها و ضوابط مربوط به نظام، ساختار و عملیات بهره‌برداری و نگهداری، اصول پدافند غیرعامل<sup>۱</sup>، خصوصیات اجتماعی، تامین زمین مورد نیاز طرح، تامین انرژی و شرایط اقلیمی، محدودیت‌های اجتماعی و محیط زیستی که باید در طرح آبیاری و زهکشی در نظر گرفته شود.
- مبانی و ضوابط طراحی ژئوتکنیکی تاسیسات انحراف آب و آبیگری، ایستگاه‌های پمپاژ آبیاری یا زهکشی کانال‌ها، زهکش‌ها، خطوط لوله و مجاری انتقال آب، شیب دیوارهای خاک‌برداری‌ها، دامنه‌ها و دیوارهای حایل، فواصل محل قرضه، اصلاح خاک بستر مسیر کانال‌ها، اصلاح پی سازه‌های مهم
- مبانی و ضوابط تعیین سیل طراحی، تاسیسات انحراف آب و آبیگری، برآورد رواناب زهکش‌ها، مسیل‌ها، آبراهه‌ها و سازه‌های تقاطعی
- مبانی و ضوابط تعیین مرز قطعات زراعی، مزارع، قطعه‌بندی و آرایش سامانه آبیاری و زهکشی

۱- مطالعات و بررسی‌های پدافند غیرعامل در ردیف خدمات کارفرمایی است که توسط مشاور ذی‌صلاح طبق ضوابط و دستورالعمل‌های مربوط به آن انجام و نتایج، الزامات و محدودیت‌های تعیین شده به مهندس مشاور طراح ارائه می‌شود.



- مبانی و ضوابط نحوه تلفیق سامانه اصلی آبیاری با شبکه انهار سنتی به ویژه نحوه جانمایی محل آبیگرها با توجه به عدم اجرای هم‌زمان آن با سامانه مزرعه (سامانه فرعی) و امکان بهره‌برداری از طرح پیش از اجرای سامانه مزرعه
- مبانی و ضوابط تعیین رقوم سطح آب مزارع، افت هیدرولیکی در سازه‌ها، لوله‌ها، شیرآلات و متعلقات مربوط به آن در سامانه‌های آبیاری تحت فشار و کم‌فشار
- مبانی و ضوابط طراحی هیدرولیکی کانال‌ها، زهکش‌ها، خطوط لوله، متعلقات و سازه‌های مربوط به آن
- ضوابط تعیین تجهیزات هیدرومکانیکی، الکتریکی و الکترونیکی کنترل تنظیم و تحویل آب در سامانه آبیاری و زهکشی و سامانه‌های مخابراتی، پردازش و ثبت و ذخیره اطلاعات و در صورت لزوم امکانات هوشمندسازی و خودکارسازی در حال یا آینده
- مبانی و ضوابط طراحی سازه‌ای کانال‌ها، زهکش‌ها، خطوط لوله و سایر مجاری آب و تجهیزات مربوطه
- ملاحظات ایمنی در تهیه طرح پل‌ها و ... همراه با طرح‌های تکمیلی مورد نیاز ایمن‌سازی آن‌ها
- طرح ایمن‌سازی اجزای تاسیسات آبیاری و شبکه زهکشی و طرح سازه‌ای و غیرسازه‌ای آن برای شرایط بهره‌برداری پس از اجرا و شرایط آینده توسعه مناطق شهری و روستایی محدوده طرح
- ضوابط تعیین محل‌های تردد، ماشین‌آلات، وسایل نقلیه، انسان، حیوانات اهلی و حیات وحش
- طرح جانمایی اجزای تاسیسات آبیاری و شبکه زهکشی
- انواع مصالح مصرفی در طرح
- نحوه تفکیک واحدهای عمرانی طرح آبیاری و زهکشی
- تعیین اولویت‌های تهیه نقشه‌های اجرایی و اسناد مناقصه اجزای تاسیسات آبیاری و شبکه زهکشی

## ۸-۱- طراحی هیدرولیکی و سازه‌ای

- مهندس مشاور باید تمامی محاسبات هیدرولیکی و سازه‌ای مورد نیاز اجزای زیر را مطابق استانداردهای متعارف انجام دهد تا نقشه‌های اجرایی بر این مبنا تهیه شود:
- طرح تاسیسات انحراف آب و آگیری (سد انحرافی- تنظیمی، آبیگرهای اصلی، حوضچه رسوب‌گیر، ایستگاه‌های پمپاژ و...) شامل طراحی ساختمانی، معماری، برقی و مکانیکی<sup>۱</sup>

۱- ابعاد و موقعیت استقرار دریچه‌ها و تجهیزات هیدرومکانیکی و سامانه‌های بالابر آن‌ها توسط مهندس مشاور ارائه می‌شود ولی محاسبات و نقشه جزییات این تجهیزات توسط پیمانکار سازنده تهیه و مورد تایید مشاور قرار خواهد گرفت.



- کانال‌های اصلی (انتقال، درجه یک و دو) و سازه‌های مربوطه تا محل تحویل آب به آبرگیر مزارع در سامانه آبیاری روباز
  - تعیین سطوح تحت پوشش و ظرفیت آبرگیرها، کانال‌ها، خطوط لوله و زهکش‌ها
  - تعیین رقوم سطح آب آبرگیر مزارع، کانال‌های اصلی و درجه یک و دو و آبرگیرها و آب‌پخش‌ها به گونه‌ای که ضمن تامین رقوم مورد نیاز سطح آب و تعیین مختصات و تراز هیدرولیکی طراحی برای مزارع، محدودیتی در طراحی سامانه آبیاری مزرعه (فرعی) و طرح تسطیح در آینده ایجاد نشود.
  - طراحی کانال‌ها، زهکش‌ها، خطوط لوله، آبرگیرها و حوضچه شیرآلات و سایر سازه‌های انتقال و تحویل آب به گونه‌ای که امکان تلفیق سامانه اصلی آبیاری و شبکه انهار سنتی و بهره‌برداری از سامانه اصلی آبیاری پیش از اجرای سامانه مزرعه فراهم شود. از این‌رو در صورت لزوم باید کانال‌های رابط بین آبرگیر مزارع و انهار سنتی موجود و سازه‌های وابسته نیز طراحی شود.
  - خطوط لوله انتقال آب و شیرآلات و متعلقات مسیر و خطوط لوله توزیع و تحویل آب تا محل انشعاب خطوط لوله مزارع در سامانه آبیاری تحت فشار
  - سامانه زهکش‌های اصلی، حفاظتی و حائل و سازه‌های مربوطه، از جمله سازه‌های تخلیه هرزآبروها، تخلیه زهکش به زهکش، تقاطعی با کانال‌ها و جاده‌ها و غیره به طوری که امکان تخلیه زهکش‌های سطحی و زیرزمینی داخل مزارع به آن فراهم باشد.
  - طرح هندسی قوس‌ها و محاسبه مسیر و مقاطع عرضی جاده‌های سرویس، راه‌های دسترسی و ارتباطی
  - طراحی معماری و سازه‌ای ساختمان‌های بهره‌برداری و نگهداری
- نکته: برای سازه‌های همسان که در گستره مجاز ظرفیت تعیین شده در استانداردها است، انجام محاسبه‌های سازه‌ای ضرورت ندارد و مهندس مشاور باید از نوع سازه مناسب استفاده کند.

## ۱-۹- بررسی و انتخاب تجهیزات هیدرومکانیکی و الکتریکی و خطوط لوله

- این مطالعات شامل بررسی‌های لازم برای تعیین مشخصات، نوع و نحوه‌ی تامین تجهیزات هیدرومکانیکی و الکتریکی، خطوط لوله و شیرآلات بوده و عبارت است از:
- تعیین فهرست تامین‌کنندگان و سازندگان تجهیزات، لوازم هیدرومکانیکی، الکتریکی، خطوط لوله و متعلقات
  - دریافت استعلام مشخصات فنی، نحوه‌ی حمل، نصب و راه‌اندازی از سازندگان و تامین‌کنندگان تجهیزات و لوازم
  - هماهنگی‌های لازم با کارفرما در مورد مشخصات فنی لوازم و تجهیزات هیدرومکانیکی و الکتریکی، خطوط لوله و متعلقات مورد نیاز سامانه
  - دریافت استعلام قیمت تهیه، حمل و نصب از سازندگان و تامین‌کنندگان که مشخصات تولیدات آنان مورد تایید بوده است.



– تهیه مشخصات فنی<sup>۱</sup> نحوه‌ی تهیه، حمل و نصب تجهیزات، ماشین‌آلات، لوله‌ها و شیرآلات و متعلقات و آزمایش‌های لازم

### ۱۰-۱- تهیه نقشه‌های اجرایی

مهندس مشاور باید نقشه‌های اجرایی و مشخصات نهایی سدهای انحرافی - تنظیمی، تاسیسات آبیاری، ایستگاه‌های پمپاژ، سامانه مجاری انتقال و توزیع آب (شبکه کانال‌ها یا لوله‌های آبیاری)، زهکش‌ها، سازه‌های کانال‌ها و زهکش‌ها، تجهیزات هیدرومکانیکی، شیرآلات و متعلقات خطوط لوله و نیز نقشه‌های معماری و ساختمانی، مکانیکی و برقی، شبکه لوله‌کشی آب و فاضلاب و تاسیسات و ساختمان‌های مربوط را به عنوان بخشی از اسناد مناقصه تهیه کند.

نقشه‌های اجرایی باید دارای مقیاس مناسب و متعارف باشد و کلیه جزئیات همچون رقوم، فواصل، مقاطع، نقشه‌های مسطحه و نیمرخ‌های طولی و در مورد آبیاری تحت فشار یا کم‌فشار، خط شیب هیدرولیکی و افت بارهای هیدرولیکی هر یک از بازه‌ها را مشخص کند. توضیح این‌که نقشه جانمایی<sup>۲</sup> سامانه آبیاری و رقوم سطح آب یا بار هیدرولیکی در محل آبیاری مزارع باید به نحوی طراحی و ارائه شود که انجام آبیاری در زمین‌های تحت پوشش آبیگر مزارع با توجه به روش آبیاری در مزارع، امکان‌پذیر باشد. نقشه‌های اجرایی و مشخصات فنی باید آن‌چنان واضح و کامل باشد، که امکان تهیه بدون مشکل نقشه‌های کارگاهی و عملیات اجرایی کار بر اساس این نقشه‌ها توسط پیمانکار فراهم باشد.

تهیه نقشه‌های مربوط به تجهیزات و لوازمی که باید به صورت ساخته‌شده یا پیش‌ساخته در طرح به کار روند، از وظایف مهندس مشاور طرح نیست و به عهده پیمانکار یا سازندگان است. اما تعیین نوع تجهیزات و پیش‌ساخته یا درجا بودن آن از تعهدات مهندس مشاور می‌باشد.

در تهیه نقشه‌های اجرایی، باید الزامات و محدودیت‌های محیط زیستی، اجتماعی و حقوقی و حساسیت‌های مردم (دیدگاه‌های ذی‌نفعان در مورد طرح، میزان مشارکت مردمی و تمایل به ایجاد تشکلهای آبران، مرزهای مالکیت روستایی و غیره) و پدافند غیرعامل و ضرورت تلفیق سامانه اصلی آبیاری با شبکه آبیاری سنتی در صورت عدم اجرای هم‌زمان سامانه مزرعه با سامانه اصلی و ضرورت بهره‌برداری از طرح پیش از اجرای سامانه آبیاری مزرعه رعایت شود. این الزامات و محدودیت‌ها بر اساس نتایج مطالعات مرحله توجیهی یا نتایج مطالعات بازنگری و به‌هنگام‌سازی و تکمیلی مصوب کارفرما در نظر گرفته می‌شود.

به طور کلی این خدمات حسب مورد، به شرح زیر می‌باشد:

1- Technical Specification

2- Layout





- تهیه طرح و نقشه‌های اجرایی سد انحرافی- تنظیمی یا تاسیسات انحراف آب، آبیگری و رسوب‌گیری
- تهیه طرح و نقشه‌های اجرایی- معماری و سازه‌ای ایستگاه‌های پمپاژ همراه با موقعیت و نیاز توان برق نصب شده شامل؛ آبیگر، رسوب‌گیر، تاسیسات تخلیه رسوب، حوضچه مکش، ساختمان ایستگاه و سازه‌های جنبی بهره‌برداری، نگهبانی، انبار، کنترل و تاسیسات حفاظتی محوطه ایستگاه پمپاژ و غیره
- تهیه طرح و نقشه‌های اجرایی تاسیسات و تجهیزات برقی، مکانیکی، کنترل و ابزار دقیق ایستگاه‌های پمپاژ و حوضچه‌های خروجی
- تهیه طرح و نقشه‌های اجرایی کانال‌های انتقال آب و تاسیسات تقسیم آب (آب‌پخش)، کنترل و تنظیم آب در محل انشعاب سایر کانال‌ها از کانال آب‌آور
- تهیه طرح و نقشه‌های اجرایی سامانه آبیاری و زهکشی بر روی نقشه توپوگرافی با مقیاس مناسب شامل تاسیسات انحراف آب و آبیگری، نقشه مسطحه و نیمرخ طولی موقعیت و مختصات مسیر کانال‌ها و لوله‌ها، محل سازه‌ها، شیرآلات، فشارشکن‌ها و غیره محدوده واحدهای مزارع، محل آبیگر مزارع، موقعیت انهار سنتی، موقعیت راه‌های دسترسی و ارتباطی، موقعیت تاسیسات و مستحذات واقع در محدوده سامانه آبیاری<sup>۱</sup>
- تهیه نقشه‌های مسطحه و نیمرخ طولی کانال‌ها، زهکش‌ها، خطوط لوله با نشان دادن مشخصات و جدول‌های هیدرولیکی، محاسبه مسیر و قوس‌ها و جدول‌های مربوطه، سازه‌های هیدرولیکی و تقاطعی و عوارض مهم مسیر
- ارائه نقشه مسطحه و نیمرخ طولی جاده‌های دسترسی و ارتباطی
- تهیه نقشه استملاک زمین‌های مورد نیاز برای کانال‌ها، زهکش‌ها، خطوط لوله و متعلقات سامانه بر اساس تفکیک واحدهای عمرانی و تعیین سطوح استملاک برای دریافت مجوزهای لازم
- تهیه طرح پل‌ها و ... همراه با طرح‌های تکمیلی مورد نیاز ایمن‌سازی آن‌ها
- تهیه طرح و نقشه‌های اجرایی سازه‌های هیدرولیکی کانال‌ها و خطوط لوله آبیاری و سامانه زهکشی برحسب مورد شامل؛ حوضچه‌های شیرآلات و متعلقات خط لوله، ساختمان‌های تنظیم سطح آب، ساختمان‌های آبیگرهای کانال‌های اصلی، درجه یک، درجه دو و آبیگر مزارع، ساختمان‌های سیفون در تقاطع با جاده<sup>۲</sup> یا رودخانه، ساختمان‌های حفاظتی<sup>۳</sup>، ساختمان‌های کنترل شیب کف نظیر آبشار و تندآب<sup>۱</sup>، ساختمان‌های

۱- این نقشه باید دارای سامانه مختصات و شامل جدول مشخصات کلی مجاری (کانال، لوله و غیره) آبیاری، زهکش‌های روباز، جاده‌های سرویس و سازه‌های مهم باشد.

2- Road Crossings

3- Protective Structures



تقاطع‌های کانال‌های آبیاری و جاده‌ها با زهکش‌ها و آبراهه‌های طبیعی، ساختمان‌های کنترل شیب کف زهکش‌ها، ساختمان‌های تخلیه زهکش‌ها به مسیل‌ها و رودخانه‌ها، مخازن متعادل‌کننده، حوضچه شیرآلات، ایستگاه‌های کنترل مرکزی، سازه‌های تثبیت سطح آب در لوله‌های کم‌فشار، ساختمان‌های نگهداری در محل سازه‌های مهم، ساختمان‌های بهره‌برداری و نگهداری و سایر ساختمان‌ها و تجهیزاتی که برای فراهم آوردن امکانات بهره‌برداری و نگهداری مناسب از سامانه آبیاری و زهکشی، مورد نیاز است.

- نقشه‌های اجرایی سازه‌ها باید با مقیاس مناسب شامل نقشه مسطحه، مقاطع طولی و عرضی و جزییات مهم، رقوم، ابعاد، نحوه‌ی نصب تجهیزات هیدرومکانیکی، ابعاد، نوع و عیار بتن، نوع، قطر و فاصله میلگردهای مصرفی در اجزای بتن مسلح، مقاطع پی‌کنی و گودبرداری، شیب و حدود خاکریز اطراف ساختمان باشد.
- برای هریک از سازه‌های مجهز به تجهیزات هیدرومکانیکی باید مشخصات نوع و ابعاد این تجهیزات ارائه شود.

#### ۱۱-۱- برآورد مقادیر و هزینه عملیات اجرایی

برآورد مقادیر عملیات اجرایی باید بر اساس نقشه‌های اجرایی و مشخصات فنی تهیه شود. برآورد مقادیر هریک از کارها باید به تفکیک اقلام مختلف تشکیل‌دهنده آن تهیه و تنظیم شود و با فهرس بها منطبق و دارای دقت کافی باشد. مهندس مشاور باید برآورد هزینه عملیات اجرایی طرح بر اساس جدول مقادیر کارها و واحد بهای هر قلم که برحسب مورد شامل؛ جمع هزینه تهیه و حمل مصالح یا لوازم، حقوق و عوارض گمرکی، عوارض و مالیات‌های مربوط، هزینه‌های ساخت و نصب، سود عادلانه و سایر هزینه‌های پیمانکار است، را تهیه کند. شرح قیمت‌ها و نحوه‌ی اندازه‌گیری مقادیر کار و نحوه‌ی پرداخت هزینه عملیات اجرایی اقلام کار باید به تفصیل تشریح و مشخص شود.

در برآورد هزینه‌ها، باید نوع، مشخصات و هزینه خرید ماشین‌آلات و تجهیزات لازم برای بهره‌برداری از طرح نیز در نظر گرفته شود. این ماشین‌ها در پایان عملیات اجرایی و پیش از تحویل موقت، توسط کارفرما یا پیمانکار به نمایندگی از طرف کارفرما خریداری و به دستگاه بهره‌بردار تحویل داده می‌شود. مهندس مشاور فهرست ماشین‌ها و تجهیزات لازم را همراه با مشخصات فنی آن‌ها تهیه و پس از استعلام قیمت، هزینه آن‌ها را در فهرست بها ارائه می‌دهد.



## ۱-۱۲- تهیه اسناد مناقصه

مهندس مشاور باید اسناد مناقصه نقشه‌های اجرایی و مشخصات فنی را به طور هماهنگ و به صورتی تنظیم کند که تعدادی از پیمانکاران، سازندگان یا پیشنهاددهندگان بتوانند بر اساس قانون برگزاری مناقصات در مناقصه شرکت کنند. در حالت‌های خاص که انجام این امر مقدور نباشد، تهیه گزارش توجیهی و دریافت نظرات کارفرما در این رابطه ضروری است. اسناد مناقصه، شامل اسناد پیمان و آلبوم یا دفترچه نقشه‌های اجرایی است. در زمان حاضر اسناد پیمان در تطابق با بخشنامه «دستورالعمل نحوه تکمیل و تنظیم موافقت‌نامه، شرایط عمومی و شرایط خصوصی پیمان‌ها و مقررات مربوط به آن‌ها» با شماره ۵۴/۸۴۲ - ۱۰۲/۱۰۸۸ مورخ ۱۳۷۸/۰۳/۰۳ و اصلاحیه‌های مربوط به آن تهیه می‌شود و شامل موارد زیر است:

- شرایط مناقصه
- موافقت‌نامه
- شرایط عمومی پیمان به روش ساخت (سه عاملی)
- شرایط خصوصی پیمان<sup>۱</sup>
- مشخصات فنی (عمومی<sup>۲</sup> و خصوصی)
- فهرست بها و مقادیر کار
- بخشنامه‌ها و دستورالعمل‌ها

در زمان حاضر بخشنامه «رعایت ضوابط فنی، حقوقی و قراردادی در پروژه‌های عمرانی» به شماره ۵۴/۱۷۵۳ - ۱۰۵-۴۶۱۷ مورخ ۱۳۸۰/۰۴/۲۳ نیز مد نظر قرار می‌گیرد. سایر اجزا که برای هر پروژه جنبه خاص پیدا می‌کند، باید با نظر کارفرما توسط مهندس مشاور تهیه شود. آلبوم یا دفترچه نقشه‌های اجرایی، که به طور معمول طی جلدی جداگانه ارائه می‌شود، نیز بخشی از اسناد مناقصه است. در تعیین نحوه تهیه اسناد مناقصه طرح‌های آبیاری و زهکشی و چگونگی تفکیک آن‌ها از یکدیگر بر اساس اولویت‌بندی اجرایی مندرج در گزارش مبانی مصوب طرح و نظرات کارفرما، باید به این موارد توجه شود:

- تفکیک طرح به اجزای مختلف به طوری که هر بخش طرح جداگانه و مرحله‌ای قابل بهره‌برداری باشد.

### 1- Special Condition

۲ - مشخصات فنی عمومی براساس، ضابطه شماره ۱۰۸ سازمان برنامه و بودجه کشور مشخص می‌شود.



- اولویت‌بندی اجرای اجزای سامانه یا واحدهای تفکیک شده برحسب شرایط اجرایی لازم، امکانات قابل تامین برای اجرا و فراهم‌سازی امکان بهره‌برداری مرحله‌ای از طرح
- تهیه برنامه زمانی اجرای کار با توجه به بهره‌برداری مرحله‌ای از طرح و اولویت‌بندی اجرای اجزای سامانه، طول زمان اجرای هر بخش و تقدم و تأخر اجرایی
- تعیین نحوه‌ی ارتباط هر یک از سازندگان و پیمانکاران

#### ۱-۱۲-۱- شرایط مناقصه

شرایط مناقصه شامل موارد زیر است:

- موضوع و نوع مناقصه
- نحوه‌ی فروش اسناد مناقصه
- دستورالعمل شرکت در مناقصه
- معیارها و جدول‌های ارزیابی پیمانکاران
- فرم‌های مربوط به پیشنهاد قیمت
- قانون برگزاری مناقصات
- گزارش شناخت شامل مشخصات کلی طرح برای آشنایی مناقصه‌گران

#### ۱-۱۲-۲- موافقت‌نامه

موافقت‌نامه شامل موارد زیر است:

- موضوع پیمان
- فهرست اسناد و مدارک منضم به پیمان (موافقت‌نامه، شرایط عمومی، شرایط خصوصی، برنامه زمانی کلی، فهرست بها و مقادیر و مشخصات فنی عمومی و خصوصی، دستورالعمل‌ها و استانداردهای فنی و نقشه‌ها)
- مبلغ پیمان
- تاریخ تنفیذ، مدت و تاریخ شروع کار
- دوره تضمین
- نظارت بر اجرای کار
- نشانی دو طرف قرارداد



### ۱-۱۲-۳- شرایط عمومی پیمان

در زمان حاضر، در این بخش از اسناد مناقصه، به جای درج کامل شرایط عمومی پیمان بخشنامه «رعایت ضوابط فنی، حقوقی و قراردادی در پروژه‌های عمرانی» به شماره ۱۷۵۳-۵۴-۱۷/۴۶۱۷-۱۰۵ مورخ ۱۳۸۰/۰۴/۰۲ و جدول پیوست آن درج می‌شود.

### ۱-۱۲-۴- شرایط خصوصی پیمان

شرایط خصوصی موارد ویژه مربوط به پیمان است و در توضیح و تکمیل مواردی از شرایط عمومی پیمان تهیه می‌شود که تعیین تکلیف آن به شرایط خصوصی پیمان موکول شده است و نمی‌تواند مواد شرایط عمومی پیمان را نقض کند. مواردی که باید در شرایط خصوصی پیمان قید شود، در بخشنامه شماره ۵۴/۸۴۲ - ۱۰۲/۱۰۸۸ مورخ ۱۳۷۸/۰۳/۰۳ سازمان برنامه و بودجه کشور ذکر شده و باید بدون تغییر به اسناد پیمان پیوست و توضیحات لازم زیر هریک از مواد آن ارائه شود.

### ۱-۱۲-۵- مشخصات فنی

مشخصات فنی شامل مشخصات فنی عمومی و مشخصات فنی خصوصی به شرح زیر است:

#### ۱-۱۲-۵-۱- مشخصات فنی عمومی

مشخصات فنی عمومی که رعایت آن در اجرای طرح ضروری است باید بر اساس ضابطه شماره ۱۰۸ سازمان برنامه و بودجه کشور باشد و در صورت نیاز با استفاده از مشخصات فنی عمومی سایر رشته‌ها با مشخص کردن موضوع، شماره و تاریخ صدور تکمیل شود.

#### ۱-۱۲-۵-۲- مشخصات فنی خصوصی

مشخصات فنی خصوصی به منظور تکمیل و تعیین دستورالعمل‌ها و مطالب درج شده در دفترچه مشخصات فنی عمومی و سایر شرایط طرح ارائه می‌شود و باید شامل موارد زیر باشد:

– شرح مختصر از هدف و موضوع طرح، وضعیت اقلیم‌شناسی<sup>۱</sup> و هیدرولوژی منطقه طرح، خلاصه اطلاعات زمین‌شناسی مهندسی، ژئوتکنیک و شرایط زمین و پی سازه‌های مهم، کارهای مختلف موضوع قرارداد، خلاصه وضعیت و موقعیت مکانی و راه‌های ارتباطی و دسترسی به محل و محدوده کار و معادن و غیره، وضعیت



تجهیزات و مصالح و نیروی کار در محدوده طرح، محل تامین نیروی الکتریکی مورد نیاز همراه با امکانات پست برق مورد نظر، فهرست نقشه‌های اجرایی که از طرف کارفرما در اختیار پیمانکار قرار می‌گیرد و نقشه‌ها و جزییاتی که پیمانکار باید تهیه و تحویل کارفرما و دستگاه نظارت بدهد.

– تذکرات مربوط به شرح قیمت‌ها و نحوه پرداخت هر یک به ویژه در قیمت‌های ستاره‌دار برای رفع ابهام در هنگام اجرای کار

– روش اجرای هر یک از اجزای سامانه به‌ویژه اجزای عمده، در صورتی که در مشخصات فنی عمومی به آن اشاره نشده باشد، به همراه اولویت‌بندی اجرای هر یک از کارها و روش‌ها و راهکارهای اجرایی که با توجه به شرایط اجرای هر یک از اجزای کار وجود دارد.

– نحوه اجرای هر یک از اجزای کار با توجه به شرایط اقلیمی، توپوگرافی، اجتماعی و وضع بهره‌برداری از سامانه آبیاری و زهکشی مدرن یا شبکه سنتی موجود

– پیش‌بینی تمهیدات ویژه برای حفاظت از تاسیسات اجرا شده، جلوگیری از بروز خسارت به زارعان و سایر ذی‌نفعان و حفاظت و نگهداری راه‌های محلی و پیشگیری از وقوع حوادث قابل پیشگیری

– وجود هرگونه موانع و خطرات احتمالی ناشی از شرایط طبیعی، اقلیمی، بقایای اثرات ناشی از جنگ، فعالیت‌های اجتماعی و اقتصادی و کشاورزی در محدوده طرح و راه‌های پیشگیری از آن

– شرح جزییات و نحوه بازرسی و آزمایش کارهایی که به‌وسیله پیمانکار اجرا می‌شود.

– شرح جزییات مشخصات فنی خصوصی کارهای اجرایی مختلف طرح که در مشخصات فنی عمومی منعکس نیست.

– نحوه تهیه نقشه‌های کارگاهی توسط پیمانکار، نحوه بررسی، کنترل و تصویب آن

– نحوه برقراری ارتباط راه‌ها و انهار سنتی موجود از طریق انحراف دائم یا موقت و نحوه پرداخت هزینه‌های آن با استفاده از ردیف‌های فهرست بها در محدوده طرح

– مشخصات فنی- اجرایی ساختمان‌های مهم طرح همانند سدهای انحرافی، ایستگاه‌های پمپاژ، سیفون‌ها و تجهیزات هیدرومکانیکی و غیره

– نحوه تهیه نقشه‌های همچون ساخت توسط پیمانکار، نحوه بررسی، کنترل و تصویب آن

– نحوه تهیه و تنظیم صورت‌جلسات کارگاهی در ارتباط با دستور کارها، تغییر احجام و مقادیر، روش انجام کار، مقادیر و قیمت‌های جدید

– پیش‌بینی لزوم برپاسازی آزمایشگاه‌های تعیین مشخصات خاک و مقاومت بتن در کارگاه، لوازم و تجهیزات و نیروی انسانی مورد نیاز مطابق بخشنامه شماره ۱۵۱۹۷۶/۱۰۰ به تاریخ ۱۳۸۶/۱۲/۰۸ سازمان برنامه و بودجه کشور (یا طبق مصوبات جایگزین آن عمل می‌شود).



– تهیه و ارائه دستورالعمل‌های مربوط به جرایم کسری مقاومت بتن و تخلف از مشخصات فنی عملیات خاکی در صورتی که آیین‌نامه یا بخشنامه خاصی در این خصوص صادر نشده باشد.

### ۱-۱۲-۶-فهارس بها و مقادیر کار

در زمان حاضر، فهارس بها و مقادیر کار منضم به پیمان باید بر اساس فهارس بهای پایه منتشر شده از سوی سازمان برنامه و بودجه کشور تهیه شود.

در صورتی که برای تمام یا قسمتی از اقلام کارها، آحاد بهای منتشر و ابلاغ شده قابل اعمال باشد، مهندس مشاور باید طبق ضوابط مربوط به موارد مذکور از این آحاد بها استفاده کند و برای سایر موارد باید قیمت‌های استعلام شده از سوی تامین‌کنندگان و سازندگان مصالح، لوازم و تجهیزات را ارائه کند. مهندس مشاور عنوان فهرست بهای استفاده شده و تاریخ پایه قیمت‌ها را در اسناد پیمان ذکر می‌کند.

در تهیه فهرست مقادیر، تمامی دستورالعمل‌ها و بخشنامه‌های صادره که برای تفکیک یا طبقه‌بندی احجام و مقادیر یا هزینه‌های عمده کار یا آنالیز و تفکیک اقلام قیمت غیرپایه (ستاره‌دار) صادر شده، باید استفاده شود.

در مورد عملیات اجرایی طرح که برای آن‌ها در فهارس بهای موجود ردیف واحد بها وجود ندارد، مهندس مشاور باید با آنالیز نحوه‌ی اجرا و ماشین‌آلات، مصالح و نیروی انسانی مورد نیاز هر ردیف (آنالیز بها)، واحد بها برای کار هر ردیف جدید را محاسبه و به عنوان ردیف ستاره‌دار به ردیف‌های فهرست بها در فصل‌های مربوطه اضافه کند.

### ۱-۱۲-۷-بخشنامه‌ها و دستورالعمل‌ها

کلیه بخشنامه‌ها و دستورالعمل‌های نافذ در زمان انعقاد پیمان برای تسهیل دسترسی، به اسناد پیوست می‌شود.

### ۱-۱۲-۸-سایر مدارک و مستندات برگزاری مناقصه

علاوه بر نقشه‌های اجرایی، مشخصات فنی عمومی و خصوصی، برآورد مقادیر و آحاد بها، سایر مدارک و مستندات که برای برگزاری مناقصه لازم است به شرح زیر می‌باشد<sup>۱</sup>:

- فرم پیمان طبق نمونه مصوب
- اسناد ارزیابی کیفی پیمانکاران (شامل گزارش شناخت طرح، معیارهای ارزیابی و ضریب وزنی معیارها و جدول‌های ارزیابی)

۱- تهیه این مدارک و مستندات در ردیف خدمات مهندسی مشاور در مرحله نظارت است. با توافق کارفرما و مشاور در این مرحله به عنوان خدمات اضافی انجام می‌شود.



- جدول‌های موضوع بخشنامه ۵۴/۴۹۵۱-۱۰۲/۵۴۵۳ به تاریخ ۱۳۷۷/۰۹/۰۹ سازمان برنامه و بودجه کشور با موضوع «نحوه ارائه تجزیه بها همراه با پیشنهاد قیمت توسط پیمانکاران»
- مهندس مشاور در تهیه مدارک و مستندات برگزاری مناقصه باید موارد زیر را در نظر گیرد:
- استفاده از لوازم و مصالح ساخت داخلی در صورت برخورداری از کیفیت لازم و داشتن استاندارد کیفی بر لوازم و مصالح مشابه ساخت خارج از کشور تقدم دارد، مگر این‌که ضوابط دیگری توسط دولت اعلام شده باشد.
- نسخه اصلی پیشنهاد کارخانه سازنده کالاهای تخصصی را به عنوان جزیی از پیشنهاد شرکت‌کننده در مناقصه درخواست کند.
- در شرایط مناقصه لازم است فرم و نحوه‌ی ارائه برنامه تفصیلی اجرایی به وسیله پیمانکار که باید در قالب مدت پیمان و با در نظر گرفتن اصول برنامه کلی منضم به اسناد مناقصه تهیه شود، منظور شود.
- اسناد پیش‌ارزیابی توان اجرایی پیمانکاران
- به همراه اسناد مناقصه تسلیمی به کارفرما، بار ارزی (نوع و میزان ارز) طرح نیز برحسب اقلام مربوط باید تعیین شود.
- فهرست سازندگان و تامین‌کنندگان دست‌دوم تجهیزات و لوازم از جمله موتورها، پمپ‌ها، لوله‌ها، تابلوهای الکتریکی، اتصالات و نظایر آن
- فهرست اقلام تجهیزات و ماشین‌آلات مورد نیاز بهره‌برداری و نگهداری که باید در قالب پیمان توسط پیمانکاران خریداری و در اختیار دستگاه بهره‌برداری قرار گیرد.
- هر گونه گزارش به منظور معرفی موقعیت و شرایط اقلیمی و فیزیکی و محل اجرای طرح، اجزای عمده پروژه، اقلام عمده کار و ویژگی‌های بارز طرح و تکمیل فرم‌های مورد نیاز برای مراحل پیش از مناقصه یا در زمان انجام مناقصه

#### ۹-۱۲-۱- سایر ضوابط اسناد مناقصه

#### ۱-۹-۱۲-۱- زبان و واحدهای اندازه‌گیری

طرح نهایی و اسناد و مدارک مناقصه باید به زبان فارسی و در سامانه متریک تهیه شود. در صورتی که برای اصطلاحات فنی مربوط به اجزای طرح، واژگان فارسی وجود نداشته باشد، مهندس مشاور می‌تواند اصطلاحات انگلیسی را در نقشه‌های اجرایی و مشخصات فنی به کار برد. در صورت لزوم و با دستور قبلی کارفرما، مهندس مشاور باید با توجه به مفاد قرارداد، قسمت‌هایی از طرح یا اسناد و مدارک مناقصه را با توافق کارفرما و مشاور به انگلیسی تهیه نماید.





### ۱-۱۲-۹-۲- نحوه‌ی ارائه اسناد مناقصه

مهندس مشاور برحسب خصوصیات طرح، امکانات یا به درخواست کارفرما نقشه‌ها و اسناد مناقصه طرح را برای یک یا چند واحد عمرانی تهیه می‌کند. هرگونه تغییر در شکل اسناد (تلفیق یا تفکیک) پس از تحویل به کارفرما، تغییر سال فهرست بهای پایه، تغییر محدوده واحدهای عمرانی خارج از خدمات این مطالعات و مشمول خدمات اضافی است. نحوه‌ی تفکیک قطعات و اسناد مناقصه تهیه شده باید تا حد امکان به صورتی باشد که کارهای هر واحد عمرانی، دخالتی در کار عملیات اجرایی سایر واحدها نداشته باشد بهتر است امکان بهره‌برداری از هریک از واحدها به طور مستقل نیز فراهم شود. تقسیم‌بندی قطعات یا واحدهای عمرانی باید به شیوه‌ای انجام شود که امکان بهره‌برداری تدریجی و گام به گام از طرح فراهم شود.

مهندس مشاور بنابر درخواست کارفرما برای تهیه اسناد مناقصه‌های بین‌المللی، فهرستی برای مقادیر خاص یا بدون قیمت واحد تهیه می‌کند.<sup>۱</sup>

### ۱-۱۳-۱- دستورالعمل‌های مدیریت، بهره‌برداری و نگهداری

مهندس مشاور باید دستورالعمل مدیریت، بهره‌برداری و نگهداری سامانه آبیاری و زهکشی را که شامل موارد زیر است تهیه و به کارفرما تسلیم کند:

#### ۱-۱۳-۱-۱- دستورالعمل برنامه‌ریزی و مدیریت بهره‌برداری و نگهداری

- دریافت نظرات و دیدگاه‌های کارفرما، ذی‌نفعان و بهره‌برداران و سایر ذی‌مدخلان
- تهیه دستورالعمل‌های مدیریت، بهره‌برداری و نگهداری سامانه آبیاری و زهکشی شامل؛ برنامه‌ریزی مالی و تهیه بودجه سالانه، برنامه‌ریزی تامین نیروی انسانی و ماشین‌آلات، برنامه‌ریزی تامین آب سامانه آبیاری، برنامه‌ریزی اعمال الگوی کشت، برنامه‌ریزی عملیات بهره‌برداری، نگهداری، حفاظت و ایمنی سامانه و غیره بر اساس نقشه‌ها، مشخصات فنی و نیز نحوه‌ی عملکرد قسمت‌های مختلف سامانه آبیاری و به خصوص تجهیزات هیدرولیکی، هیدرومکانیکی، هیدروالکتریکی و الکترومکانیکی و بررسی کلیه کاتالوگ‌ها، دستورالعمل‌ها و توصیه‌های ارائه شده از طرف کارخانه‌های سازنده تجهیزات ذکر شده در بالا و محدودیت‌های احتمالی شرایط اقلیمی منطقه طرح در ارتباط با عملیات بهره‌برداری و نگهداری

۱- تهیه اسناد برای برگزاری مناقصه‌های بین‌المللی به عنوان خدمات اضافی با توافق کارفرما و مشاور انجام خواهد شد.



- تهیه نمودار تشکیلات بهره‌برداری و نگهداری، شرح وظایف و شرایط احراز ارکان تشکیلات بهره‌برداری و نگهداری
- ارائه چارچوب‌های لازم برای آموزش عوامل کلیدی و سایر ارکان بهره‌برداری و نگهداری از طرح
- توصیه چارچوب‌های لازم برای مشارکت عوامل کلیدی سازمان بهره‌برداری از طرح در دوره ساخت به جهت آشنایی با اجزای طرح و تسهیل تحویل موقت و بهره‌برداری طرح
- ارائه چارچوب‌های لازم برای نظارت بر بهره‌برداری و نگهداری از طرح و راهبری تشکیلات بهره‌برداری و نگهداری

### ۱-۱۳-۲- دستورالعمل بهره‌برداری

- شیوهی بهره‌برداری از تاسیسات بند انحرافی
- شیوهی بهره‌برداری از ایستگاه‌های پمپاژ آبیاری و زهکشی
- نحوه‌ی بهره‌برداری از سامانه آبیاری و زهکشی
- چگونگی تثبیت بده و سطح آب در سردهانه کانال‌ها و فشار و بده جریان در محل انشعاب لوله‌ها برای سامانه تحت فشار
- چگونگی بهره‌برداری از ایستگاه‌های کنترل مرکزی در سامانه‌های آبیاری موضعی
- تهیه دستورالعمل و ضوابط شیوهی تحویل آب در سامانه‌های ثقلی و تحت فشار
- نحوه‌ی تلفیق منابع آب‌های سطحی و زیرزمینی، بازچرخانی آب و استفاده از پساب تصفیه‌خانه‌های فاضلاب، زه‌آب‌ها و رواناب‌های انتهایی قطعات آبیاری
- روش اندازه‌گیری آب در نقاط مختلف و روش‌های تحویل حجمی آب
- چگونگی گردش آب در سامانه کانال‌ها و خطوط لوله درجه یک و دو
- تهیه برنامه نرم‌افزاری مدیریت، انتقال، توزیع و تحویل آب

### ۱-۱۳-۳- دستورالعمل نگهداری و تعمیرات

- نحوه‌ی نگهداری تاسیسات انحراف آب و آبیگری
- نحوه‌ی نگهداری کانال‌ها، زهکش‌ها، راه‌های دسترسی و جاده‌های سرویس، سازه‌های مربوط به کانال‌ها و زهکش‌ها، خطوط لوله و شیرآلات و متعلقات
- نحوه‌ی نگهداری و تعمیر و تعویض قطعات و تجهیزات برقی و مکانیکی ایستگاه‌های پمپاژ و تجهیزات مکانیکی
- ارائه محل ساختمان‌های بهره‌برداری و نگهداری، انبارها و ساختمان نگهداری و جانمایی آن‌ها



- چگونگی بهره‌برداری، نگهداری و تعمیرات خودروها، ماشین‌آلات و تجهیزات
- چگونگی عیب‌یابی سامانه
- تهیه فهرست قطعات و لوازم یدکی مورد نیاز نگهداری و تعمیرات

#### ۱-۱۳-۴- سایر دستورالعمل‌های بهره‌برداری و نگهداری

- تهیه طرح تشکیلات کارکنان مورد نیاز دوران بهره‌برداری و ارائه شیوه‌های ارتباط نظام‌مند بین کارفرما، پیمانکار بهره‌برداری و نگهداری و تشکل آبران
- تهیه دستورالعمل حفاظت و ایمنی و پوشش‌های بیمه‌ای مورد نیاز، پدافند غیرعامل<sup>۱</sup> برای نقاط مهم و کلیدی سامانه و ارائه روش بازگرداندن سریع سامانه به وضعیت عادی پس از عبور از شرایط بحران
- تهیه دستورالعمل چگونگی تهیه مستندات و گزارش‌ها

#### ۱-۱۴- گزارش‌ها

- مهندس مشاور در مرحله طراحی تفصیلی، گزارش‌های زیر را تهیه و ارائه می‌کند:
- گزارش آغازین طرح دربردارنده تبیین اهداف طرح، نظرات و دیدگاه‌های کارفرما، توجیه ضرورت به‌هنگام‌سازی طراحی پایه مطالعات مرحله توجیهی حسب نیاز و بر اساس شرح خدمات توجیهی، روش‌شناسی انجام کار، تعهدات کارفرمایی، برنامه زمانی تفصیلی مطالعات و تعهدات کارفرمایی
  - گزارش‌های پیشرفت کار مطالعات (ماهانه، دو ماهه یا سه ماه یکبار حسب توافق با کارفرما) شامل؛ پیشرفت فیزیکی مطالعات، روش‌ها و مبانی طراحی مورد استفاده و مسایل و محدودیت‌های مطالعات
  - گزارش مبانی طراحی که باید شامل؛ مبانی کلی طراحی هیدرولیکی و سازه‌ای تاسیسات انحراف آب و آبیگری، سامانه آبیاری و زهکشی و مربوطه باشد و چارچوب نحوه‌ی طراحی اجزای طرح را بیان کند. این گزارش که باید ظرف مدت مناسبی از شروع مطالعات تهیه و تسلیم کارفرما شود، شامل موارد زیر است:
  - تغییرات به عمل آمده در مبانی طراحی پایه مطالعات مرحله توجیهی
  - نتایج مطالعات تکمیلی ژئوتکنیک
  - مبانی و مشخصات طرح سامانه انحراف آب و آبیگری

۱- توضیحات مربوط به مطالعات پدافند غیرعامل طرح آبیاری و زهکشی در بند ۱-۷ ارائه شده است.



- مبانی و مشخصات تاسیسات ایستگاه‌های پمپاژ
- مبانی و مشخصات سامانه آبیاری و زهکشی
- الزامات بهره‌برداری و نگهداری که در طراحی هریک از اجزای طرح یا پروژه باید رعایت شود.
- دستورالعمل‌های آب‌اندازی، بهره‌برداری و نگهداری سامانه و هرگونه گزارش موردی لازم برای بهره‌برداری موقت و زود هنگام از قسمت‌های اجرا شده طرح

– گزارش نهایی طرح که باید شامل؛ کلیه اطلاعات فنی طراحی، مدت لازم برای اجرای طرح و برنامه زمانی و مالی و اجرایی (سازمان و روش اجرا و ماشین‌آلات) در مرحله سه (اجرا) برحسب اجزای مختلف کار باشد. در این گزارش، مبانی به‌هنگام شده مطالعات<sup>۱</sup> و محاسبات و هر نوع تغییراتی که نسبت به طراحی پایه مرحله توجیهی مصوب حاصل شده است، با توجیه کامل منعکس می‌شود.

در گزارش طرح نهایی باید موارد زیر ارائه شود:

- خصوصیات طرح سامانه انحراف آب و آبیگری
  - خصوصیات سامانه آبیاری و زهکشی
  - ضوابط طراحی هیدرولیکی
  - ضوابط طراحی سازه‌ای
  - دستورالعمل‌های بهره‌برداری و نگهداری
  - اولویت‌بندی اجرای طرح
  - سرمایه‌گذاری‌های مالی دوره‌ای مورد نیاز
- گزارش نهایی طرح شامل موارد فوق در قالب فصول مختلف یک جلد (به طور ترجیحی) یا جلد‌های متفاوت حسب توافق با کارفرما خواهد بود.

۱- جزییات مبانی طراحی در بند ۱-۷ ارائه شده است.



# پیوست ۱

---

---

## تعهدات کارفرما





### پ.۱-۱- کلیات

خدمات مورد تعهد کارفرما به شرح زیر برحسب احتیاج، به موقع از طرف مهندس مشاور به همراه برنامه زمانی درخواست و پس از بررسی و موافقت، به هزینه کارفرما انجام خواهد شد. مهندس مشاور مشخصات فنی و برنامه زمانی انجام این خدمات را تهیه و ارائه می‌کند.

### پ.۱-۲- نقشه‌برداری

عکس‌های هوایی و تصاویر ماهواره‌ای و نقشه‌های توپوگرافی و کاداستر زمین‌ها، نقشه محدوده مالکیت روستاها و محدوده شکل‌های موجود و عملیات نقشه‌برداری‌های تکمیلی طبق درخواست مهندس مشاور تهیه می‌شود. این مدارک می‌تواند شامل موارد زیر باشد:

- عکس‌های هوایی به مقیاس ۱:۶۵۰۰ یا ۱:۱۰,۰۰۰ یا ۱:۲۰,۰۰۰ برحسب مورد و در صورت وجود فتوموزاییک عکس‌های هوایی به تعداد نسخ مورد نیاز (حداکثر سه سری)
- تصاویر ماهواره‌ای با وضوح مورد نیاز در محدوده‌های زمانی مناسب
- نقشه‌های توپوگرافی محدوده طرح به مقیاس ۱:۲۵۰۰ یا ۱:۵۰۰۰ و خطوط تراز نیم‌متری برحسب مورد و به تعداد نسخ مورد نیاز
- نقشه‌های توپوگرافی با مقیاس ۱:۵۰۰ یا ۱:۱۰۰۰ از محل سازه‌های بزرگ و ویژه
- عملیات نقشه‌برداری توپوگرافی نواری<sup>۱</sup> یا برداشت نیم‌رخ‌های طولی و مقطع عرضی (از مسیر کانال‌ها و زهکش‌ها، رودخانه‌ها و آبراهه‌ها در موارد لزوم) و تهیه نقشه‌های مربوط
- نقشه کاداستر زمین‌ها، محدوده مالکیت روستاها و شکل‌های موجود

### پ.۱-۳- عملیات تکمیلی ژئوفیزیک و ژئوتکنیک

- عملیات و آزمایش‌های زیر به درخواست مهندس مشاور و تایید کارفرما به شرح زیر انجام می‌شود:
- عملیات تکمیلی ژئوفیزیک، عملیات اکتشافی تکمیلی ژئوتکنیک و آزمایش‌های مکانیک خاک و مصالح سنگی و شن و ماسه در محل تاسیسات انحراف آب و آگیری و سازه‌های مهم و مسیر کانال‌های اصلی و محل قرضه‌ها برحسب مورد و در صورت نیاز و برنامه زمانی انجام کار



– آزمایش‌های تکمیلی نمونه‌های آب و خاک

#### پ.۱-۴- هماهنگی با سایر سازمان‌ها

کارفرما باید اطلاعات مربوط به محدوده‌های اجرا شده یا برنامه‌ریزی شده توسعه شهری و روستایی، توسعه‌ی جاده‌ها و راه‌ها، راه‌آهن، خطوط انتقال برق، گاز و آبرسانی شهری، خطوط و کابل‌های مخابراتی و نفت و گاز از سازمان‌های ذی‌ربط استعلام و در قالب نقشه‌هایی با مقیاس مناسب و اطلاعات قابل استفاده در مطالعات مرحله طراحی تفصیلی در اختیار مهندس مشاور قرار دهد.

#### پ.۱-۵- مطالعات تکمیلی

کارفرما مطالعات تکمیلی مورد نیاز مهندس مشاور در خصوص مطالعات ارزیابی زیست‌محیطی، مطالعات اجتماعی و مشارکت جامعه محلی و بخش خصوصی و نحوه‌ی ایجاد و توانمندسازی تشکلات را با اهداف مورد نظر مهندس مشاور به همراه روش‌شناسی مورد تایید وی یا تصویب کارفرما، توسط مشاور دارای صلاحیت انجام داده و نتایج را در چارچوب زمانی مطالعات به مشاور ارائه خواهد کرد.

مطالعات تکمیلی ممکن است شامل بازنگری و به‌هنگام‌سازی مطالعات مرحله توجیهی (شامل طراحی پایه) طرح آبیاری و زهکشی نیز باشد که باید پیش از شروع مطالعات مرحله طراحی تفصیلی و بر اساس شرح خدمات مطالعات مرحله توجیهی انجام شود.

#### پ.۱-۶- تهیه مدل

در صورت لزوم به تهیه مدل‌های فیزیکی یا ریاضی برای اجزا و سازه‌های خاص سامانه، این خدمات با تهیه دستورالعمل‌ها و ارائه راهنمایی لازم از سوی مشاور از طریق کارفرما به مهندسان مشاور صلاحیت‌دار واگذار و نتایج آن برای استفاده در اختیار مهندس مشاور طرح قرار داده خواهد شد.

نظارت بر نحوه‌ی تهیه مدل و انجام آزمایش‌های لازم بر روی آن بر عهده مشاور طرح است.

#### پ.۱-۷- سایر تعهدات

معرفی و ایجاد تسهیلات لازم برای تهیه کلیه گزارش‌ها، نقشه‌ها، آمار، مدارک و اطلاعات موجود که با کارهای موضوع قرارداد در ارتباط است.





# پیوست ۲

---

---

## توضیحات تکمیلی انجام مطالعات





## پ. ۲-۱- بررسی مطالعات مرحله توجیهی

مهندس مشاور باید نتایج گزارش‌ها، مدارک، اطلاعات و عملیات اکتشافی و نیز نقشه‌های مطالعات مرحله توجیهی طرح (شامل طراحی پایه) را به خصوص با دقت در موارد زیر و به منظور شناخت کامل مشخصات طرح و به کارگیری نتایج آن در تهیه مبانی طراحی تفصیلی مورد بررسی قرار دهد:

- اهداف طرح و دیدگاه‌های ذی‌نفعان طرح
- نحوه‌ی استفاده از منابع آب سطحی و زیرزمینی، بهره‌برداری تلفیقی از آن‌ها
- نحوه‌ی استفاده از منابع خاک
- نتایج طرح توسعه یا بهبود شامل توسعه سطح زیر کشت، سطح بهبود، توسعه کشاورزی و دامداری، زهکشی و کنترل سیلاب، انتقال و تحویل آب مورد نیاز شرب، صنعت و محیط زیست و سایر امکانات توسعه یا بهبود آبیاری و زهکشی
- میزان آب برگشتی قابل استفاده مجدد ناشی از کاربرد منابع آب در محدوده طرح
- الگوی زراعی و تراکم کشت پیشنهادی متناسب با شرایط اقلیمی و کیفیت و کمیت منابع آب در محدوده طرح
- نتایج مطالعات مربوط به مشخصات گزینه‌های طرح توسعه یا بهبود
- نتایج توجیه فنی، اقتصادی، اجتماعی هریک از گزینه‌ها یا گزینه‌های در ارتباط با یکدیگر
- نتایج مطالعات ارزیابی اثرات اجرای طرح بر ویژگی‌های اجتماعی محدوده طرح
- نتایج مطالعات نحوه‌ی ایجاد تشکلهای آبربران و مشارکت آنان در اجرا و بهره‌برداری از طرح
- نتایج مطالعات قابلیت آبیاری زمین‌های طرح توسعه و بهبود، کیفیت آب آبیاری و آبشویی و بهسازی خاک، ضرایب هیدرودینامیکی و فیزیکی خاک، زهکشی، عوامل اقلیمی و امکانات و محدودیت‌های تسطیح و اثرات آن‌ها در انتخاب روش‌های آبیاری
- نتایج مطالعات در رابطه با روش و فواصل آبیاری محصولات مختلف الگوی کشت
- نتایج برآورد بازده روش‌های آبیاری پس از اجرای طرح
- علل انتخاب روش یا روش‌های آبیاری، ابعاد و مساحت قطعات زراعی و واحدهای مزرعه
- نتایج مطالعات برآورد میزان آب مورد نیاز گیاهان الگوی زراعی طرح، مقدار باران موثر و اثرات آن در مقدار آب آبیاری
- نتایج برآورد هیدرومدول آبیاری طرح و کنترل انتخاب نهایی آن
- انتخاب نهایی ضرایب انعطاف‌پذیری برای تعیین ظرفیت طراحی کانال‌های آبیاری
- نتایج مطالعات تقویم آبیاری طرح



- روش‌های انحراف آب و آبیگری، نحوه‌ی انتقال و توزیع آب در زمین‌های مورد نظر و چگونگی حفاظت محدوده‌های طرح و تاسیسات سامانه آبیاری در مقابل سیلاب‌ها
  - خصوصیات و وضعیت سامانه آبیاری و زهکشی، سایر تاسیسات آبیاری موجود و نظام حقابه‌بری و مدیریت منابع آب در وضع موجود و طرح تلفیق سامانه مدرن و شبکه سنتی آبیاری
  - نتایج نحوه‌ی مدیریت و سازمان بهره‌برداری و نگهداری از طرح توسعه یا بهبود
  - نحوه‌ی تخلیه زه‌آب‌ها و هرزآب‌ها به رودخانه‌ها و سایر مجاری طبیعی
  - نتایج ارزیابی اثرات زیست‌محیطی طرح و روش‌ها و توصیه‌های ارائه شده
  - الزامات بهره‌برداری و نگهداری از سامانه آبیاری و زهکشی و تاسیسات مربوطه
  - نقشه‌های طرح مصوب (نقشه‌های مسطحه، نیم‌رخ‌های طولی و مقاطع عرضی) برای سد انحرافی، تاسیسات آبیگری، مجاری انتقال، سامانه آبیاری و زهکشی، جاده‌های دسترسی و سرویس، سازه‌های و سایر ساختمان‌ها و تاسیسات مهم همچون ایستگاه پمپاژ، تاسیسات حفاظتی سامانه و کنترل سیلاب، تاسیسات تغذیه مصنوعی و سایر ساختمان‌ها و تاسیسات طرح
  - نتایج برآورد هزینه و حجم عملیات هریک از اجزای طرح
- بازنگری طراحی پایه مطالعات مرحله توجیهی طرح در موارد زیر ضرورت می‌یابد که طبق شرح خدمات مربوطه انجام می‌شود:
- تغییرات در اهداف طرح توسعه یا بهبود از جمله کاهش یا افزایش سطح سامانه آبیاری (به لحاظ تغییر در نیازهای آبی غیرکشاورزی، تغییر در تخصیص منابع آب یا تامین منابع آبی جدید همچون ایجاد سد مخزنی)
  - تغییر کاربری زمین‌های کشاورزی
  - ضرورت در نظر گرفتن مرز مالکیت‌ها در تعیین محدوده واحدهای تحت پوشش آبیگری‌های درجه یک و دو
  - گذشت زمان طولانی از مطالعات مرحله توجیهی و ضرورت تغییر مشخص در الگوی زراعی به این علت که در طی این دوره تغییر شرایط مشخص به وجود آمده است به طوری که اجرای طرح را با مشخصات قبلی غیرممکن می‌سازد (همچون زه‌دار شدن زمین‌ها)
  - کاربرد روشی از سامانه‌های جدید توزیع آب ایجاد شده که در زمان مطالعات مرحله توجیهی به لحاظ فنی یا اقتصادی یا عدم دسترسی به مصالح و مواد لازم (همچون لوله‌های تحت فشار و کانال‌های پیش‌ساخته) قابل توجیه نبوده است،
  - موارد دیگری که به نظر مهندس مشاور یا کارفرما بررسی مجدد یا تکمیل قسمتی از مطالعات مرحله توجیهی را الزامی می‌سازد.
- بازنگری مطالعات مرحله توجیهی طرح به طور عمده می‌تواند شامل موارد زیر باشد:
- بازنگری و به‌هنگام‌سازی مطالعات هواشناسی و هیدرولوژی با استفاده از آمار تکمیلی



- تعیین الگوی زراعی و ارائه ترکیب کشت‌ها با توجه به اهداف مورد نظر
- بررسی امکان اعمال روش‌های آبیاری بارانی و موضعی با توجه به الگوی کشت بازنگری شده، شرایط اقلیمی و سایر عوامل مربوط (در صورت عدم انتخاب این روش‌ها در مطالعات مرحله توجیهی)
- تعیین نیاز آبیاری محصولات الگوی کشت با توجه به روش‌های جدید برآورد نیاز آبی و آمار تکمیلی هواشناسی
- تعیین سطح قابل آبیاری بر اساس ترکیب کشت پیشنهادی و روش‌های آبیاری قابل توصیه
- تعیین کمیت و بررسی کیفیت منابع آب قابل استفاده در طرح از جمله آب‌های برگشتی، زه‌آب‌ها و رواناب‌ها
- بررسی امکان کاهش یا توسعه سطح تحت آبیاری
- بررسی مساله ماندابی و زه‌دار شدن اراضی ناشی از توسعه آبیاری و عدم وجود شرایط مناسب زهکشی و انجام مطالعات میدانی و آزمایشگاهی
- بررسی مشکل شور و سدیمی شدن خاک در محدوده آبیاری ناشی از توسعه آبیاری
- تدقیق محدوده‌های تحت پوشش کانال‌ها و خطوط لوله آبیاری درجه یک و دو، کانال‌های اصلی زهکشی و قطعه‌بندی مزارع با توجه به اطلاعات نقشه‌های کاداستر
- بررسی نحوه انحراف آب و آگیری و تاسیسات پیشنهادی برای آن با توجه به تغییرات ایجاد شده در منطقه طرح
- بررسی نحوه انتقال و توزیع آب با توجه به تغییرات منطقه طرح
- بررسی نتایج مطالعات تکمیلی به ویژه مطالعات تکمیلی اجتماعی و نحوه ایجاد و شروع به‌کار تشکل بهره‌برداران که می‌تواند بر طرح نهایی تاثیرگذار باشد.

## پ.۲-۲- برنامه انجام مطالعات

- برنامه‌ریزی انجام خدمات مهندسی طرح در قالب تهیه و ارائه گزارش آغازین به کارفرما شامل:
  - اهداف اصلی طرح و دیدگاه‌های کارفرما
  - تغییرات احتمالی در اهداف و شرایط طرح
  - کمبودهای اطلاعاتی و الزامات مورد نیاز مطالعات تکمیلی
  - اهداف مطالعات تکمیلی در مرحله طراحی تفصیلی (در صورت نیاز)
  - نحوه تکمیل کمبودهای اطلاعاتی
  - نوع و خدمات عملیات اکتشافی و نقشه‌برداری مورد نیاز
  - نحوه انجام فعالیت‌ها با توجه به نوع و حجم فعالیت
  - عوامل موثر در انجام هر یک از فعالیت‌ها و مشخص کردن اولویت انجام آن‌ها و تعیین مسیرهای بحرانی
  - برنامه کار خدمات مهندسی مرحله طراحی تفصیلی شامل زمان‌بندی:

- مطالعات و عملیات تکمیلی
- تهیه و تدوین مبانی طراحی
- طراحی و تهیه نقشه‌های اجرایی
- تهیه اسناد مناقصه
- تهیه گزارش نهایی مرحله طراحی تفصیلی

## پ.۲-۳- جلسات مشورتی با ذی‌مدخلان و ذی‌نفعان طرح

ارتباط و مذاکرات با ذی‌مدخلان و ذی‌نفعان به ویژه کارفرمای طرح و بهره‌برداران طی جلسات مشترک در شروع و در فواصل زمانی مناسب در طول مدت انجام خدمات مهندسی مرحله طراحی تفصیلی انجام می‌پذیرد. هدف از این ارتباط و جلسات، تبادل نظر در مسایل فنی و اجرایی طرح، اعمال درخواست‌ها و دیدگاه‌های کارفرما و ذی‌مدخلان دیگر و نیز ذی‌نفعان در برنامه‌ریزی و تهیه پروژه‌ها و رعایت اولویت‌های ارائه طرح اجرایی و تهیه اسناد مناقصه قسمت‌های مختلف سامانه آبیاری و زهکشی که در مقاطع زمانی مناسب اعلام می‌شود. در این رابطه نظرخواهی از ذی‌نفعان طرح در ارتباط با نیازها و الزامات بهره‌برداری و نگهداری و نحوه و میزان مشارکت عوامل مختلف در ارتباط با آن در طراحی از جمله مواردی است که باید به طور ویژه مورد توجه طراح باشد و پس از جلسات مشترک با کارفرما در این مورد تصمیم‌گیری شود. ذی‌مدخلان، ذی‌نفعان و بهره‌برداران طرح شامل عوامل زیر است ولی محدود به آن‌ها نمی‌شود و بسته به ماهیت طرح ممکن است عواملی دیگر را نیز در برگیرد:

### - عوامل مربوط به طراحی و اجرای طرح

اطلاعاتی که باید از این عوامل دریافت شود، شامل:

- اهداف طرح
- امکانات و محدودیت‌های اجرایی طرح، زمان شروع اجرا، اعتبارات قابل تخصیص
- نوع و شکل مناقصه، تعداد و حجم پیمان
- نحوه تفکیک طرح به زیربخش‌های اجرایی برای بهره‌برداری زودهنگام
- ضرورت اجرای طرح‌های آزمایشی<sup>۱</sup>، موقعیت، تعداد و نحوه تامین آب مورد نیاز آن‌ها
- پتانسیل بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی

1- Pilot



- نحوه‌ی بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی در شرایط طرح
- چگونگی کنترل برداشتهای غیرمجاز از منابع آب در شرایط حاضر
- تعیین محدوده ممنوعه برای برداشت آب زیرزمینی و پهنه‌بندی محدوده طرح
- تعیین نواحی که منابع آب سطحی باید جایگزین منابع آب زیرزمینی شود.
- نتایج مطالعات ارزیابی اجتماعی طرح و نحوه‌ی مشارکت مردمی در اجرا و بهره‌برداری طرح

#### – عوامل مربوط به بهره‌برداری و نگهداری طرح

اطلاعاتی که باید از این عوامل دریافت شود، شامل نظرات و دیدگاه‌ها در موارد زیر است:

- سازمان بهره‌برداری و جایگاه و توانایی تشکیل‌ها برای عهده‌دار شدن وظایف بهره‌برداری و نگهداری
- محدودیت‌های اجتماعی بهره‌برداری و نگهداری از طرح
- اختلافات، منازعات و تنش‌های اجتماعی مربوط به آب کشاورزی بین ذی‌مدخلان، ذی‌نفعان و بهره‌برداران
- محدودیت‌های فنی، نیروی انسانی و تشکیلاتی بهره‌برداری و نگهداری از طرح
- محدودیت‌های تامین ماشین‌آلات مورد نیاز در بهره‌برداری و نگهداری از طرح
- سازمان بهره‌برداری مورد نظر کارفرما برای بهره‌برداری و نگهداری از طرح
- تعداد کارکنان، جانمایی محل استقرار و جانمایی ساختمان مرکزی و ساختمان‌های جنبی بهره‌برداری و نگهداری
- نحوه‌ی تحویل حجمی آب، چگونگی تعیین و دریافت آب‌بها
- نحوه‌ی حفاظت از تجهیزات و تاسیسات سامانه
- الزامات بهره‌برداری و نگهداری که باید برای رفع موانع موجود در بهره‌برداری و نگهداری طرح در نظر گرفته شود.
- نیازهای آموزشی و ظرفیت‌سازی برای بهره‌برداری و نگهداری از طرح

#### – عوامل مرتبط با مدیریت کشاورزی منطقه

اطلاعاتی که باید در تعامل با این عوامل دریافت شود، شامل موارد زیر است:

- نظرات و دیدگاه‌ها در مورد الگوی کشت و نحوه‌ی اعمال آن و اعمال روش‌های مدیریتی آبیاری (همچون کم‌آبیاری یا استفاده از رواناب انتهایی جویچه‌ها و نوارها)
- نظرات و دیدگاه‌ها در مورد تخصیص منابع آب و تحویل آب
- نظرات و دیدگاه‌ها در مورد تشکیل‌های کشاورزی و تعاونی‌های روستایی و نظام بهره‌برداری کشاورزی در منطقه طرح
- نظرات و دیدگاه‌ها در ارتباط با انبارداری، بازاریابی و بازررسانی محصولات کشاورزی
- نحوه‌ی و میزان جلب مشارکت مردمی در طرح و ظرفیت‌ها و پتانسیل‌های موجود و نحوه‌ی تقویت آن



- برنامه‌های آموزشی و ترویجی

#### - عوامل مربوط به استانداری، فرمانداری و مدیریت سیاسی منطقه

مساعده‌ها و اطلاعاتی که باید در تعامل با این عوامل دریافت شود، شامل موارد زیر است:

- دسترسی به منطقه و پیمایش مسیرها
- برنامه توسعه اقتصادی، اجتماعی، صنعتی و کشاورزی منطقه
- سیاست‌های کلان توسعه در منطقه
- مساعده‌ها و پشتیبانی‌های قابل ارائه به مهندسان مشاور، پیمانکاران و دستگاه اجرایی
- طرح توسعه شهری و روستایی در منطقه و محدوده‌های طرح‌های جامع
- اطلاعات مربوط به طرح‌های توسعه شهری و روستایی و حریم آن‌ها
- اطلاعات مربوط به طرح‌های توسعه و حریم راه‌ها، خطوط راه‌آهن و الزامات تقاطع کانال‌ها و زهکش‌ها با آن‌ها
- طرح‌های توسعه خطوط انتقال نیرو و خطوط آب و فاضلاب و خطوط لوله نفت و گاز و الزامات تقاطع کانال‌ها و زهکش‌ها با آن‌ها

#### - عوامل منطقه‌ای و استانی در ارتباط با مدیریت شهرسازی، راه و ترابری، آب و فاضلاب، نفت و گاز، گردشگری و

میراث فرهنگی، امور نظامی و انتظامی و سایر عوامل مشابه مربوط

اطلاعات و مدارکی که باید از طریق جلسات مشورتی و استعلام از این عوامل دریافت شود، عبارت است از:

- طرح توسعه شهری و روستایی و محدوده طرح‌های جامع
- طرح توسعه راه‌های منطقه
- محدوده‌های گردشگری و میراث فرهنگی و باستانی

#### - مدیریت تشکیلات حفاظت از محیط زیست منطقه

اطلاعات و مدارکی که باید از طریق جلسات مشورتی و استعلام دریافت شود، عبارت است از:

- مناطق تحت حفاظت سازمان محیط زیست
- حساسیت‌ها و محدودیت‌های محیط زیستی در محدوده طرح و مناطق تامین منابع قرضه

#### - تشکل‌های آب‌بران، بهره‌برداران و کشاورزان

اطلاعات و مدارکی که باید از طریق جلسات مشورتی و استعلام دریافت شود، عبارت است از:

- نظرات و دیدگاه‌ها در مورد اجرای سامانه
- نتایج مطالعات امکان‌سنجی ایجاد تشکل‌های آب‌بران یا اطلاعات تشکل‌های آب‌بر موجود در محدوده مطالعه





- اهمیت تامین آب و انجام زهکشی در کشاورزی منطقه و امرار معاش مردم
- میزان مشارکت در اجرای طرح
- میزان تمایل به یک پارچه سازی و یک جا کشتی
- روش های ترجیحی آبیاری، توزیع و تحویل آب

## پ. ۲-۴- بازدیدها و بررسی های محلی

– انجام بازدیدهای محلی، پیمایش و بررسی های میدانی به منظور تکمیل اطلاعات در مورد موقعیت و مشخصات تاسیسات، کارخانه ها و مستحذات و وضعیت محل های قرضه تعیین شده قبلی و تغییرات احتمالی که در فاصله زمانی بین مطالعات توجیهی و طراحی تفصیلی در محدوده طرح آبیاری و زهکشی ایجاد شده است شامل:

- طرح های توسعه و تعریض جاده ها و راه های بین روستایی
- خطوط انتقال نیرو، مخابراتی و فیبر نوری
- خطوط لوله نفت، گاز، آبرسانی و فاضلاب
- خطوط راه آهن و جاده ها
- طرح توسعه جامع شهرها و روستاهای منطقه طرح و طرح های تصفیه خانه آب و فاضلاب
- طرح های آبریز پروری و زهکشی که به صورت موضعی ممکن است در محدوده طرح ساخته شده یا برای اجرای آن برنامه ریزی شده باشد.

– بازدید و بررسی مناطق حفاظت شده محیط زیست، مناطق حفاظت شده امنیتی و نظامی، مناطق آثار باستانی و تحت حفاظت سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری و سایر مناطقی که باید از ساخت و ایجاد تاسیسات آبیاری و زهکشی در آن ها پرهیز شود و تعیین حریم این مناطق با همکاری سازمان های ذی ربط

– بازدید از مناطق جنگی آلوده به مین و مواد انفجاری و مهمات باقیمانده از جنگ در محدوده مطالعاتی و تعیین لزوم پاک سازی آن برای انجام خدمات مرحله طراحی تفصیلی، تعیین حدود منطقه ای که باید پاک سازی شود و هماهنگی با کارفرما برای پاک سازی محدوده مورد نظر از طریق سازمان های ذی ربط

– تهیه مشخصات عملیات نقشه برداری برای برداشت مختصات سه بعدی رقومی مسیر تاسیسات و مستحذات که برحسب مورد توسط مهندس مشاور درخواست و به هزینه کارفرما انجام می شود.

– بررسی کامل و جامع درباره لوازم و تجهیزات، مصالح، منابع قرضه و سایر منابع محلی در ارتباط با طرح شامل:

- لوازم و تجهیزات برقی همانند الکتروموتورها، بالابر، جرثقیل، کابل، تجهیزات فشار قوی، سامانه های کنترل و پایش



• لوازم و تجهیزات مکانیکی همچون پمپ، ماشین‌آلات، جعبه‌دنده، تجهیزات خاص بهره‌برداری و نگهداری همچون لای‌روب

• لوازم و تجهیزات هیدرومکانیکی شامل؛ انواع دریچه‌های کنترل، تنظیم و تحویل آب  
 • مصالح و مواد مورد نیاز همانند سیمان، آرماتور، تجهیزات و مواد و مصالح آب‌بندی  
 • منابع قرضه و تامین شن و ماسه، بتن، فیلتر، خاک برای خاکریزی، آهک، رس بنتونیت، مصالح سنگی و سایر مواد و مصالح مورد نیاز طرح

• لوازم و تجهیزات انتقال و توزیع آب شامل؛ انواع لوله، اتصالات، متعلقات و شیرآلات مربوط به سامانه‌های تحت فشار، کم‌فشار و خطوط انتقال آب

• پیمانکاران انجام دهنده کارهای ویژه مورد نیاز طرح، همچون اجرای دیوار آب‌بند، زهکشی هنگام اجرا و کار در شرایط زیر سطح آب، عملیات اجرایی در زیر تراز آب رودخانه، شمع‌کوبی و سپرکوبی و اطلاع از توان اجرایی و فنی و روش اجرای کار توسط آنان

– بررسی مسایل مربوط به اجزای طرح شامل تاسیسات انحراف آب و آبیگری، ایستگاه‌های پمپاژ آبیاری و زهکشی، مسیرهای انتقال آب، کانال‌ها و خطوط لوله اصلی آبیاری و کانال‌های زهکش‌های اصلی، سامانه آبیاری و زهکشی، راه‌های دسترسی و ارتباطی و بررسی سایر مسایل و شرایط مهم و تاثیرگذار در تهیه طرح  
 – بازدید از کارخانه‌ها و کارگاه‌های سازنده و تامین‌کننده لوله‌ها، اتصالات، دریچه‌ها، تجهیزات مکانیکی، تجهیزات الکتریکی و همانند آن که در طرح مورد نیاز می‌باشند.

– بررسی تجهیزات خاص که تامین آن‌ها باید از طریق دیگر کشورها صورت پذیرد.  
 این بررسی شامل استعلام از کارخانه‌ها و تولیدکنندگان خارجی تجهیزات یا نمایندگان آنان در کشور یا نمایندگان منطقه‌ای آنان در کشورهای هم‌جوار و اعلام مشخصات تجهیزات و اقلام مورد نیاز و نحوه‌ی کاربرد آن در طرح و دریافت مشخصات ساخت، ابعاد، نحوه‌ی حمل و نصب، الزامات بهره‌برداری و نگهداری و قیمت می‌باشد. در مورد تجهیزات همسان که به طور معمول آماده فروش است و در خط تولید قرار دارد، دسترسی به کاتالوگ محصول و قیمت برای تصمیم‌گیری درباره نوع تجهیزات کافی است ولی در مورد تجهیزات خاص که به طور جداگانه مطابق نیازهای طرح طراحی می‌شوند، باید در قبال دریافت اطلاعات مورد نیاز، نام تولیدکننده در فهرست تامین‌کنندگان قرار داده شود.

– بررسی ظرفیت تامین‌کنندگان و سازندگان داخلی برای اجرای طرح  
 این بررسی، عبارت از ارزیابی ظرفیت و توان اجرایی و فنی تولیدکنندگان و سازندگان لوازم و تجهیزات ساخت داخل و توان اجرایی و فنی پیمانکاران داخلی و ارزیابی ضرورت استفاده از پیمانکاران و نیز ظرفیت اجرایی و فنی پیمانکاران داخلی در مقایسه با تولیدکنندگان و سازندگان و پیمانکاران خارجی است.

– بازدید از نزدیک‌ترین پست‌های انتقال برق و کسب اطلاع در مورد قیمت‌ها و هزینه‌ها، نحوه‌ی تامین برق مورد نیاز طرح و برنامه زمانی انجام آن



— بررسی امکان تامین برق در زمان اجرا و در زمان بهره‌برداری از طریق ارتباط با سازمان برق منطقه‌ای و کسب اطلاع از:

- نزدیک‌ترین پست‌های انتقال برق
- فاصله انتقال نیرو و مسیرهای ممکن
- امکان تامین ظرفیت‌های مورد نیاز هنگام اجرا و در زمان بهره‌برداری
- استاندارد و مشخصات لوازم و تجهیزات برقی مورد نیاز منطبق با مشخصات شبکه تامین برق
- هزینه‌های انتقال برق و قیمت برق مصرفی
- زمان ساخت شبکه انتقال و تحویل برق به کارگاه و به طرح

— بازدید از مسیر تاسیسات به منظور کسب آگاهی در مورد واکنش اهالی به اجرای طرح و تامین زمین مورد نیاز طرح

بررسی‌های یاد شده در بالا باید با هماهنگی کارفرما انجام شود و بر اساس آن و هماهنگ با پیشرفت مرحله طراحی نهایی، برنامه‌ریزی لازم برای مطالعات ارزیابی اجتماعی طرح و نحوه‌ی ایجاد و شروع به کار تشکلهای بهره‌برداران و نظام بهره‌برداری کشاورزی (در صورتی که مطالعه نشده باشد)، انجام پذیرد.

#### پ.۲-۴-۱- تدوین مبانی طراحی

— ارائه خلاصه گزارش‌های مطالعات مرحله توجیهی و نتایج مطالعات تکمیلی به شرح زیر:

- منابع آب سطحی و زیرزمینی
- منابع خاک
- ترکیب و تراکم کشت‌ها
- سیمای طرح توسعه یا بهبود

— ارزیابی مبانی طراحی پایه از جمله نتایج مطالعات آبیاری، زهکشی زیرزمینی، تطابق محصولات الگوی کشت با روش آبیاری، نیاز زهکشی، مشخصات روش‌های آبیاری، عمق آبیاری برای روش‌های ثقلی یا تحت فشار، تقویم آبیاری محصولات، برنامه کم‌آبیاری و تنش آبی مجاز در شرایط خشک‌سالی، تغییرات مجاز در تقویم آبیاری محصولات

— ارزیابی نتایج مطالعات مزارع آزمایشی ساخته شده با هدف اصلاح فرآیندهای طراحی و اجرا و در نتیجه کاهش هزینه‌ها و نیز ترویج و آموزش بهره‌برداران برای جلب مشارکت مردمی (مهندس مشاور در مطالعات مرحله توجیهی نیاز به مطالعه و اجرای مزارع آزمایشی نمونه را بررسی و در صورت لزوم پیشنهاد می‌کند. کارفرما پس از تایید، نسبت به مطالعه و اجرای آن اقدام و نتایج را در اختیار مشاور طراح قرار می‌دهد).



- بررسی سایر موارد در ارتباط با مطالعات مرحله توجیهی برحسب مشخصات طرح همانند نتایج مطالعات اجتماعی و دیدگاه‌های ذی‌نفعان در مورد طرح و نحوه مشارکت جامعه محلی و بخش خصوصی در اجرا و سازمان بهره‌برداری و نگهداری
- ارائه نتایج بازنگری مطالعات مرحله توجیهی در رابطه با مبانی طراحی بر اساس اطلاعات به‌هنگام شده و به شرح زیر:

- عوامل هیدروکلیماتولوژی طرح
- میزان آب مصرفی کشت‌های پیشنهاد شده
- میزان بازده‌های انتقال و توزیع آب و روش‌های آبیاری پیشنهادی
- هیدرومدول آبیاری
- ضریب زهکشی سطحی
- الزامات و محدودیت‌های در ارتباط با:
  - سازمان بهره‌برداری و نگهداری
  - رعایت اصول پدافند غیرعامل در صورت لزوم
  - ویژگی‌های اجتماعی و میزان و نحوه مشارکت آبران و جامعه محلی در اجرا و بهره‌برداری و نگهداری سامانه
  - نحوه تامین زمین‌های مورد نیاز طرح
  - نحوه تامین انرژی
  - شرایط و محدودیت‌های اقلیمی که باید در طرح آبیاری و زهکشی در نظر گرفته شود
- تاسیسات انحراف آب و آگیری و سازه‌های وابسته (بند انحرافی، ایستگاه پمپاژ)
- سامانه کنترل، توزیع و اندازه‌گیری آب
- مقطع الگویی<sup>۱</sup> و نوع پوشش کانال‌های درجه یک و دو
- نوع لوله و مقطع الگویی کارگذاری خطوط لوله اصلی و درجه‌های مختلف انشعابی از آن
- ایستگاه‌های پمپاژ آبیاری یا زهکشی
- سطح و میزان هوشمندسازی تجهیزات و تاسیسات سامانه



- نحوه‌ی حقابه‌بری و میزان حقابه‌ها در داخل و خارج محدوده طرح و چگونگی تغییرات در نظام حقابه‌بری سنتی موجود
- مقاطع الگویی مجاری (کانال، لوله و غیره) آبیاری و کانال‌های زهکشی پیشنهاد شده
- سازه‌های هیدرولیکی الگویی برای مجاری (کانال، لوله و غیره) آبیاری و زهکشی روباز
- تدوین مبانی کلی طراحی شامل:
  - مبانی و ضوابط حفاظت محیط زیست
  - محدودیت‌های اقلیمی اثرگذار در طراحی سامانه آبیاری و زهکشی
  - نحوه‌ی ساخت و بهره‌برداری از ساختمان‌های بهره‌برداری و نگهداری
  - مبانی طراحی راه‌های انحرافی، دسترسی و ارتباطی
  - مبانی و ضوابط تعیین مرز قطعات زراعی، مزارع، قطعه‌بندی و آرایش سامانه‌های آبیاری و زهکشی
  - انواع مصالح مصرفی
  - طرح جانمایی اجزای سامانه
  - نحوه‌ی تفکیک واحدهای عمرانی در سامانه آبیاری و زهکشی
  - امکان بهره‌برداری زود هنگام یا تدریجی از برخی اجزای طرح و چگونگی تامین موقت آب و آب‌اندازی آزمایشی
  - تعیین اولویت‌های طراحی، تهیه نقشه‌های اجرایی و اسناد مناقصه و اجرای اجزای سامانه آبیاری و زهکشی
  - ارائه الزامات و ضرورت‌های بهره‌برداری و نگهداری سامانه آبیاری و زهکشی موثر در تدوین مبانی طراحی
- کانال‌ها، خطوط لوله، سد انحرافی، ایستگاه‌های پمپاژ و سایر سازه‌های مربوطه
- مبانی طراحی سامانه آبیاری سطحی و سامانه زهکشی روباز
  - مبانی و ضوابط طراحی ژئوتکنیکی کانال‌ها، زهکش‌ها، شیب دیوارهای خاک‌برداری‌ها، دیوارهای حایل، فواصل محل قرضه، اصلاح مسیر کانال‌ها و زهکش‌ها، اصلاح پی سازه‌های مهم
  - مبانی و ضوابط تعیین رقوم سطح آب مزارع، افت هیدرولیکی در سازه‌ها، لوله‌ها، شیرآلات و متعلقات مربوطه
  - مبانی و ضوابط کنترل و توزیع آب و طراحی هیدرولیکی کانال‌ها، زهکش‌ها، خطوط لوله، متعلقات و سازه‌های مربوطه
  - مبانی و ضوابط تعیین مرز قطعات زراعی، مزارع، قطعه‌بندی و آرایش سامانه آبیاری و زهکشی



- مبانی و ضوابط نحوه‌ی تلفیق کانال‌های سامانه اصلی آبیاری با شبکه انهار سنتی به خصوص نحوه‌ی جانمایی محل آبیگرها با توجه به عدم اجرای هم‌زمان سامانه مزرعه (سامانه فرعی) و امکان بهره‌برداری از طرح پیش از اجرای سامانه فرعی
- تجهیزات هیدرومکانیکی، الکتریکی و الکترونیکی کنترل، تنظیم و تحویل آب در سامانه و سامانه‌های مخابراتی، پردازش، ثبت و ذخیره اطلاعات و در صورت لزوم امکانات هوشمندسازی و خودکارسازی آن‌ها در حال یا آینده
- انواع مصالح مصرفی در طرح
- مبانی و ضوابط طراحی سازه‌های کانال‌ها، زهکش‌ها و سازه‌های هیدرولیکی مربوطه، خطوط لوله و متعلقات آن
- مبانی و ضوابط کنترل و توزیع آب و طراحی هیدرولیکی کانال‌ها، زهکش‌ها، خطوط لوله، متعلقات و سازه‌های مربوطه
- ضرورت اجرای فیلتر و زهکش زیرپوشش کانال و دریچه‌های یک‌طرفه (بارباکان) در زیرپوشش بتنی کانال‌ها
- مبانی و ضوابط سیل طراحی تاسیسات انحراف آب و آبیگری، برآورد رواناب زهکش‌ها، مسیل‌ها، آبراهه‌ها و سازه‌های تقاطعی
- مبانی طراحی و تجهیزات ایستگاه‌های پمپاژ<sup>۱</sup> شامل:
  - مبانی طراحی هیدرولیکی حوضچه مکش و مدل هیدرولیکی مورد استفاده، رقوم‌های حداکثر و حداقل سطح آب
  - مبانی طراحی سازه‌های حوضچه مکش
  - مبانی طراحی تجهیزات هیدرومکانیکی شامل ارتفاع استاتیکی و دینامیکی پمپاژ، نقطه کارکرد و بازده پمپ‌ها، تعداد و ظرفیت پمپ‌ها، خطوط لوله جمع‌کننده، خطوط لوله مکش، شیرآلات، کنورها، تجهیزات فشارشکن و ضربه‌گیر
  - مبانی طراحی سامانه کنترل، الکتروموتورها، توان اسمی، بازده، انرژی مورد نیاز، جریان مورد نیاز زمان روشن شدن (استارت) و مشخصات پست برق سامانه انتقال

۱- در اینجا به سرفصل‌های اصلی اشاره شده است. برای کسب جزییات بیش‌تر به ضابطه شماره ۲۶۲ سازمان برنامه و بودجه کشور (۱۳۸۲) با عنوان «فهرست جزییات خدمات مهندسی مطالعات تاسیسات آبیگری (مرحله‌های شناسایی، اول و دوم ایستگاه‌های پمپاژ»، مراجعه شود.



- مبانی طراحی خطوط لوله خروجی ایستگاه‌های پمپاژ
- مبانی طراحی سازه‌ای ساختمان ایستگاه پمپاژ
- تجهیزات مکانیکی مورد نیاز (شیر کنترل، شیر هوا، شیر یک‌طرفه و ...، اتصالات، لوله‌ها و مبدل‌ها، سوپاپ و توری، جعبه دنده، پمپ هواگیری، پمپ کف‌کش، شافت و غلاف حسب نیاز، پمپ سوخت برای موتورهای درون‌سوز و...)
- تجهیزات الکتریکی مورد نیاز (ترانسفورماتورها، تابلو برق، تابلو فرمان، تابلو راه‌اندازی سیستم روشنایی، سیستم تهویه، سیستم هوشمندسازی و کنترل خودکار، سیستم حفاظتی و...)
- طرح سازه‌ای ایمن‌سازی اجزای سامانه آبیاری و زهکشی برای شرایط بهره‌برداری پس از اجرا و شرایط آینده توسعه مناطق شهری و روستایی محدوده طرح شامل:
  - تجهیزات ایمنی مورد نیاز اپراتورهای ایستگاه پمپاژ در مقابل جریان برق از جمله کلاه ایمنی، دستکش و ابزارآلات عایق
  - پیش‌بینی تمهیدات ایمنی برای بهره‌برداری از تجهیزات هیدرومکانیکی
  - پیش‌بینی نصب تور ایمنی در ورودی مجاری سرپوشیده همچون سیفون‌ها برای جلوگیری از ورود افراد، اشیا و حیوانات
  - پیش‌بینی نصب تجهیزات ایمنی همچون نردبان‌های فرار (فلزی یا بتنی) و زنجیر نجات در دو طرف مسیر کانال‌های بزرگ به ویژه در مناطق مسکونی و محل‌های عبور حیوانات
  - تعیین محل‌های نیازمند حصارکشی برای جلوگیری از ورود و سقوط افراد و حیوانات
  - پیش‌بینی ساخت پل روگذر یا زیرگذر به ویژه در مناطق مسکونی برای تردد ایمن وسایل نقلیه و افراد و عبور حیوانات
  - پیش‌بینی نصب نرده‌های حفاظتی در کناره‌ی پل‌های دسترسی برای تردد و عبور ایمن
  - طراحی و ساخت آبشخور برای تأمین آب مورد نیاز عشایر و حیوانات
  - طراحی سرریز اضطراری و دریچه‌ی تخلیه‌ی عمقی با ظرفیت مناسب در نزدیکی مقاطع ورودی تونل‌ها و سیفون برای جلوگیری از سرریز شدن آب و خسارت به کشاورزان
- طرح غیرسازه‌ای ایمن‌سازی اجزای سامانه آبیاری و زهکشی برای شرایط بهره‌برداری پس از اجرا و شرایط آینده توسعه مناطق شهری و روستایی محدوده طرح شامل:
  - تجهیزات ایمنی مورد نیاز کارکنان بهره‌برداری و نگهداری
  - تعیین نوع و محل نصب تابلوها و علائم هشداردهنده برای کارکنان بهره‌برداری و نگهداری



- تعیین نوع و محل نصب تابلوها و علائم هشداردهنده و آبیاری در طول مسیر کانال‌ها و در مجاورت تاسیسات به منظور پیشگیری از وقوع حوادث و خطرات برای اهالی و احشام (نظیر خطر غرق شدن و شنا ممنوع، کنترل سرعت و رعایت فاصله ایمنی و ...)
- تعیین نوع و سطح مهارت‌های مورد نیاز کارکنان برای بهره‌برداری و نگهداری سامانه
- تعیین نوع، سطح و نحوه‌ی آموزش و اطلاع‌رسانی موارد ایمنی کارکنان بهره‌برداری و نگهداری با توجه به شرایط کنونی و آینده
- مبانی طراحی سامانه آبیاری تحت فشار (بارانی و موضعی) و کم‌فشار شامل:
  - مبانی طراحی ایستگاه‌های پمپاژ آبیاری یا زهکشی
  - معرفی نرم‌افزار مورد استفاده در محاسبات هیدرولیکی و تعیین فشار در سامانه آبیاری تحت فشار
  - مبانی و ضوابط طراحی هیدرولیکی خطوط لوله اصلی، فرعی، رابط، آبده، افت‌های جزیی و ضرایب و معادله‌های مورد استفاده
  - فشار مورد نیاز، نوسان مجاز فشار در محل‌های تحویل آب به خطوط لوله فرعی، خطوط لوله رابط و آبده در طول فصل آبیاری
  - نحوه‌ی کنترل بده جریان و فشار در خطوط لوله
  - نحوه‌ی تحویل آب و کنترل برداشت آب توسط انشعاب‌ها
  - سامانه کنترل در سامانه اصلی انتقال و تحویل آب به سامانه تحت فشار
  - ضوابط و مبانی طراحی سامانه‌های ایستگاه‌های کنترل مرکزی در سامانه‌های آبیاری تحت فشار
  - مبانی طراحی سازه‌ای حوضچه‌های شیرآلات
  - مبانی طراحی تجهیزاتی و الزامات طراحی سامانه اصلی آبیاری در ارتباط با:
    - نوع و مشخصات لوله‌های اصلی، فرعی، رابط و آبده در طرح
    - نوع و مشخصات گسیلنده‌های مورد استفاده در طرح
    - نوع، مشخصات و روش‌های اتصال لوله‌ها به یکدیگر
    - انواع تجهیزات کنترل بده جریان، فشار، شیرآلات، کنتورها، بست‌ها و اتصالات و متعلقات مورد استفاده در طرح
- تهیه و تدوین گزارش مبانی طراحی تفصیلی

## پ.۲-۵- نقشه‌برداری‌های تکمیلی

برنامه نقشه‌برداری‌های تکمیلی در صورت لزوم و برحسب شرایط شامل موارد زیر می‌باشد:





- نقشه نوار توپوگرافی به مقیاس ۱:۲۵۰۰ با خطوط تراز ۰/۲۵ یا ۰/۵ متر از مسیر مجاری انتقال آب کانال، خط لوله، مسیر انهار موجود و غیره
- نیم‌رخ طولی مسیر مجاری انتقال آب، خطوط لوله درجه یک و دو، کانال، لوله زهکش‌های پیش‌بینی شده در طرح
- نقشه توپوگرافی با مختصات در محل سازه‌های هیدرولیکی مهم با مقیاس ۱:۲۰۰، ۱:۵۰۰ یا ۱:۱۰۰۰ برحسب مورد
- نیم‌رخ‌های طولی و عرضی از کانال‌ها و زهکش‌های ساخته شده موجود در محدوده طرح، زهکش‌های طبیعی، خروجی زهکش‌ها در محل اتصال به رودخانه و مرداب‌ها و غیره که به عنوان تخلیه‌کننده مورد استفاده قرار می‌گیرند.
- در تمامی موارد بالا مهندس مشاور باید ضرورت و توجیه تهیه نقشه‌های فوق را به کارفرما ارائه دهد و به تایید او برساند.

## پ.۲-۶- مطالعات تکمیلی ژئوتکنیک

- بررسی نتایج مطالعات زمین‌شناسی، زمین‌شناسی مهندسی مرحله توجیهی، نقشه‌های طراحی پایه مرحله توجیهی، نیازهای مرحله طراحی تفصیلی با توجه به تغییر احتمالی ساختگاه سازه‌ها یا ملاحظات ژئوتکنیکی طراحی
- تعیین موقعیت (مختصات)، عمق و مشخصات چاهک‌ها و گمانه‌های اکتشافی ژئوتکنیکی در مسیر کانال‌ها، زهکش‌ها، خطوط لوله و ساختگاه سازه‌های مهم و محل‌های قرضه
- تهیه شرح خدمات قرارداد انجام عملیات اکتشافی ژئوتکنیک، برآورد مقادیر و بهای عملیات، آزمایشات مربوط، برنامه زمانی انجام کار
- تهیه پیش‌نویس قرارداد لازم برای بررسی و تایید کارفرما
- تهیه پیش‌نویس قرارداد نظارت بر انجام عملیات اکتشافی و آزمایشگاهی ژئوتکنیک (حسب درخواست و توافق کارفرما)
- بررسی نتایج حفاری‌ها، آزمایش‌های میدانی و آزمایشگاهی و گزارش عملیات ژئوتکنیک
- درخواست عملیات تکمیلی در مورد حفر گمانه‌های جدید یا افزایش عمق برخی گمانه‌ها در هنگام انجام کار (در صورت لزوم)
- تعیین مشخصات خاکریزی‌ها و خاک‌برداری‌ها در مسیر کانال‌ها، زهکش‌ها، خطوط لوله و در محل سازه‌های مهم
- تعیین مشخصات پی کانال‌ها، زهکش‌ها و سازه‌های مهم و طراحی تمهیدات مناسب پی، عملیات اصلاحی و اقدام‌های ویژه برای اجرای هر یک
- تمهیدات بسترسازی برای خطوط لوله و حفاظت در مقابل خوردگی و قابلیت تخریب شیمیایی خاک‌های مسیر



- بررسی منابع قرضه مصالح (ریز دانه، شن و ماسه و سنگ)، مسایل و محدودیت‌های احتمالی خاک‌های غیرمتعارف (واگرا، روان گرا، تورم‌زا، رمبنده و غیره) و نحوه‌ی اصلاح و بهبود آن‌ها در طراحی کانال‌ها، زهکش‌ها و سازه‌های مربوطه
- تعیین پارامترهای ژئوتکنیکی برای طراحی تاسیسات انحراف آب و آبیاری، سازه‌های هیدرولیکی و غیرهیدرولیکی (همچون دیوارهای حایل)، مخازن، ایستگاه‌های پمپاژ، خطوط لوله و کانال‌ها و زهکش‌های سامانه آبیاری و زهکشی
- تعیین پارامترهای ژئوتکنیکی و مشخصات منابع قرضه اعم از مصالح خاکریز، شن و ماسه بتن و مصالح سنگی پوشش‌های حفاظتی برای کاربرد در تاسیسات انحراف آب و آبیاری، سازه‌های هیدرولیکی و غیرهیدرولیکی (همچون دیوارهای حایل)، مخازن، ایستگاه‌های پمپاژ، خطوط لوله و کانال‌ها و زهکش‌های سامانه آبیاری و زهکشی
- تعیین مشخصات پی و عملیات اصلاحی برای بستر کانال‌ها، زهکش‌ها و خطوط لوله و پی سازه‌های مهم و در صورت نیاز تمهیدات اصلاحی لازم و کنترل پایداری شیب‌ها
- تعیین تمهیدات ویژه اجرایی مورد نیاز برای ساخت اجزای سامانه، از جمله دسترسی به مناطق صعب‌العبور ماسه‌ای، آب‌دار، شیب‌دار، پی‌کنی و خاک‌برداری در زمین‌های لجنی، خاک‌های نرم، سخت و سنگی، بتن‌ریزی در زیر سطح ایستابی و سایر تمهیدات و روش‌های اجرایی لازم برای اجتناب از تاخیر در عملیات اجرایی و بروز دعاوی و اختلاف
- تهیه گزارش مطالعات ژئوتکنیک شامل نتایج عملیات اکتشافی و آزمایش‌ها، مشخصات ژئوتکنیکی موقعیت سد انحرافی-تنظیمی، ایستگاه‌های پمپاژ، مسیر کانال‌ها، زهکش‌ها، خطوط لوله و سازه‌های مهم، تمهیدات اصلاح پی و تمهیدات ویژه اصلاحی مورد نیاز برای اجرای هریک از اجزای سامانه و نتایج بررسی‌های مطالعات زمین‌شناسی و زمین‌شناسی مهندسی محدوده سامانه آبیاری و زهکشی و سازه‌های مهم

## پ.۲-۷- طراحی تاسیسات آبیاری و زهکشی

### پ.۲-۷-۱- طراحی تاسیسات انحراف آب و آبیاری

#### پ.۲-۷-۱-۱- طراحی سد انحرافی، آبیگر اصلی و حوضچه رسوب‌گیر

- جمع‌آوری آخرین نظرات کارفرما در خصوص تاسیسات انحراف آب و آبیاری
- بررسی طرح مقدماتی ارائه شده برای سد انحرافی و تاسیسات تبعی آن در مطالعات مرحله توجیهی و بازنگری محاسبات هیدرولیکی (در صورت ضرورت)



- بررسی نقشه‌های توپوگرافی محل سد انحرافی و تاسیسات تبعی (مقیاس ۱:۵۰۰ تا ۱:۱۰۰۰) برحسب مورد
- بازبینی نوع (تیپ) و ابعاد حوضچه رسوب گیر و نیز تاسیسات تخلیه کننده رسوب با توجه به نتایج آخرین بررسی‌های رسوب شناسی و محاسبات هیدرولیکی انجام شده
- بررسی نتایج عملیات ژئوتکنیک در محل پی و دیوارهای جانبی سد انحرافی، ساختمان آبگیر و حوضچه رسوب گیر
- تعیین محل نهایی محور سد انحرافی، ساختمان آبگیر و حوضچه رسوب گیر بر روی نقشه‌های توپوگرافی بیان شده در بالا با توجه به نتایج بررسی‌های ژئوتکنیک
- تعیین رقوم قطعی سطح آب در ابتدای مجاری (کانال، لوله و غیره) انتقال برای بده جریان طراحی
- تعیین نوع و ابعاد قسمت‌های مختلف ساختمان آبگیر، حوضچه رسوب گیر و دریچه‌های مربوط به آن با توجه به تغییرات بده جریان انحرافی مورد نظر
- محاسبات هیدرولیکی برای دهانه و مجرای آبگیر بر اساس بده‌های مورد نظر و تعیین ابعاد قطعی آن‌ها
- محاسبه رقوم سطح آب نرمال در دریاچه پشت سد بر اساس رقوم سطح آب در کانال آب‌آور، نوع و میزان افت هیدرولیکی در ساختمان آبگیر و حوضچه رسوب گیر در حالت عبور بده طراحی
- تعیین رقوم تاج سد با در نظر گرفتن میزان ارتفاع آزاد لازم برای امواج دریاچه در رقوم نرمال سطح آب دریاچه هنگام وزش باد
- بازبینی طول تاج سرریز بر اساس نقشه‌های توپوگرافی با مقیاس ۱:۵۰۰ یا ۱:۱۰۰۰ برحسب مورد
- کنترل نهایی طول تاج سرریز با توجه به شرایط پُر شدن نسبی دریاچه پشت سد انحرافی
- تعیین ابعاد قطعی دهانه و مجرای تخلیه رسوبات و نوع دریچه‌های مربوط به آن و انجام محاسبات هیدرولیکی آن
- تعیین رقوم حداکثر سطح آب دریاچه در حالت عبور سیلاب‌های با تواتر مختلف از روی سرریز
- تعیین فرم مقطع عرضی سرریز سد بر اساس نتایج محاسبات هیدرولیکی مربوط
- محاسبات هیدرولیکی حوضچه‌های آرامش در پایین دست سرریز و ساختمان تخلیه رسوب
- تعیین ابعاد و مشخصات سازه‌ها و تاسیسات حفاظتی پایین دست و بالادست سد و دیوارهای طرفین آن
- تعیین ابعاد و مشخصات تاسیسات حفاظت از ماهی برحسب مورد
- تعیین نوع، عمق و مشخصات پرده آب بند با توجه به نتایج محاسبات فشار تحتانی و دانه بندی مصالح زیر بدنه سد از نظر آب شستگی زیر پی برحسب مورد
- محاسبات هیدرولیکی مربوط به تاسیسات برق آبی (در صورت امکان)
- تعیین مشخصات فنی سامانه زهکشی (شامل فیلترها، لوله‌های زهکشی، دریچه‌های یک طرفه و غیره)، پی (فونداسیون)، رادیه و دیوارهای جانبی
- تهیه نقشه جانمایی پی‌زوم‌ها برحسب مورد و در صورت ضرورت



- محاسبات پایداری بدنه و ساختمان تخلیه رسوب، دیوارهای جانبی سد بر اساس نتایج محاسبات هیدرولیکی و بررسی‌های ژئوتکنیک و مکانیک خاک انجام شده
- محاسبات سازه‌ای سد انحرافی و تاسیسات وابسته
- تهیه نقشه‌های اجرایی سد انحرافی و تاسیسات وابسته و سازه آبرگیر شامل؛ نقشه مسطحه، مقاطع عرضی و طولی و نقشه‌های جزییات لازم از قسمت‌های مختلف ساختمان‌های یاد شده و محل نصب تاسیسات هیدرومکانیکی مربوط با مقیاس مناسب
- تهیه طرح پل ارتباطی پیاده‌رو، ماشین‌رو یا پل‌های بهره‌برداری و نگهداری از دریچه‌ها و تاسیسات هیدرومکانیکی در صورت لزوم و برحسب مورد

#### پ. ۲-۱-۷-۲- طراحی ایستگاه پمپاژ (آبگیری، تقویت فشار و زهکشی)

- تهیه مبانی و ضوابط طراحی تاسیسات و تجهیزات ایستگاه پمپاژ
- بررسی طرح مقدماتی ارائه شده در مطالعات مرحله توجیهی
- بازنگری و تدقیق کلیه محاسبات مطالعات مرحله توجیهی
- تعیین محل ایستگاه پمپاژ بر روی نقشه‌های توپوگرافی با مقیاس ۱:۵۰۰۰
- تعیین ارتفاع مکش و ارتفاع پمپاژ آب با توجه به نقشه‌های توپوگرافی مقیاس ۱:۵۰۰۰ یا بزرگ‌تر برحسب مورد
- تهیه نقشه طرح مقدماتی ایستگاه پمپاژ بر روی نقشه‌های توپوگرافی با مقیاس ۱:۵۰۰ یا ۱:۱۰۰۰ برحسب مورد
- طراحی سازه‌ای و هیدرولیکی حوضچه مکش با توجه به نحوه‌ی آبگیری از رودخانه، کانال یا سامانه زهکشی و کنترل‌های لازم برای جلوگیری از ورود رسوب، آشغال و ایجاد جریان‌های گردابی
- تعیین نوع و ابعاد تاسیسات حفاظتی ساختمان ایستگاه پمپاژ در صورت لزوم
- محاسبات مربوط به میزان افت هیدرولیکی در لوله‌ها و تاسیسات مختلف ایستگاه پمپاژ
- تعیین نوع و قطر لوله‌های مکش و رانش
- تعیین نوع پمپ‌ها و الکتروموتورها<sup>۱</sup>

۱- در تعیین نوع تجهیزات هیدرومکانیکی و برقی، اگر این تجهیزات در گستره ابعاد و ظرفیت‌های معمول کارخانه‌های سازنده بوده و نقشه‌های آن موجود باشد، نقشه‌های اجرایی و ابعاد این تجهیزات در طراحی ساختمان ایستگاه پمپاژ مورد استفاده قرار می‌گیرد. درعین حال، ممکن است ابعاد و اندازه‌های طرح نهایی توسط سازنده تجهیزات که از طرف پیمانکار برگزیده شده، تعیین شود و بدیهی است که باید تغییرات لازم در نقشه‌های معماری و سازه‌ای ایستگاه‌های پمپاژ اعمال شود.



- تعیین قدرت مصرفی پمپها و قدرت اسمی الکتروموتورها
- طراحی و تعیین مشخصات تاسیسات و تجهیزات مکانیکی شامل؛ شیرآلات و اتصالات، جرثقیل، تجهیزات مقابله با ضربه چکشی آب، تخلیه هرزآب، تاسیسات بهداشتی، تاسیسات آب و فاضلاب ساختمانهای نگهبانی و بهره‌برداری و غیره
- طراحی و تعیین مشخصات تاسیسات و تجهیزات الکتریکی شامل تابلوهای فشار متوسط، تابلوهای فشار ضعیف، کابل‌ها، روشنایی ساختمان‌ها و محوطه، صاعقه‌گیر، اتصال زمین و غیره
- طراحی و تعیین مشخصات تاسیسات و تجهیزات کنترل و ابزار دقیق شامل سامانه کنترل، تابلوهای کنترل، کابل‌های کنترلی، ابزار دقیق از جمله بده‌سنج، فشارسنج، سطح‌سنج، هشداردهنده و غیره
- تعیین ابعاد قسمت‌های مختلف ساختمان ایستگاه پمپاژ بر اساس خصوصیات و ابعاد تاسیسات هیدرولیکی، مکانیکی، الکتریکی، کنترل و ابزار دقیق منتخب
- محاسبات سازه‌ای لازم برای قسمت‌های مختلف ساختمان ایستگاه پمپاژ از روی طرح اولیه معماری و ساختمان‌های جنبی با در نظر گرفتن نتایج عملیات ژئوتکنیک و آزمایش‌های مکانیک خاک انجام شده
- تعیین نوع دریچه‌های آشغال‌گیر و جلوگیری از ورود ماهی و آبزیان به داخل پمپها
- تهیه مشخصات فنی خصوصی کارهای ساختمانی همانند ساختمان‌های ایستگاه پمپاژ، بهره‌برداری، نگهبانی و سازه‌های جنبی
- تهیه مشخصات فنی خصوصی تهیه و ساخت، حمل، نصب، آزمایش و راه‌اندازی تجهیزات و تاسیسات مکانیکی، برقی، کنترل و ابزار دقیق و ایستگاه پمپاژ
- تهیه فهرست تامین‌کنندگان تجهیزات مکانیکی، الکتریکی، کنترل و ابزار دقیق
- تهیه گزارش فنی

## پ.۲-۷-۲- طراحی مجاری آبیاری و زهکش‌های روباز

تهیه برنامه زمانی و اولویت‌بندی تمامی اقدام‌های مربوط به طراحی مجاری آبیاری و زهکشی و سازه‌های مربوطه، جاده‌های سرویس و دسترسی و تهیه اسناد مناقصه مربوط بر اساس اولویت‌بندی برای اجرا و بهره‌برداری زودهنگام که با کارفرما توافق شده است، انجام خواهد شد.

## پ.۲-۷-۲-۱- طراحی نقشه جانمایی شبکه آبیاری و زهکشی

- بررسی و کنترل نهایی نقشه جانمایی طرح آبیاری و زهکشی تهیه شده در طراحی پایه مطالعات مرحله توجیهی از نظر مسیر مجاری (کانال، لوله و غیره) و زهکش‌ها و جاده‌های سرویس و دسترسی، حدود واحدهای مزارع، محل آبیگرها و انشعاب کانال‌های فرعی، تقاطع کانال‌ها و زهکش‌ها با انهار سنتی، عوارض و

مستحدثات با استفاده از نقشه توپوگرافی به مقیاس ۱:۲۵۰۰ یا ۱:۵۰۰۰ و آخرین عکس‌های هوایی محدوده طرح و انجام اصلاحات مورد نیاز برحسب مورد

- پیاده‌سازی مسیر خطوط انتقال نیرو، لوله‌های گاز و آب، جاده‌های ارتباطی و خطوط راه‌آهن بر روی نقشه توپوگرافی سامانه به مقیاس ۱:۲۵۰۰ یا ۱:۵۰۰۰ با استفاده از آخرین عکس‌های هوایی یا نقشه‌برداری زمینی
- پیاده‌سازی محدوده توسعه شهرها و روستاهای سامانه، محدوده زمین‌های باتلاقی، مناطق حفاظت شده نظامی و انتظامی، مناطق منابع طبیعی، مناطق حفاظت شده سازمان‌های میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری و حفاظت محیط زیست و وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی (همچون آثار تاریخی، باستانی و مذهبی)، مخازن ذخیره آب، بیشه‌زارها و سایر عوارض مهم بر روی نقشه توپوگرافی به مقیاس ۱:۲۵۰۰ یا ۱:۵۰۰۰ با استفاده از آخرین عکس‌های هوایی

- پیاده‌سازی محدوده تشکلهای آبربران و گروه‌های هم‌آب روی نقشه پایه طراحی
- تهیه طرح نهایی مسیر مجاری (کانال، لوله و غیره) آبیاری با استفاده از نقشه‌های توپوگرافی ۱:۲۵۰۰ یا ۱:۵۰۰۰ و با استفاده از مرزهای مالکیت، مرز تشکلهای آبربران، مرز مالکیت روستاها و مرز گروه‌های هم‌آب
- تهیه طرح نهایی مسیر زهکش‌ها و سامانه‌های هدایت سیلاب با استفاده از نقشه‌های توپوگرافی به مقیاس ۱:۲۵۰۰ یا ۱:۵۰۰۰ با استفاده از مرز مالکیت‌ها، مرز تشکلهای آبربران و مرز مالکیت روستاها و گروه‌های هم‌آب
- طراحی نحوه دسترسی به نواحی مختلف محدوده مطالعاتی و تهیه طرح نهایی مسیر جاده‌های سرویس و دسترسی سامانه بر اساس نقشه‌های توپوگرافی ۱:۲۵۰۰ یا ۱:۵۰۰۰ و با توجه به جاده‌های موجود
- تعیین محل نهایی آبگیرهای مزارع، حدود واحدهای مزارع و محل انشعاب‌های مجاری (کانال، لوله و غیره) فرعی با توجه به شبکه آبیاری موجود و مرزهای تعیین شده برای مالکیت روستاها، مرز تشکلهای و مرز گروه‌های هم‌آب

- تعیین محل و نوع سازه‌های تقاطعی مسیر کانال‌ها و زهکش‌ها با توجه به نقشه جانمایی سامانه و عوارض و مستحدثات موجود

- تعیین مسیرهای لازم برای نقشه‌برداری نواری به مقیاس ۱:۲۵۰۰ یا ۱:۵۰۰۰ با خطوط تراز ۰/۵ یا ۰/۲۵ متری با توجه به مشخصات نقشه‌های موجود و ضروریات طرح

- بازبینی و اصلاح مسیرهای نهایی مجاری (کانال، لوله و غیره)، زهکش‌ها، جاده‌های سرویس و دسترسی و سازه‌های مربوطه بر روی نقشه جانمایی سامانه آبیاری و زهکشی (پس از طراحی نهایی نقشه جانمایی و نیم‌رخ طولی کانال‌ها و زهکش‌ها و جاده‌ها) با توجه به آخرین نتایج مطالعات اجتماعی و مشارکت مردمی

- ارائه نقشه جانمایی طرح نهایی سامانه بر روی نقشه توپوگرافی به مقیاس ۱:۱۰,۰۰۰ یا ۱:۲۰,۰۰۰ (برحسب مورد و مساحت سامانه) با خطوط تراز مناسب و سامانه مختصات، همراه با عوارض و مستحدثات مهم به نحوی که مسیر کلیه مجاری (کانال، لوله و غیره) و زهکش‌ها، جاده‌های سرویس و دسترسی، سازه‌های



هیدرولیکی، ساختمان‌های نگهداری و بهره‌برداری و نیز تاسیساتی را که در قالب طرح منظور شده است، در برگیرد.

#### پ. ۲-۷-۲-۲- طراحی و تهیه نقشه جانمایی و نیم‌رخ طولی کانال‌های آبیاری

- بررسی طرح مقدماتی نقشه مسطحه و نیم‌رخ طولی کانال‌های آبیاری تهیه شده در مطالعات مرحله توجیهی و مقایسه آن با نقشه هم‌سطح و نیم‌رخ طولی تهیه شده در مرحله طراحی نهایی
- کنترل نهایی مسیر کانال‌های آبیاری بر اساس نقشه‌های توپوگرافی به مقیاس ۱:۲۵۰۰ یا ۱:۵۰۰۰ (برحسب مورد)، آخرین عکس‌های هوایی (در صورتی که تاریخ عکس‌برداری برای تهیه عکس‌های هوایی جدید پس از تاریخ تهیه نقشه‌های توپوگرافی باشد) و تصاویر ماهواره‌ای، بازدید محلی مسیرها به منظور رعایت حداقل تقاطع ممکن با عوارض و مستحذات و رعایت حریم‌های آن‌ها، تغییرات احتمالی مسیر با توجه به مشخصات ژئوتکنیکی مسیر و موقعیت زمین‌های تحت پوشش و آخرین اطلاعات حاصل از مطالعات اجتماعی و مشارکت مردمی و اطلاعات نقشه‌های کاداستر و مرز مالکیت روستاها
- تهیه طرح نهایی مسیر کانال‌های آبیاری بر روی نوار توپوگرافی و ارائه نقشه مسطحه مسیر شامل:
  - محاسبات هندسی مربوط به مختصات، سمت و مشخصات قوس در مسیر (PI)<sup>۱</sup> با توجه به ضوابط هیدرولیکی طرح قوس مسیرها، رعایت حریم‌ها و مبانی قطعه‌بندی و آرایش سامانه آبیاری و زهکشی و کانال‌ها، زهکش‌ها و جاده‌های موازی یا متقاطع
  - محاسبه موقعیت و تعیین محل تقاطع مسیر با انهار سنتی، مسیل‌ها و زهکش‌ها، خطوط ارتباطی روی زمینی و زیرزمینی، خطوط انتقال نیرو، خطوط لوله گاز و نفت، محل‌های آبیگری کانال‌های انشعابی یا آبیگری‌های مزارع، محل چپ‌آب‌ها و هرزآبروها
  - ارائه محل چاهک‌ها و گمانه‌های اکتشافی مکانیک خاک در مسیر کانال‌های آبیاری
  - تعیین نحوه هدایت سیلاب‌ها و هرزآب‌ها در مجاورت و تقاطع با مسیر کانال‌های آبیاری
  - تعیین محل آبیگر مزارع با توجه به مشخصات شبکه سنتی آبیاری و الزامات تامین آب پیش از اجرای سامانه آبیاری مزرعه
  - تعیین رقوم لازم برای آبیگری سامانه فرعی در محل آبیگر مزارع با توجه به توپوگرافی مزرعه، موقعیت آبیگر، نحوه توزیع آب در مزرعه با روش آبیاری ثقلی و الزامات تسطیح مزارع

1- Point of Intersection



- تهیه نیم‌رخ طولی زمین طبیعی در مسیر کانال‌های آبیاری و مشخص نمودن محل‌های سازه‌های تقاطعی، محل آبگیرها، محل چپ‌آب‌ها و هرزآبروها و سایر سازه‌های مسیر بر روی آن
- پیاده کردن مشخصات مقطع حفاری چاهک‌های اکتشافی مکانیک خاک و مقاطع زمین‌شناسی مسیر بر روی نیم‌رخ طولی و تعیین محدودیت‌های طراحی مقطع با نوع پوشش کانال در بازه‌های خاص دارای مشکل
- تعیین رقوم سطح آب مورد نیاز در محل‌های آبگیری بر روی نیم‌رخ طولی با توجه به الزامات تامین آب در پایین‌دست آبگیر از جمله رقوم مورد نیاز آب در مزارع با توجه به نحوه توزیع آب در مزارع، توپوگرافی مزرعه و نحوه تسطیح قطعات با احتساب افت انرژی در طول آبگیر و متعلقات آن
- انتخاب نوع و مشخصات ساختمان‌های تنظیم‌کننده سطح آب در محل‌های آبگیری با توجه به ظرفیت کانال و افت سطح آب در ساختمان متناسب با نحوه کارکرد آن‌ها در دوران بهره‌برداری
- انتخاب نوع و مشخصات هیدرولیکی ساختمان‌های تقاطعی مسیر کانال‌های آبیاری در محل‌های برخورد با زهکش‌ها، مسیل‌ها و جاده‌ها با توجه به ظرفیت مجاری و زهکش، افت انرژی و میزان ایمنی مورد نیاز برای مجاری در محل تقاطع
- انتخاب نوع و مشخصات ساختمان‌های حفاظتی و چپ‌آب در مسیر کانال‌های آبیاری با توجه به ظرفیت مجاری و موقعیت زهکش‌ها
- تهیه طرح هیدرولیکی کانال‌های آبیاری بر اساس ظرفیت، ارتفاع هیدرولیکی موجود و مورد نیاز در هر قسمت مسیر، حداقل و حداکثر سرعت مجاز و سایر الزامات و محدودیت‌های طراحی با رعایت مسایل و مشکلات اجرایی و بهره‌برداری و نگهداری و تهیه جدول‌های هیدرولیکی لازم
- تعیین مشخصات سازه‌ای کانال‌های آبیاری، نوع و موقعیت جاده سرویس با توجه به ظرفیت مجاری و موقعیت آبگیرها و سایر سازه‌های مسیر
- طراحی فیلتر، زهکش در زیر پوشش کانال و دریچه‌های یک‌طرفه در کف و پاشنه شیروانی‌های کانال در صورت لزوم
- تعیین الزامات بهره‌برداری و نگهداری عمومی و ویژه در مسیر کانال‌های آبیاری طراحی شده
- تعیین حریم میزان زمین‌های موقت و دائم مورد نیاز دوره ساخت و بهره‌برداری و نگهداری در طرفین کانال
- ارائه نقشه مسطحه و نیم‌رخ طولی مسیر کانال با مقیاس ۱:۲۵۰۰ یا ۱:۵۰۰۰ در افق (برحسب مورد) و ۱:۱۰۰ در قائم با تمام جزییات لازم طبق ضوابط عمومی طراحی با تعیین حریم‌های طرفین و بازه‌های تامین زمین‌های مورد نیاز طرح از مالکان با استفاده از نقشه‌های کاداستر





### پ. ۲-۷-۲- طراحی و تهیه نقشه مسطحه و نیمرخ طولی خطوط لوله آبیاری تحت فشار

- بررسی مقدماتی نقشه مسطحه و نیمرخ طولی خطوط لوله آبیاری تحت فشار تهیه شده در طراحی پایه مطالعات مرحله توجیهی و مقایسه آن با نقشه جانمایی سامانه تهیه شده در مرحله طراحی تفصیلی
- کنترل نهایی مسیر خطوط لوله بر اساس نقشه‌های ۱:۲۵۰۰ یا ۱:۵۰۰۰، آخرین عکس‌های هوایی یا تصاویر ماهواره‌ای، بازدید محلی مسیرها به منظور رعایت حداقل تقاطع با عوارض و مستحذات و رعایت حریم‌های آن‌ها، تغییرات احتمالی مسیر با توجه به مشخصات ژئوتکنیکی مسیر و موقعیت زمین‌های تحت پوشش و آخرین اطلاعات حاصل از مطالعات اجتماعی، مشارکت مردمی و اطلاعات نقشه‌های کاداستر و مرز مالکیت روستاها
- تعیین حریم موقت یا دائم مورد نیاز برای دوره ساخت و بهره‌برداری و نگهداری در طرفین خط لوله و سازه‌ها و تجهیزات مربوط به آن
- تهیه طرح نهایی مسیر خطوط لوله بر روی نقشه نوار توپوگرافی و ارائه نقشه مسطحه شامل:
  - محاسبات هندسی مربوط به مختصات، سمت و مشخصات قوسی و رئوس مسیر (PI) با توجه به ضوابط هیدرولیکی، نیروهای وارده جانبی به خطوط لوله در قوس‌ها، افت هیدرولیکی، رعایت حداکثر انحراف مجاز از مسیر در محل اتصالات، زاویه استاندارد زانویی‌ها و سایر الزامات و محدودیت‌های مسیریابی خطوط لوله، با رعایت حریم‌ها و مبانی قطعه‌بندی و آرایش سامانه آبیاری و زهکشی
  - محاسبه موقعیت و تعیین محل تقاطع مسیر با انهار سنتی، مسیل‌ها و زهکش‌ها، خطوط لوله ارتباطی سطحی و زیرزمینی، خطوط لوله انتقال نیرو، خطوط لوله گاز و نفت، محل آبیگری خطوط لوله انشعابی یا آبیگریهای مزارع، محل نصب شیرآلات و کنتورها و محل‌های تخلیه هوا یا تخلیه و رسوب‌زدایی لوله
  - تعیین محل چاهک‌های گمانه‌های اکتشافی مکانیک خاک در مسیر خطوط لوله
  - تعیین نحوه جمع‌آوری و هدایت سیلاب‌ها و هرزآب‌ها در مجاورت و تقاطع با مسیر خطوط لوله آبیاری
- تهیه نیمرخ طولی زمین طبیعی در مسیر خط لوله و مشخص نمودن محل‌های سازه‌های تقاطعی، محل انشعابات و آبیگریها، محل شیرآلات و سایر متعلقات مسیر خط لوله بر روی نیمرخ طولی
- تعیین فشار و بده جریان مورد نیاز در محل‌های انشعاب و آبیگری خطوط لوله و آبیگریهای مزارع بر روی نیمرخ طولی با توجه به الزامات تامین آب در پایین‌دست آبیگر یا انشعاب و احتساب افت انرژی و فشار در محل انشعاب و شیرآلات و متعلقات مسیر انشعاب و ارائه مشخصات هیدرولیکی هر یک از خطوط لوله شامل؛ فشار ابتدا و انتها و افت فشار در طول خط لوله، سرعت و بده جریان در ابتدا، مسیر بحرانی جریان آب برای محاسبه حداکثر افت فشار



- انتخاب نوع و مشخصات شیرآلات و تجهیزات کنترل بده جریان و فشار در مسیر خطوط لوله و در محل انشعاب آن‌ها با توجه به الزامات دوران بهره‌برداری و نگهداری
- انتخاب نوع و مشخصات هیدرولیکی شیرآلات و متعلقات در مسیر خط لوله در محل‌های تقاطع با زهکش‌ها، مسیل‌ها، جاده‌ها، خطوط انتقال برق، کابل‌های برق و مخابرات و خطوط لوله نفت، گاز، آب و فاضلاب سطحی و زیرزمینی با توجه به ظرفیت و اهمیت، افت انرژی سازه تقاطعی و ایمنی مورد نیاز در محل تقاطع
- تعیین نحوه‌ی حفاظت از خطوط لوله در مقابل سیلاب‌ها و جریان‌های ناشی از بارندگی، بارهای وارده از خارج، جریان‌ها و فشارهای مازاد داخلی و ضربه قوچ
- طراحی هیدرولیکی خطوط لوله بر اساس ضوابط و مبانی اعلام شده برای ظرفیت و فشارهای لازم در محل تحویل آب به انشعابات و آبگیرها، تعیین شیب خط انرژی و فشار آب در جریان‌های طراحی و حداقل و بر اساس سایر الزامات و محدودیت‌های طراحی، رعایت مسایل و مشکلات اجرایی و ضرورت‌های بهره‌برداری و نگهداری
- کنترل تغییرات فشار تحویل آب در محل انشعاب و در محل خروج آب از سامانه و تطبیق آن با الزامات طراحی و بهره‌برداری و نگهداری در تمامی ماه‌های سال
- تعیین مشخصات خطوط لوله از قبیل قطر داخلی، خارجی، فشار کاری و ضخامت جدار و مشخصات شیرآلات، مخازن و متعلقات مسیر خطوط لوله، نوع و موقعیت جاده سرویس و جاده‌های دسترسی، زمان اجرا به تفکیک و با توجه به قطر و مشخصات خطوط لوله
- تعیین الزامات طراحی خاص مقطع کارگذاری خطوط لوله به لحاظ مساله‌دار بودن خاک مسیر
- تعیین الزامات بهره‌برداری و نگهداری عمومی و خاص خطوط لوله
- تعیین جدول فهرست تجهیزات لوازم و شیرآلات مربوط به هریک از خطوط لوله

#### پ.۲-۷-۲-۴- طراحی نقشه مسطحه و نیم‌رخ طولی زهکش‌های اصلی روباز

- بررسی طرح مقدماتی نقشه مسطحه و نیم‌رخ طولی زهکش‌های اصلی روباز که در مطالعات مرحله توجیهی تهیه شده است.



- کنترل نهایی مسیر زهکش‌ها بر اساس نقشه‌های توپوگرافی به مقیاس ۱:۲۵۰۰ یا ۱:۵۰۰۰ (برحسب مورد)، آخرین عکس‌های هوایی<sup>۱</sup> و بازدید محلی به منظور رعایت حداقل تقاطع ممکن با عوارض و مستحذات، قرار گرفتن زهکش در خط‌القعر و استفاده از زهکش‌های طبیعی و تا حد امکان انتخاب مسیر مناسب برای تامین حداکثر سطح زیر پوشش و خروج زه‌آب به صورت ثقلی
- بررسی نتایج مطالعات ژئوتکنیک مسیر زهکش و تعیین محدودیت‌های هر قسمت مسیر برای طراحی مقطع زهکش
- انتخاب مسیر نهایی برای برداشت نیم‌رخ طولی یا تعیین مشخصات به منظور برداشت نقشه توپوگرافی با مختصات در مواردی که زهکش طرح در مسیر زهکش‌های طبیعی قرار گیرد (در صورتی که در طراحی پایه مطالعات مرحله توجیهی انجام نشده باشد)، شامل؛ تهیه فهرست مختصات رئوس مسیر (PI) فاصله نقاط، سمت مسیرها یا ژیزمان هر قطعه مسیر، میزان و جهت زاویه تقاطع مسیر در محل مسیر در محل رئوس
- تهیه طرح نهایی نقشه مسطحه مسیر زهکش‌ها شامل:
  - محاسبات نهایی مسیر و تعیین مشخصات قوس‌ها (شعاع، طول مماس و زاویه انحراف) با توجه به ضوابط هیدرولیکی طرح قوس مسیر زهکش‌ها، فاصله محاسبه شده محور مسیر زهکش با کانال‌های موازی، زاویه تقاطع با زهکش‌ها، کانال‌ها و جاده‌های تقاطعی و سایر عوارض مسیر
  - محاسبه و ارائه محل تقاطع مسیر با انهار سنتی، مجاری (کانال، لوله و غیره) آبیاری، خطوط ارتباطی، خطوط انتقال نیرو، لوله گاز، نفت و آب و فاضلاب بر روی نقشه مسطحه مسیر
  - تعیین محل تخلیه زهکش‌ها، محل ورودی چپ‌آب مجاری کانال‌ها یا خطوط لوله و سایر هرزآبروها به زهکش مورد طراحی
- تهیه نیم‌رخ زمین طبیعی مسیر زهکش و ارائه محل‌های تقاطع با کانال‌ها و خطوط لوله، خطوط ارتباطی و لوله‌ها و محل‌های تخلیه زهکش‌ها و چپ‌آب‌ها بر روی آن
- تعیین موقعیت گمانه‌ها و چاهک‌های اکتشافی ژئوتکنیک بر روی نیم‌رخ طولی و نشان دادن مقاطع زمین‌شناسی مسیر بر روی نیم‌رخ طولی زهکش
- تعیین ظرفیت طراحی هر قسمت از مسیر زهکش بر اساس سطح تحت زهکشی سطحی و زیرزمینی، مدول زهکشی سطحی و زیرزمینی و با توجه به ظرفیت زهکش‌های ورودی بر طبق ضوابط و مبانی طراحی

۱- در صورتی که تاریخ عکس‌برداری برای تهیه عکس‌های هوایی جدید پس از تاریخ تهیه نقشه‌های توپوگرافی باشد.



- تعیین ضریب زبری مناسب برای طراحی هیدرولیکی مقطع با توجه به ظرفیت زهکش و امکانات نگهداری قابل پیش‌بینی در دوره بهره‌برداری
- طرح مقطع هیدرولیکی زهکش‌ها با توجه به موارد فوق و انتخاب شیب بدنه مقطع متناسب با نوع مصالح خاکی مسیر و نتایج عملیات ژئوتکنیک (برحسب مورد)، تامین حداقل عمق لازم برای تخلیه سایر زهکش‌ها از جمله زهکش‌های جمع‌کننده، زهکش‌های فرعی<sup>۱</sup> مزارع و تا حد امکان فراهم آوردن شرایط تخلیه ثقلی زهکش به مجرای تخلیه، با رعایت سرعت‌های مجاز حداقل و حداکثر و الزامات و محدودیت‌های طراحی و بهره‌برداری و نگهداری
- انتخاب نوع و مشخصات هیدرولیکی سازه‌های تقاطعی مسیر و زهکش و تامین افت بار هیدرولیکی مورد نیاز در هر مورد
- تعیین نحوه عبور زهکش‌ها در محل تقاطع با مجاری (کانال، لوله و غیره) آبیاری، نهر سنتی، خطوط ارتباطی، خطوط لوله نفت، آب و گاز و راه‌آهن با توجه به عمق نصب و میزان ایمنی هر یک از آن‌ها و رعایت مسایل فنی و اقتصادی و محاسبه مختصات مسیر
- تعیین مشخصات نهایی سازه‌ای مقطع شامل عرض کف، شیب کف، شیب بدنه، عرض و جهت استقرار جاده بهره‌برداری و نگهداری و سایر الزاماتی که در سامانه فرعی باید در نظر گرفته شود.
- تعیین حریم موقت و دائم مورد نیاز برای دوره ساخت و بهره‌برداری و نگهداری در طرفین زهکش
- ارائه نقشه مسطحه و نیم‌رخ طولی زهکش با مقیاس ۱:۲۵۰۰ یا ۱:۵۰۰۰ در افق (برحسب مورد) و ۱:۱۰۰ در قائم با تمام جزئیات لازم شامل:
  - خط کف و سطح آب نرمال بر روی نیم‌رخ طولی
  - انجام محاسبات هیدرولیکی بر اساس ضوابط و مبانی تعریف شده و تهیه جدول مشخصات هیدرولیکی مقطع در هر قسمت از مسیر (ظرفیت، عرض کف، شیب طولی، شیب بدنه، عمق آب و سرعت جریان)
  - جدول مشخصات سازه‌ای شامل؛ عرض کف، الگو مقطع، موقعیت استقرار و عرض جاده بهره‌برداری و نگهداری زهکش‌ها
  - مختصات محل سازه‌ها



- موقعیت روستاها، زهکش‌ها، کانال‌ها، نهرهای سنتی، خطوط ارتباطی، خطوط انتقال نیرو، لوله‌های آب، فاضلاب، نفت، گاز، حریم‌های دو طرف زهکش و سایر عوارض و مستحدثات مهم متقاطع یا مجاور زهکش بر روی نقشه مسطحه و برحسب مورد بر روی نیم‌رخ طولی

### پ.۲-۷-۳- طراحی سازه‌های سامانه آبیاری و زهکشی

#### پ.۲-۷-۳-۱- کلیات

- بررسی سازه‌های الگویی پیشنهادی در مطالعات مرحله توجیهی
- بررسی نقشه مسطحه و نیم‌رخ طولی مجاری (کانال، لوله و غیره) سامانه آبیاری و زهکشی و تهیه فهرست سازه‌های به تفکیک نوع و تعداد هر مورد
- تدقیق نوع سازه‌ها و مختصات محل آن‌ها
- بررسی نتایج مطالعات ژئوتکنیک انجام شده در محل سازه‌ها و ارائه جدول نتایج در مورد سازه‌های مهم و خاص
- بررسی فهرست سازه‌های و طبقه‌بندی آن‌ها برحسب مورد و نوع سازه

#### پ.۲-۷-۳-۲- ضوابط عمومی

- تعیین ظرفیت طراحی سازه‌های برحسب مورد و نوع
- تعیین نوع و مشخصات پل‌های ماشین‌رو، پل عابر پیاده، عرشه عملیات بهره‌برداری و تعمیر تجهیزات و نگهداری برحسب اهمیت و با توجه به مشخصات دریچه‌ها و سایر تجهیزات نصب شده
- تعیین حریم سازه‌های (برحسب مورد) برای دوره ساخت و بهره‌برداری
- تعیین نوع و مشخصات تجهیزات حفاظت و ایمنی همانند علائم ایمنی و هشداردهنده، نرده، حفاظ، آشغال‌گیر، نردبان دستیابی و ساختمان نگهداری که در محل سازه‌ها نصب یا ساخته می‌شوند
- تعیین نوع و نحوه تامین انرژی مورد نیاز (برق یا دیزل) برای راه‌اندازی تاسیسات و تجهیزات در صورت نیاز
- تعیین نوع، محل و مشخصات مخازن سوخت در مواردی که از موتورهای دیزلی برای تامین برق استفاده می‌شود
- تعیین نوع و مشخصات سامانه مخابراتی و کنترل از راه دور در موارد نیاز با توجه به اهمیت سازه‌ها



## پ.۲-۷-۳-۳- ضوابط هیدرولیکی

- تعیین رقوم کف و سطح آب در سراب و پایاب محل سازه‌های متناظر با ظرفیت طراحی و بده‌های حداکثر و حداقل پیش‌بینی شده
- تعیین میزان ارتفاع مناسب استغراق دهانه ورودی در سازه‌های مربوط (همچون سیفون، آبگیر با دریچه کشویی یا قطاعی و غیره)
- تعیین سرعت جریان در مجرا یا قسمت کنترل سازه‌های
- محاسبه افت سطح آب و افت انرژی و تعیین رقوم سطح آب و خط انرژی در قسمت‌های مختلف سازه‌ها
- تعیین رقوم کف و سطح آب در پایاب محل سازه‌های متناظر با ظرفیت طراحی و بده‌های حداکثر و حداقل
- تعیین محل، نوع و ابعاد دریچه‌ها و سایر تجهیزات هیدرومکانیکی در محل‌های کنترل سطح آب برحسب مورد و نوع سازه‌ها
- تعیین نوع و مشخصات سامانه بالابر دریچه با مانور دستی یا موتوری برحسب مورد
- تعیین قسمت‌های مختلف سازه‌ها بر مبنای نتایج محاسبات و مشخصات هیدرولیکی و میزان نیروهای زیر فشار
- محاسبه و تعیین ابعاد و نوع حوضچه‌های آرامش برای کاهش انرژی جریان در سازه‌های مربوط
- تعیین محل و ابعاد دیوارهای آب‌بند برای تامین طول لازم تراوش به منظور جلوگیری از اثرات تخریبی رخنه جریان آب از زیر سازه‌ها
- تعیین محل، نوع و مشخصات سوراخ‌های تخلیه زه‌آب و فیلترهای شنی برحسب مورد و نوع سازه‌ها
- تعیین محل استقرار و ابعاد بلوک‌های مانع در حوضچه‌های آرامش و تندآب‌ها
- تعیین نوع، ابعاد و مشخصات ساختمان‌های تبدیل در ورودی و خروجی سازه‌ها
- محاسبات پایداری هیدرولیکی سازه‌ها با استفاده از ابعاد به دست آمده از نتایج محاسبات هیدرولیکی و بررسی‌های ژئوتکنیکی
- بررسی و پیش‌بینی تمهیدات لازم برای تخلیه مواد معلق رسوبی در بالادست سازه‌ها
- بررسی نوع و مقدار مواد معلق رسوبی آب برای انتخاب نوع و در صورت لزوم پیش‌بینی تاسیسات لازم برای کاهش مواد معلق ورودی به حوضچه و سازه‌های پمپاژ
- تهیه و ارائه منحنی بده- اشل یا نحوه‌ی اندازه‌گیری جریان عبوری از سازه‌های در مسیر جریان برای هر تیپ از سازه‌ها یا برای هریک از سازه‌های غیرهمسان



پ.۲-۷-۳-۴- طراحی سازه‌ای<sup>۱</sup>

- تعیین پارامترهای ژئوتکنیکی همچون مقاومت پی، نشست و جنس طبقات
- تعیین شیب پایدار خاکریزها و خاک‌برداری‌ها
- تعیین مشخصات گودبرداری و کوبیدن خاک پشت سازه‌ها
- تعیین نوع مصالح انتخابی (خاک رس، مخلوط، بتن لاغر یا شفته آهک، خاک سیمان و غیره) برای پر کردن پی سازه‌ها در مواردی که به مصالح نامرغوب برخورد می‌شود، برحسب مورد و نوع سازه‌ها
- تعیین محل‌های فیلترگذاری برحسب جنس مصالح پی
- تعیین نوع و میزان بارگذاری سازه‌ها شامل بار مرده، بار زنده، بار ناشی از عبور ماشین‌آلات و نیروی سربار ناشی از عبور ماشین‌آلات برحسب مورد و نوع سازه‌ها
- محاسبات سازه‌ای قسمت‌های مختلف سازه‌ها با توجه به ابعاد حاصله از طرح هیدرولیکی به منظور تعیین ضخامت کف‌ها و دیوارها، نوع و مشخصات آهن‌گذاری
- تعیین نوع بتن و مقاومت آن برای طراحی سازه‌ها برحسب مورد
- تعیین نوع، مشخصات و مقاومت میلگرد فولادی برای طراحی سازه‌ها برحسب مورد
- تعیین حداقل ضخامت پوشش بتنی میلگرد در شرایط مجاورت دیوار یا کف با آب و خاک
- تعیین حداقل ضخامت بتن و حداقل میلگرد حرارتی سازه‌ها
- تعیین محل درزهای انبساط، درزهای ساختمانی و محل نصب نود آب‌بند (واتراستاپ)
- محاسبات پایداری سازه‌ها در شرایط عبور جریان حداکثر، قطع جریان، نیروی زیر فشار خاک اشباع، نیروی زلزله و باد و یخبندان و بارگذاری‌های دیگر به صورت منفرد یا ترکیبی از آن‌ها برحسب مورد و اهمیت سازه‌ها

## پ.۲-۷-۴- نقشه مسطحه و نیم‌رخ طولی جاده‌های دسترسی و ارتباطی

- بررسی طرح مقدماتی جاده‌های دسترسی و ارتباطی تهیه شده در مطالعات مرحله توجیهی
- کنترل نهایی مسیر جاده‌های دسترسی و ارتباطی بر اساس نقشه‌های توپوگرافی به مقیاس ۱:۵۰۰۰، آخرین عکس‌های هوایی، بازدیدهای محلی به منظور رعایت حداقل تداخل ممکن با عوارض طبیعی و مستحذات و

۱- طراحی سازه‌ای برای سازه‌های غیرهمسانی انجام می‌شود که در گستره قابل کاربرد در ضوابط سازه‌های تیپ سامانه‌های آبیاری و زهکشی قرار ندارد.



- نیز تامین ارتباط مناسب روستاها و ارتباط مجاری (کانال، لوله و غیره) محدوده سامانه با یکدیگر، ارتباط جاده‌های محدوده سامانه با جاده‌های خارج از محدوده طرح
- انتخاب مسیر مناسب برای توپوگرافی نواری یا نیم‌رخ‌های طولی و عرضی در موارد لزوم و تهیه و ارائه مشخصات مسیر انتخابی شامل مختصات نقاط تغییر مسیر، سمت مسیرها (ژیزمان)، فاصله نقاط رئوس مسیر از یکدیگر و جهت زاویه محل تغییر مسیر
  - طراحی و محاسبه قوس‌های افقی و قائم مسیر جاده‌های دسترسی و ارتباطی با در نظر گرفتن نوع کاربرد و استانداردهای جاری وزارت راه و ترابری
  - تهیه طرح نهایی نقشه مسطحه و نیم‌رخ طولی و مقطع عرضی جاده‌ها بر اساس موقعیت، نوع کاربرد در طرح شامل:
    - نقشه مسطحه مسیر که باید بر روی نوار توپوگرافی به مقیاس ۱:۲۵۰۰ یا ۱:۵۰۰۰ و خطوط تراز ۵/۰ یا ۲۵/۰ متری با استفاده از نقشه‌های موجود یا برداشت‌های زمینی طرح شود و شامل موارد زیر باشد:
      - مشخصات رئوس مسیر شامل مختصات، مشخصات قوس‌های مسیر (زاویه انحراف، طول مماس و طول قوس) و کیلومتر شروع و انتهای قوس با رعایت خصوصیات حداقل شعاع قوس برای انواع جاده‌های مورد طراحی
      - موقعیت محل تقاطع مسیر با انهار سنتی مسیل‌ها و زهکش‌ها، خطوط انتقال نیرو، آب، گاز، نفت، راه‌آهن و محدوده روستاهای مجاور مسیر و نوع سازه‌های تقاطعی در هر محل در موارد لزوم
      - نیم‌رخ مسیر که باید به مقیاس ۱:۵۰۰۰ در افق و ۱:۵۰ یا ۱:۱۰۰ در قائم تهیه شود و شامل موارد زیر باشد:
        - خط زمین طبیعی مسیر و کیلومتر محل‌های تقاطع با جاده‌های موجود و راه‌آهن، انهار سنتی و کانال‌های موجود، لوله‌های آب و گاز و نفت، خطوط انتقال نیرو، به انضمام نوع و ابعاد ساختمان‌های تقاطعی در هر مورد
        - خط پروژه (سطح نهایی جاده)، شیب جاده در هر قسمت مسیر، کیلومتر، محل و مشخصات قوس‌های قائم (شعاع قوس، طول مماس و فاصله وسط قوس از راس قوس قائم)<sup>۱</sup> که با توجه به خط زمین، مشخصات سازه‌ها و رعایت حداکثر شیب مجاز تعیین می‌شود.

1- External Distance (ED) of Curve





- تیپ مقطع عرضی الگویی جاده در هر قسمت مسیر برحسب مورد سنگ‌بری، خاک‌برداری، خاکریزی یا ترکیبی از این موارد با مشخصات خاکریزی، ضخامت و تراکم بدنه، قشر زیراساس و اساس و روکش و نیز مشخصات و ابعاد نهرچه‌های کناری، زهکشی سطحی و دفع رواناب‌ها
- رقوم خط زمین و خط پروژه در طول مسیر جاده در فواصل معین و در محل سازه‌ها
- تعیین تعداد و محل نصب تمهیدات ایمنی، تابلوهای هشداردهنده و علائم راهنمایی و رانندگی در محل تقاطع‌ها، محل خاکریزهای بلند یا در حاشیه کانال‌های عمیق و غیره
- ارائه نقشه مسطحه و نیم‌رخ طولی مسیر جاده با مقیاس ۱:۲۵۰۰ یا ۱:۵۰۰۰ در افق و ۱:۵۰ یا ۱:۱۰۰ در قائم با جزییات بیان شده در بالا

## پ.۲-۸- طراحی ساختمان‌های بهره‌برداری و نگهداری

- بررسی سامانه توزیع مجاری (کانال، لوله و غیره) آبیاری و زهکش‌ها، سازه‌ها و تاسیسات مهم سامانه آبیاری و محل استقرار آن‌ها در محدوده سامانه به منظور تعیین عوامل و امکانات لازم برای بهره‌برداری و نگهداری با توجه به مشخصات سامانه و الزامات بهره‌برداری و نگهداری از آن و نظرات دریافتی از عوامل ذی‌نفع در بهره‌برداری و نگهداری از سامانه به شرح زیر:
- تعداد کارکنان فنی و اداری مورد نیاز برای بهره‌برداری و نگهداری از سامانه
- ساختمان‌های مهندسی و اداری
- انبارها، تعمیرگاه‌ها و پارکینگ‌ها
- ساختمان‌های کنترل و نگهبانی برحسب ضرورت در محل تاسیسات سازه‌های مهم
- ساختمان‌های مسکونی کارکنان بهره‌برداری و نگهداری سامانه (در صورت لزوم)
- تعیین محل، تعداد، وسعت و طراحی سازه‌ای و معماری ساختمان‌های بهره‌برداری و نگهداری

## پ.۲-۹- تهیه نقشه‌های اجرایی

### پ.۲-۹-۱- نقشه‌های تاسیسات انحراف آب و آبیگری

- نقشه‌های موقعیت
- نقشه موقعیت محل طرح و جاده‌های دسترسی و ارتباطی منطقه با مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰ یا ۱:۵۰۰,۰۰۰
- برحسب مورد به انضمام موقعیت ناحیه طرح در استان و نسبت به شهرستان‌های هم‌جوار و نیز موقعیت در نقشه ایران با مقیاس مناسب



- نقشه محدوده طرح با مقیاس ۱:۲۰,۰۰۰ یا ۱:۵۰,۰۰۰ که موقعیت محل تاسیسات انحراف آب و آبیاری نسبت به سایر اجزای اصلی سامانه آبیاری و زهکشی و زمین‌های تحت پوشش آبیاری و نواحی و واحدهای عمرانی سامانه آبیاری و زهکشی را نشان می‌دهد.

#### – نقشه‌های کلی

- نقشه دارنده جدول‌ها و منحنی‌های مشخصات هواشناسی ناحیه طرح، نمودار تغییرات بده جریان رودخانه و منحنی‌های تغییرات سطح آب در پایین‌دست رودخانه
- نقشه شامل نمودار برنامه زمانی عملیات ساختمانی تاسیسات
- نقشه کلی محل تاسیسات انحراف آب و آبیاری بر روی نقشه توپوگرافی با مقیاس ۱:۵۰۰ یا ۱:۱۰۰۰ که محور سد انحرافی و محور خاکریزها و تاسیسات آبیاری و مجاری (کانال، لوله و غیره) اصلی را در رابطه با رودخانه و عوارض مهم و مستحدثات مجاور (انهار سنتی، قنات‌ها و بناها) نشان دهد. این نقشه مختصات رقوم ارتفاعی نقاط اصلی و خطوط اصلی را نیز برحسب مورد ارائه می‌دهد.
- نقشه‌های مسطحه و مقاطع کلی شامل؛ تاسیسات انحراف آب و آبگیرها به انضمام دیوارهای هدایت‌کننده و تاسیسات حفاظتی، تاسیسات رسوب‌گیر و تخلیه رسوب، ساختمان‌های ارتباطی آبگیر به کانال‌های اصلی، تاسیسات حفاظت پایین‌دست رودخانه در مقاطع طولی و عرضی تاسیسات یاد شده، نقشه موقعیت محل نقاط حفاری و چاهک‌های اکتشافی در محدوده تاسیسات انحراف آب و آبیاری و قرضه‌ها

#### – نقشه اجرایی سدهای انحرافی – تنظیمی

- نقشه‌های پیشنهادی برای سامانه انحراف، هدایت و حفاظت تاسیسات دائمی در مقابل جریان‌های سیلابی رودخانه
- نقشه جانمایی تاسیسات انحراف آب و آبیاری بر روی نقشه توپوگرافی با مقیاس ۱:۵۰۰ یا ۱:۱۰۰۰
- نقشه‌های مسطحه و مقاطع و جزییات عملیات خاکریزی و خاک‌برداری سد انحرافی و تاسیسات حفاظتی مربوطه (شامل؛ بندهای خاکی، خاکریزهای حفاظتی و غیره)
- نقشه‌های هیدرومکانیک که دارای اطلاعات محل هر دریچه، ابعاد اسمی و شرایط کارکرد آن باشد<sup>۱</sup>.

۱- با توجه به استانداردهای ساخت انواع دریچه‌ها در مرحله اجرا، شرکت‌های سازنده دریچه‌ها نسبت به تهیه نقشه جزییات دریچه‌ها و تاسیسات هیدرومکانیکی منحنی‌های بده- اشل و دستورالعمل‌ها و الزامات بهره‌برداری و نگهداری از این تاسیسات اقدام و پس از اخذ مصوبه (کارفرما و نظارت)، عملیات ساخت دریچه‌ها را شروع می‌کنند.



- نقشه‌های دریچه‌های سرریز (در صورت وجود)، دریچه‌های آبیگری، دریچه‌های کنترل سطح آب پایین‌دست آبیگر و دریچه‌های مجرای تخلیه رسوب
  - نقشه‌های کارهای الکتریکی و مکانیکی، تاسیسات مانور دریچه‌ها و پمپ‌ها و سایر قسمت‌های الکتریکی اتاق کنترل ساختمان بهره‌برداری
  - نقشه‌های ساختمانی بهره‌برداری و اتاق کنترل تاسیسات سد انحرافی شامل؛ نقشه مسطحه و مقاطع و جزییات اجرایی مورد نیاز
  - نقشه‌های مسطحه و نیم‌رخ طولی جاده دسترسی شامل؛ مقاطع و جزییات هر یک از انواع سازه‌های مسیر جاده در صورت ضرورت و حسب مورد
  - نقشه‌های مشخصات علائم، اختصارات و استانداردهای به‌کار گرفته شده در نقشه‌های اجرایی طرح
  - نقشه‌های الگویی استاندارد کارهای ساختمانی و فلزی
- نقشه اجرایی ایستگاه پمپاژ
- نقشه جانمایی عمومی تاسیسات پمپاژ بر روی نقشه توپوگرافی با مقیاس ۱:۱۰۰، ۱:۲۰۰ یا ۱:۵۰۰ با خطوط تراز مناسب
  - نقشه‌های مسطحه و مقاطع و جزییات ساختمانی ایستگاه پمپاژ شامل؛ مجرای آبیگری، دیوارهای حفاظتی مجرای آبیگری، تجهیزات کنترل جریان ورودی، آشغال‌گیرها، حوضچه مکش، حوضچه پمپاژ، لوله مکش و لوله آبد، دریچه‌های یک‌طرفه، شیرآلات و اتصالات مربوطه، حوضچه خروجی و ساختمان اتصال آن به کانال آبرسان
  - نقشه نحوه استقرار پمپ‌ها بر روی حوضچه پمپاژ و نحوه ارتباط و استقرار لوله‌های آبد از پمپ‌ها تا حوضچه خروجی
  - طرح و نقشه‌های معماری ایستگاه‌های پمپاژ آبیاری و زهکشی همراه با موقعیت و نیاز توان برق نصب شده
  - نقشه‌های کارهای الکتریکی و مکانیکی تاسیسات مانور دریچه‌ها و پمپ‌ها و سایر قسمت‌ها
  - نقشه‌های معماری ساختمان بهره‌برداری و اتاق کنترل تاسیسات ایستگاه پمپاژ و سازه‌های جانبی
  - نقشه‌های تجهیزات و تاسیسات مکانیکی تلمبه‌خانه و محوطه
  - نقشه‌های تجهیزات و تاسیسات برقی تلمبه‌خانه



- نقشه‌های تجهیزات کنترل و ابزار دقیق شامل دیاگرام منطقی و فلسفه کنترل و P&ID<sup>۱</sup> تلمبه‌خانه
- نقشه‌های مسطحه و نیم‌رخ طولی جاده دسترسی شامل مقاطع و جزییات هریک از انواع سازه‌های مسیر جاده
- نقشه‌های مشخصات علائم، اختصارات و استانداردهای به‌کار گرفته شده در تهیه نقشه‌های اجرایی طرح
- نقشه‌های الگویی استاندارد کارهای ساختمانی و فلزی

## پ.۲-۹-۲- تهیه نقشه‌های سامانه آبیاری و زهکشی

### پ.۲-۹-۲-۱- نقشه‌های موقعیت

- نقشه موقعیت محدوده و جاده‌های ارتباطی منطقه و شهرهای عمده ناحیه طرح با مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰ یا ۱:۵۰۰,۰۰۰ برحسب مورد به انضمام موقعیت طرح در نقشه کشور
- نقشه جانمایی طرح با مقیاس ۱:۲۰,۰۰۰ یا ۱:۵۰,۰۰۰ برحسب مورد شامل مشخصات محدوده سامانه آبیاری و زهکشی و موقعیت آن نسبت به رودخانه‌ها، مسیل‌های اصلی، شهرهای مجاور و عوارض یا مستحدثات مهم
- نقشه شامل جدول‌ها و نمودارهای هواشناسی (بارندگی، دما و رطوبت)
- نقشه نمودار تغییرات جریان رودخانه در طول دوره آماری
- نقشه موقعیت محل حفاری‌های اکتشافی محدوده سامانه و قرضه‌ها (برای راهنمایی پیمانکار) به پیوست جدول‌ها و منحنی‌های مشخصات مکانیکی و شیمیایی خاک‌های مسیر و مشخصات قرضه‌های شن و ماسه

### پ.۲-۹-۲-۲- نقشه‌های کلی

- نقشه نمودار زمانی عملیات ساختمانی
- نقشه مشخصات علائم و استانداردها
- نقشه استاندارد جزییات کارهای بنایی و فلزی
- نقشه جانمایی کلی سامانه آبیاری با مقیاس ۱:۲۰,۰۰۰ یا ۱:۵۰,۰۰۰ شامل؛ شمای کلی مسیر و نام مجاری (کانال، لوله و غیره)، زهکش‌ها و جاده‌های محدوده طرح، خطوط انتقال نیرو، آب، فاضلاب، گاز و نفت به همراه محل و نام روستاها و دیگر مستحدثات مهم

1- Piping and Instrumentation Diagram (P&ID)



– نقشه جانمایی سامانه باید شامل مسیر مجاری (کانال، لوله و غیره) و زهکش‌ها و جاده‌های سرویس و دسترسی به همراه محل سازه‌های کلی مسیرها و کیلومترگذاری مسیرها، محدوده روستاها و زمین‌های سیل‌گیر و دریاچه‌ها و مزارع، مسیر زهکش‌های طبیعی و رودخانه، زهکش‌های حفاظتی پیرامون سامانه، محل ساختمان‌های نگهبانی و بهره‌برداری و سایر مستحذات طرح شده و مستحذات و عوارض مهم موجود باشد. این نقشه برحسب مورد باید با مقیاس ۱:۵۰۰۰ (برای مساحت کمتر از ۵۰۰۰ هکتار) و ۱:۱۰،۰۰۰ یا ۱:۲۰،۰۰۰ (برای مساحت بیش‌تر از ۵۰۰۰ هکتار) به فاصله ۵/۰° یا ۱/۰ متری و شبکه مختصات کشوری بر روی آن اعمال شده باشد.

#### پ.۲-۹-۲-۳- نقشه مسطحه و نیم‌رخ طولی مجاری آبیاری

- نقشه مسطحه و نیم‌رخ طولی مجاری (کانال‌ها، خطوط لوله و غیره) آبیاری باید به صورت توأم در یک نقشه با مقیاس ۱:۲۵۰۰ یا ۱:۵۰۰۰ در افق برحسب مورد و ۱:۱۰۰ در قائم نشان داده شود. نقشه مسطحه مسیر باید شامل؛ نوار توپوگرافی با خطوط تراز ۵/۰° یا ۲۵/۰ متری با عرض متناسب با پیرامون محور کانال و دارای مختصات (UTM) باشد و مشخصات هیدرولیکی و ابعاد مقطع مجاری، مشخصات قوس‌ها و جدول‌های محاسبه مسیر را شامل شود.
- محل کلیه سازه‌های مسیر مجاری انتقال و توزیع آب (کانال‌ها، خطوط لوله و غیره) و تقاطع محور مجاری با زهکش‌ها، مسیل‌ها، نهرهای سنتی، مستحذات و جاده‌های ارتباطی باید بر روی نقشه مسطحه ارائه شود.
- محل چاهک‌های اکتشافی مکانیک خاک با ذکر شماره و نوع چاهک باید بر روی نقشه مسطحه مشخص شود.
- بر روی نقشه مسطحه مسیر حریم، زمین‌های مورد نیاز در طرفین کانال و موقعیت جاده سرویس نیز نشان داده می‌شود.
- نیم‌رخ طولی باید شامل؛ خط زمین طبیعی، خط کف مجاری، خط انرژی لوله‌ها، خط بازوی خاکی جانبی و خط سطح آب باشد و رقوم آن‌ها در محل‌های لازم در طول (کیلومتر) مسیر بر روی نیم‌رخ طولی نشان داده شود. محل سازه‌ها باید بر روی نیم‌رخ طولی مشخص و کیلومتر آن‌ها در طول مسیر کانال ارائه شود.
- نیم‌رخ طولی مسیر باید شامل نیم‌رخ عمقی چاهک حفاری و مکانیک خاک با ذکر شماره چاهک و مشخصات طبقه‌بندی خاک در اعماق مختلف باشد.
- جدول مقاطع عرضی الگویی و مشخصات هیدرولیکی و سازه‌ای قسمت‌های مختلف مسیر مجاری (کانال، لوله و غیره) و نیز نوع و موقعیت جاده سرویس باید بر روی نیم‌رخ طولی مشخص شود.



## پ.۲-۹-۲-۴- نقشه مسطحه و نیم‌رخ طولی زهکش‌ها

- نقشه مسطحه و نیم‌رخ طولی زهکش‌ها باید به طور توأم در یک نقشه و با مقیاس ۱:۵۰۰۰ در افق و ۱:۱۰۰ در قائم ارائه شود.
- نقشه مسطحه مسیر باید شامل نوار توپوگرافی با خطوط تراز ۵/۰ متری به عرض متناسب با تغییر جهت محور مسیر و دارای سامانه مختصات (UTM) باشد.
- نقشه مسطحه مسیر باید مشخصات قوس مسیر، محل سازه‌ها، تقاطع با مجاری (کانال، لوله و غیره) و جاده‌های دسترسی و انهار سنتی و مستحذات و عوارض ساخته شده را ارائه دهد.
- محل چاهک‌های اکتشافی مسیر زهکش‌ها باید بر روی نقشه مسطحه مسیر ارائه شود.
- بر روی نقشه مسطحه مسیر زهکشی باید حریم زمین‌های مورد نیاز در طرفین و جاده (یا جاده‌های) سرویس نشان داده شود.
- نیم‌رخ طولی مسیر باید شامل خط زمین طبیعی، خط کف زهکش، خط خاکریز حفاظتی جانبی (در صورت وجود)، رقوم‌های مربوط در طول مسیر و محل سازه‌ها بر روی نیم‌رخ طولی باشد. کیلومتر محل سازه‌ها نیز باید در طول مسیر بر روی نیم‌رخ طولی مشخص شود.
- جدول مقطع عرضی الگویی و مشخصات هیدرولیکی و سازه‌ای زهکش‌ها، نوع و موقعیت استقرار جاده سرویس در قسمت‌های مختلف مسیر باید بر روی نقشه مسطحه و نیم‌رخ طولی ارائه شود.

## پ.۲-۹-۲-۵- نقشه مسطحه و نیم‌رخ طولی جاده‌های دسترسی و ارتباطی

- نقشه مسطحه و نیم‌رخ طولی مسیر جاده‌های دسترسی و ارتباطی باید به طور توأم در یک نقشه و با مقیاس ۱:۵۰۰۰ در افق و ۱:۱۰۰ در قائم ارائه شود.
- نقشه مسطحه مسیر باید شامل نوار توپوگرافی با عرض مناسب و خطوط تراز نیم‌متری و دارای سامانه مختصات (UTM) باشد.
- بر روی نقشه مسطحه مسیر باید مشخصات قوس مسیر، محل و نوع سازه‌های مهم در محل تقاطع با مجاری (کانال، لوله و غیره)، زهکش‌ها، مسیل‌ها، انهار سنتی، جاده‌های اصلی راه‌آهن و سایر مستحذات و محل‌های تعریض جاده ارائه شود.
- نیم‌رخ طولی مسیر راه باید شامل خط زمین طبیعی، خط زاویه راه، شیب در هر قسمت مسیر، محل و مشخصات قوس‌های قائم مسیر راه، نوع و کیلومتر محل سازه‌های مسیر باشد و کلیه رقوم‌های لازم را ارائه دهد.



## پ.۲-۹-۲-۶- نقشه مقاطع عرضی مجاری آبیاری

- نقشه‌های مقاطع عرضی مجاری آبیاری باید شامل؛ مقاطع الگویی در خاکریز، خاکبرداری و ترکیب خاکبرداری و خاکریزی باشد.
- مقاطع عرضی باید شامل؛ شیب شیروانی داخلی و خارجی مقطع، عرض جاده‌های سرویس کناری و نیز عرض بازوی خاکی و نهرچه‌های کناری هدایت رواناب‌ها باشد.
- نحوه‌ی تخلیه هرزآب‌ها در مقاطع خاکبرداری باید به صورت مقطع الگویی ارائه شود.
- نقشه جزئیات پوشش مجاری (در زمین‌های معمولی، سنگی، زمین‌های گچی یا با املاح زیاد) و نحوه‌ی نصب نردبان‌های ایمنی بر روی پوشش و جزئیات درزهای انقباض طولی و عرضی و نیز مشخصات فیلتر شنی زیر پوشش بتنی (در مقاطع عبور از زمین‌های زه‌دار) و مشخصات سوراخ‌های هدایت زه‌آب باید ارائه شود.
- نقشه الگویی استقرار مقطع مجاری در مجاورت زهکش، جاده دسترسی و ارتباطی یا ترکیبی از آن‌ها (برحسب مورد) باید ارائه شود.
- در مواردی که مجاری اصلی از مسیری عبور می‌کند که به منظور اصلاح مقطع موجود طرح شده است، باید مقطع مجاری طرح شده بر روی نیم‌رخ‌های عرضی برداشت شده در طول مسیر قبلی پیاده و ارائه شود.

#### پ.۲-۹-۲-۷- نقشه مقاطع عرضی زهکش‌ها

- نقشه‌های الگویی مقاطع عرضی زهکش‌ها باید شامل مقطع الگویی (عرض کف، شیب بدنه و سکوی خاکبرداری)، ابعاد، شیب و موقعیت استقرار خاکریز حفاظتی (در صورت وجود) و نیز موقعیت و ابعاد جاده سرویس کنار آن باشد.
- نقشه الگویی نحوه استقرار مقطع عرضی زهکش به موازات جاده ارتباطی، جاده دسترسی و مجاری آبیاری (برحسب مورد) ارائه شود.

#### پ.۲-۹-۲-۸- نقشه مقاطع عرضی جاده‌های دسترسی و ارتباطی

- نقشه‌های مقاطع عرضی جاده‌های دسترسی و ارتباطی باید شامل دامنه ابعاد مقطع در مسیر مستقیم و قوس‌ها و شیب‌های بدنه جاده در خاکریز یا خاکبرداری، مقطع جاده در زمین‌های دامنه (شیب‌دار)، مشخصات نهرچه‌های کناری در حالت مقطع در خاکبرداری یا خاکریزی و ضخامت بدنه خاکریز جاده، قشر زیراساس و اساس باشد.

#### پ.۲-۹-۲-۹- نقشه‌های سازه‌ها

- نقشه‌های سازه‌های سامانه آبیاری باید دارای نقشه مسطحه و نیم‌رخ طولی با مقیاس ۱:۵۰ یا ۱:۱۰۰ و مقاطع عرضی به مقیاس ۱:۲۰ تا ۱:۵۰ باشد که در آن‌ها ابعاد و رقوم‌های مشخص باشد و نحوه‌ی خاکبرداری و خاکریزی اطراف سازه‌ها را در رابطه با مجاری (کانال، لوله و غیره) آبیاری، زهکش و جاده مجاور مشخص کند



(در سازه‌های الگویی، مقادیر ابعاد و رقوم به صورت جداگانه در جدول ارائه شده و بنابراین در روی نقشه الگویی ابعاد و رقوم با حروف نشان داده می‌شود).

– نقشه‌های سازه‌ها باید دارای مقاطع عرضی به مقیاس ۱:۲۰، ۱:۲۵ یا ۱:۵۰ برای نشان دادن نوع بتن مصرفی<sup>۱</sup>، محل و نوع میلگردهای طولی و عرضی و خاموت‌ها باشد. جزییات نقشه نیز با مقیاس ۱:۲۰ یا ۱:۱۰ یا مقیاس مناسب دیگری برای نشان دادن موقعیت و نوع میلگردها، جزییات کارهای فلزی و اتصالات مربوطه ارائه می‌شود. جزییات میلگردگذاری شامل اندازه و فاصله میلگردها در هر مقطع باید در حدی باشد که پیمانکار بتواند بر اساس آن نقشه‌های کارگاهی لازم را تهیه و برای تصویب به دستگاه‌های نظارت ارائه دهد.

#### پ.۲-۹-۱۰- نقشه اجرایی ساختمان بهره‌برداری و نگهداری

– نقشه‌های اجرایی ساختمان بهره‌برداری و نگهداری شامل نقشه مسطحه، مقطع، نما و سایر جزییات تاسیسات و لوازم برقی و مکانیکی

#### پ.۲-۱۰- برآورد مقادیر و هزینه عملیات اجرایی

برآورد مقادیر عملیات اجرایی باید بر اساس نقشه‌های اجرایی و مشخصات فنی تهیه شود. برآورد مقادیر هریک از کارها باید به تفکیک اقلام مختلف تشکیل‌دهنده آن تهیه و تنظیم شود و دارای دقت کافی باشد. مهندس مشاور باید برآورد هزینه عملیات اجرایی طرح را بر اساس جدول مقادیر کارها و واحدهای هر قلم که برحسب مورد شامل؛ جمع هزینه تهیه و حمل مصالح یا لوازم، حقوق و عوارض گمرکی، عوارض و مالیات‌های مربوط، هزینه‌های ساخت و نصب، سود مصوب و سایر هزینه‌های پیمانکار است، تهیه نماید. شرح قیمت‌ها و نحوه اندازه‌گیری مقادیر و پرداخت هزینه عملیات اجرایی اقلام کار باید به تفصیل مشخص شود.

#### پ.۲-۱۱- دستورالعمل‌های مدیریت، بهره‌برداری و نگهداری

مهندس مشاور باید دستورالعمل مدیریت، بهره‌برداری و نگهداری سامانه آبیاری و زهکشی که شامل موارد زیر است، را تهیه و به کارفرما تسلیم نماید.

۱- در مورد سازه‌های همسان (تیپ) با نوع بتن یکسان، می‌توان نوع بتن را در راهنمای نقشه یا در مشخصات فنی خصوصی ذکر کرد.





## پ.۲-۱۱-۱- دستورالعمل‌های برنامه‌ریزی و مدیریت بهره‌برداری و نگهداری

- دریافت نظرات و دیدگاه‌های ذی‌مدخلان و ذی‌نفعان به خصوص دستگاه کارفرمایی، شرکت مدیریت منابع آب ایران، مدیریت جهاد کشاورزی منطقه و ادارات وابسته، سایر سازمان‌ها و نهادهای ذی‌مدخل، کشاورزان و بهره‌برداران سامانه
- بازبینی نقشه‌های همچون ساخت، مشخصات فنی و نیز نحوه عملکرد قسمت‌های مختلف سامانه آبیاری و به خصوص تجهیزات هیدرولیکی، هیدرومکانیکی، هیدروالکتریکی و الکترومکانیکی طرح
- بازبینی تمامی کاتالوگ‌ها، دستورالعمل‌ها و توصیه‌های ارائه شده از طرف کارخانه‌های سازنده این تجهیزات
- شناخت محدودیت‌های احتمالی شرایط آب و هوایی منطقه طرح در ارتباط با عملیات بهره‌برداری و نگهداری از تاسیسات با استفاده از گزارش هیدروکلیماتولوژی
- بررسی سطح آگاهی و کارآیی نیروی انسانی مورد نظر برای عملیات بهره‌برداری و نگهداری از تاسیسات طرح
- دستورالعمل‌های نحوه برنامه‌ریزی بهره‌برداری و نگهداری سامانه آبیاری و زهکشی در موارد زیر:
  - آبیگری و تامین آب سامانه بر اساس منابع آب تامین شده توسط کارفرما
  - اعمال الگوی کشت
  - توزیع و تحویل آب
  - عملیات بهره‌برداری، نگهداری، حفاظت و ایمنی سامانه و غیره
  - مالی و تهیه بودجه سالانه
  - تامین نیروی انسانی
- تهیه فهرست ماشین‌آلات بهره‌برداری و نگهداری سامانه آبیاری و زهکشی
- تهیه نمودار تشکیلات بهره‌برداری و نگهداری
- تهیه شرح وظایف و شرایط احراز ارکان تشکیلات بهره‌برداری و نگهداری
- توصیه چارچوب‌های لازم برای مشارکت عوامل کلیدی سازمان بهره‌برداری از طرح در دوره ساخت به جهت آشنایی با اجزای طرح و تسهیل تحویل موقت و بهره‌برداری طرح
- ارائه چارچوب‌های لازم برای آموزش عوامل کلیدی بهره‌برداری و نگهداری طرح
- ارائه چارچوب‌های لازم برای نظارت بر بهره‌برداری و نگهداری طرح
- مشخصات نرم‌افزار مدیریت، بهره‌برداری و نگهداری، تعمیر و حفاظت و ایمنی

## پ.۲-۱۱-۲- دستورالعمل‌های بهره‌برداری

- شیوه‌ی بهره‌برداری از تاسیسات انحراف آب و آبیگری



- شیوهی بهره‌برداری از ایستگاه‌های پمپاژ
- نحوه‌ی بهره‌برداری از تاسیسات انتقال آب
- نحوه‌ی بهره‌برداری از سامانه آبیاری و زهکشی
- چگونگی تثبیت بده جریان و سطح آب در سردهنه‌ی کانال‌ها، فشار و بده جریان در محل انشعاب لوله‌ها در سامانه تحت فشار
- چگونگی بهره‌برداری از ایستگاه‌های کنترل مرکزی در سامانه‌های آبیاری قطره‌ای
- تهیه دستورالعمل و برنامه توزیع و تحویل آب در سامانه‌های ثقلی و تحت فشار
- نحوه‌ی تلفیق منابع آب سطحی و زیرزمینی، بازچرخانی آب و استفاده از پساب تصفیه‌خانه‌های فاضلاب، زه‌آب‌ها و رواناب‌های انتهایی نوارها و نشتی‌ها
- روش‌های اندازه‌گیری آب در نقاط مختلف سامانه در روش‌های تحویل حجمی آب
- چگونگی گردش آب در شبکه کانال‌ها و خطوط لوله درجه یک و دو
- شیوه‌ی بهره‌برداری و نگهداری زهکش‌های سطحی و زیرزمینی و جاده‌های دسترسی
- نحوه‌ی بهره‌برداری از سامانه در شرایط خشک‌سالی
- چگونگی بهره‌برداری خودروها، ماشین‌آلات و تجهیزات
- تهیه برنامه نرم‌افزاری مدیریت، انتقال، توزیع و تحویل آب

### پ.۲-۱۱-۳- دستورالعمل‌های نگهداری و تعمیرات

دستورالعمل‌های نگهداری و تعمیرات در قالب دستورالعمل‌های نگهداری پیشگیرانه<sup>۱</sup>، ترمیم تاسیسات و تعمیر تجهیزات ارائه خواهد شد:

- نحوه‌ی نگهداری از تاسیسات انحراف آب و آبیگری
- نحوه‌ی نگهداری از کانال‌ها، زهکش‌ها، سازه‌های مربوط به کانال‌ها و زهکش‌ها، خطوط لوله و شیرآلات و متعلقات
- نحوه‌ی نگهداری و تعمیر و تعویض قطعات و تجهیزات برقی و مکانیکی ایستگاه‌های پمپاژ و تجهیزات مکانیکی

1-Preventive Maintenance



- دستورالعمل ترمیم قسمت‌هایی از سازه‌ها همچون سنگ‌چین پایین‌دست شیب‌شکن‌ها در زهکش‌ها و سنگ‌چین پایین‌دست حوضچه آرامش سد انحرافی برای حالت‌های ضروری
- دستورالعمل بهره‌برداری و نگهداری از مجاری (کانال، لوله و غیره) آبیاری، زهکش‌ها و جاده‌های سرویس در دوره آبیاری و غیرآبیاری شامل؛ تعیین زمان و نحوه‌ی عملیات لایروبی، مبارزه با علف‌های هرز، ترمیم جاده‌ها و ... همراه با فهرست ماشین‌آلات مورد نیاز
- نحوه‌ی نگهداری و تعمیرات ساختمان‌های بهره‌برداری و نگهداری و نگهداری
- چگونگی نگهداری و تعمیرات خودروها، ماشین‌آلات و تجهیزات
- چگونگی عیب‌یابی سامانه
- تهیه فهرست قطعات و لوازم یدکی مورد نیاز نگهداری و تعمیرات
- ارائه محل ساختمان‌های بهره‌برداری و نگهداری، انبارها و ساختمان نگهداری و جانمایی آن‌ها

#### پ.۲-۱۱-۴- دستورالعمل‌های ایمنی و حفاظت محیط زیست در محدوده سامانه

- دستورالعمل‌های ایمنی کارکنان تشکیلات مدیریت، بهره‌برداری و نگهداری
- دستورالعمل‌های ایمنی آب‌بران، اهالی ساکن و مردم عبورکننده محدوده سامانه
- تعیین پوشش‌های بیمه‌ای لازم
- دستورالعمل‌های نگهداری تجهیزات و تابلوهای هشداردهنده
- دستورالعمل‌های حفاظت محیط زیست محدوده سامانه
- اقدامات ضروری هنگام وقوع حوادث

#### پ.۲-۱۱-۵- سایر دستورالعمل‌های بهره‌برداری و نگهداری

- طرح تشکیلات کارکنان مورد نیاز دوران بهره‌برداری و ارائه شیوه‌های ارتباط نظام‌مند بین کارفرما، پیمانکار بهره‌برداری و تشکل آب‌بران
- دستورالعمل‌های بهره‌برداری و نگهداری در ارتباط با اصول پدافند غیرعامل برای نقاط مهم و کلیدی سامانه و ارائه روش بازگرداندن سریع سامانه به وضعیت عادی پس از عبور از شرایط بحران
- دستورالعمل چگونگی تهیه مستندات و گزارش‌ها برای دوره‌های مورد نظر



## پ.۲-۱۲- گزارش‌ها

### پ.۲-۱۲-۱- گزارش آغازین

گزارش آغازین طرح باید شامل اهداف طرح، نظرات و دیدگاه‌های کارفرما، توجیه ضرورت به‌هنگام‌سازی طراحی پایه مرحله توجیهی در صورت نیاز، روش‌شناسی انجام کار، تعهدات کارفرمایی، برنامه زمانی تفصیلی مطالعات و تعهدات کارفرمایی باشد.

### پ.۲-۱۲-۲- گزارش‌های پیشرفت کار مطالعات

گزارش‌های پیشرفت کار به طور ماهانه، دو ماهه یا سه ماه یک‌بار (یا در زمان‌های مورد توافق کارفرما و مهندس مشاور) تهیه و ارائه می‌شود و این گزارش‌ها باید شامل پیشرفت فیزیکی مطالعات، روش‌ها و مبانی طراحی مورد استفاده و مسایل و محدودیت‌های مطالعات باشد.

### پ.۲-۱۳- گزارش مبانی طراحی

گزارش مبانی طراحی که باید شامل مبانی کلی طراحی هیدرولیکی و سازه‌ای تاسیسات انحراف آب و آبیاری، سامانه آبیاری و زهکشی جاده‌های سرویس و راه‌های دسترسی و سازه‌های مربوط باشد و چارچوب نحوه‌ی طراحی اجزای طرح را بیان کند. این گزارش، که باید در مدتی مناسب از شروع مطالعات و پس از ارائه اطلاعات تکمیلی حاصل از کاوش‌ها و مطالعات میدانی تهیه و تسلیم کارفرما شود، شامل موارد زیر است:

- سیمای طرح مقدماتی مشتمل بر تغییرات به‌عمل آمده در مبانی طراحی پایه مرحله توجیهی
- نتایج مطالعات ژئوتکنیک
- مبانی و مشخصات طرح تاسیسات انحراف آب و آبیاری
- مبانی و مشخصات تاسیسات ایستگاه‌های پمپاژ
- مبانی و مشخصات سامانه آبیاری و زهکشی
- الزامات بهره‌برداری و نگهداری مشتمل بر دستورالعمل‌های آب‌اندازی، بهره‌برداری و نگهداری سامانه و هرگونه دستورالعمل لازم برای بهره‌برداری موقت و زود هنگام از قسمت‌های اجرا شده طرح

### پ.۲-۱۳-۱- گزارش نهایی طرح

گزارش نهایی طرح باید شامل کلیه اطلاعات فنی طراحی، مدت لازم برای اجرای طرح و برنامه زمانی و مالی و اجرایی (سازمان و روش اجرا و ماشین‌آلات) در مرحله اجرا برحسب اجزای مختلف کار باشد. در این گزارش، مبانی



به‌هنگام شده مطالعات و محاسبات و هر نوع تغییرات و علل آن نسبت به طراحی پایه مطالعات توجیهی منعکس می‌شود. در گزارش طراحی نهایی باید موارد زیر ارائه شود:

- مقدمه و سوابق طرح مشتمل بر خلاصه مطالعات و عملیات انجام شده تا این مرحله
- هدف و شرح خدمات مطالعات در برگیرنده اهداف اصلی طرح و جزییات شرح خدمات
- مشخصات کلی طرح شامل؛ چکیده‌ای از موقعیت جغرافیایی، خصوصیات اقلیم و آب و هوا، منابع آب و خاک، وضع موجود آبیاری و کشاورزی و طرح توسعه یا بهبود با استفاده از نتایج مطالعات مرحله توجیهی یا مطالعات تکمیلی مرحله طراحی تفصیلی
- خصوصیات طرح سامانه انحراف آب و آبیگری شامل:
  - موقعیت تاسیسات انحراف آب و آبیگری و دلایل انتخاب محل آن‌ها
  - خصوصیات هیدرولوژیکی، زمین‌شناسی و ژئوتکنیکی طرح
  - مشخصات قسمت‌های مختلف تاسیسات انحراف آب و آبیگری
  - ارائه مقادیر اساسی کارها و برآورد هزینه اجرایی کل تاسیسات و اجزای مهم آن
- خصوصیات سامانه آبیاری و زهکشی شامل:
  - موقعیت و محدوده سامانه
  - خلاصه مبانی طراحی سامانه شامل:
    - محدوده طرح
    - روش توزیع آب در سامانه
    - هیدرومدول طرح آبیاری
    - هیدرومدول مزرعه
    - ظرفیت طراحی آبیگر مزارع
    - ظرفیت طراحی کانال‌های آبیاری
    - مدول زهکشی سطحی و ظرفیت طراحی زهکش‌های روباز
  - مشخصات طراحی سامانه آبیاری و زهکشی شامل:
    - نقشه جانمایی سامانه و مساحت تحت پوشش مجاری (کانال، لوله و غیره) اصلی و فرعی
    - خصوصیات جاده‌های دسترسی و سرویس
    - مقاطع عرضی مجاری (کانال، لوله و غیره)
    - زهکش‌ها و جاده‌های سرویس و دسترسی و دلایل انتخاب آن‌ها
- ضوابط طراحی هیدرولیکی شامل:
  - ضوابط طراحی تاسیسات انحراف آب و آبیگری



- انتخاب سیل طرح (در مورد سدهای انحرافی)
- سرریز سد و دریاچه‌های مربوط به آن
- حوضچه آرامش
- رادیه‌ها و دیوارهای آب‌بند
- دهانه آبگیر و دریاچه‌های مربوط به آن
- مجاری و دریاچه‌های تخلیه رسوب
- حوضچه‌های رسوب‌گیر و چپ‌آب‌های تخلیه رسوب
- بندهای خاکی مجاور سد، دیوارهای حفاظتی و سایر عوامل سد برحسب مورد
- ضوابط طراحی تاسیسات آبگیری با ایستگاه پمپاژ
  - ظرفیت طراحی ایستگاه
  - انتخاب نوع و ظرفیت پمپ‌ها
  - دهانه و مجرای آبگیری
  - حوضچه مکش
  - دریاچه‌های آبگیری
  - لوله‌های مکش، آبد، شیرهای یک‌طرفه، شیرفلکه‌ها و سایر شیرآلات
  - سامانه کنترل بده جریان و سطح آب و نحوه‌ی قطع و وصل پمپ‌ها
  - تاسیسات جنبی ایستگاه‌های پمپاژ همچون جرثقیل‌ها و منبع سوخت
  - تاسیسات تبعی همچون آشغال‌گیرها
- ضوابط طراحی سامانه آبیاری و زهکشی
  - مقاطع مجاری (کانال، لوله و غیره) آبیاری
  - مقاطع انهار زهکشی
  - ساختمان‌های تنظیم و کنترل سطح آب و ساختمان‌های آبگیر و دریاچه‌های مربوطه، سیفون‌ها، آبگذرهای زیر جاده، ساختمان‌های کنترل شیب، پل‌ها، گذرگاه عابر، روگذر و زیرگذرهای نه‌رهای سنتی و زهکش‌ها، ایستگاه‌های پمپاژ سامانه، ساختمان حفاظتی کانال‌ها و تجهیزات ایمنی
- ضوابط طراحی سازه‌ای
- الف- سد انحرافی- تنظیمی
- ضوابط انتخاب و طراحی نیروهای وارده بر سد انحرافی برحسب مورد به شرح زیر:
  - نیروهای عمودی ناشی از وزن بتن، فشار آب و شتاب عمودی زلزله



- نیروهای افقی ناشی از فشار آب و شتاب افقی زلزله
- فشارهای ناشی از رسوب و رانش خاک
- فشار یخ در صورت ضرورت
- زیر فشار
- نیروی وارده از وزن منضعات و متعلقات دریچه‌های سد
- بارهای زنده ناشی از ترافیک یا ماشین‌آلات و جرثقیل برای مانور و تعمیر تجهیزات هیدرومکانیکی
- دریچه‌ها و ماشین‌آلات در هنگام اجرا
- نیروهای ناشی از امواج و ضربات آب
- تنش‌های گرمایی
- نیروهای ناشی از باد
- سایر نیروهای وارده
- ضوابط طراحی پایداری سد انحرافی در شرایط مختلف بارگذاری به شرح زیر (موارد عمده):
  - ارتفاع آب در حالت معمولی + رسوبات
  - ارتفاع آب در حالت معمولی + بار رسوبات + فشار یخ (در صورت وجود)
  - سیلاب طرح + بار رسوبات
  - ارتفاع آب در حالت معمولی + بار رسوبات + زلزله
  - ضوابط طراحی رادیه پایین‌دست و تعیین ضخامت آن
  - خستگی‌های مجاز بتن و فولاد مصرفی
  - ضرایب اطمینان انتخابی در مقابل لغزش و واژگون شدن
  - خستگی‌های مجاز فشاری خاک در اعماق مختلف بستر رودخانه
  - نشست مجاز و نشست سازه‌ای در مقابل نیروهای وارده
  - ضوابط انتخاب عمق مناسب کف سد بر روی آن با توجه به نیروهای وارده بر سازه
  - ضوابط کاربرد حداقل ضخامت بتن و میلگرد فولادی
  - ضوابط طراحی درزهای ساختمانی، درزهای انبساط و انقباض
  - ضوابط طراحی و انتخاب واتراستاپ‌ها
  - ضوابط طراحی شیب بدنه خاکریزها و خاک‌برداری‌ها
  - ضوابط طراحی و مشخصات سامانه زهکشی دیوارهای اطراف و رادیه پایین‌دست و بالادست
  - ضوابط طراحی ضخامت و وزن قطعات سنگ در قسمت‌های فرسایشی



○ ضوابط طراحی سازه‌های گالری بازدید در صورت ضرورت

ب- سازه‌ها

● ضوابط انتخاب نیروهای وارده به سازه‌ها سامانه آبیاری و زهکشی برحسب مورد، شامل:

○ نیروهای ناشی از وزن بتن، آب و نیروی زلزله

○ نیروهای ناشی از فشار رانش خاک

○ نیروهای زیر فشار

○ نیروهای ناشی از وزن دریچه‌ها، پمپ‌ها، موتورها و سایر تجهیزات

○ نیروهای ناشی از ترافیک، ماشین‌آلات، جرثقیل‌ها و غیره

○ نیروهای ناشی از باد

○ سایر نیروهای وارد شونده

● ضوابط طراحی پایداری سازه‌ها در شرایط مختلف بارگذاری

● خستگی‌های مجاز بتن و فولاد مصرفی (کشش، فشار و برش) و خستگی‌های فشاری مجاز خاک‌ها

● ضرایب اطمینان انتخابی در مقابل لغزش، واژگونی و نوسانات سطح آب

● ضوابط کاربرد حداقل ضخامت بتن و حداقل فولاد

● ضوابط طراحی انواع درزهای ساختمانی، درزهای انبساط و انقباض

● ضوابط طراحی شیب بدنه خاکریزها و خاک‌برداری‌ها

● ضوابط طراحی و مشخصات سامانه زهکشی سازه‌ها

● سایر موارد ضوابط طراحی برحسب مورد

ج- مجاری (کانال، لوله و غیره) آبیاری و زهکشی‌ها

● شیب خاک‌برداری‌ها و خاکریزها

● نیروهای وارده شونده به مجاری و تعیین نوع و ضخامت پوشش بدنه مجاری باز و بسته اعم از کانال و

خطوط لوله

● سامانه زهکشی بدنه و کف کانال‌ها

● درزهای ساختمانی، درزهای انبساط و انقباض

● ضخامت و ابعاد قطعات سنگ برای پوشش قسمت‌های فرسایشی

● ضوابط طراحی پوشش مجاری در مسیرهای گچی و نامناسب

● ضوابط و نحوه انتخاب نوع لوله برای خطوط لوله اصلی، فرعی، آبد و غیره

● مقاطع کارگذاری لوله برای انواع لوله

● نحوه حفاظت از خطوط لوله در مقابل فرسودگی‌های فیزیکی و شیمیایی





- منابع مورد استفاده شامل گزارش‌ها و انتشارات
- برنامه اجرایی کار و زمان مناسب آن
- دستورالعمل‌های بهره‌برداری و نگهداری
- نحوه‌ی برنامه‌ریزی مدیریت بهره‌برداری و نگهداری
- دستورالعمل‌های بهره‌برداری
- دستورالعمل‌های نگهداری و تعمیرات
- دستورالعمل‌های ایمنی
- سایر دستورالعمل‌های بهره‌برداری و نگهداری

گزارش نهایی طرح شامل موارد فوق در قالب فصول مختلف یک جلد (به طور ترجیحی) یا جلد‌های متفاوت حسب توافق با کارفرما خواهد بود.





## منابع و مراجع

- ۱- آموزه‌های بهره‌برداری برای طراحی و اجرای بهتر سامانه‌های آبیاری و زهکشی (۱۳۹۳)، کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران، نشریه شماره ۱۶۴
- ۲- فهرست خدمات مرحله دو (تشریحی) طرح‌های آبیاری و زهکشی (۱۳۷۳)، سازمان برنامه و بودجه کشور، نشریه شماره ۹۴
- ۳- شرح خدمات مهندسی 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 ۹۵-الف
- ۵- شرح خدمات طراحی شبکه‌های آبیاری تحت فشار (۱۳۸۶)، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، نشریه شماره ۳۷۷
- ۶- شرح خدمات مهندسی مطالعات مرحله طراحی تفصیلی شبکه‌های فرعی آبیاری و زهکشی ثقلی (۱۳۸۸)، معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور، نشریه شماره ۲۴۴ (تجدید نظر اول)
- ۷- ضوابط طراحی سامانه‌های آبیاری با لوله‌های کم فشار (۱۳۹۱)، معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور، نشریه شماره ۵۸۲
- ۸- ضوابط طراحی هیدرولیکی ایستگاه‌های پمپاژ شبکه‌های آبیاری و زهکشی (۱۳۸۴)، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، نشریه شماره ۳۱۷
- ۹- ضوابط طراحی هیدرولیکی ساختمان‌های تنظیم سطح آب و آبگیرها در کانال‌های روباز (۱۳۸۳)، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، نشریه شماره ۲۸۲
- ۱۰- ضوابط طراحی هیدرولیکی سیفون و آبگذر زیر جاده (۱۳۸۴)، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، نشریه شماره ۳۲۱
- ۱۱- ضوابط طراحی هیدرولیکی شیب شکن‌ها، تندآب‌ها و تاسیسات پایانه‌ای استهلاک انرژی در سازه‌های آبیاری و زهکشی (سال ۱۳۸۹)، معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور، نشریه شماره ۴۸۲
- ۱۲- ضوابط عمومی طراحی شبکه‌های آبیاری و زهکشی (۱۳۸۳)، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، نشریه شماره ۲۸۱
- ۱۳- ضوابط و معیارهای فنی آبیاری تحت فشار: طراحی (۱۳۸۳)، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، نشریه شماره ۲۸۶
- ۱۴- ضوابط و معیارهای فنی آبیاری تحت فشار: مشخصات فنی عمومی (۱۳۸۱)، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، نشریه شماره ۲۶۱
- ۱۵- فرهنگ واژگان نظام فنی و اجرایی کشور (سال ۱۳۸۳)، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، نشریه شماره ۲۹۷



- ۱۶- مستندسازی طرح‌های آب (۱۳۷۹)، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، نشریه شماره ۲۰۸
- ۱۷- مشخصات فنی عمومی سامانه‌های آبیاری و زهکشی؛ نشریه شماره ۱۰۸، تجدید نظر اول (۱۳۹۲)، معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور، نشریه شماره ۱-۱۰۸
- ۱۸- معیارها و ضوابط فنی عملیات اکتشافی ژئوتکنیک سامانه‌های آبیاری و زهکشی (۱۳۸۸)، معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور، نشریه شماره ۴۹۳
- ۱۹- نظام فنی و اجرایی کشور (۱۳۸۵)، تصویب‌نامه هیات وزیران، شماره ۴۲۳۳۹/ت، ۳۳۴۹۷/هـ و تاریخ ۱۳۸۵/۰۴/۲۰
- 20- Otieno Odongo & Partners Consulting Engineers (2013), Design and supervision of works for the construction of the Lukuga Barrage: Barrage draft design report, Nairobi, Republic of Kenya
- 21- Morardet, S., D. J. Merrey, J. Seshoka and H. Sally (2005), Improving irrigation project planning and implementation processes in Sub-Saharan Africa: diagnosis and recommendations, International Water Management Institute (IWMI), Working paper 99
- 22- Appraisal report Northern Plains irrigation project, Republic of Mauritius (2004), African Development Bank, Agriculture and Rural Development Department North East and South Regions



## 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 فعالیت‌های عمرانی به کار برده شود. فهرست نشریات منتشر شده در سال‌های اخیر در سایت اینترنتی [nezamfanni.ir](http://nezamfanni.ir) قابل دستیابی می‌باشد.





|                      |                                                       |                                              |
|----------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Ahmad Mohseni        | Bureau<br>Abyari Noavar Sahra Consulting<br>Engineers | Ph.D. Agricultural Extension<br>Engineering  |
| Mohammad Javad Monem | Tarbiat Modares University                            | Ph.D. Water Resources<br>Engineering         |
| Maryam Yousefi       | Iran Water Resource Management<br>Organization        | Ph.D. irrigation and Drainage<br>Engineering |
| Arash Nejati         | Ministry of Energy                                    | Ph.D. Irrigation Structures<br>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<br>Department             |
| Seyed Vahidoddin Rezvani | Expert in Irrigation and Drainage Engineering, Technical and Executive<br>Affairs Department |



## Scope of Services for Detailed Design Stage of Irrigation and Drainage Projects (First Revision) [No. 815]

Executive Body: MahabGhodss Consulting Engineering  
Project Advisor: Mohamad Sadegh Jafari

### Authors & Contributors Committee:

|                       |                                                   |                                              |
|-----------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Ardeshir Arian        | MahabGhodss Consulting Engineering                | M.Sc. Irrigation Engineering                 |
| Mojtaba Akram         | Kamab Pars Consulting Engineering<br>Agricultural | M.Sc. Irrigation and Drainage<br>Engineering |
| Mohamad Sadegh afari  | MahabGhodss Consulting Engineering                | M.Sc. Irrigation Engineering                 |
| Mohammad Daneshvari   | MahabGhodss Consulting Engineering                | B.Sc. Water and Soil Engineering             |
| Gholamabbas Rikhtechi | MahabGhodss Consulting Engineering                | B.Sc. Irrigation Engineering                 |
| Jaleh Vaziri          | MahabGhodss Consulting Engineering                | M.Sc. Irrigation Engineering                 |

### Supervisory Committee:

|                                        |                                             |                                              |
|----------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Mohammad Amani                         | Ministry of Energy                          | B.S Law                                      |
| Mohammad Kazem Siahi                   | Pandam Consulting Engineers                 | M.Sc. irrigation and Drainage<br>Engineering |
| Mohammad Hasan Abdollah<br>Shamshirsaz | Pazhouhab Consulting Engineers              | M.Sc. Civil Engineering                      |
| Fathollah Kebriti                      | Amayesh AbMehvar Consulting<br>Engineering  | M.Sc. irrigation and Drainage<br>Engineering |
| Ahmad Mohseni                          | Abyari Noavar Sahra Consulting<br>Engineers | M.Sc. Irrigation Engineering                 |
| Encieh Mehrabi                         | Ministry of Energy                          | Ph.D. Agricultural Extension<br>Engineering  |
|                                        |                                             | M.Sc. Irrigation Structures<br>Engineering   |

### Confirmation Committee:

|                                |                                                                    |                                                                                    |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Jalal Abolhasani               | Ministry of Agriculture Jihad                                      | M.Sc. Irrigation Structures<br>Engineering                                         |
| Ahmad Jafari                   | Parahoom Consulting Engineers                                      | B.Sc. Irrigation & Reclamation<br>Engineering and Diploma<br>Hydraulic Engineering |
| Seyed Vahidoddin Rezvani       | Plan and Budget Organization                                       | Parahoom Consulting Engineers                                                      |
| Seyed Mojtaba Razavi<br>Nabavi | Absou Consulting Engineers                                         | M.Sc. Irrigation and Drainage<br>Engineering                                       |
| Mohammad Kazem Siahi           | Pandam Consulting Engineers                                        | Ph.D. Irrigation Structures<br>Engineering                                         |
|                                |                                                                    | M.Sc. irrigation and Drainage<br>Engineering and MSc Civil<br>Engineering          |
| Encieh Mehrabi                 | Ministry of Energy- Water and<br>Wastewater Standards and Projects | M.Sc. Irrigation Structures<br>Engineering                                         |







## **Abstract:**

This “Scope of Services for Detailed Design Stage of Irrigation and Drainage Projects” is a revised version of technical bulletin No. 98 of Plan and Budget Organization. The first considered step is preliminary design review for any possible changes occurring in the project objectives and basic design parameters such as the water allocated resources cropping pattern and command area of the irrigation and drainage systems. The most affecting design parameters such as geotechnical investigation for different parts of the irrigation and drainage system, water users association studies and environmental aspects of the project to be considered are included. The circumstances for preparation of detailed design drawings, contract documents, preparation of the management, operation and maintenance instructions and final report of the irrigation and drainage system are also included in this technical bulletin.





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

**Scope of Services for**  
**Detailed Design Stage of**  
**Irrigation and Drainage Projects**  
**(First Revision)**

**No. 815**

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

Deputy of Technical, Infrastructure and  
Production Affairs

Ministry of Energy

Department of Technical & Executive affairs,  
Consultants and Contractors

Water and Wastewater Standards and Projects  
Bureau

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

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





## این ضابطه

با عنوان « شرح کلی خدمات مطالعات مرحله طراحی تفصیلی طرح‌های آبیاری و زهکشی » ابتدا به لزوم به‌هنگام نمودن مطالعات مرحله توجیهی و طراحی پایه حسب مورد و ضرورت پرداخته شده است سپس مطالعات تکمیلی مورد نیاز و نحوه‌ی اثربخشی نتایج آن در مبانی طراحی نهایی اجزای هیدرولیکی و سازه‌ای سامانه آبیاری و زهکشی، نحوه‌ی تهیه نقشه‌های اجرایی و اسناد مناقصه و دستورالعمل‌های مدیریت، بهره‌برداری و نگهداری بیان شده است.

