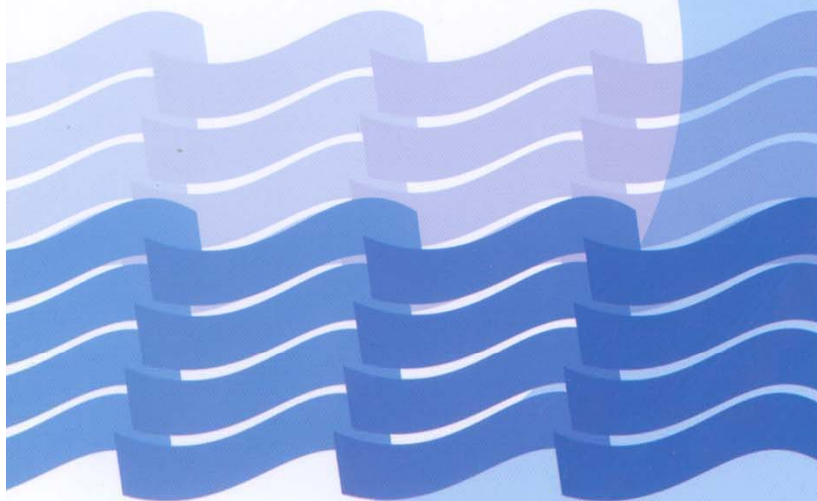




وزارت نیرو  
معاونت امور آب و آبفا  
دفتر مهندسی و معیارهای فنی  
آب و آبفا

# فهرست خدمات طرح‌های آبرسانی مراحل «طراحی پایه و طراحی تفصیلی»





# فهرست خدمات طرح‌های آبرسانی مراحل «طراحی پایه و طراحی تفصیلی»



## بسمه تعالی

### پیشگفتار

آب از محوری ترین عوامل توسعه جوامع انسانی است و از دیرباز نقش عمده ای در زندگی بشر ایفا نموده است. در طی گذشت سال ها با افزایش رشد و پراکندگی جمعیت و گسترش نیازهای کشاورزی، بشر به انتقال آب روی آورد. نحوه انتقال آب بسته به موقعیت جغرافیایی و محیطی متفاوت بوده است. استفاده از خطوط لوله ای یکی از روش های انتقال و توزیع آب می باشد که این روش ضمن کاهش اتلاف آب، انتقال حجم دلخواه آب با شدت مورد نظر را میسر می سازد. با توجه به اهمیت مبحث فوق، امور آب وزارت نیرو در قالب طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت آب کشور، تهیه نشریه «فهرست خدمات طرح های آبرسانی» (مراحل طراحی پایه و طراحی تفصیلی)، را با هماهنگی دفتر نظام فنی اجرایی معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور در دستور کار قرار داد و پس از تهیه، آن را برای تایید و ابلاغ به عوامل ذینفع نظام فنی اجرایی کشور به معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور (دفتر نظام فنی اجرایی) ارسال نمود که پس از بررسی، بر اساس ماده ۲۳ قانون برنامه و بودجه و آیین نامه استانداردهای اجرایی مصوب هیات محترم وزیران و طبق نظام فنی اجرایی کشور (مصوب شماره ۴۲۳۳۹/ت/۳۳۴۹۷ ه مورخ ۱۳۸۵/۰۴/۲۰ هیات محترم وزیران) تصویب و ابلاغ گردید. نشریه حاضر به منظور به حداقل رساندن نارسایی ها و ناهماهنگی های موجود و تعیین ضابطه و استاندارد واحد برای انجام دادن مطالعات طرح های آبرسانی تهیه و تدوین گردیده است. بدین وسیله معاونت نظارت راهبردی رییس جمهور از تلاش و جدیت مدیر کل محترم دفتر نظام فنی اجرایی، سرکار خانم مهندس بهناز پورسید و کارشناسان این دفتر و نماینده مجری محترم طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت آب کشور وزارت نیرو، جناب آقای مهندس محمد حاج رسولیها و متخصصان همکار در امر تهیه و نهایی نمودن این نشریه، تشکر و قدردانی می نماید و از ایزد منان توفیق روزافزون آنان را آرزومند می باشد. امید است متخصصان و کارشناسان با ابراز نظرات خود درخصوص این نشریه ما را در اصلاحات بعدی یاری فرمایند.

معاون نظارت راهبردی

۱۳۸۹



### ترکیب اعضای تهیه کننده، کمیته و ناظران تخصصی

پیش نویس اولیه مرحله طراحی پایه این فهرست خدمات با همکاری افراد زیر تهیه شده است که اسامی این افراد به ترتیب حروف الفبا به شرح زیر می باشد:

آقای فرخ افرا	شرکت مهندسين مشاور سختاب	فوق لیسانس راه و ساختمان
آقای علیرضا تولایی	کارشناس آزاد	فوق لیسانس راه و ساختمان
آقای ماشاءاله تابع جماعت	طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت آب کشور	لیسانس عمران آب
آقای عنایت ثابتی	سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور	فوق لیسانس مهندسی بهداشت
مرحوم آقای عبدالحمید جوادی	کارشناس آزاد	فوق لیسانس الکترومکانیک
آقای علیرضا سرابی	شرکت مهندسين مشاور بندآب	دکترای هیدرولیک
آقای احمد عشقی	شرکت مهندسين مشاور عمران محیط زیست	فوق لیسانس راه و ساختمان
آقای سیدعلی محمودیان	شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور	فوق لیسانس مهندسی آب
آقای محمد معین پور	کارشناس آزاد	فوق لیسانس راه و ساختمان

بازنگری مرحله طراحی پایه فوق الذکر و تهیه مرحله طراحی تفصیلی این فهرست خدمات در شرکت مهندسی مشاور مهتاب

قدس با مسئولیت آقای بهرام ملکی نورعینی و همکاری افراد زیر به ترتیب حروف الفبا صورت گرفته است:

آقای یوسف تابنده	شرکت مهندسی مشاور مهتاب قدس	لیسانس مکانیک سیالات
آقای بهرام ملکی نورعینی	شرکت مهندسی مشاور مهتاب قدس	کارشناس ارشد آب و فاضلاب
<b>گروه نظارت</b> که مسئولیت نظارت تخصصی بر تدوین این فهرست خدمات را به عهده داشته اند به ترتیب حروف الفبا عبارتند از:		
آقای علیرضا تولایی	کارشناس آزاد	فوق لیسانس راه و ساختمان
خانم مینا زمانی	طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت آب کشور - وزارت نیرو	لیسانس مهندسی شیمی
آقای محمد ممتاز پور	شرکت سهامی آب منطقه ای اصفهان	کارشناس ارشد مهندسی مکانیک

اعضای کمیته تخصصی آب و فاضلاب طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت آب کشور که بررسی و تایید فهرست خدمات حاضر را به عهده داشته اند به ترتیب حروف الفبا عبارتند از:

آقای فرخ افرا	شرکت مهندسين مشاور سختاب	فوق لیسانس راه و ساختمان
آقای نعمت... الهی پناه	شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور	فوق لیسانس هیدرولوژی
آقای ابوالقاسم توتونچی	شرکت مهندسين مشاور ایراناب	فوق لیسانس راه و ساختمان
آقای علیرضا تولایی	کارشناس آزاد	فوق لیسانس راه و ساختمان
آقای عباس حاج حریری	شرکت آب و فاضلاب استان تهران	فوق لیسانس مدیریت صنایع
خانم مینا زمانی	طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت آب کشور - وزارت نیرو	لیسانس مهندسی شیمی
آقای جلالالدین شایگان	دانشگاه صنعتی شریف	دکترای مهندسی بیوشیمی
آقای علی اکبر هوشمند	شرکت تهران میراب	لیسانس مهندسی مکانیک



شایان ذکر است تایید نهایی در کمیته تخصصی آب که اعضای زیر نیز در آن عضویت دارند صورت گرفته است:

خانم سایه ایمانزاده	وزارت نیرو	لیسانس مهندسی عالی آب و فاضلاب
آقای حسن صادقیپور	شرکت تهران میراب	فوق لیسانس مهندسی عمران
آقای حسین عطایی فر	شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور	فوق لیسانس مهندسی بهداشت محیط
آقای سید احمد علوی	شرکت مدیریت منابع آب ایران	فوق لیسانس تبدیل انرژی
آقای مجتبی فاضلی	دانشگاه صنعت آب و برق	دکترای مهندسی محیط زیست

#### کارشناسان معاونت نظارت راهبردی:

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

فهرست مطالب

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۱	مقدمه
۳	بخش اول - مرحله طراحی پایه
۵	فصل اول - کلیات
۷	۱-۱- آگاهی از اهداف طرح
۷	۲-۱- تهیه برنامه انجام مطالعات
۹	فصل دوم - جمع‌آوری اطلاعات موجود، بررسی و ارزیابی آنها
۱۱	۱-۲- کلیات
۱۴	۲-۲- تاسیسات موجود منطقه و بررسی‌های محلی
۱۶	۳-۲- وضع موجود منطقه طرح از نظر تهیه مصالح، نیروی انسانی و انرژی
۱۶	۴-۲- پوشش طرح
۱۷	فصل سوم - مبانی کلی طرح و ضوابط طراحی
۱۹	۱-۳- مبانی کلی طرح
۲۱	۲-۳- ضوابط فنی
۲۳	فصل چهارم - بررسی گزینه‌ها و تهیه طرح مقدماتی
۲۵	۱-۴- بررسی گزینه‌های قابل مطالعه
۲۶	۲-۴- تهیه طرح مقدماتی
۳۵	فصل پنجم - طراحی مقدماتی سامانه تله متری و کنترل مرکزی و انتخاب سامانه بهینه
۳۷	۱-۵- کلیات
۳۹	فصل ششم - برآورد مقدماتی هزینه طرح در گزینه‌های اصلی
۴۱	۱-۶- کلیات
۴۳	فصل هفتم - ارزیابی گزینه‌های اصلی و پیشنهاد گزینه برتر
۴۵	۱-۷- کلیات
۴۷	فصل هشتم - نیروی انسانی مورد نیاز
۴۹	۱-۸- کلیات
۵۱	فصل نهم - مطالعات زیست محیطی و اجتماعی
۵۳	۱-۹- مطالعات زیست محیطی
۵۳	۲-۹- مطالعات اجتماعی
۵۵	فصل دهم - گزارش مرحله طراحی پایه
۵۷	۱-۱۰- کلیات

## فهرست مطالب

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۶۳	بخش دوم - مرحله طراحی تفصیلی
۶۱	فصل اول - تهیه برنامه انجام مطالعات
۶۳	۱-۱- کلیات
۶۵	فصل دوم - تهیه برنامه
۶۷	۱-۲- بررسی مطالعات انجام شده قبلی (مرحله طراحی پایه)
۶۷	۲-۲- بازنگری مطالعات مرحله طراحی پایه و تکمیل آن بر حسب ضرورت
۶۹	فصل سوم - پیش نیازها
۷۱	۱-۳- تهیه برنامه عملیات نقشه برداری
۷۱	۲-۳- تهیه برنامه مطالعات ژئوتکنیک و مکانیک خاک
۷۳	۳-۳- تهیه برنامه عملیات تکمیلی اندازه گیری و آزمایش های کمی و کیفی آب
۷۵	فصل چهارم - برنامه مالی و زمانی
۷۷	۱-۴- تهیه برنامه مالی و زمانی انجام کار
۷۹	فصل پنجم - ضوابط و آیین نامه ها
۸۱	۱-۵- کلیات
۸۳	فصل ششم - بررسی های محلی
۸۵	۱-۶- بازدید و بررسی های محلی
۸۷	فصل هفتم - تدقیق مطالعات پایه
۸۹	۱-۷- به روز رسانی و تدقیق مطالعات پایه
۹۱	فصل هشتم - جاده دسترسی
۹۳	۱-۸- ارائه طرح جاده دسترسی
۹۵	فصل نهم - طراحی ها
۹۷	۱-۹- تاسیسات برداشت آب
۹۷	۲-۹- خطوط آبرسانی
۹۹	۳-۹- شبکه های توزیع آب شهری
۱۰۰	۴-۹- ابنیه مورد نیاز خطوط آبرسانی و شبکه توزیع آب
۱۰۱	۵-۹- مخازن زمینی و هوایی
۱۰۲	۶-۹- تصفیه خانه آب
۱۰۴	۷-۹- تلمبه خانه های آب
۱۰۵	۸-۹- محوطه سازی و ساختمان های جنبی وابسته



## فهرست مطالب

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۱۰۶	۹-۹- سامانه جمع‌آوری و انتقال اطلاعات و کنترل فرمان‌ها (کنترل مرکزی)
۱۰۷	فصل دهم - تهیه اسناد و مدارک مناقصه
۱۰۹	۱-۱۰- مشخصات فنی عمومی
۱۰۹	۲-۱۰- مشخصات فنی خصوصی
۱۱۰	۳-۱۰- شرایط خصوصی پیمان
۱۱۰	۴-۱۰- برآورد هزینه طرح
۱۱۱	۵-۱۰- سایر مدارک اسناد مناقصه
۱۱۳	فصل یازدهم - تهیه گزارش فنی مرحله طراحی تفصیلی و مستندسازی طرح
۱۱۵	۱-۱۱- کلیات
۱۱۷	منابع و مراجع



## مقدمه

هدف از تهیه و تدوین فهرست خدمات طرح‌های آبرسانی، به حداقل رساندن نارسایی‌ها و ناهماهنگی‌های موجود و تعیین ضابطه و استاندارد واحد برای انجام دادن این مطالعات می‌باشد تا اطلاعات مورد نیاز به‌طور یکنواخت و با اطمینان کافی و با در نظر داشتن مسایل و نکاتی که توجه به آنها مطالعات را حتی‌المقدور عاری از نواقص اساسی می‌نماید، جمع‌آوری و روند ادامه بررسی‌ها در جهت صحیح هدایت شود. از طرف دیگر این مجموعه به‌عنوان راهنمای طراحان و مشاوران برای ایجاد هماهنگی و یکسان نمودن روش‌هاست و کارفرما نیز براساس حدود خدمات مورد نیاز، دقت لازم را در طول مطالعات و تصویب گزارش‌ها به عمل می‌آورد. قابل ذکر است که روند کلی مرحله طراحی پایه در انتهای بخش مربوط به‌صورت نمودار شماره (۱) نشان داده شده است. در استفاده از این مجموعه توجه به نکات زیر ضروری است:

- ۱- مطالعات طرح‌های آبرسانی براساس مندرجات متن این مجموعه انجام می‌گیرد. بدیهی است تهیه کننده طرح می‌تواند در صورت ضرورت، بررسی‌های اضافی را حسب مورد برای تکمیل مطالعات به کارفرما پیشنهاد کند.
- ۲- برنامه مطالعات با توجه به هدف‌ها، ویژگی‌ها، ماهیت و نیاز هر طرح می‌تواند شامل تمام و یا قسمت‌هایی از این مجموعه باشد. بدیهی است درچنین مواردی حذف بعضی از قسمت‌ها نباید به ماهیت و نتیجه‌گیری طرح لطمه‌ای وارد کند.
- ۳- چون گزارش‌های مراحل طراحی پایه و طراحی تفصیلی طرح براساس این مجموعه مورد بررسی و ارزیابی قرار خواهد گرفت، بنابراین ضروری است که گزارش‌ها با رعایت کامل مفاد آن تهیه و ارائه گردد.
- ۴- انجام قسمت‌هایی از مطالعات پایه، مانند مطالعات آب‌های سطحی و زیرزمینی، زمین‌شناسی، ژئوتکنیک و مکانیک خاک، اندازه‌گیری و آزمایش‌ها، نقشه‌برداری‌ها، آثار زیست محیطی و اجتماعی طرح و تهیه مدل که توسط مشاور ذی‌صلاح دیگر انجام می‌گیرد با نظر و پیشنهاد مهندس مشاور اصلی و هزینه کارفرما عملی خواهد شد. بدیهی است نتیجه‌گیری از این مطالعات توسط مشاور اصلی انجام خواهد گرفت.
- ۵- دامنه کاربرد این نشریه شامل تاسیسات برداشت، انتقال، تصفیه، ذخیره و توزیع آب شهری است و برای مراحل طراحی پایه و طراحی تفصیلی تنظیم شده است.
- ۶- این فهرست خدمات با فرض این که منابع آب از نظر کمی و کیفی مشخص و میزان آب قابل استحصال و کیفیت آن از نظر شرب تعیین شده تنظیم گردیده است.
- ۷- شرح خدمات «مطالعات طراحی و استقرار و پیاده سازی سامانه‌های تله متری و کنترل از راه دور تاسیسات آب و فاضلاب» که توسط شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور تصویب و ابلاغ گردیده، در مجموعه مراحل طراحی پایه و طراحی تفصیلی فهرست خدمات حاضر به‌منظور پیشبرد برنامه بهینه‌سازی تولید، انتقال، ذخیره‌سازی و توزیع آب شهری، افزایش بهره‌وری و کاهش هزینه‌ها کاربرد داشته و در صورت درخواست دستگاه اجرایی لازم‌الاجرا می‌باشد.
- ۸- شرح خدمات «مطالعات و طراحی پدافند غیرعامل» تهیه شده توسط شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور عیناً مانند بند ۷ بنا به درخواست دستگاه اجرایی در چارچوب فهرست خدمات طرح‌های آبرسانی قابل استفاده می‌باشد.
- ۹- در خصوص بهسازی لرزه ای و مقاوم سازی تاسیسات آبرسانی در مقابل زلزله نیز، فهرست خدمات تهیه شده توسط معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور تحت عنوان «فهرست خدمات مطالعات بهسازی لرزه‌ای



- سامانه‌های آبرسانی شهری موجود» (نشریه شماره ۳۶۵) بنا به درخواست دستگاه اجرایی لازم‌الاجرا می‌باشد.
- ۱۰- بررسی تاسیسات موجود نیز بسته به نیاز مطابق بخشنامه حق‌الزحمه ۹۸۱ در قالب هر دو مرحله طراحی پایه و طراحی تفصیلی فهرست خدمات طرح‌های آبرسانی قابل انجام می‌باشد.
- ۱۱- فهرست خدمات طرح‌های آبرسانی در دو مرحله طراحی پایه و طراحی تفصیلی تهیه شده است که هر یک از مراحل شامل فصول جداگانه‌ای می‌باشند.



# بخش اول

## مرحله طراحی پایه





# فصل ۱

---

---

## کلیات



## ۱-۱- آگاهی از اهداف طرح

- ۱-۱-۱- مروری بر اهداف اولیه مطالعاتی طرح
- ۲-۱-۱- تفکیک اهداف به لحاظ موضوعی (مانند: تامین، انتقال، تصفیه، ذخیره و توزیع آب شهری)
- ۳-۱-۱- بررسی سال مقصد طرح با توجه به ملاحظات فنی، اقتصادی و اجرایی و ملاک‌های متداول مطالعات و جلب موافقت کارفرما در این مورد

## ۱-۲- تهیه برنامه انجام مطالعات

- ۱-۲-۱- بررسی و تهیه فهرست فعالیت‌های مورد نیاز به منظور تحقق اهداف مطالعاتی طرح
- ۲-۲-۱- بررسی امکان انجام هر یک از فعالیت‌ها با توجه به امکانات و محدودیت‌های مربوط به هر یک از آنها
- ۳-۲-۱- بررسی نحوه انجام دادن فعالیت‌ها با توجه به نوع و وزن هر یک از آنها
- ۴-۲-۱- برآورد مدت انجام و تهیه برنامه زمانی هر یک از فعالیت‌ها در چارچوب مدت قرارداد
- ۵-۲-۱- بررسی ارتباط و هماهنگی بین فعالیت‌ها و مشخص کردن اولویت هر یک از آنها
- ۶-۲-۱- تعیین عوامل موثر در انجام هر یک از فعالیت‌ها و مشخص نمودن اولویت آنها و تعیین مسیرهای بحرانی







## فصل ۲

---

---

**جمع آوری اطلاعات موجود، بررسی  
و ارزیابی آنها**



## ۱-۲ - کلیات

مهندس مشاور در این مرحله نسبت به جمع‌آوری اطلاعات موجود، بازدید و بررسی‌های محلی و سپس ارزیابی و جمع‌بندی آنها برای موارد زیر اقدام می‌نماید:

۱-۱-۲ - ویژگی‌های منطقه

اطلاعات و آمار ذیل از ویژگی‌های منطقه حسب مورد باید توسط مشاور طرح گردآوری و بررسی گردد:

۱-۱-۲-۱ - نقشه‌های توپوگرافی و عکس‌های هوایی

۱-۱-۲-۱-۱ - مراجعه و دریافت نقشه‌های توپوگرافی و عکس‌های هوایی یا ماهواره‌ای (در صورت وجود)

منطقه مورد مطالعه از سازمان‌های ذیربط با معرفی کارفرما

۱-۱-۲-۱-۲ - ارزیابی نقشه‌ها و عکس‌های هوایی یا ماهواره‌ای با توجه به تاریخ برداشت و بازدیدهای

محلی و مقایسه آنها با وضعیت موجود

۱-۱-۲-۱-۳ - تعیین کمبودها و نواقص نقشه‌های توپوگرافی موجود و ارائه راه حل برای رفع نواقص و

اعلام آن به کارفرما برای انجام آن

۱-۱-۲-۱-۴ - تهیه نقشه‌های توپوگرافی مبنای مقیاس‌های مورد نیاز طرح براساس نقشه‌ها و مدارک

دریافتی

۱-۱-۲-۲ - کلیماتولوژی

۱-۱-۲-۲-۱ - جمع‌آوری، بررسی و اظهار نظر در مورد گزارش مطالعات هواشناسی و اقلیم‌شناسی انجام

شده در منطقه مورد مطالعه و یا مجاور آن در صورت وجود

۱-۱-۲-۲-۲ - شناسایی ایستگاه‌های سینوپتیک، کلیماتولوژی منطقه شامل مختصات ایستگاه‌ها، سال

تاسیس و طول مدت آمارگیری

۱-۱-۲-۲-۳ - جمع‌آوری و بررسی داده‌های هواشناسی به منظور تعیین اطلاعات پایه مانند دما، بارندگی،

باد، عمق یخبندان، رطوبت و نم نسبی، تبخیر و در نهایت مشخص کردن اقلیم منطقه

مورد مطالعه

۱-۱-۲-۲-۴ - بررسی کلیات وضعیت اقلیمی منطقه مورد مطالعه با توجه به اطلس‌های اقلیمی موجود

۱-۱-۲-۲-۵ - زمین‌شناسی

۱-۱-۲-۲-۶ - جمع‌آوری نقشه‌ها، آمار، اطلاعات و گزارش‌های مطالعات زمین‌شناسی انجام شده در

منطقه

۱-۱-۲-۲-۷ - بررسی مدارک و اطلاعات گردآوری شده، ارزیابی و پیشنهاد تکمیل مطالعات

۱- منظور از نقشه‌های مبنای نقشه‌های خامی است که برای هر بخش از مطالعات با توجه به اطلاعات مورد نیاز تهیه می‌شود.

- ۸-۲-۱-۱-۲-۲ بازدید و بررسی زمین ریخت‌شناسی منطقه، شامل موقعیت منطقه، چرخه ریخت‌شناسی، حوضه‌های آبریز، سامانه آبراهه‌ها، تپه ماهورها، ویژگی‌های فیزیکی و مشخصه‌های ساخت و بافت واحدهای سنگی و نحوه تخریب (هوازگی) و فرسایش منطقه
- ۹-۲-۱-۱-۲-۲ بررسی چینه‌شناسی و سنگ شناسی، شامل سن نسبی سازندها، جنس، ضخامت، گسترش و توالی لایه‌ها
- ۱۰-۲-۱-۱-۲-۲ بررسی ویژگی‌های تکتونیکی و لرزه‌خیزی منطقه مورد مطالعه و انتخاب شتاب افقی زلزله که باید در طراحی سازه‌ها لحاظ شود.
- ۱۱-۲-۱-۱-۲-۲ تهیه نقشه زمین‌شناسی منطقه مورد مطالعه و مشخص کردن سازندهای مختلف بر روی آن براساس نقشه‌ها و اطلاعات موجود و بررسی‌های میدانی در صورت نیاز
- ۱۲-۲-۱-۱-۲-۲ تقسیم‌بندی سازندهای مختلف منطقه از نظر نفوذپذیری
- ۱۳-۲-۱-۱-۲-۲ تهیه مقاطع مختلف زمین‌شناسی به‌منظور مشخص شدن عمق سنگ کف سفره آب زیرزمینی، وضعیت طبقات، تعداد لایه‌های آبدار و ضخامت آن
- ۱۴-۲-۱-۱-۲-۲ تهیه و تدوین گزارش مطالعات زمین‌شناسی و پیشنهاد مطالعات مورد نیاز مراحل بعدی در صورت لزوم
- ۳-۱-۱-۲-۲ ژئوتکنیک و مکانیک خاک
- ۱-۳-۱-۱-۲-۲ جمع‌آوری نقشه‌ها، آمار، اطلاعات و گزارش‌های مطالعات ژئوتکنیک انجام شده در منطقه
- ۲-۳-۱-۱-۲-۲ بررسی مدارک و اطلاعات مزبور، ارزیابی به‌منظور حصول نتایج زیر:
- طبقه‌بندی خاک‌ها در محدوده مورد مطالعه با توجه به عمق مورد نیاز
  - تعیین مشخصه‌های مکانیک خاک طبقات مختلف در محدوده مورد نیاز
  - تعیین مناطق مناسب برای منابع قرضه خاک و مصالح ساختمانی (شن، ماسه و سنگ)
- ۳-۳-۱-۱-۲-۲ جمع‌بندی بررسی‌های فوق‌الذکر و پیشنهاد مطالعات مورد نیاز برای مراحل بعدی
- ۴-۱-۱-۲-۲ آب‌های سطحی
- این خدمات در صورتی انجام می‌شود که منبع تامین آب، آب‌های سطحی بوده و به‌منظور تعیین محل، موقعیت و مشخصات آگیری مستقیم از رودخانه می‌باشد. لازم به ذکر است در مورد خط انتقال نیز چنانچه عبور از رودخانه یا آبراهه‌ها مطرح باشد، این خدمات در حد نیاز انجام خواهد شد.
- ۱-۴-۱-۱-۲-۲ جمع‌آوری و بررسی گزارش مطالعات هیدرولوژی انجام شده در منطقه مورد مطالعه و یا مجاور آن
- ۲-۴-۱-۱-۲-۲ جمع‌آوری داده‌های آب سنجی و مدارک مورد نیاز مطالعات هیدرولوژی

- ۳-۴-۱-۱-۲- بازدید و بررسی ایستگاه‌های آب سنجی موجود شامل تجهیزات، موقعیت و نحوه بهره‌برداری و بررسی دقت و صحت داده‌های آب سنجی جمع‌آوری شده در حد امکان
- ۴-۴-۱-۱-۲- ارائه برنامه اندازه‌گیری‌ها و آزمایش‌های لازم در محل‌های مورد نیاز
- ۵-۴-۱-۱-۲- تحلیل داده‌ها به منظور تهیه اطلاعات پایه به شرح زیر:
- تعیین مقادیر حداکثر و حداقل بده لحظه‌ای و ماهانه و تواتر وقوع آنها
  - کیفیت شیمیایی ماهانه آب‌های سطحی دائم و طیف تغییرات آن برای مشخصه‌های کیفی مورد نیاز
  - طبقه‌بندی کیفی آب رودخانه با توجه به حداقل بده‌های ماهانه
  - مقدار و دانه‌بندی مواد رسوبی معلق و بار بستر در محل ایستگاه‌های آب سنجی و ارائه رابطه غلظت مواد رسوبی و دانه‌بندی آنها برحسب آبدهی رودخانه
- ۶-۴-۱-۱-۲- تهیه و تدوین گزارش فنی مطالعات هیدرولوژی و پیشنهاد برنامه مطالعات مورد نیاز مراحل بعدی طرح
- ۵-۱-۱-۲- آب‌های زیرزمینی
- در صورتی که منبع تامین آب از سفره آب‌های زیرزمینی باشد، مطالعات آب‌های زیرزمینی مورد نیاز توسط مشاور ذی‌صلاح، مطابق فهرست خدمات مربوط به طور معمول باید انجام شده باشد، در غیراین صورت مطالعات مذکور باید توسط مشاور ذی‌صلاح در قالب برنامه زمانی که زمان مطالعات را مد نظر دارد به شرح زیر انجام پذیرد:
- ۱-۵-۱-۱-۲- جمع‌آوری و بررسی مطالعات و گزارش‌های آب‌های زیرزمینی منطقه
- ۲-۵-۱-۱-۲- تعیین نواقص و کمبودهای مطالعاتی و پیشنهاد تکمیل مطالعات
- ۳-۵-۱-۱-۲- بررسی نیاز آبی منطقه برای شرایط فعلی و آتی با توجه به اطلاعات و آمار موجود شامل شهرها، روستاها، شهرک‌های منطقه، مراکز صنعتی، پساب شهری و صنعتی، وضعیت تلفات آب خطوط انتقال و شبکه‌های توزیع آب و غیره.
- ۴-۵-۱-۱-۲- بررسی بیلان آب سطحی منطقه با توجه به نقشه‌ها، اطلاعات و آمارهای موجود در مقاطع زمانی مختلف
- ۵-۵-۱-۱-۲- بررسی وضعیت باکتریولوژی سفره آب زیرزمینی با توجه به نتایج آزمایش‌های باکتریولوژیکی از چاه‌ها و قنات‌ها و چشمه‌ها و تعیین مناطق آلوده سفره آب زیرزمینی
- ۶-۵-۱-۱-۲- بررسی هیدرولیکی منبع آب زیرزمینی با توجه به میزان برداشت آب از چاه‌ها، تخلیه چشمه‌ها، قنات‌ها، زهکش‌ها، منابع تغذیه سفره، میزان تبخیر از سفره آب زیرزمینی و تعیین برآورد برداشت و تخلیه موثر از منبع آب زیرزمینی
- ۷-۵-۱-۱-۲- تهیه نقشه نقاط هم عمق آب زیرزمینی برای سفره اول در طول سال و در فصول حداقل و حداکثر و روند آن تا زمان مطالعات

۸-۵-۱-۱-۲- بررسی هیدروژئوشیمی سفره آب زیرزمینی منطقه با توجه به نتایج آزمایش‌های کیفی و گزارش‌های مطالعات موجود شامل تهیه نقشه‌های کلر، قابلیت هدایت الکتریکی، املاح و تغییرات آنها در فصول سال و روند این تغییرات در سال‌های مختلف تا زمان انجام مطالعه طرح

۹-۵-۱-۱-۲- تهیه و تدوین گزارش فنی از مطالعات آب‌های زیرزمینی، شامل جمع‌بندی بررسی‌های انجام شده قبلی و فعلی و تعیین وضعیت آب زیرزمینی منطقه از نظر کمی و کیفی با توجه به برداشت‌های مختلف آب و همچنین تخلیه فاضلاب‌های خانگی و صنعتی به آن و موارد استفاده از آب زیرزمینی برای امور مختلف و لزوم حفظ کیفیت و روند کمی و کیفی آن در آینده بر حسب نیاز

تبصره: مطالعه ردیف‌های ۶-۵-۱-۱-۲ الی ۸-۵-۱-۱-۲ بر حسب نیاز با نظر مشاور طرح توسط شرکت‌های ذی‌صلاح انجام گرفته و توسط مشاور طرح مورد استفاده قرار می‌گیرد. البته روند آتی کمی و کیفی وضعیت آب‌های زیرزمینی با همکاری و تبادل نظر با مشاور طرح انجام خواهد گرفت.

## ۲-۲- تاسیسات موجود منطقه و بررسی‌های محلی

به‌منظور گردآوری و بررسی اطلاعات و آمار از طرح‌ها و تاسیسات موجود منطقه و همچنین طرح‌های پیش‌بینی شده در رابطه با طرح‌های آبرسانی، اقدامات زیر بر حسب مورد باید انجام شود. این عمل باید به نحوی باشد تا تاسیسات موجود بتواند برای زمان حاضر و یا یک دوره کوتاه مدت با انجام اصلاحات محدود (در صورت نیاز) و با سرمایه‌گذاری کم به نحو مطلوبی مورد استفاده قرار گیرد.

۱-۲-۲- جمع‌آوری و بررسی طرح‌ها و گزارش‌هایی که به نحوی با موضوع طرح ارتباط دارد و تهیه فهرست گزارش‌ها و نحوه دستیابی به آنها

۲-۲-۲- بازدیدهای محلی به‌منظور:

۱-۲-۲-۲- آشنایی با طرح از نظر موقعیت جغرافیایی، عوارض و شرایط طبیعی

۲-۲-۲-۲- آشنایی با منطقه از نظر سطح بهداشت، فرهنگ و شرایط اجتماعی عامه مردم

۳-۲-۲-۲- آشنایی با مسایل و مشکلات موجود در منطقه و اولویت‌بندی آنها

۴-۲-۲-۲- آشنایی با امکانات محلی از نظر تامین لوله و مصالح اصلی و تامین کمبودها از نقاط هم‌جوار یا قابل دسترس

۵-۲-۲-۲- شناسایی مسیل‌ها و آبراهه‌های طبیعی موجود و ساخته شده (مجاری آب‌های سطحی و فاضلاب‌رو) به‌منظور

پیشگیری از خسارات احتمالی بر روی تاسیسات آبرسانی

۶-۲-۲-۲- تماس بامسئولان و سازمان‌های محلی و کسب اطلاعات کلی و نحوه دستیابی به اطلاعات بیشتر

۷-۲-۲-۲- شناسایی منابع موجود تامین آب و میزان برداشت فعلی از این منابع

۸-۲-۲-۲- اطلاع از منابع پیش‌بینی شده برای توسعه‌های آتی و میزان برداشت‌های منظور شده از این منابع و سال مقصد آنها

- ۲-۲-۲-۹- اطلاع از کمبودها و مشکلات محتمل در برداشت از منابع توسعه آبی
- ۲-۲-۲-۱۰- گردآوری آمار و اطلاعات موجود، مصارف آب (شرب، عمومی، تجاری، صنعتی و فضای سبز) و تلفات آن
- ۲-۲-۳- بررسی اطلاعات و آمار گردآوری شده و اقدامات لازم برای تهیه اطلاعات تکمیلی طرح شامل:
- ۲-۲-۳-۱- بررسی اطلاعات فوق و تنظیم فرم‌ها و دستورالعمل‌های تهیه آمار و اطلاعات تکمیلی طبق پیوست‌های نشریه «مبانی و ضوابط طراحی طرح‌های آبرسانی شهری» به شماره ۳-۱۱۷ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور
- ۲-۳-۲- کیفیت آب منابع موجود و بررسی آنها
- ۲-۳-۳- تهیه فرم‌ها و دستورالعمل‌های لازم برای نمونه‌برداری و انجام آزمایش‌های تکمیلی (فیزیکی، شیمیایی و زیستی) ردیف فوق
- ۲-۳-۴- بررسی طرح‌های اصلاح شبکه (در صورت وجود) از نظر تلفات آب
- ۲-۳-۵- تعیین مقدار فعلی سرانه آب مصرفی
- ۲-۳-۶- بررسی زمین‌های قابل استفاده برای احداث تصفیه‌خانه، ایستگاه‌های پمپاژ و بالاخره مسیرهای انتقال و غیره
- ۲-۳-۷- بررسی اجمالی مسایل استملاک زمین جهت در نظر گرفتن آثار آن در انتخاب گزینه‌های مختلف
- ۲-۴-۴- بازدید از تاسیسات موجود آب و بررسی نقشه‌ها و مشخصات فنی طرح‌های اجرا شده به منظور گردآوری اطلاعات و تعیین:
- ۲-۴-۱- مشخصات کلی تاسیسات (شبکه توزیع، خطوط انتقال، تلمبه‌خانه‌ها، مخازن ذخیره، تصفیه‌خانه، آبگیر و سایر اجزای اصلی)
- ۲-۴-۲- عمر تاسیسات فوق‌الذکر و حدود کارایی آنها که توسط کارفرما ارائه خواهد گردید
- ۲-۴-۳- مشخصات نقشه‌های اجرا شده (حدود، کیفیت، بایگانی فنی و نحوه دسترسی به آنها)
- ۲-۴-۴- در صورت عدم وجود نقشه‌های اجرایی یا کمبود آنها، کسب اطلاع از سایر منابع یا عواملی که در آن زمینه می‌توانند کارساز باشند.
- ۲-۴-۵- ارزیابی تاسیسات موجود از نظر جوابگویی به نیازها در ارتباط با طرح‌های توسعه
- ۲-۴-۶- مشخص کردن نواقص و کمبود اطلاعات لازم
- ۲-۵-۲- جمع‌آوری اطلاعات از شبکه‌های اصلی برق رسانی به منظور آگاهی از امکانات موجود و توسعه آبی آن
- ۲-۶-۲- بازدید و جمع‌آوری اطلاعات از سایر تاسیسات شهری مانند شبکه‌های گازرسانی، مخابرات، قنوات، فاضلاب و غیره برای طرح‌های شبکه توزیع آب در حدساخت به منظور برنامه‌ریزی و کسب جزییات لازم برای مراحل بعدی
- ۲-۷-۲- دریافت نقشه‌های خطوط اصلی تاسیسات زیرزمینی و هوایی از ارگان‌های ذی‌ربط، شامل برق فشار قوی، مخابرات، گاز، فاضلاب و آب‌های سطحی و پیاده کردن خطوط اصلی مزبور بر روی نقشه‌های مورد استفاده در مطالعات مقدماتی
- ۲-۸-۲- بررسی طرح‌های موجود یا در دست مطالعه آب
- ۲-۸-۱- مراحل مطالعات انجام شده و یا در دست اجرا و میزان پیشرفت آنها
- ۲-۸-۲- وضعیت مطالعات فوق از نظر توقف یا تداوم و در صورت توقف دلایل آن

- ۳-۸-۲-۲- چگونگی مطالعات فوق و آثار آنها در طرح در دست مطالعه (هدف، محدوده زیر پوشش این مطالعات و ارتباط آن با طرح در دست مطالعه)
- ۴-۸-۲-۲- میزان استفاده از اطلاعات و نحوه دستیابی آنها
- ۵-۸-۲-۲- استخراج اطلاعات قابل استناد و تهیه گزارش‌های فنی مربوط
- ۹-۲-۲- ارائه برنامه سنجش فشار در نقاط مختلف شبکه توزیع آب و تحلیل مدل هیدرولیکی سامانه موجود
- ۱۰-۲-۲- تهیه گزارش فنی از کلیه اقدامات فوق

### ۳-۲- وضع موجود منطقه طرح از نظر تهیه مصالح، نیروی انسانی و انرژی

- ۱-۳-۲- بررسی امکانات موجود از نظر تهیه مصالح مورد نیاز طرح (نظیر: لوله، شیرآلات، اتصالات، سیمن، میله گرد، آجر، سنگ و غیره) با در نظر گرفتن فاصله حمل آنها تا محل کار
- ۲-۳-۲- بررسی و تعیین منابع قرضه خاک برای خاکریزها و محوطه‌سازی‌ها (در صورت وجود) با توجه به راه‌های دسترسی و فاصله حمل
- ۳-۳-۲- بررسی و تعیین معادن شن، ماسه و مصالح رودخانه‌ای برحسب مورد با توجه به راه‌های دسترسی و فاصله حمل
- ۴-۳-۲- ارزیابی کمیت و کیفیت نیروی انسانی موجود در منطقه برای انجام عملیات ساختمانی طرح
- ۵-۳-۲- ارزیابی کمیت و کیفیت نیروی انسانی ماهر برای بهره‌برداری از طرح
- ۶-۳-۲- برآورد انرژی الکتریکی مورد نیاز و بررسی امکان تامین آن از تاسیسات موجود با در نظر گرفتن فاصله انتقال و تعیین کمبودها
- ۷-۳-۲- مکاتبه با اداره برق و آگاهی از برنامه‌های توسعه انرژی الکتریکی از نظر قدرت نهایی و زمان دسترسی به آن
- ۸-۳-۲- برآورد سوخت مورد نیاز گرمایش و مصرف محرکه‌های برق اضطراری و نحوه تامین آن در منطقه

### ۴-۲- پوشش طرح

- ۱-۴-۲- تعیین محدوده طرح از نظر وسعت و حدود جغرافیایی و نشان دادن آن بر روی نقشه با مقیاس مناسب برای دوره‌های میان مدت و درازمدت برای جمعیت‌های تحت پوشش برای پروژه‌های شبکه توزیع آب شهری.
- ۲-۴-۲- بررسی مناطق مختلف داخل محدوده از نظر نوع کاربری (مسکونی، صنعتی، فضای سبز و غیره) و مشخص کردن مساحت‌های پیش‌بینی شده برای هریک با توجه به طرح‌های جامع و آمایش برای پروژه‌های شبکه توزیع آب شهری
- ۳-۴-۲- تعیین مناطق از نظر اولویت اجرای طرح با توجه به مشکلات موجود، طرح‌های توسعه در دست اجرا و یا پیش‌بینی شده
- ۴-۴-۲- بررسی توسعه آینده محدوده طرح در رابطه با شبکه توزیع آب در صورتی که در طرح جامع و هادی پیش‌بینی شده باشد.





# فصل ۳

---

---

## مبانی کلی طرح و ضوابط طراحی



## ۳-۱- مبانی کلی طرح

- ۳-۱-۱-۳ مطالعات جمعیتی و برآورد آن در دوران طرح
- ۳-۱-۱-۳-۱ جمع‌آوری مدارک و گزارش‌های طرح‌های هادی، جامع و یا تفصیلی مصوب از طریق مراکز ذیربط و مطالعه آنها برای آگاهی و کسب اطلاعات زیر:
- موقعیت و ویژگی‌های شهر و یا منطقه مورد مطالعه
  - دوره طرح جامع و محدوده زیر پوشش و توسعه‌های آتی
  - بافت شهر، مناطق مسکونی، تجاری، صنعتی، فضاهای سبز و غیره
  - سرانه کاربری‌های مختلف و تراکم جمعیت در مناطق مختلف شهر در زمان حال و آینده برای طرح‌های شبکه توزیع آب شهری
  - روند توسعه شهر و مناطقی که در آینده زیر پوشش طرح جامع قرار می‌گیرند برای طرح‌های شبکه توزیع آب شهری
- ۳-۱-۱-۳-۲ مراجعه به مرکز آمار، ادارات ثبت احوال و مسکن و شهرسازی، استانداری‌ها، شهرداری‌ها و سایر سازمان‌های ذیربط برای جمع‌آوری آمار و اطلاعات در ارتباط با جمعیت، مهاجرت، توسعه شهری، فعالیت‌های اقتصادی و سایر اطلاعات مورد نیاز در دوره‌های آماری گذشته به شرح زیر:
- جمع‌آوری نتایج به‌دست آمده از سرشماری‌های عمومی و رسمی کشور
  - جمع‌آوری آمار تولد، مرگ
  - جمع‌آوری آمار و اطلاعات مربوط از سایر سازمان‌ها در صورت وجود
  - آمارگیری نمونه‌ای حسب ضرورت و نیاز موضوعی طرح از طریق مراجعه به واحدهای مسکونی براساس ضوابط مشخص شده در نشریه «مبانی و ضوابط طراحی طرح‌های آبرسانی شهری» به شماره ۳-۱۱۷ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور
- ۳-۱-۱-۳-۳ بررسی و تحلیل آمار و اطلاعات جمع‌آوری شده به شرح زیر:
- عوامل رشد جمعیت در سال‌های گذشته (توسعه صنعتی، کشاورزی، خدماتی و جهانگردی)
  - روند رشد جمعیت شهر در سال‌های گذشته (رشد طبیعی و مهاجرت)
  - روند رشد جمعیت در مناطق مجاور شهر در سال‌های گذشته
  - برآورد جمعیت فعلی شهر
  - بررسی امکان و پیش‌بینی روند مهاجرت در سال‌های دوران طرح با توجه به عوامل مختلف از جمله برنامه‌های عمرانی و توسعه و آثار جذب جمعیتی این طرح‌ها
  - بررسی جمعیت فصلی و تغییرات آن (در صورت وجود)
  - پیش‌بینی جمعیت اشباع با توجه به محدودیت‌های موجود در برابر توسعه آینده شهر (مانند محدودیت منابع آب و زمین قابل استفاده) و تطابق آن با طرح جامع و هادی در رابطه با شبکه توزیع آب شهری

- تعیین رشد سالانه جمعیت برای دوره‌های ۵ ساله تا انتهای دوره طرح با روش‌های محاسباتی ریاضی و یا ترکیبی و یا سایر روش‌های متداول
- تعیین توزیع جمعیت و تراکم آن در زمان حال و آینده با توجه به طرح جامع و بافت شهر و یا آمارگیری نمونه در رابطه با شبکه توزیع آب شهری
- ۳-۱-۲- برآورد نیاز آبی دوران طرح
- ۳-۱-۲-۱- بررسی و تفکیک نیاز آبی طرح حسب موضوع طرح به نیازهای آبی شهری و روستایی و خانگی و غیرخانگی
- ۳-۱-۲-۲- مراجعه به شرکت‌های آب و فاضلاب شهری و بررسی و تعیین مصارف خانگی با انجام فعالیت‌هایی به شرح ذیل:
- تقسیم‌بندی شهر به مناطق مختلف با توجه به بافت شهری و صنعتی، تراکم، سطح زندگی و نوع ساختمان‌ها
- انتخاب درصد مناسبی از خانه‌ها در هر منطقه با توجه به جدول (۱-۳-۱) مندرج در نشریه شماره ۳-۱۱۷ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور و جمع‌آوری اطلاعات مربوط به مصرف، جمعیت مصرف کننده، سطح زیرینا، مساحت فضای سبز و غیره طبق پرسشنامه منضم به نشریه فوق‌الذکر
- جمع‌آوری آمار و اطلاعات مربوط به خانه‌های انتخابی در ماه‌ها یا قرائت‌های مختلف سال‌های گذشته (حداقل ده سال در صورت وجود)
- جمع‌آوری آمار و اطلاعات مربوط به درصدی از جمعیت که به علت نداشتن انشعاب به صورت غیرمستقیم از شبکه استفاده می‌کنند (در صورت وجود)
- جمع‌آوری و بررسی تغییرات مصرف آب موجود در مناطق مختلف شهری در ساعات شبانه روز در صورت امکان
- ۳-۱-۲-۳- مراجعه به شرکت‌های آب و فاضلاب روستایی و گردآوری آمار مصارف روستایی برای روستاهای مسیر طرح‌های تامین و انتقال آب
- ۳-۱-۲-۴- مراجعه به اداره کل صنایع استان و سایر ادارات ذی‌ربط و جمع‌آوری آمار و اطلاعات و گزارش‌های مرتبط با طرح برای آگاهی از موارد زیر و بررسی و تحلیل آنها به منظور برآورد آب مورد نیاز صنایع و تاسیسات مذکور در محدوده طرح:
- کارخانه‌ها و صنایع موجود در سطح شهر و یا خارج از شهر در محدوده طرح که تامین آب باید توسط شبکه پیشنهادی و یا خط انتقال آب صورت گیرد.
- کارخانه‌ها و صنایعی که در آینده تا سال مقصد طرح آبرسانی احداث خواهند شد و تامین آب آنها باید توسط خط انتقال و یا شبکه پیشنهادی صورت گیرد.
- ۳-۱-۲-۵- موسسات بزرگ که به لحاظ میزان مصرف آب آثار قابل توجهی در طراحی شبکه آب دارند، باید مشخص گردیده و در طراحی شبکه مورد توجه قرار گیرند، مانند:
- موسسات بزرگ تجاری و مجتمع‌های مسکونی و هتل‌ها
- موسسات بزرگ آموزشی، بهداشتی، عمومی (دانشگاه‌ها، آموزشگاه‌های حرفه‌ای بزرگ، بیمارستان‌های بزرگ، کشتارگاه‌ها و غیره)

- پادگان‌ها و پایگاه‌های نظامی
- ۳-۱-۲-۶- تعیین مصرف کل مجموعه طرح در فواصل زمانی پنج ساله تا سال مقصد طرح
- ۳-۱-۲-۷- تعیین متوسط سرانه مصرف آب در مراحل مختلف تا پایان دوره طرح با توجه به شرایط اقلیمی و اجتماعی و پیش‌بینی جمعیتی انجام شده شامل:
- متوسط مصرف سرانه خانگی و متوسط مصرف سرانه فضای سبز خانگی (در صورت امکان)
- متوسط مصرف سرانه عمومی و نیز متوسط مصرف سرانه تجاری و صنعتی
- متوسط مصرف سرانه فضای سبز عمومی
- متوسط سرانه تلفات آب
- ۳-۱-۲-۸- مقایسه مصرف سرانه پیشنهادی با ضوابط تعدیل مصرف سرانه وزارت نیرو و علل تغییرات در صورت وجود
- ۳-۱-۲-۹- تعیین ضرایب حداکثر مصرف روزانه، حداقل مصرف روزانه حسب ضرورت، حداکثر مصرف ساعتی برای طرح‌های شبکه توزیع آب و حداقل ساعتی در صورت نیاز
- تبصره: بررسی و ارزیابی نتایج مطالعات جمعیتی و نیاز آبی انجام شده سایر مشاورین در طرح‌های مرتبط و هماهنگی در یکسان‌سازی نتایج از طریق مراجع ذی‌صلاح الزامی می‌باشد.

### ۳-۲- ضوابط فنی

- انتخاب ضوابط طراحی مشروح در ذیل باید با رعایت مندرجات نشریه شماره ۳-۱۱۷ (مبانی و ضوابط طراحی طرح‌های آبرسانی شهری) و نشریه شماره ۳-۱۲۱ (ضوابط فنی بررسی و تصویب طرح‌های تصفیه آب شهری) سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور و حسب موضوع مطالعات صورت گیرد.
- ۳-۱-۲-۱- ضوابط فنی طرح‌های آبرسانی برای:
  - انتخاب مسیرهای مناسب خط لوله با رعایت عوامل موثر فنی-اقتصادی
  - انتخاب نحوه انتقال مناسب در مسیرهای تعیین شده با رعایت جنبه‌های فنی-اقتصادی
  - انتخاب فشار حداکثر به‌منظور رعایت کلاس لوله‌های مورد نظر
  - انتخاب جنس لوله و یا لوله‌های قابل کاربرد در طرح انتقال با رعایت ملاحظات فنی-اقتصادی
  - انتخاب پوشش مناسب و حفاظت لوله‌ها در برابر خوردگی محیط (در صورت نیاز)
  - تعیین ضرایب اصطکاک داخلی لوله (ضریب هیزن ویلیامز - داریسی و ایسباخ ...) با توجه به کیفیت ساخت و صافی جدار داخل لوله، نوع پوشش و آثار مرور زمان در افزایش زبری جدار لوله
  - انتخاب نوع شیرالات، موقعیت‌ها و فواصل نصب و نیز کاربرد اتصالات مناسب
  - انتخاب تعداد و نوع تلمبه‌ها در تلمبه‌خانه‌ها
  - انتخاب نوع شیرالات مکش و رانش و سایر تجهیزات مکانیکی تلمبه‌خانه

- تعیین معیارهای طراحی تجهیزات ابزار دقیق و کنترلی اتاق کنترل فرمان
  - انتخاب سایر تجهیزات برقی - کنترلی تلمبه‌خانه
  - انتخاب حجم مخازن مکش تلمبه‌خانه‌ها، تعادل مسیر و ذخیره انتهایی مسیر
  - انتخاب نوع و تیپ مخازن مورد استفاده در طرح
  - معیارهای طراحی معماری و سازه‌های سازه‌های طرح
  - تعیین ظرفیت مخازن آب خام در صورتی که برداشت آب از منابع طبیعی به صورت پیوسته و یکسان میسر نباشد با توجه به محدودیت‌های برداشت و حجم ذخیره آب تصفیه شده
  - تعیین وضعیت کیفی آب خام در حال حاضر و براساس بررسی‌های انجام شده و پیش‌بینی روند کیفی آن در دوره‌های طرح
  - تعیین مشخصات کیفی آب خروجی از تصفیه‌خانه آب در مراحل مختلف و تا پایان دوره طرح
- ۲-۲-۳- ضوابط فنی طرح‌های شبکه توزیع آب برای:
- انتخاب حداکثر فشار در شبکه توزیع با توجه به توپوگرافی منطقه، جنس و کلاس لوله‌ها، کیفیت اجرای شبکه توزیع، لوله‌کشی‌های داخل ساختمان‌ها و سایر ملاحظات فنی و اقتصادی
  - انتخاب حداقل فشار در شبکه توزیع با توجه به افت فشارهای داخل شبکه و لوله‌کشی داخل ساختمان و نیز تعداد طبقات ساختمان
  - انتخاب حداقل و حداکثر سرعت در لوله‌های شبکه با توجه به ملاحظات فنی و اقتصادی
  - انتخاب حداقل قطر لوله‌های دارای شیرآتش‌نشانی با توجه به ضوابط و نیازهای آتش‌نشانی و نیز حداقل قطر لوله‌های فاقد شیر آتش‌نشانی با توجه به استانداردها
  - انتخاب نوع لوله شبکه توزیع با توجه به ملاحظات فنی و اقتصادی
  - تعیین حداقل عمق لوله‌ها با توجه به بارهای ترافیکی، عمق یخبندان و عمق سایر تاسیسات زیرزمینی در معابر و خیابان‌ها
  - تعیین ضرایب اصطکاک داخلی لوله (ضریب هیزن ویلیامز - داریسی و ایسباخ و...) با توجه به کیفیت ساخت و صافی جدار داخل لوله و آثار مرور زمان در افزایش زبری جدار لوله
  - تعیین نوع و فاصله شیرهای آتش‌نشانی با توجه به اهمیت مناطق مختلف شهری از نقطه نظر حریق و بده قابل برداشت از هر شیر
  - تعیین تعداد آتش‌سوزی‌های همزمان
  - تعیین ظرفیت مخازن ذخیره آب شرب با توجه به حجم آب مورد نیاز برای جبران نوسانات ساعتی، تامین نیازهای آتش‌نشانی و تامین آب در مواقعی که آب ورودی به مخازن در اثر شکستگی لوله آبرسانی و یا از کار افتادن تلمبه‌ها قطع می‌گردد.



# فصل ۴

---

---

## بررسی گزینه‌ها و تهیه طرح مقدماتی





## ۴-۱ - بررسی گزینه‌های قابل مطالعه

- ۴-۱-۱-۱ - بررسی گزینه‌های برداشت از منابع تامین
- ۴-۱-۱-۲ - بررسی میزان برداشت از هر یک از منابع سطحی و زیرزمینی که برای تامین آب در نظر گرفته شده است، با توجه به مقدار آب قابل استحصال از هر منبع، کیفیت آب، فاصله منبع تا نقاط مصرف و نحوه انتقال (ثقلی، پمپاژ) در گزینه‌های مختلف. (البته باید قبل از طراحی از میزان آب قابل استحصال اطمینان حاصل شود).
- ۴-۱-۱-۳ - بررسی امکان آبیگری از محل‌های مختلف هر منبع با توجه به آثار آن بر سایر اجزای طرح
- ۴-۱-۱-۴ - بررسی نحوه آبیگری از منابع سطحی و مطالعه انواع آبیگر با توجه به میزان نوسانات سطح آب در مواقع مختلف سال، مشکلات احداث آبیگر و مسایل و مشکلات احتمالی دوره بهره‌برداری از نقطه نظر تجمع احتمالی رسوبات در دهانه آبیگر
- ۴-۱-۲-۱ - بررسی گزینه‌های انتقال از منبع یا منابع آب تا نقاط مصرف
- ۴-۱-۲-۲ - بررسی مسیرهای انتقال از نظر طول مسیر، توپوگرافی، وضعیت زمین‌شناسی مسیر، جاده‌های ارتباطی و دسترسی، عمق آب‌های زیرزمینی، مشخصات خاک و آب‌های زیرزمینی در طول مسیر عبور لوله از رودخانه‌ها، آبراهه‌ها، مسیل‌ها، کانال‌ها و جاده‌های موجود و سایر ملاحظات فنی در گزینه‌های مختلف
- ۴-۱-۲-۳ - بررسی گزینه‌های مختلف نحوه انتقال آب به روش ثقلی، پمپاژ و یا ترکیبی از این دو روش (در شرایط خاص و نیاز به حفر تونل انتقال آب در قالب شرح خدمات دیگری قابل بررسی می‌باشد).
- ۴-۱-۲-۴ - بررسی در مورد نحوه دسترسی به خط لوله و بهره‌برداری و نگهداری از آن
- ۴-۱-۲-۵ - بررسی در مورد شرایط خاک و آب‌های زیرزمینی در مسیر خط لوله از نظر احداث خط و نیز آثار خوردگی بر روی لوله
- ۴-۱-۳-۱ - بررسی انواع لوله‌های قابل استفاده در طرح با توجه به ظرفیت خط لوله، فشار کار، هزینه تهیه و نصب لوله، محدودیت تولیدات داخل، حفاظت‌های خارجی و داخلی در مقابل عوامل خوردنده خاک و آب و سایر ملاحظات فنی
- ۴-۱-۳-۲ - بررسی در مورد محل ایستگاه‌های پمپاژ و تصفیه‌خانه با توجه به شرایط جغرافیایی و زمین‌شناسی منطقه، امکان دسترسی و نحوه تامین انرژی مورد نیاز پمپاژ و تصفیه، حفاظت در مقابل سیلاب، نوع کاربری و امکان تملک
- ۴-۱-۳-۳ - بررسی در مورد محل احداث مخازن سرویس و یافشارشکن با توجه به شرایط توپوگرافی، وجود ارتفاعات مناسب برای احداث مخزن، نحوه دسترسی به آنها، شرایط زمین‌شناسی محل احداث مخزن و سایر ملاحظات فنی در گزینه‌های مختلف
- ۴-۱-۳-۴ - بررسی گزینه‌های شبکه توزیع و مخازن ذخیره
- ۴-۱-۳-۵ - تقسیم‌بندی محدوده مورد مطالعه به مناطق مختلف براساس توپوگرافی و طرح جامع
- ۴-۱-۳-۶ - بررسی میزان رشد و تراکم جمعیت در مناطق مورد مطالعه فوق در دوره‌های مختلف طرح با توجه به موقعیت جغرافیایی، وضعیت اقتصادی و اجتماعی محدوده‌ها

- ۳-۳-۱-۴- اولویت‌بندی مناطق مختلف شهر در محدوده‌های مورد مطالعه از نظر نیاز به توسعه شبکه توزیع آب
- ۴-۳-۱-۴- ترمیم مسیر خطوط اصلی شبکه براساس نقشه طرح جامع شهر
- ۵-۳-۱-۴- مشخص کردن مقدار مصرف هر گره با توجه به سطح زیر پوشش
- ۶-۳-۱-۴- تعیین نیازهای آتش‌نشانی در شهر طبق ضوابط استاندارد نشریه ۳-۱۱۷ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور
- ۷-۳-۱-۴- بررسی مخزن یا مخازن ذخیره و تامین فشار از نظر پوشش سطح شهر و تامین حداقل فشار
- ۸-۳-۱-۴- بررسی حجم مورد نیاز برای ذخیره‌سازی در شرایط فعلی و دوره‌های طرح با توجه به شرایط هیدرولیکی خط انتقال آب، طول مسیر و سایر ملاحظات فنی و اقتصادی
- ۹-۳-۱-۴- تهیه اطلاعات و مفروضات لازم برای محاسبات هیدرولیکی شبکه توزیع
- ۱۰-۳-۱-۴- انجام محاسبات هیدرولیکی شبکه توزیع و تعیین قطر بهینه با توجه به محدودیت فشار و سرعت جریان آب
- ۱۱-۳-۱-۴- بررسی نتایج محاسبات هیدرولیکی به‌ویژه پارامترهای فشار و سرعت جریان آب در شرایط مختلف حداقل و حداکثر مصرف ساعتی و همچنین کنترل فشار و سرعت جریان آب با اعمال مصارف آتش‌نشانی
- ۱۲-۳-۱-۴- اعمال تغییرات لازم بر روی قطر لوله‌های شبکه در صورت نیاز و تجدید محاسبات هیدرولیکی برای متعادل کردن فشار نقاط مختلف

## ۲-۴- تهیه طرح مقدماتی

- ۱-۲-۴- تاسیسات برداشت از منابع آب
- ۱-۱-۲-۴- تاسیسات برداشت آب از منابع آب‌های سطحی
- الف- تهیه طرح مقدماتی ساختمان آبیگر با توجه به رقوم حداکثر و حداقل آب. این طرح شامل موارد زیر است:
  - ساختمان اصلی آبیگر
  - مجاری ورودی آب به داخل آبیگر (در رقوم یا رقوم‌های در نظر گرفته شده)، آشغالگیرها، دریچه‌ها و شیرآلات مورد نیاز
  - تاسیسات برقی و مکانیکی مورد لزوم برای برداشت آب (الکتروپمپ‌ها، تابلوهای برق و...)
  - تاسیسات پیش‌بینی شده برای رسوب‌زدایی
  - راه دسترسی به ساختمان آبیگر و سکوی ارتباطی به دهانه آبیگر (در صورت لزوم)
- ب- تهیه طرح مقدماتی تاسیسات و ساختمان‌های موقت مورد نیاز برای انحراف آب در دوره احداث آبیگر
- ج- تهیه طرح مقدماتی تاسیسات مورد نیاز برای کنترل نشت به داخل محوطه اجرای ساختمان آبیگر در دوره ساختمان (مانند احداث دیواره با سپرکوبی، بتن و یا بتن پلاستیک)
- د- تهیه طرح مقدماتی پایین نگهداشتن سطح آب در محوطه اجرای ساختمان آبیگر در دوره ساختمان
- ه- برآورد مقادیر مصالح اصلی، بررسی تامین مصالح از محل، سایر منابع داخل کشور و در صورت ضرورت خارج از کشور

- ۲-۱-۲-۴- تاسیسات برداشت آب از منابع آب‌های زیرزمینی
- الف- بررسی موقعیت و آبدهی چاه‌ها با توجه به آخرین اطلاعات دریافتی
- ب- انجام محاسبات هیدرولیکی خطوط جمع‌آوری چاه‌ها و به‌دست آوردن ارتفاع پمپاژ سر چاه
- ج- انتخاب تلمبه مناسب براساس محاسبات انجام شده (ارتفاع پمپاژ سرچاه) و نتایج آزمایش پمپاژ شامل بده مجاز، سطح استاتیک و دینامیک چاه‌ها
- د- ارائه طرح اولیه کارهای معماری، ساختمانی، برقی و مکانیکی اطاقک سر چاه‌ها
- ۲-۲-۴- راه دسترسی و خطوط انتقال آب
- ۱-۲-۲-۴- تهیه طرح کلی موقعیت از مسیر یا مسیرهای مختلف راه‌های دسترسی و انتقال بر روی یک نقشه
- ۲-۲-۲-۴- تهیه طرح راه‌های دسترسی و خطوط انتقال آب با مقیاس طولی مناسب با توجه به توپوگرافی منطقه و عوارض طبیعی و با توجه کافی با استفاده از نقشه‌های طرح توپوگرافی با مقیاس ۱:۵۰۰۰ الی ۱:۲۵۰۰۰ سازمان‌های ذی‌ربط (استفاده از نقشه‌های ۱:۵۰۰۰ نیز در موارد خاص بلامانع می‌باشد).
- ۳-۲-۲-۴- پیمایش محلی مسیرها و توصیه به برداشت نیم‌رخ طولی از مسیری مسیرهای انتخابی به طریق زمینی به‌منظور حصول دقت کافی در موارد لزوم به پیشنهاد مهندس مشاور
- ۴-۲-۲-۴- تعیین مشخصات هندسی راه دسترسی با توجه به نیازهای طرح
- ۵-۲-۲-۴- تهیه نیم‌رخ هیدرولیکی مسیرهای انتقال آب با مقیاس مناسب با درج موقعیت‌های محوطه‌های مختلف مسیر و نیز مشخصات لوله‌های انتقال آب از قبیل: جنس، قطر، ضخامت یا کلاس و نوع اتصال و محدوده استفاده از آنها
- ۶-۲-۲-۴- تهیه طرح زمین‌شناسی از مسیرهای خطوط انتقال آب
- ۷-۲-۲-۴- تهیه نقشه تپ نصب لوله در داخل ترانشه و یا به صورت روزمینی
- ۸-۲-۲-۴- تهیه نقشه تپ و مشخصات خطوط انتقال غیرلوله‌ای (کانال‌ها و تونل‌ها) از قبیل: شکل مقطع، ابعاد و جنس آنها
- ۹-۲-۲-۴- تعیین محل، نوع و تعداد تقریبی شیرهای مختلف خط لوله انتقال (شیرهای قطع و وصل، انشعابات بین راهی، فشارشکن، شیرهوا، تخلیه آب و غیره)
- ۱۰-۲-۲-۴- تهیه طرح مقدماتی پیشگیری از رسوبگذاری داخل خطوط انتقال و بررسی تمهیدات لازم از جمله پوشش مناسب داخلی و خارجی و حفاظت کاتدیک در صورت نیاز به‌منظور جلوگیری از فرسایش و خوردگی و زنگ‌زدگی داخلی و خارجی
- ۱۱-۲-۲-۴- طرح مقدماتی تاسیسات مورد نیاز برای حفاظت خط لوله در مقابل ضربه قوچ
- ۱۲-۲-۲-۴- طرح مقدماتی لازم برای جلوگیری از خطرات سیل در مسیر خطوط و محوطه‌ها و امکانات تخلیه آب داخل خط برای دوره بهره‌برداری و تعمیرات
- ۱۳-۲-۲-۴- تهیه نقشه‌های تپ عبور از نهرها، جاده‌های اصلی، تاسیسات زیرزمینی و راه آهن
- ۱۴-۲-۲-۴- تهیه مقاطع جاده دسترسی برای بهره‌برداری و نگهداری خط و نشان دادن مسیر آن در طرح خط انتقال لوله
- ۱۵-۲-۲-۴- تهیه نقشه‌های مقدماتی ابنیه مهم جاده از قبیل: دیوارهای حایل، پل‌های با دهانه بزرگ در صورت وجود

- ۱۶-۲-۲-۴- حتی‌الامکان تعیین حریم خطوط انتقال با توجه به مالکیت و موانع احتمالی و رعایت حریم جاده، سایر تاسیسات و ابنیه مجاور
- ۱۷-۲-۲-۴- حتی‌الامکان تعیین محل‌هایی که نیاز به خرید اراضی داشته و یا عبور از آنها نیاز به کسب مجوز دارد و مشخص کردن آن روی طرح
- ۱۸-۲-۲-۴- برآورد مقادیر مصالح اصلی، بررسی تامین مصالح از محل، سایر منابع داخل کشور و در صورت ضرورت خارج از کشور تبصره: رعایت مفاد بند ۴-۲ عینا در خصوص خطوط ارتباط بین مخازن، خط اتصال به شبکه و سایر موارد مشابه ضروری می‌باشد.
- ۳-۲-۴- تلمبه‌خانه
- ۱-۳-۲-۴- بررسی محل‌های مختلف برای تلمبه‌خانه بادر نظر گرفتن مسایل ذیل به ترتیب اولویت:
- مسایل هیدرولیکی
  - ملاحظات فنی- اقتصادی مسیر خط انتقال
  - موقعیت جغرافیایی و توپوگرافی
  - کاربری اطراف زمین
  - امکان تحصیل زمین
  - نحوه تامین انرژی
- ۲-۳-۲-۴- تعیین بده تلمبه‌خانه در طول دوره طرح
- ۳-۳-۲-۴- تعیین تعداد و ظرفیت تلمبه‌های در حال کار و ذخیره در هر مرحله از دوره طرح
- ۴-۳-۲-۴- بررسی انواع تلمبه‌های قابل استفاده در طرح، ارزیابی و تعیین مشخصات نهایی تلمبه‌ها، شامل ظرفیت، نوع، ارتفاع تلمبه‌زنی و قدرت الکتروموتور و سرعت دورانی آنها
- ۵-۳-۲-۴- تعیین نوع و تعداد سایر تجهیزات مکانیکی مانند شیرآلات، اتصالات و جرثقیل و نیز تجهیزات برقی و متعلقات مربوط مورد نیاز
- ۶-۳-۲-۴- تعیین مشخصات کلی تاسیسات مورد نیاز برای مقابله با ضربه قوچ
- ۷-۳-۲-۴- تهیه طرح مقدماتی تلمبه‌خانه از نظر ساختمانی، تاسیسات برقی و مکانیکی، حفاظتی و ایمنی شامل:
- نقشه موقعیت تلمبه‌خانه و راه‌های دسترسی
  - طرح محوطه تلمبه‌خانه، شامل ساختمان تلمبه‌خانه، محوطه اطراف و موقعیت ساختمان‌های مورد نیاز دیگر
  - طرح و مقطع تلمبه‌خانه شامل: حدود ابعاد ساختمان، جانمایی تجهیزات مانند: نحوه استقرار تلمبه‌ها، لوله‌کشی‌های ارتباطی و موقعیت تابلوهای برق
  - طرح مقدماتی ساختمان‌های جنبی تلمبه‌خانه در صورت لزوم، مانند: نگهبانی، پست برق، ساختمان دیزل ژنراتور اضطراری و سرویس‌ها

۴-۲-۳-۸- نحوه و محل تامین انرژی داریم و اضطراری<sup>۱</sup> (در صورت نیاز) و میزان برق مورد نیاز در هر دوره طرح و در

صورت لزوم مشخصات کلی پست‌های ورودی برق، ترانسفورماتورها<sup>۲</sup> و سامانه‌های کنترل

۴-۲-۳-۹- برآورد مقادیر مصالح و تجهیزات اصلی، بررسی تامین تجهیزات و مصالح از محل، سایر منابع داخل کشور و

در صورت ضرورت خارج از کشور

۴-۲-۴- شبکه توزیع

۴-۲-۴-۱- نقشه‌های طرح تاکنومتری به مقیاس ۱:۵۰۰ تا ۱:۱۰۰۰۰ و نقشه‌های طرح‌های جامع یا تفصیلی مبنای تهیه

طرح مقدماتی شبکه‌های توزیع آب قرار می‌گیرد. این نقشه‌ها باید قبلاً و با توجه به بررسی‌های انجام شده با

شرایط فعلی منطقه به هنگام شده و به میزان کافی خطوط تراز و یا رقوم در روی آن پیاده شده باشد، به‌علاوه

شبکه راه‌های ارتباطی و کاربری‌های اراضی طبق طرح جامع و همچنین برای مسیر خطوط اصلی شبکه،

موقعیت تاسیسات اصلی زیرزمینی، مانند: خطوط آب، شیرآلات اصلی شبکه، برق فشار قوی (۶۳ کیلوولت)، گاز،

فاضلاب‌روهای موجود، کانال‌های سرپوشیده آب‌های سطحی و خطوط انتقال آب حتی‌الامکان در روی نقشه‌ها

منعکس شده باشد. چنانچه پیاده شدن اطلاعات مزبور روی یک نقشه باعث تراکم اطلاعات و لذا ایجاد اشکال

در استفاده و نشان دادن طرح گردد، می‌توان اطلاعات مزبور را روی چند سری نقشه به‌طور مجزا پیاده نمود.

۴-۲-۴-۲- منطقه‌بندی شهر به نواحی فشاری (در صورت لزوم) و تهیه طرح خطوط لوله اصلی شبکه توزیع با توجه به

شرایط توپوگرافی، شبکه موجود، معابر فعلی و پیشنهادی در طرح تفصیلی

۴-۲-۴-۳- انعکاس مشخصات لوله‌های انتخابی از قبیل: جنس، قطر، کلاس لوله بر روی نقشه‌ها

۴-۲-۴-۴- تعیین مشخصات و محل تقریبی شیرهای مختلف خطوط اصلی (شیرهای قطع و وصل، فشارشکن و...)

۴-۲-۴-۵- تعیین ظرفیت و محل مخازن هوایی و زمینی و پیاده کردن آنها بر روی نقشه

۴-۲-۴-۶- پیاده کردن منحنی‌های هم فشار بر روی طرح خطوط اصلی شبکه برای بده کمینه و بیشینه طراحی

۴-۲-۴-۷- انجام تحلیل کیفی شبکه با نرم‌افزارهای که قابلیت مدل سازی کیفی آب خصوصاً از لحاظ کلر باقی‌مانده را

داشته باشد.

۴-۲-۴-۸- برآورد مقادیر مصالح اصلی، بررسی تامین مصالح از محل، سایر منابع داخل کشور و در صورت ضرورت خارج از کشور

تبصره: بررسی و تحلیل شبکه موجود و تهیه اولویت‌های اجرایی شبکه پیشنهادی در مقاطع مختلف زمانی دوره طرح براساس

نظرات دستگاه اجرایی و بهره بردار تهیه و ارائه خواهد گردید.

۱- در صورتی که ماهیت طرح طوری باشد که بررسی گزینه‌های مختلف برق‌رسانی به تلمبه‌خانه‌ها به منظور انتخاب گزینه بهینه ضروری باشد باید همراه مرحله طراحی پایه طرح آبرسانی مطالعات برق رسانی نیز در حد مرحله اول انجام گردد.

۲- در مواردی که جهت تامین برق مورد نیاز تلمبه‌خانه، احداث پست‌های بزرگ برق را ایجاد نماید مطالعات آن می‌تواند در قالب طرحی جداگانه از طرف کارفرما با هماهنگی مهندسین مشاور طرح به مهندسین مشاور ذیصلاح واگذار گردد.

## ۴-۲-۵- مخازن آب

- ۴-۲-۵-۱- تعیین محل و تعداد مخازن آب تصفیه شده و خام در هماهنگی با هیدرولیک طرح.
- ۴-۲-۵-۲- تعیین ظرفیت، نوع و شکل مخزن پیشنهادی.
- ۴-۲-۵-۳- تعیین نحوه استقرار مخزن (مرتفع، و زمینی، مدفون و یا نیمه مدفون).
- ۴-۲-۵-۴- تعیین محل تخلیه و دفع آب سرریز، شستشو و زهکشی مخازن.
- ۴-۲-۵-۵- تهیه نقشه موقعیت مخازن و راه دسترسی به آنها
- ۴-۲-۵-۶- تهیه طرح جانمایی مخزن و ساختمان‌های جنبی، مانند: نگهبانی، کلرزی و سایر ساختمان‌های مورد نیاز
- ۴-۲-۵-۷- تهیه طرح مقدماتی مخزن، شامل: طرح و مقاطع
- ۴-۲-۵-۸- تهیه طرح مقدماتی لوله‌کشی‌ها (ورودی، خروجی، سرریز و شستشو) و لوله‌های ارتباطی بین مخازن (در صورت وجود)
- ۴-۲-۵-۹- تهیه طرح مقدماتی تاسیسات آب و فاضلاب و ایمنی و حفاظتی ساختمان‌های جنبی
- ۴-۲-۵-۱۰- تهیه طرح جمع‌آوری آب‌های سطحی محوطه مخازن
- ۴-۲-۵-۱۱- برآورد مقادیر مصالح اصلی، بررسی تامین مصالح از محل، سایر منابع داخل کشور و در صورت ضرورت خارج از کشور

## ۴-۲-۶- تجهیزات گندزدایی مسیر انتقال

- ۴-۲-۶-۱- بررسی در مورد ایجاد تجهیزات گندزدایی کننده در طول خط انتقال و انتهای مسیر.
- ۴-۲-۶-۲- تعیین محل‌های مناسب برای استقرار تجهیزات گندزدایی کننده به طوری که میزان حداقل کلر آزاد باقی‌مانده در نقاط مصرف تامین گردد
- ۴-۲-۶-۳- تعیین ظرفیت تجهیزات گندزدایی کننده با توجه به حداکثر مصرف و کیفیت آب
- ۴-۲-۶-۴- تعیین مشخصات کلی تجهیزات و لوله‌کشی‌های مربوط و نیز تجهیزات ذخیره مورد نیاز
- ۴-۲-۶-۵- تهیه طرح مقدماتی ساختمانی محوطه و جانمایی تجهیزاتی برای تجهیزات گندزدایی کننده.
- ۴-۲-۶-۶- تهیه طرح مقدماتی انبار مواد گندزدایی کننده در مجاورت ساختمان تزریق
- ۴-۲-۶-۷- تهیه طرح مقدماتی نحوه جابه‌جایی مواد گندزدایی کننده
- ۴-۲-۶-۸- تهیه طرح مقدماتی تجهیزات گرم کننده گاز کلر در مناطق سردسیر
- ۴-۲-۶-۹- پیش‌بینی تجهیزات مورد نیاز ایمنی برای موارد نشت گاز از قبیل: سامانه‌های اعلام خطر ماسک ضد گاز، دوش اضطراری آب، چشم شور و غیره.
- ۴-۲-۶-۱۰- پیش‌بینی موارد ایمنی برای نشت سیلندرهای گاز کلر
- ۴-۲-۶-۱۱- پیش‌بینی سایر تاسیسات مکانیکی، برقی و حفاظتی - ایمنی برای ساختمان کلرزی

۴-۲-۶-۱۲- برآورد مقادیر مصالح اصلی، بررسی تامین مصالح از محل، سایر منابع داخل کشور و در صورت ضرورت خارج

از کشور

۴-۲-۷- تصفیه‌خانه آب

خدماتی که مهندس مشاور در مرحله مطالعات پایه برای طرح تصفیه‌خانه‌های آب ارائه می‌دهد باید به‌طور کلی در قالب اصول

زیر انجام پذیرد:

- ظرفیت پیش‌بینی شده برای تصفیه‌خانه در هر مرحله قابل حصول در مدت پیش‌بینی شده برای آن مرحله باشد.
- توسعه تصفیه‌خانه برای دوره‌های طرح (در صورت وجود زمین) امکان پذیر بوده و توسعه‌ها به صورت واحدهای نظیر (مدولار) انتخاب شود.
- روش تصفیه انتخاب شده در حدود امکانات مالی و فنی منطقه باشد.
- دفع لجن ناشی از تاسیسات آب، تعادل زیست محیطی منطقه را به هم نزنند.
- محل انتخاب شده برای تصفیه‌خانه با کاربری پیش‌بینی شده در طرح جامع برای منطقه هماهنگ باشد.
- استفاده از پتانسیل‌های بالقوه در منطقه (شرایط آب و هوایی، زمین، مصالح، شرایط توپوگرافی) در انتخاب روش تصفیه ملحوظ گردد.

با توجه به اصول فوق سرفصل‌های خدمات به شرح زیر خواهد بود:

۴-۲-۷-۱- تعیین ظرفیت تصفیه در دوره طرح و مرحله‌بندی آن

- بررسی میزان اتلاف آب در تصفیه‌خانه ناشی از عملکرد واحدها و میزان آب مورد نیاز برای خدمات جنبی تصفیه‌خانه

- تخمین مقدار آب مورد نیاز روزانه در دوره طرح (فواصل پنج سال) برای تصفیه‌خانه با توجه به سرانه‌های انتخاب شده و مصارف تصفیه‌خانه آب

- تهیه نمودار روند آب مورد نیاز برای تصفیه در دوره طرح و مرحله‌بندی آن جهت تعیین ظرفیت تصفیه‌خانه‌ها

- تعیین ظرفیت تصفیه‌خانه‌ها در مراحل مختلف پنج ساله طرح شامل: متوسط روزانه و حداکثر روزانه

۴-۲-۷-۲- تعیین مشخصات کیفی آب از نظر شیمیایی و زیستی

منابع تامین آب (سطحی و یا زیرزمینی) و میزان برداشت مجاز آن توسط کارفرما یا مهندس مشاور ذی‌صلاح تعیین می‌گردد. در

این قسمت بررسی کیفی آب منابع مزبور و همچنین امکان تلفیق منابع، به شرح زیر مورد توجه قرار می‌گیرد:

- جمع‌آوری آمار موجود میزان مواد معلق و نتایج آزمایش‌های فیزیکی و شیمیایی و باکتریولوژی آب خام از منابع مورد نظر و بررسی و جمع‌بندی آنها

- تعیین نواقص آزمایش‌های انجام شده و تدوین برنامه آزمایش‌های تکمیلی در صورت لزوم

- در صورت نیاز کمک و همکاری با کارفرما در تعیین آزمایشگاه ذی‌صلاح برای انجام آزمایش‌ها

- بررسی منطقه یا مناطق به‌لحاظ موقعیت نمونه‌برداری

- تهیه و تسلیم دستورالعمل لازم برای نحوه اندازه‌گیری و نمونه‌برداری و همچنین زمان‌های اندازه‌گیری، نمونه‌برداری، نگهداری و ارسال نمونه‌ها به آزمایشگاه و تعیین عوامل مورد نیاز برای آزمایش به کارفرما
- بررسی نتایج اولیه اندازه‌گیری‌ها، نمونه‌برداری‌ها و آزمایش‌ها و تعیین مدت لازم برای ادامه عملیات فوق
- بررسی و تجزیه و تحلیل اطلاعات جمع‌آوری شده و نتایج آزمایش‌های کیفیت فیزیکی-شیمیایی و باکتریولوژیکی آب و مقایسه آن با استاندارد آب آشامیدنی ایران و در نهایت تعیین مشخصه‌های اصلی کیفی آب خام و حدود تغییرات آن برای هر منبع مورد نظر
- تعیین مشخصه‌های کیفی آب خام با توجه به تلفیق منابع مختلف و کمیت هر منبع
- ۳-۷-۲-۴- تعیین محل، حدود تصفیه و مراحل مختلف آن
- انتخاب استاندارد مناسب با توجه به استانداردها و ضوابط تدوین شده برای مصارف آب در امور خانگی و غیرخانگی و تطبیق آن با نیازهای طرح
- مقایسه عوامل فیزیکی، شیمیایی و باکتریولوژی به دست آمده از منابع آب مورد نظر با استانداردهای انتخاب شده و تعیین آن دسته از عواملی که نیاز به تصفیه دارد
- بررسی توانایی فنی از نظر تامین نیروی انسانی مورد نیاز در مراحل اجرا و بهره‌برداری تصفیه‌خانه در روش‌های مختلف
- تعیین حداقل مراحل مورد لزوم برای تصفیه آب با توجه به منبع یا منابع آب مورد نظر به منظور حصول به حدود استاندارد تعیین شده برای کیفیت آب
- تعیین طرح کلی استقرار واحدهای مختلف تصفیه، راه‌های ارتباطی، فضاها، سبز و ساختمان‌های جنبی تصفیه‌خانه و به‌طور کلی مساحت مورد نیاز
- بررسی وضعیت محل‌های مختلف برای تصفیه‌خانه از نظر وسعت، توپوگرافی، امکان دسترسی محلی، سطح آب زیرزمینی، اطلاعات اجمالی ژئو تکنیکی، کاربری فعلی، دسترسی به آب و انرژی،
- امکان دفع لجن و پساب شستشوی صافی‌ها، حفاظت در مقابل سیلاب، وضعیت مالکیت موجود و هزینه‌های مربوط و در نهایت انتخاب محل مناسب احداث تصفیه‌خانه
- ۴-۷-۲-۴- بررسی گزینه‌های مختلف تصفیه
- با توجه به مطالعات فوق روش‌های مختلف تصفیه که طی فرایند آن، استاندارد تعیین شده برای آب تامین می‌گردد مورد بررسی قرار گرفته و پس از ارائه طرح کلی برای هر روش تصفیه، مقایسه فنی و اقتصادی انجام می‌گیرد:
- مقایسه فنی به لحاظ کیفی
- عوامل موثر در مقایسه فنی به شرح زیر است:
- موقعیت تصفیه‌خانه و آثار جنبی آن



- سازگاری روش‌های مختلف تصفیه نسبت به شرایط آب و هوایی، تغییرات کیفی منابع آب و امکان ارتقای کیفی تصفیه آب در مراحل توسعه آبی
  - انعطاف‌پذیری سامانه در بهره‌برداری و میزان اطمینان به عملکرد تصفیه جهت نیل به استاندارد تصفیه مورد نظر
  - میزان انرژی مورد نیاز
  - مواد شیمیایی مورد نیاز
  - دفع لجناب
  - مهارت فنی مورد نیاز و نیروی انسانی لازم
  - میزان ارزبری
  - مقایسه اقتصادی به لحاظ کمی
  - تهیه شمای جریان برای هر یک از روش‌های تصفیه در نظر گرفته شده
  - انجام محاسبات لازم برای تعیین ظرفیت و تعداد هر یک از واحدها در روش‌های مختلف تصفیه
  - تهیه نقشه کلی موقعیت واحدها برای هر گزینه
  - برآورد کلی مقدار زمین، میزان انرژی و مواد شیمیایی برای هر گزینه
  - برآورد هزینه تجهیزات و کارهای ساختمانی هر یک از گزینه‌ها (این برآوردها کلی بوده و برحسب هزینه‌های واحدهای مشابه ساخته شده تخمین زده می‌شود).
  - برآورد هزینه نیروی انسانی، نگهداری و تعمیرات برای هر گزینه
  - تعیین میزان سرمایه‌گذاری و هزینه سالیانه تصفیه هر مترمکعب آب برای هر یک از گزینه‌ها
- ۴-۲-۵- طرح مقدماتی گزینه برتر تصفیه‌خانه
- انجام محاسبات کامل‌تر مربوط به تعیین تعداد، ظرفیت و مشخصات، افت‌های هیدرولیکی واحدهای مختلف تصفیه
  - تهیه طرح کلی استقرار واحدهای مختلف تصفیه، راه‌های ارتباطی، فضاهای سبز و ساختمان‌های جنبی تصفیه‌خانه
  - تعیین حدود فضاهای مورد نیاز هر یک از اجزای اصلی و ساختمان‌های جنبی با توجه به ویژگی‌های طرح
  - تهیه نیم‌رخ هیدرولیکی جریان آب در تصفیه‌خانه برای شرایط متوسط و حداکثر جریان
  - تهیه مقاطع واحدهای تصفیه‌خانه
  - تهیه طرح کلی خطوط جریان، برگشت جریان بین واحدها
  - تهیه طرح کلی شبکه توزیع انرژی برق و پست‌های ترانسفورماتور در محوطه تصفیه‌خانه

- تهیه طرح مقدماتی و نماهایی از ساختمان‌های جنبی با توجه به اجزای اصلی آن، فضاهای پیش‌بینی شده برای آنها و ارتباط منطقی لازم بین آنها
- تهیه طرح جانمایی مقدماتی مربوط به هر یک از ساختمان‌ها از قبیل: آزمایشگاه، انبار، تعمیرگاه، نهارخوری و غیره.
- تهیه طرح مقدماتی تاسیسات آب و فاضلاب و ایمنی و حفاظتی ساختمان‌های جنبی
- برآورد لیست مقادیر مصالح اصلی، بررسی تامین مصالح از محل، سایر منابع داخل کشور و در صورت ضرورت خارج از کشور
- ۸-۲-۴- تجهیزات اندازه‌گیری و کنترل- ابزار دقیق و سامانه انتقال اطلاعات و فرمان از راه دور
- ۱-۸-۲-۴- تعیین عواملی که اندازه‌گیری آن در تاسیسات پیشنهادی برای عملکرد مناسب تاسیسات و تجهیزات ضروری است. مانند (سطح آب در مخازن و چاه‌ها، بده ورودی و خروجی مخازن و تلمبه‌خانه‌ها، فشار خروجی تلمبه‌ها، فشار پایین دست شیر فشارشکن).
- ۲-۸-۲-۴- تعیین عواملی که اندازه‌گیری کمی و کیفی آن در تاسیسات تصفیه پیشنهادی برای عملکرد مناسب تجهیزات و فرایند تصفیه ضروری است
- ۳-۸-۲-۴- انتخاب عواملی که جهت حصول فرایند تصفیه می‌باید تحت کنترل باشند.
- ۴-۸-۲-۴- بررسی اهداف و روش‌های کنترلی و سطوح دسترسی و مقایسه روش‌های خودکار، نیمه خودکار و دستی برای کنترل عواملی که باید اندازه‌گیری شده و یا کنترل شوند و انتخاب و پیشنهاد مناسب‌ترین روش
- ۵-۸-۲-۴- بررسی تجهیزات کنترل، ابزار دقیق و سامانه HMI<sup>۱</sup> (رابط انسان - ماشین)
- ۶-۸-۲-۴- تهیه طرح مقدماتی سامانه‌های انتخاب شده و مشخص کردن عواملی که باید اندازه‌گیری و یا کنترل شوند، همچنین تعیین محل و نحوه کنترل عوامل مذکور
- ۷-۸-۲-۴- پیشنهاد موقعیت مناسب اتاق کنترل مرکزی طرح
- ۸-۸-۲-۴- تعیین مشخصات کلی تجهیزات ارتباطی و مخابراتی بین اجزای طرح با توجه به نیازهای طرح، موقعیت محلی از جهت دسترسی بودن تخصص‌های مورد نیاز، امکانات تعمیرات و نگهداری و همچنین منابع و امکان مالی طرح
- ۹-۸-۲-۴- تهیه طرح مقدماتی سامانه مورد نظر و برآورد مقدماتی هزینه‌ها
- ۱۰-۸-۲-۴- تعیین تخصص‌های مورد نیاز برای انجام روش‌های کنترل و مخابراتی پیشنهاد شده و نیز نگهداری و بهره‌برداری از آنها
- ۱۱-۸-۲-۴- برآورد مقادیر مصالح اصلی، بررسی تامین مصالح از محل، سایر منابع داخل کشور و در صورت ضرورت خارج از کشور

---

1- HMI: Human Machine Interface



# فصل ۵

---

---

**طراحی مقدماتی سامانه تله متری و**

**کنترل مرکزی و انتخاب سامانه بهینه**





## ۵-۱- کلیات

- ۵-۱-۱- بررسی و پیشنهاد روش اندازه‌گیری و کنترل مقادیر در تاسیسات آبرسانی از قبیل چاه‌ها، آبگیر، تصفیه‌خانه، مخازن، تلمبه‌خانه‌ها، خطوط آبرسانی و.....
- ۵-۱-۲- بررسی اهداف کنترلی
- ۵-۱-۳- بررسی روش‌های کنترل
- ۵-۱-۴- فلسفه کنترل
- ۵-۱-۵- بررسی سطوح دسترسی
- ۵-۱-۶- بررسی تجهیزات کنترل، ابزار دقیق و سامانه HMI (رابط انسان - ماشین)
- ۵-۱-۷- بررسی‌ها، مطالعات، تعیین و انتخاب مبانی اصلی طرح و شناخت نیازمندی‌ها
- ۵-۱-۸- بررسی راهکارهای مناسب و ممکن و انتخاب مناسب‌ترین گزینه
- ۵-۱-۹- تهیه طرح مقدماتی سامانه مورد نظر و برآورد مقدماتی هزینه‌ها
- ۵-۱-۱۰- تهیه گزارش معیارهای طراحی شبکه مخابراتی در رابطه با چگونگی روش‌های مختلف ارتباطی و مقایسه آنها با یکدیگر با توجه به شرایط منطقه و تعیین کمبودها و انتخاب اولویت‌ها.
- ۵-۱-۱۱- تهیه گزارش طراحی تجهیزات کنترل و ابزار دقیق با توجه به معیارهای طراحی و نیازهای مربوط در سامانه تله متری و کنترل و مقایسه آنها و تعیین اولویت‌ها.





# فصل ۶

---

---

**بر آورد مقدماتی هزینه طرح در**

**گزینه‌های اصلی**





## ۶-۱- کلیات

برآورد هزینه طرح براساس برآورد مقدماتی مقادیر کار و فهرست‌های پایه، ضرایب مربوط (بالاسری، منطقه‌ای، تجهیز و برچیدن کارگاه، سختی کار) مابه‌التفاوت مصالح و قیمت‌های روز لوله و تجهیزات انجام می‌گیرد. در این برآورد بر حسب مسایل و مشکلات اجرایی (وضعیت خاک، آب‌های زیرزمینی، فواصل حمل مصالح) قیمت واحد کارها به صورت مقطوع تقویم شده و با توجه به مقدار آن کل هزینه‌ها به شرح زیر ارائه می‌گردد:

۶-۱-۱- برآورد مقدماتی هزینه تهیه و نصب گزینه‌های مختلف خط لوله انتقال و توزیع شامل هزینه‌های خرید لوله با کلیه مصالح مربوط، خرید مصالح پوشش داخل و خارج لوله در صورت نیاز، خرید تجهیزات حفاظت کاتدی در صورت نیاز و نیز اجرای خط لوله در قطره‌های مورد نیاز طرح، شامل: کلیه عملیات خاکی، تخریب و روسازی، تهیه و حمل و نصب لوله، بسترسازی و پی‌سازی و آبکشی، پشت بندها و مهارهای لوله، غلاف‌های بتنی و....

۶-۱-۲- برآورد مقدماتی هزینه هر واحد ابنیه فنی با توجه به تیپ‌های مختلف به کار رفته در طرح و عمق متوسط مورد لزوم برای هر تیپ

۶-۱-۳- برآورد مقدماتی هزینه تهیه، حمل و نصب شیرآلات در قطره‌های مختلف

۶-۱-۴- تنظیم جدول برآورد مقادیر و هزینه احداث خط انتقال و شبکه با توجه به جمع کل طول لوله در اقطار مختلف، ابنیه فنی و شیرآلات

۶-۱-۵- برآورد مقدماتی هزینه احداث راه‌های دسترسی مسیر خط لوله

۶-۱-۶- برآورد مقدماتی هزینه تلمبه‌خانه‌ها به صورت مجزا و به‌طور کلی برای قسمت ساختمانی، تجهیزات برقی و برق‌رسانی و خرید انشعاب برق و نیز کارهای مکانیکی و کنترلی برای هر واحد تلمبه‌خانه

۶-۱-۷- برآورد مقدماتی هزینه‌های ساخت آبگیر به تفکیک کارهای ساختمانی و تجهیزاتی

۶-۱-۸- برآورد مقدماتی هزینه‌های ساخت مخازن ذخیره و تامین فشار به تفکیک کارهای ساختمانی و تجهیزاتی

۶-۱-۹- برآورد مقدماتی هزینه تصفیه‌خانه‌ها به تفکیک واحدها و به صورت مجزا برای کارهای ساختمانی و تجهیزاتی و برای هر مرحله اجرایی

۶-۱-۱۰- برآورد مقدماتی هزینه‌های ساختمان‌های جنبی، محوطه‌سازی، لوله‌کشی‌ها، روشنایی، ارتباطات به صورت تفکیکی برای تصفیه‌خانه

۶-۱-۱۱- برآورد سامانه کنترل و انتقال پیام مجموعه طرح

۶-۱-۱۲- تنظیم جدول برآورد مقدماتی هزینه طرح در گزینه‌های اصلی به صورت کلی به تفکیک، تاسیسات برداشت آب، خطوط انتقال، تلمبه‌خانه‌ها، تصفیه‌خانه، مخازن ذخیره و شبکه توزیع اصلی و فرعی با توجه به ملاحظات عمر مفید و نیز نرخ تعمیرات و نگهداری - بهره‌برداری هر قسمت





# فصل ۷

---

---

## ارزیابی گزینه‌های اصلی و پیشنهاد

### گزینه برتر



## ۱-۷ - کلیات

با توجه به بررسی‌های فنی - اقتصادی انجام شده و مبانی انتخابی، کلیه گزینه‌های اصلی برای تامین اهداف طرح در نظر گرفته شده و با مقایسه مزایا و معایب هریک از گزینه‌ها، مناسب‌ترین گزینه به شرح زیر انتخاب شود:

## ۱-۱-۷ - ارزیابی گزینه‌ها

۱-۱-۷-۱ - هزینه‌های سرمایه‌گذاری، استهلاک سرمایه سالانه و بهره‌برداری و نگهداری برای هر گزینه و قیمت تمام شده یک مترمکعب آب جهت مقایسه

۱-۱-۷-۲ - ملاحظات فنی از نظر تطبیق گزینه‌ها با مرحله‌بندی اجرایی

۱-۱-۷-۳ - توانایی فنی مورد لزوم اجرایی و بهره‌برداری هر گزینه

۱-۱-۷-۴ - تامین هدف‌های طرح

۱-۱-۷-۵ - ارزیابی مورد نیاز

۱-۱-۷-۶ - مصالح و تجهیزات و تامین آن در منطقه

۱-۱-۷-۷ - توانایی‌های فنی از نظر جذب نیروی انسانی مورد نیاز در مراحل اجرا و بهره‌برداری

## ۱-۲-۷ - انتخاب مناسب‌ترین گزینه

۱-۲-۷-۱ - جدول مقایسه برای گزینه‌های مختلف که سرمایه اولیه، استهلاک سالانه سرمایه، هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری سالانه، نیروی انسانی، مواد شیمیایی و انرژی، هزینه‌های مورد نیاز برای خرید زمین تقویم شده است تنظیم، و مناسب‌ترین گزینه از نظر حداقل هزینه سالانه تعیین می‌گردد.

۱-۲-۷-۲ - تنظیم جدول مقایسه از نظر فنی با توجه به ریز عوامل ذکر شده در بندهای ۱-۷-۲ تا ۱-۷-۷ و تعیین امتیاز برای هریک از عوامل مورد نظر و جمع امتیازهای هر گزینه

۱-۲-۷-۳ - انتخاب مناسب‌ترین گزینه که بهترین امتیاز را از نظر جمع هزینه‌های سالانه و امتیازات فنی به‌طور نسبی به دست آورد و پیشنهاد آن به کارفرما به‌عنوان گزینه نهایی.





# فصل ۸

---

---

## نیروی انسانی مورد نیاز





## ۸-۱ - کلیات

- پس از بررسی گزینه‌های مختلف و انتخاب گزینه برتر طرح‌های آبرسانی، نیروی انسانی مورد نیاز جهت بهره‌برداری و نگهداری از تاسیسات پیشنهادی با در نظر گرفتن موارد زیر تعیین می‌گردد.
- نیروی انسانی مربوط به حفاظت از تاسیسات (نگهبان‌های ۳ نوبت کاری در صورت لزوم).
- نیروی انسانی مربوط به بهره‌برداری، بازدیدها و سرویس‌های روزانه تاسیسات برقی و مکانیکی و کنترلی برای تلمبه‌خانه‌ها و تصفیه‌خانه‌ها.
- نیروی انسانی مربوط به نمونه‌برداری و آزمایش و کنترل‌های کیفی آب.
- نیروی انسانی تعمیراتی تاسیسات برقی، مکانیکی و سیویل و همچنین تعمیرات ماشین‌آلات بهره‌برداری.
- نیروی انسانی مدیریت، اداری، حمل و نقل و رانندگان ماشین‌آلات سنگین.
- در تعیین نیروی انسانی باید امکان ادغام وظایف هر یک از گروه‌ها در صورت کوچک بودن تاسیسات برای انتخاب حداقل افراد بهره‌برداری پیشنهاد گردد. همچنین پیشنهاد در جهت استفاده از تیم‌های موجود در محل برای استفاده نیمه وقت ارائه گردد.
- بعد از تعیین افراد مورد نظر باید روابط آنها از نظر مدیریتی و تشکیلاتی نیز تعریف و به صورت نمودار تشکیلاتی ارائه گردد.





# فصل ۹

---

---

## مطالعات زیست محیطی و اجتماعی



**۹-۱ - مطالعات زیست محیطی**

- ۹-۱-۱- جمع‌آوری آمار و اطلاعات، اسناد و گزارش‌های مرتبط با موضوع
- ۹-۱-۲- بررسی آمار و اطلاعات، مدارک و نقشه‌ها و تکمیل آن
- ۹-۱-۳- بررسی ویژگی‌ها و مشخصات فنی طرح
- ۹-۱-۴- شناسایی وضع موجود محیط زیست محدوده مطالعاتی طرح
- ۹-۱-۴-۱- بررسی محیط فیزیکی - شیمیایی محدوده طرح
- ۹-۱-۴-۲- بررسی محیط انسانی (اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی و ...) محدوده طرح
- ۹-۱-۴-۳- بررسی محیط زیستی محدوده طرح
- ۹-۱-۴-۴- بررسی آلودگی‌ها و آلاینده‌های محیط زیست در وضعیت موجود
- ۹-۱-۵- شناسایی و تعیین پیامدهای زیست محیطی طرح در هر یک از مراحل اجرا و بهره‌برداری
- ۹-۱-۶- بررسی جنبه‌های زیست محیطی گزینه‌های احتمالی و انتخاب گزینه
- ۹-۱-۷- ارائه روش‌های کاهش پیامدهای منفی زیست محیطی ناشی از اجرای طرح
- ۹-۱-۸- ارائه راهکارها و روش‌های مدیریت زیست محیطی در مراحل مختلف طرح
- ۹-۱-۹- تهیه و تدوین گزارش مطالعات زیست محیطی طرح

**۹-۲ - مطالعات اجتماعی**

- ۹-۲-۱- تعیین مجموعه‌های انسانی در محدوده جغرافیایی طرح که مستقیم و غیرمستقیم تحت تاثیر اجرای طرح قرار می‌گیرد.
- ۹-۲-۲- بررسی و ارزیابی منافع اقتصادی، اجتماعی از دست رفته و ایجاد منافع اقتصادی و اجتماعی جدید ناشی از اجرای طرح (تعیین هزینه - فایده اجتماعی طرح)
- ۹-۲-۳- بررسی و ارزیابی میزان پذیرش یا مخالفت گروه‌های اجتماعی و افراد ذی نفوذ نسبت به تغییرات احتمالی ناشی از اجرای طرح
- ۹-۲-۴- بررسی و ارزیابی تعامل و تقابل‌های قومی، محلی، مذهبی و تعیین خرده فرهنگ مسلط
- ۹-۲-۵- نوع و میزان نیازهای آموزشی مردم منطقه و تعیین زمان، مکان و شیوه مناسب آموزش
- ۹-۲-۶- مشارکت مردمی:
- ۹-۲-۶-۱- بررسی و ارزیابی موانع مقاومت‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی مشارکت مردم در طرح
- ۹-۲-۶-۲- بررسی و ارزیابی زمینه‌ها و تسهیل کننده‌های اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و محلی مشارکت مردم در طرح
- ۹-۲-۶-۳- بررسی و ارزیابی میزان شناخت مردم از منافع اقتصادی، اجتماعی طرح در منطقه
- ۹-۲-۶-۴- بررسی و ارزیابی توقعات مردم از طرح و امکان مشارکت آنها

۹-۲-۶-۵- بررسی و ارزیابی احتمال مشارکت مردمی در طرح

۹-۲-۷- گزینه‌های اقدام:

۹-۲-۷-۱- طراحی گزینه‌های اقدام لازم به‌منظور تقویت تسهیل‌کننده‌ها و کاهش مقاومت‌کننده‌های اجتماعی

۹-۲-۷-۲- طراحی گزینه‌های اقدام لازم به‌منظور افزایش مشارکت مردم در مراحل تصمیم‌گیری، اجرا و بهره‌برداری (از

جمله مشارکت مردم در خصوص حفظ و حراست از منبع آب جهت جلوگیری از آلوده شدن آن، واگذاری و

آزادسازی اراضی، مشارکت مالی برای احداث طرح و...)

۹-۲-۷-۳- برآورد هزینه‌های اقتصادی و اجتماعی گزینه‌های اقدام

۹-۲-۷-۴- ارزیابی و مقایسه گزینه‌های اقدام

۹-۲-۷-۵- انتخاب و توصیه مناسب‌ترین گزینه اقدام

(لازم به ذکر است که در این جا منظور از گزینه اقدام، گزینه انتخاب طرح نمی‌باشد بلکه انتخاب بهترین و مناسب‌ترین شیوه

عمل در مقابل مسایل و مشکلات اجتماعی می‌باشد که بتواند طرح را با کم‌ترین هزینه اجتماعی به ثمر برساند.)



# فصل ۱۰

---

---

## گزارش مرحله طراحی پایه



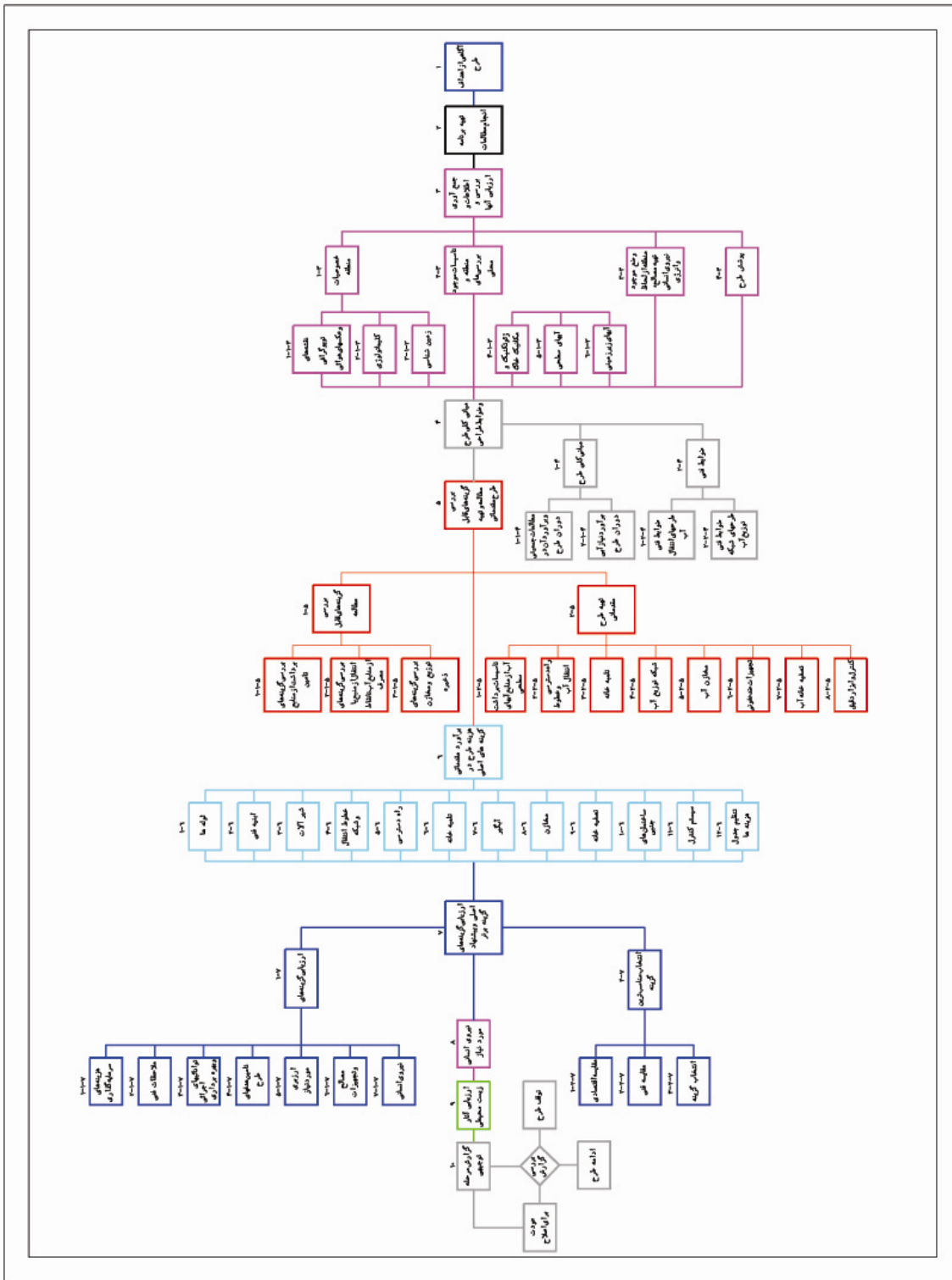


**۱-۱۰- کلیات**

گزارش مرحله طراحی پایه حاوی نکات زیر است:

- گزارش به طور جامع تدوین و در آن کلیه نکاتی که در تصمیم‌گیری نسبت به اجرای طرح و انتخاب مناسب‌ترین گزینه موثر است تشریح گردد.
- گزارش باید شامل: خلاصه‌ای از کلیه مطالعات در مراحل مختلف جمع‌آوری اطلاعات و آمار، نقشه‌ها، آمارگیری‌ها، بررسی گزارش‌های مختلف در ارتباط با طرح، تحلیل اطلاعات، نمودارهای مربوط و مبانی فنی طرح باشد.
- گزینه‌های قابل مطالعه بررسی و تشریح شده و اجزای اصلی آن مشخص گردد.
- توضیحات لازم در مورد مقایسه گزینه‌ها و انتخاب مناسب‌ترین گزینه داده شود.
- نقشه‌های مقدماتی گزینه پیشنهادی با مقیاس مناسب ارائه گردد.
- نقشه‌های مقدماتی باید حاوی طرح کلی، جانمایی واحدها، وضعیت موجود، موقعیت محلی اجزای اصلی طرح و رقوم اصلی و سایر اطلاعات لازم باشد.
- برآورد هزینه طرح به تفکیک اجزای اصلی آن و قیمت تمام شده یک مترمکعب آب تصفیه شده ارائه گردد.
- نوع مصالح اصلی مورد مصرف در طرح و مشخصات کلی آن و میزان تقریبی آن مشخص گردد.
- نمودار تشکیلاتی، نیروی انسانی، حدود وظایف بخش‌های سازمان بهره‌برداری کننده ارائه گردد.
- مقدار انرژی مورد نیاز، مواد شیمیایی مورد مصرف، مساحت زمین برای تاسیسات مختلف که باید به دست آمده و مجوزهای لازم تعیین شود.
- پیش نیازهای تهیه طرح اجرایی از قبیل آزمایش‌های مکانیک خاک، نقشه‌برداری‌ها و سایر آزمایش‌های تکمیلی معین گردد.
- برنامه انجام مطالعات مرحله طراحی تفصیلی (تهیه طرح اجرایی) با در نظر گرفتن اولویت‌بندی مناطق مختلف طرح از نظر اجرایی ارائه شود.

تهیه فهرست خدمات طرح‌های آبرسانی



نمودار ۱-۱- فهرست فعالیت‌های اصلی طرح‌های آبرسانی شهری و نحوه ارتباط آنها در مطالعات مرحله طراحی پایه



# بخش دوم

## مرحله طراحی تفصیلی





# فصل ۱

---

---

## تهیه برنامه انجام مطالعات



## ۱-۱ - کلیات

در شروع مطالعات این مرحله برنامه کلی کار جهت تخمین مدت انجام خدمات، تعیین پیش نیازهای طرح، نحوه ارتباط و تقدم و تاخر فعالیتها با هم، با توجه به ردیفهای زیر تهیه می شود:

- ۱-۱-۱- بررسی و تهیه فهرست فعالیتهای مورد نیاز به منظور تحقق هدفهای مطالعاتی طرح
- ۱-۱-۲- تهیه پیش نیازهای طراحی شامل: نقشه برداری، ژئوتکنیک، آزمایشهای آب و سایر موارد مورد نیاز در انجام مطالعات
- ۱-۱-۳- بررسی امکان انجام هر یک از فعالیتها با توجه به امکانات و محدودیتهای مربوط به هر یک از آنها
- ۱-۱-۴- بررسی نحوه انجام دادن فعالیتها با توجه به نوع و وزن هر یک از آنها
- ۱-۱-۵- برآورد مدت انجام و تهیه برنامه زمانی هر یک از فعالیتها در چارچوب مدت قرارداد
- ۱-۱-۶- بررسی ارتباط و هماهنگی بین فعالیتها و مشخص نمودن اولویت هر یک از آنها
- ۱-۱-۷- تعیین عوامل موثر در انجام هر یک از فعالیتها و مشخص نمودن اولویت آنها و تعیین مسیرهای بحرانی







# فصل ۲

---

---

## تهیه برنامه



## ۲-۱- بررسی مطالعات انجام شده قبلی (مرحله طراحی پایه)

مهندس مشاور به منظور شناخت کامل طرح و به کار گیری نتایج آن در طراحی مرحله طراحی تفصیلی، گزارش‌ها، نقشه‌ها، نتایج، آزمایش‌ها و محاسبات مرحله طراحی پایه را در قالب موارد زیر مورد بررسی و نکات متمایز آن را استخراج نماید.

- ۱-۱-۲- هدف و محدوده طرح
- ۲-۱-۲- بررسی کلی کلیماتولوژی، هیدرولوژی، هیدروژئولوژی، زمین‌شناسی و ژئوتکنیک منطقه طرح
- ۳-۱-۲- تاریخچه تاسیسات آبرسانی موجود
- ۴-۱-۲- طرح‌های هادی، جامع یا تفصیلی
- ۵-۱-۲- جمعیت و تراکم جوامع بر حسب ماهیت طرح
- ۶-۱-۲- صنایع و موسسات مهم واقع در محدوده طرح
- ۷-۱-۲- وضعیت مصالح و نیروی انسانی موجود در منطقه طرح
- ۸-۱-۲- مبانی فنی و ضوابط کلی طرح
- ۹-۱-۲- شرح گزینه‌های مطالعه شده
- ۱۰-۱-۲- نحوه مقایسه گزینه‌ها و نتایج به دست آمده
- ۱۱-۱-۲- تامین اهداف طرح در گزینه منتخب
- ۱۲-۱-۲- اجزای اصلی طرح از لحاظ ابعادی و مصالح به کار گرفته شده
- ۱۳-۱-۲- محل و موقعیت تاسیسات آبرسانی
- ۱۴-۱-۲- آثار زیست محیطی در ارتباط با تاسیسات آبرسانی موجود و پیشنهادی
- ۱۵-۱-۲- برآورد به روز شده اجزای مختلف طرح

## ۲-۲- بازنگری مطالعات مرحله طراحی پایه و تکمیل آن بر حسب ضرورت

چنانچه مهندس مشاور پس از بررسی مطالعات مرحله طراحی پایه با موارد زیر مواجه شود، باید حسب مورد اقدامات لازم را انجام دهد:

الف- چنانچه مهندس مشاور در بررسی‌های مجدد براساس اطلاعات و نقشه‌های به روز شده و با دقت بالاتر به گزینه دیگری به جز گزینه‌های بررسی شده در مرحله طراحی پایه برسد، مراتب را با اطلاع و تایید کارفرما به عنوان گزینه جدید مبنای مطالعات مرحله طراحی تفصیلی قرار دهد.

ب- مطالعات انجام شده قبلی به دلایلی از قبیل: گذشت فاصله زمانی قابل توجه بین مراحل انجام مطالعات طراحی پایه و طراحی تفصیلی و یا به وجود آمدن تغییرات اساسی که اهم آن به شرح زیر می‌باشد، مورد بازنگری قرار خواهد گرفت:

- ۱-۲-۲- تغییر در اهداف طرح
- ۲-۲-۲- تغییر در پوشش طرح
- ۳-۲-۲- تغییر در نحوه تامین آب



- ۴-۲-۲- طرح‌های جدید هادی، جامع یا تفصیلی شهرها
- ۵-۲-۲- ایجاد صنایع و موسسات بزرگ
- ۶-۲-۲- عدم امکان تملک اراضی جهت احداث تاسیسات پیش‌بینی شده در مرحله طراحی پایه
- ۷-۲-۲- دریافت اطلاعات و داده‌های جدید از نتایج اندازه‌گیری‌ها و آزمایش‌ها که موجب تغییر در طرح اولیه می‌شود. ضمناً تغییرات مربوط به قیمت‌ها نیز در این مرحله از مطالعات اعمال و عوامل موثر فنی و اقتصادی گزینه انتخابی کنترل خواهد گردید.

فهرست خدمات مورد نیاز برای بازنگری مطالعات مرحله طراحی پایه برای هر یک از بندهای بالا مطابق فهرست تعیین شده برای مرحله مزبور خواهد بود. بدیهی است در مواردی که در مطالعات مرحله طراحی پایه تغییرات اساسی به‌وجود آمده باشد، براساس بخشنامه‌های جاری معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس‌جمهور، حق‌الزحمه بازنگری با توافق دستگاه اجرایی تعیین خواهد شد.



# فصل ۳

---

---

## پیش‌نیازها



### ۳-۱ - تهیه برنامه عملیات نقشه‌برداری

برنامه نقشه‌برداری‌های مورد نیاز برای طرح‌های خطوط انتقال آب در موارد خاص شبکه‌های توزیع آب شهرهایی که فاقد نقشه طرح تفصیلی مصوب باشند، به صورت زیر انجام می‌گردد:

۳-۱-۱- تهیه نقشه توپوگرافی به روش مستقیم زمینی با مقیاس ۱:۱۰۰۰ یا ۱:۲۰۰۰ به ترتیب با منحنی تراز ۰/۵ و یک متری در عرض باند مورد نظر از مسیر جاده دسترسی و خطوط انتقال آب

۳-۱-۲- تهیه نقشه توپوگرافی به روش مستقیم زمینی با مقیاس ۱:۲۵۰ الی ۱:۵۰۰ و منحنی تراز ۰/۲۵ متری با عرض باند ۱۰۰ الی ۵۰۰ متر از محل تقاطع رودخانه‌های بزرگ با خط لوله انتقال آب

۳-۱-۳- برداشت مقاطع عرضی در مسیر جاده دسترسی و خطوط انتقال آب با مقیاس ۱:۱۰ الی ۱:۱۰۰ در فواصل معین شده و برحسب ضرورت (تهیه نیمرخ عرضی در محل تقاطع با رودخانه‌ها یا سایر موانع احتمالی از قبیل راه آهن، اتوبان و امثال آن الزامی می‌باشد).

۳-۱-۴- تهیه نقشه توپوگرافی به روش مستقیم زمینی با مقیاس ۱:۵۰۰ و منحنی تراز ۰/۲۵ متری از محل زمین‌های آبیگر، تصفیه‌خانه، مخازن، تلمبه‌خانه‌ها و سایر ساختمان‌های وابسته

۳-۱-۵- تهیه نقشه کاداستر با مقیاس مناسب از مسیر جاده دسترسی، خطوط انتقال آب و محوطه‌ها در صورت تشخیص

۳-۱-۶- ترسیم نقشه‌ها به صورت رقومی در محیط اتوکد با فرمت DWG و تحویل یک سری از نقشه‌ها به همراه لوح فشرده به کارفرما

۳-۱-۷- ایجاد شبکه مختصاتی ماهواره‌ای (GPS) در مسیر جاده دسترسی و خطوط انتقال آب به تعداد ایستگاه‌های مورد نیاز و تثبیت آنها با نصب رپرهای سیمانی

۳-۱-۸- مشاهدات شبکه مذکور با استفاده از گیرنده‌های دو فرکانسه ماهواره‌ای (GPS) و استخراج مختصات در سامانه WGS84 (UTM)

۳-۱-۹- انتقال ارتفاع به محدوده کار و محاسبه ارتفاع ایستگاه‌های نقشه‌برداری در سامانه ارتفاع سراسری کشوری (M.S.L)

۳-۱-۱۰- سایر جزییات خدمات نقشه‌برداری که با توجه به آخرین دستورالعمل‌های معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس‌جمهور تعیین می‌گردد.

### ۳-۲ - تهیه برنامه مطالعات ژئوتکنیک و مکانیک خاک

مطالعات ژئوتکنیک و مکانیک خاک برای طرح‌های تفصیلی حسب مورد شامل موارد زیر انجام می‌گردد. در صورتی که در مرحله طراحی پایه عملیات ژئوتکنیک مقدماتی انجام شده باشد موارد زیر می‌تواند به‌عنوان بخش تکمیلی آن مد نظر قرار گیرد:

۳-۲-۱- حفر چاهک‌های شناسایی در مسیر خطوط انتقال آب و اخذ نمونه‌های مورد نیاز، تعیین سطح آب زیرزمینی و انجام آزمایش‌های صحرایی و آزمایشگاهی لازم، تعیین پارامترهای فیزیکی و مکانیکی خاک و سنگ به‌منظور ارائه مشخصات ذیل در طول مسیر خطوط انتقال آب:

- تعیین پایداری شیب ترانشه‌ها و گودبرداری‌ها برای شرایط لوله‌گذاری، بسترسازی مناسب و احداث سازه‌های آبی در مقاطع مختلف دوره طرح
- پایدارسازی ثانویه دیواره ترانشه‌ها در مناطق ناپایدار
- مشخصات خاکریزی روی لوله و تراکم آن
- چگونگی پایین آوردن سطح آب زیرزمینی و نحوه زهکشی یا پمپاژ آب در مناطقی که ترانشه لوله با آب برخورد می‌کند.
- تعیین ویژگی‌های شیمیایی خاک، سنگ و آب جهت تعیین میزان خوردگی زمین و نوع سیمان مصرفی
- تعیین مناطق گچی و نمکی در طول مسیر خطوط لوله
- تعیین میزان سولفات و کلر خاک و آب زیرزمینی و متعاقبا تعیین نوع سیمان مصرفی
- تعیین مناطق مستعد رانش یا لغزش زمین در طول مسیر خطوط لوله
- تعیین مقاومت مخصوص الکتریکی خاک در طول مسیر خطوط لوله فولادی جهت طراحی سیستم حفاظت لوله
- عمق چاهک‌های شناسایی و فواصل آنها با توجه به عمق لوله‌گذاری و تغییرات بافت خاک تعیین می‌گردد.
- ۲-۲-۳- حفر گمانه‌های شناسایی در محل محوطه‌های طرح (آبگیر، تصفیه‌خانه، مخازن، تلمبه‌خانه‌ها و سایر ساختمان‌های وابسته) و اخذ نمونه‌های مورد نیاز، تعیین سطح آب زیرزمینی و انجام آزمایش‌های صحرایی و آزمایشگاهی لازم، تعیین پارامترهای فیزیکی و مکانیکی خاک و سنگ به‌منظور ارائه مشخصات ذیل در سازه‌های طرح:
  - تعیین پایداری شیب محل گودبرداری‌ها و پایدارسازی شیب‌های گودبرداری محوطه‌ها در صورت نیاز
  - تعیین مقاومت مجاز خاک در محل سازه‌های احداثی
  - تعیین میزان نشست مجاز خاک در محل سازه‌های احداثی با توجه به میزان بار وارده، نوع پی سازه‌ها و پیش‌بینی تمهیدات لازم در صورت نیاز تعیین میزان سولفات و کلر خاک و آب زیرزمینی و متعاقبا تعیین نوع سیمان مصرفی
  - تعیین میزان تورم‌پذیری، روانگرایی خاک در محل سازه‌ها و پیش‌بینی تمهیدات لازم
  - تعیین مناطق مستعد رانش و لغزش زمین در محل محوطه‌ها
  - چگونگی پایین آوردن سطح آب زیرزمینی محوطه‌ها و نحوه زهکشی یا پمپاژ آب در مواقعی که محوطه در مناطق آبدار قرار گرفته است.
  - تعیین ویژگی‌های نفوذپذیری تحت الارضی
- تبصره ۱: تعداد و عمق گمانه‌های شناسایی در محل محوطه‌های طرح براساس تغییرات بافت خاک و ابعاد و عمق سازه‌ها تعیین می‌گردد.
- تبصره ۲: بررسی مشخصات خاک و مصالح شن و ماسه و آب در معادن قرضه پیشنهادی محدوده طرح نیز باید در نتایج مطالعات ژئوتکنیک مشخص گردد.



**۳-۳- تهیه برنامه عملیات تکمیلی اندازه‌گیری و آزمایش‌های کمی و کیفی آب**

- به‌منظور تهیه طرح نهایی تصفیه‌خانه و تلمبه‌ها در مطالعات طراحی تفصیلی نیاز به مشخصه‌های عمده کمی و کیفی منابع آب اعم از آب‌های سطحی یا زیرزمینی بوده که رئوس هرکدام به شرح زیر تعیین می‌گردد:
- ۳-۳-۱- تهیه کلیه اطلاعات مورد نیاز کمی و کیفی آب شامل بده پایه و نتایج آزمایش‌های فیزیکی، شیمیایی و جارتست در خصوص تامین از آب‌های سطحی و نتایج آزمایش پمپاژ چاه (سطح استاتیک، دینامیک و بده مجاز) و کیفیت شیمیایی آب در مورد تامین از آب زیرزمینی
- ۳-۳-۲- ارائه برنامه زمانی و ادواری انجام آزمایش‌های آب از آب‌های سطحی
- ۳-۳-۳- بررسی امکانات فنی و تجهیزاتی آزمایشگاه‌ها و انتخاب آزمایشگاه مناسب جهت انجام آزمایش‌ها و معرفی آن به دستگاه اجرایی
- ۳-۳-۴- تحلیل آمار و اطلاعات و نتایج آزمایش‌های دریافت شده





# فصل ۴

---

---

## برنامه مالی و زمانی



#### ۴-۱ - تهیه برنامه مالی و زمانی انجام کار

- براساس اطلاعات دریافتی بندهای ۱-۲ الی ۳-۳ ذکر شده، برنامه انجام مطالعات مورد تجدید نظر قرار گرفته و برنامه تفصیلی، تملک زمین، دریافت مجوزهای لازم، خرید مصالح و تجهیزات و نحوه عملیات اجرایی به شرح زیر ارائه می‌گردد:
- ۴-۱-۱- اولویت‌بندی اجرایی اجزای مختلف طرح با توجه به تاثیرات آن در حل مشکلات موجود، سهولت دسترسی و اجراء جذب اعتبارات، امکان تحصیل درآمد و سایر موارد موثر با هماهنگی دستگاه اجرایی
  - ۴-۱-۲- تعیین برنامه زمانی انجام هر یک از فعالیت‌ها و زمان مورد نیاز آنها (برنامه تفصیلی)
  - ۴-۱-۳- تهیه برنامه زمانی خرید مصالح و تجهیزات بر مبنای اولویت‌های اجرایی اعلام شده توسط کارفرما
  - ۴-۱-۴- تهیه برنامه زمانی عملیات اجرایی و هزینه‌ای (مالی و زمانی) به صورت ماهانه و سالانه و تعیین هزینه‌های مربوط جهت برنامه‌ریزی جذب اعتبارات سالانه با همکاری عوامل دستگاه اجرایی





# فصل ۵

---

---

## ضوابط و آیین نامه‌ها





## ۵-۱- کلیات

تعیین ضوابط و آیین‌نامه‌های مورد نیاز در ابتدای شروع طراحی و مطالعات تفصیلی ضروری بوده و بدین منظور ابتدا ضوابط و آیین‌نامه‌های تدوین شده در داخل کشور، و سپس آیین‌نامه‌های معتبر سایر کشورها ملاک استفاده قرار خواهد گرفت. عمده ضوابط و آیین‌نامه‌های مرتبط با طرح‌های آبرسانی شهری به شرح زیر دسته‌بندی می‌شوند:

- ۵-۱-۱- ضوابط و آیین‌نامه‌های مرتبط با هیدرولیک طرح
- ۵-۱-۲- ضوابط و آیین‌نامه‌های مرتبط با کارهای خطوط انتقال آب
- ۵-۱-۳- ضوابط و آیین‌نامه‌های مرتبط با مقررات زلزله
- ۵-۱-۴- ضوابط و آیین‌نامه‌های مرتبط با جزییات معماری
- ۵-۱-۵- ضوابط و آیین‌نامه‌های مرتبط با محاسبات سازه‌ای
- ۵-۱-۶- ضوابط و آیین‌نامه‌های مرتبط با ابنیه فنی طرح (راه دسترسی، پل، تیپ ترانشه و سازه‌های بتنی)
- ۵-۱-۷- ضوابط و آیین‌نامه‌های مرتبط با تصفیه‌خانه آب
- ۵-۱-۸- ضوابط و آیین‌نامه‌های مرتبط با تلمبه‌خانه آب
- ۵-۱-۹- ضوابط و آیین‌نامه‌های مرتبط با مصالح مورد نیاز طرح
- ۵-۱-۱۰- ضوابط و آیین‌نامه‌های مرتبط با پوشش داخلی و خارجی لوله‌ها و سیستم حفاظت کاتدیک
- ۵-۱-۱۱- ضوابط و آیین‌نامه‌های مرتبط با مسایل زیست محیطی
- ۵-۱-۱۲- سایر ضوابط، آیین‌نامه‌ها و استانداردهایی که در طراحی اجزای فرعی طرح به کار گرفته شده و یا در طرح‌های خاص مطرح می‌باشد.

**مهم:** استفاده از ضوابط و آیین‌نامه‌های مورد نیاز طرح با توجه به موارد بالا و انجام محاسبات فنی براساس آن و همچنین تنظیم دفترچه محاسبات فنی به گونه‌ای که قابل بررسی و کنترل باشد، ضروری است.





# فصل ۶

---

---

## بررسی‌های محلی



**۶-۱ - بازدید و بررسی‌های محلی**

- ۶-۱-۱- انجام اقدامات و پیگیری‌های لازم از طریق مراجع ذی‌صلاح جهت دریافت آخرین نقشه‌های تاسیسات موجود زیرزمینی از قبیل آب، فاضلاب، برق، گاز، مخابرات و... با معرفی کارفرما
- ۶-۱-۲- بررسی نقشه‌ها و اطلاعات دریافت شده و ترسیم تاسیسات مذکور بر روی نقشه در لایه‌های مختلف
- ۶-۱-۳- بازدید و بررسی‌های محلی از تاسیسات آبرسانی موجود و پیشنهادی شامل مبادی تامین آب از منابع سطحی (آبگیر) یا زیرزمینی (چاه‌ها)، وضعیت کلی و موقعیت تصفیه‌خانه (در صورت تامین از آب‌های سطحی) و تلمبه‌خانه‌ها (در صورت وجود) و همچنین مناطق مختلف شهری و گذراندن‌ها (در صورت ارائه طرح شبکه توزیع و یا عبور لوله از داخل شهر)
- ۶-۱-۴- بررسی محلی راه‌های دسترسی به پروژه‌ها، برآورد فضاهای مورد نیاز، نحوه تملک اراضی، موقعیت مستحدثات و تاسیسات موجود در روی زمین و زیرزمین، جنس زمین، وضعیت آب‌های زیرزمینی براساس نتایج آزمایش‌های ژئوتکنیک و ارزیابی کلیه موانع و مشکلاتی که امکان دارد در مراحل مختلف اجرا و بهره‌برداری به وجود آید.
- ۶-۱-۵- بررسی محلی مسیرهای خطوط لوله آب در گزینه‌های ممکن
- ۶-۱-۶- بررسی محلی تامین مصالح مورد نیاز طرح شامل: لوله، اتصالات، شیرآلات، آهن آلات، سیمان، شن و ماسه و سایر مصالح ساختمانی، شناسایی مراکز تامین مصالح مذکور و تهیه مقدمات بازدید از محل کارخانجات و معادن از نظر ظرفیت تولید، کیفیت مصالح و منظور نمودن فواصل حمل.
- ۶-۱-۷- بررسی نحوه تامین نیروی انسانی مورد نیاز اجرا با توجه به ظرفیت‌های موجود در منطقه طرح و جبران کمبودهای احتمالی از مناطق مجاور
- ۶-۱-۸- بررسی چگونگی تامین ماشین‌آلات و تجهیزات مورد نیاز در محل طرح





# فصل ۷

---

---

## تدقیق مطالعات پایه





**۷-۱ - به روز رسانی و تدقیق مطالعات پایه**

چنانچه در طراحی‌های انجام گرفته شده در مرحله طراحی پایه از نقشه‌های قدیمی استفاده شده باشد و تفاوت‌های آن با وضعیت موجود و نتایج عملیات نقشه‌برداری قابل توجه تشخیص داده شود، لازم است در این مرحله از مطالعات اقدامات زیر در خصوص به هنگام کردن اجزای مختلف طرح مرحله طراحی پایه صورت پذیرد.

- ۷-۱-۱- بازبینی و تکمیل اطلاعات و تعیین و ارائه کمبودها و اعلام آثار آن در طرح به کارفرما
- ۷-۱-۲- پیاده‌سازی طرح و یا گزینه مصوب مرحله طراحی پایه بر روی نقشه‌های برداشت شده که در مرحله طراحی تفصیلی کاربرد خواهد داشت.
- ۷-۱-۳- بررسی و تعیین تغییرات و یا مغایرت‌های به‌وجود آمده نسبت به طرح مرحله قبلی
- ۷-۱-۴- اصلاح طرح یا گزینه مد نظر براساس تغییرات به‌وجود آمده و ارائه طرح اولیه
- ۷-۱-۵- انجام محاسبات هیدرولیکی و قطر اقتصادی طرح ارائه شده
- ۷-۱-۶- انجام سایر محاسبات و طراحی‌های مرتبط با خطوط آبرسانی که در اثر به روز رسانی مطالعات دستخوش تغییرات خواهند گردید.
- ۷-۱-۷- تهیه گزارش و طرح نهایی مطالعات به هنگام شده مرحله طراحی پایه و ارسال آن به کارفرما جهت اخذ تاییدیه و ادامه مطالعات مرحله طراحی تفصیلی براساس آن





# فصل ۸

---

---

## جاده دسترسی



## ۸-۱- ارائه طرح جاده دسترسی

- ۸-۱-۱- پیاده‌سازی مقدماتی مسیر جاده دسترسی در محل‌های مورد نیاز مطابق گزارش مصوب مرحله طراحی پایه یا نتایج بازنگری انجام شده بر روی نقشه‌های طرح برداشت شده در مقیاس ۱:۱۰۰۰ یا ۱:۲۰۰۰
- ۸-۱-۲- پیمایش مسیر جاده دسترسی و بررسی عوارض منطقه، برخورد با مستحذات، مجاورت یا عبور از تقاطع مسیل‌ها، رودخانه‌ها، راه آهن، جاده و تاسیسات مدفون آب، برق، گاز، مخابرات و سایر موانع احتمالی
- ۸-۱-۳- تهیه طرح نهایی مسیر جاده دسترسی در مقیاس ۱:۱۰۰۰ یا ۱:۲۰۰۰ با توجه به بررسی‌های محلی و انجام محاسبات لازم و رعایت استانداردهای مشخصات هندسی راه
- ۸-۱-۴- تهیه نیم‌رخ طولی از مسیر جاده دسترسی براساس نقشه طرح نهایی
- ۸-۱-۵- طراحی و انجام محاسبات طرح زیرسازی و روسازی جاده دسترسی براساس مشخصات ژئوتکنیک منطقه و میزان بار عبور و مرور در جاده
- ۸-۱-۶- تعیین نوع ابنیه فنی جاده شامل: آبروها، آب نماها، پل‌ها، دیوارهای خایل و سازه‌های خاص
- ۸-۱-۷- انتخاب و در صورت نیاز اصلاح و تدقیق نقشه‌های تیپ تدوین شده در استانداردهای متداول در ابنیه راه‌ها
- ۸-۱-۸- طراحی و انجام محاسبات لازم برای طرح سازه‌های خاص ابنیه فنی جاده مورد نظر در صورت نیاز
- ۸-۱-۹- تعیین منابع قرضه با توجه به بررسی‌های محلی و آزمایش‌های ژئوتکنیک
- ۸-۱-۱۰- تهیه نقشه‌های اجرایی طرح و نیم‌رخ طولی و عرضی جاده دسترسی با جزییات کامل و همچنین تهیه نقشه‌های اجرایی ابنیه فنی پیش‌بینی شده جاده دسترسی





# فصل ۹

---

---

## طراحی‌ها







- ۹-۲-۱۰- بررسی لزوم یا عدم لزوم استفاده از شیرهای حفاظت از ترکیدگی در مسیر خط لوله و انجام مطالعات لازم درمورد نحوه تخلیه آب خط به محل‌های مناسب و تعیین مسیرهای تخلیه.
- ۹-۲-۱۱- تدقیق محاسبات پدیده ضربه قوچ و تعیین نوع، مشخصات و محل استقرار تجهیزات جلوگیری از اثرات مخرب این پدیده در سامانه‌های پمپاژ و همچنین مشخص کردن زمان باز و بستن شیرآلات در خطوط انتقال ثقی.
- ۹-۲-۱۲- تهیه نقشه‌های کامل خطوط آبرسانی با ذکر قطر، جنس، محل و نوع شیرآلات، ارائه جزئیات اجرایی نحوه نصب اتصالات و شیرآلات و همچنین جمع‌آوری کلیه اطلاعات مورد نیاز جهت طراحی تاسیسات آبرسانی وابسته از قبیل مهاری‌ها، تکیه‌گاه‌ها و نحوه عبور از تقاطع‌ها (به‌صورت روگذر یا زیرگذر).
- ۹-۲-۱۳- ارائه دستورالعمل لازم برای آزمایش‌های هیدرولیکی و هیدرواستاتیکی و همچنین شستشو و گندزدایی کردن خطوط آبرسانی براساس مندرجات نشریه شماره ۳۰۳ معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهوری تحت عنوان «مشخصات فنی عمومی کارهای خطوط لوله آب و فاضلاب شهری»
- ۹-۲-۱۴- بررسی نحوه تخلیه آب خطوط لوله به‌ویژه پس از گندزدایی کردن (در این شرایط آب دارای غلظت زیاد کلر بوده و می‌تواند آثار مخرب زیست محیطی داشته باشد).
- ۹-۲-۱۵- بررسی اجرای عملیات به روش لوله رانی<sup>۱</sup> در قسمت‌هایی که امکان کارگذاری لوله بروش تراشه کنی وجود نداشته باشد. عبور لوله از تقاطع جاده‌های اصلی و راه آهن از عمده‌ترین مقاطعی است که عملیات لوله رانی بروش ماشینی و یا سنتی را بسته به قطر و امکانات اجرایی الزامی می‌سازد.
- تبصره ۱: خطوط جمع‌آوری آب چاه‌ها و همچنین خط ارتباطی بین مخازن نیز جزو خطوط آبرسانی محسوب شده و بندهای بالا عینا در خصوص آنها کاربرد خواهد داشت.
- تبصره ۲: کلیه موارد مربوط به پوشش داخلی و خارجی لوله‌ها و همچنین سامانه حفاظت کاتدیک براساس استانداردهای شماره ۱۷۳، ۲۰۴، ۲۱۰، ۳۰۳، ۳۰۶ و ۳۱۱ معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس‌جمهور و استاندارد ملی شماره ۶۷۷۱ بر حسب نوع عملکرد کاربرد خواهد داشت.
- تبصره ۳: کلیه اطلاعات موجود و مربوط به عوارض طبیعی و مصنوعی نظیر جوی‌ها، نهرها، مجاری سطحی، درختان بزرگ، تیرهای برق، تلفن و تاسیسات زیرزمینی از قبیل قنوات، خطوط آب، فاضلاب، برق، گاز، مخابرات و..... حتی‌الامکان باید بر روی نقشه‌های طرح منعکس گردد.
- تبصره ۴: چنانچه در طرح‌های خطوط انتقال آب، تونل وجود داشته باشد، شرح خدمات انجام مطالعات آن از فهرست خدمات مصوب مرحله طراحی تفصیلی سدسازی قابل استفاده خواهد بود.

تبصره ۵: در صورت درخواست کارفرما، مهندس مشاور موظف است طراحی سامانه کنترل، ابزار دقیق و انتقال اطلاعات اجزای مختلف طرح شامل: خط لوله، شیرآلات، انشعابات، مخازن، ایستگاه‌های پمپاژ و... را برای اندازه‌گیری و ثبت خروجی‌ها از قبیل: اطلاعات بده، فشار، سطح آب و وضعیت تجهیزات از لحاظ باز و بسته بودن، خاموش و روشن و... سامانه آبرسانی را انجام دهد.

### ۹-۳- شبکه‌های توزیع آب شهری

- ۹-۳-۱- تهیه نقشه طرح مقدماتی لوله‌گذاری خطوط اصلی (شبکه‌های حلقوی) و فرعی (شبکه‌های شاخه‌ای) بر روی نقشه‌های ۱:۵۰۰ الی ۱:۲۰۰۰ (با توجه به شرایط طرح) براساس ضوابط و معیارهای مصوب مرحله طراحی پایه و بازنگری‌های انجام شده و با توجه به نقشه‌های شبکه موجود به‌روز شده شهر مورد مطالعه.
- ۹-۳-۲- بازدید محلی از مسیرهای خطوط اصلی و فرعی مورد نظر جهت لوله‌گذاری و بررسی موانع و مشکلات ظاهری شهر و میزان تاثیر آن در زمان اجرا.
- ۹-۳-۳- تعیین اولویت‌بندی اجرایی مناطق مختلف شبکه توزیع با توجه به نواقص سامانه موجود و اهمیت واگذاری انشعابات در مناطق نوساز و رو به رشد با هماهنگی مسئولین ذیربط و همچنین در نظر گرفتن توانایی‌های مالی و اجرایی دستگاه اجرایی (کارفرما).
- ۹-۳-۴- کنترل و انجام محاسبات هیدرولیکی شبکه توزیع با توجه به آخرین نقشه‌های قابل دسترس و به‌روز شده، حداکثر استفاده از تاسیسات موجود قابل استفاده در طرح و همچنین اعمال اولویت‌های اجرایی در مقاطع مختلف زمانی براساس ضوابط و معیارهای مصوب مرحله طراحی پایه.
- ۹-۳-۵- بهینه‌سازی قطر لوله‌ها در محاسبات هیدرولیکی و مقایسه تغییرات رو به بهبود آن نسبت به وضع موجود.
- ۹-۳-۶- تهیه نقشه طرح نهایی شبکه توزیع با مقیاس ۱:۵۰۰ الی ۱:۲۰۰۰ شامل: لوله‌گذاری، تعیین موقعیت و نوع شیرآلات، ارائه نحوه ارتباطات لوله‌های پیشنهادی (اجرایی اولویت دار و توسعه آتی) با لوله‌های موجود قابل استفاده در طرح و همچنین حذف لوله‌های نامرغوب، فرسوده غیر استاندارد به تفکیک مناطق فشاری در شهرهایی که شبکه توزیع آن بسته به توپوگرافی و ساختار شهری، تقسیم‌بندی می‌گردد.
- ۹-۳-۷- تهیه جزییات اجرایی نصب اتصالات و شیرآلات و همچنین کنترل موقعیت شیرآلات شبکه توزیع شامل شیرهای قطع و وصل (کشویی و پروانه‌ای)، تخلیه هوا، تخلیه آب، فشارشکن، آتش‌نشانی و سایر شیرآلات مورد نیاز براساس ضوابط و معیارهای مدون مرحله طراحی پایه و نحوه عملکرد هر یک از آنها در اولویت‌های اجرایی.
- ۹-۳-۸- تعیین ابعاد حوضچه‌ها با توجه به اندازه اتصالات و شیرآلات در نظر گرفته شده و ضوابط و استانداردهای موجود (نقشه مکانیکال حوضچه‌ها).
- ۹-۳-۹- تهیه اطلاعات مورد نیاز جهت طراحی سایر ابنیه مورد نیاز شبکه توزیع شامل: ساختمان حوضچه‌ها، مهاریه‌های بتنی، تیپ ترانشه و غلاف‌های بتنی جهت عبور از تقاطع‌ها (آبرو، رودخانه، عرض جاده، راه آهن و...)
- ۹-۳-۱۰- تهیه پروفیل طولی مشابه بخش خطوط آبرسانی برای مواردی که تهیه آن برای اجرا ضرورت داشته باشد.

۹-۳-۱۱- تهیه پروفیل عرضی جهت نشان دادن موقعیت نصب لوله‌های شبکه توزیع نسبت به سایر تاسیسات مدفون و روزمینی شهری در صورت وجود اطلاعات کافی.

۹-۳-۱۲- تهیه کروکی راهنمای اتصال نقشه‌ها و فهرست علائم اختصاری به کار گرفته شده در طراحی‌ها. تبصره: کلیه موارد مربوط به پوشش داخلی و خارجی لوله‌ها و همچنین سامانه حفاظت کاتدیک براساس استانداردهای شماره ۱۷۳، ۲۰۴، ۲۱۰، ۳۰۳، ۳۰۶ و ۳۱۱ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور و استاندارد ملی شماره ۶۷۷۱ بر حسب نوع عملکرد کاربرد خواهد داشت.

#### ۹-۴-۱- ابنیه مورد نیاز خطوط آبرسانی و شبکه توزیع آب

تهیه نقشه و جزییات اجرایی ابنیه مورد نیاز خطوط آبرسانی و شبکه‌های توزیع آب که عمدتاً شامل: حوضچه‌ها، مهارهای بتنی، تیپ ترانشه، بسترسازی و تقاطع‌ها (عبور از عرض نهرها، رودخانه‌ها، جاده، راه آهن و تاسیسات زیرزمینی موجود مانند آب، برق، گاز و مخابرات) می‌گردد از جمله مواردی است که اهمیت فراوانی در طراحی مرحله طراحی تفصیلی خواهد داشت. موارد بالا در نشریه شماره ۲۹۱ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور تحت عنوان «جزئیات تیپ خطوط انتقال و شبکه‌های آب و فاضلاب» منعکس شده است و در اختیار کلیه دستگاه‌های اجرایی، مشاورین و پیمانکاران می‌باشد. بدیهی است که ارائه جزییات کامل‌تر در خصوص هر یک از موارد مذکور در زمره خدمات این مرحله محسوب گردیده و طرح آن باید با توجه به عوامل مختلف محیطی، ژئوتکنیکی، بار ترافیک، فشار کار خط لوله و ... تهیه و در اسناد گنجانده شود.

۹-۴-۱-۱- حوضچه‌ها

۹-۴-۱-۱-۱- بررسی نقشه جزییات اجرایی شیرآلات و اتصالات قابل نصب در داخل حوضچه (نقشه‌های مکانیکال حوضچه‌ها)

۹-۴-۱-۱-۲- کنترل مجدد ابعاد داخلی حوضچه با توجه به اندازه شیرآلات و اتصالات مربوط و دسته‌بندی آن در تیپ‌های مختلف.

۹-۴-۱-۱-۳- طبقه‌بندی انواع حوضچه‌های مورد نیاز با توجه به ابعاد (طول و عرض)، ارتفاع، سطح آب زیرزمینی، بار ترافیکی و سایر پارامترهای تعیین کننده ژئوتکنیکی در محاسبات سازه‌ای.

۹-۴-۱-۱-۴- طراحی و انجام محاسبات سازه‌ای.

۹-۴-۱-۱-۵- تهیه نقشه‌های اجرایی ساختمانی حوضچه‌ها با جزییات مربوط.

۹-۴-۲- مهارهای بتنی

۹-۴-۲-۱- طبقه‌بندی انواع مهارهای بتنی شامل پشت بند بتنی، زانویی افقی یا عمودی، سه راهی، درپوش انتهایی و مهارهای لوله در شیب.

۹-۴-۲-۲- تعیین پارامترهای مهم طراحی شامل: جنس لوله‌ها، قطر لوله، عمق لوله، زوایای خم (به تفکیک افقی و عمودی)، فشار کار لوله، اطلاعات ژئوتکنیکی، سطح آب زیرزمینی و سایر اطلاعات مورد نیاز.

- ۹-۴-۳- انجام محاسبات سازه‌ای.
- ۹-۴-۲- طراحی انواع مهاره بتنی با ارائه جزییات کامل.
- ۹-۴-۳- تیپ ترانشه و بسترسازی
- ۹-۴-۳-۱- طبقه‌بندی انواع ترانشه‌ها با توجه به قطر، جنس و عمق لوله و همچنین ویژگی‌های ژئوتکنیکی.
- ۹-۴-۳-۲- بررسی ویژگی‌های مهم ژئوتکنیکی، سطح آب زیرزمینی و مقاومت بستر مسیر خط لوله.
- ۹-۴-۳-۳- انجام محاسبات عرض و شیب دیواره ترانشه و همچنین بستر مناسب با در نظر گرفتن نیروهای وارده بر جدار لوله شامل بارهای مرده (وزن خاک)، زنده (بار ترافیک)، و آثار زلزله.
- ۹-۴-۳-۴- ارائه طرح نهایی برای تیپ‌های مختلف ترانشه به تفکیک قطر و جنس در انواع زمین از لحاظ ژئوتکنیکی.
- ۹-۴-۳-۵- تهیه تیپ عادی بسترسازی در طول مسیر و ارائه طرح خاص برای زمین‌های سست و یا دارای آب زیرزمینی.
- ۹-۴-۴- تقاطع‌ها
- ۹-۴-۴-۱- تهیه نقشه و اطلاعات کامل از کلیه تقاطع‌های واقع در مسیر خط لوله شامل: نهرها، رودخانه، جاده اصلی، راه آهن، تاسیسات مدفون به‌ویژه خطوط نفت و گاز و...
- ۹-۴-۴-۲- انجام مکاتبات لازم با اداره راه، شرکت ملی گاز و سایر سازمان‌های ذیربط در خصوص اعلام حریم یا ارائه طریق عملیات اجرایی و همچنین اخذ مجوزهای لازم.
- ۹-۴-۴-۳- بررسی محلی و امکان سنجی راه کارهای مختلف در خصوص نحوه عبور از انواع تقاطع‌ها و ارائه طرح مناسب برای عبور از هر یک از موانع.
- ۹-۴-۴-۴- انجام آزمایش‌های خاص ژئوتکنیکی و تهیه نقشه توپوگرافی با مقیاس ۱:۵۰ الی ۱:۱۰۰ جهت بررسی‌های تکمیلی مقاطع تقاطع‌های ویژه (به‌خصوص رودخانه‌ها و خطوط ریل راه آهن).
- ۹-۴-۴-۵- ارائه طرح نهایی برای انواع تقاطع‌ها.
- تبصره: کلیه موارد مربوط به پوشش داخلی و خارجی لوله‌ها و همچنین سیستم حفاظت کاتدیک براساس استانداردهای شماره ۱۷۳، ۲۰۴، ۲۱۰، ۳۰۳، ۳۰۶ و ۳۱۱ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور و استاندارد ملی شماره ۶۷۷۱ بر حسب نوع عملکرد کاربرد خواهد داشت.
- تبصره: استفاده از روش‌های لوله رانی ماشینی و سنتی از طریق حفر نصب و اجرای لوله‌گذاری در تقاطع‌هایی که امکان عبور لوله به روش ترانشه کنی وجود نداشته باشد، در بندهای طراحی آبرسانی لحاظ شده و در این بخش نیز بررسی کامل‌تر را در این خصوص طلب می‌نماید.

## ۹-۵- مخازن زمینی و هوایی

- ۹-۵-۱- به هنگام کردن طرح مقدماتی مرحله طراحی پایه براساس نقشه توپوگرافی برداشت شده با مقیاس ۱:۲۰۰ الی ۱:۵۰۰ و نتایج ژئوتکنیک.
- ۹-۵-۲- بررسی و در صورت نیاز اصلاح و بازنگری تیپ مخازن مندرج در نشریات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور.

- ۹-۵-۳- تهیه نقشه جانمایی اولیه مخزن در محوطه و نهایی کردن رقوم حداقل و حداکثر سطح آب در مخزن براساس سیمای کلی هیدرولیک طرح.
- ۹-۵-۴- تهیه نقشه‌های مقدماتی معماری شامل طرح، مقاطع و جزییات مربوط و بررسی نحوه گردش آب در مخازن به‌منظور جلوگیری از ایجاد حجم مرده آب در قسمتی از مخزن
- ۹-۵-۵- انجام محاسبات سازه‌ای.
- ۹-۵-۶- تهیه نقشه و جزییات کامل لوله‌های ورودی، خروجی، سرریز، شستشو و انواع شیرآلات، ارتباط با سایر مخازن و ادوات کنترل سطح آب مخزن و تعیین نحوه و محل دفع آب سرریز و شستشوی مخزن
- ۹-۵-۷- ارائه طرح زهکشی محوطه مخزن و طراحی چاهک‌های بازدید در صورت نیاز
- ۹-۵-۸- ارائه طرح تمهیدات ایمنی و تاسیسات حفاظتی در مقابل سیلاب، آلودگی و جلوگیری از ورود افراد غیر مجاز.
- ۹-۵-۹- تعیین منابع قرضه (شن و ماسه) با توجه به بررسی‌های محلی و نتایج آزمایش‌های ژئوتکنیک.
- ۹-۵-۱۰- طراحی و انجام محاسبات برای طرح سازه‌های خاص به‌ویژه مخازن هوایی.
- ۹-۵-۱۱- تهیه نقشه‌های نهایی معماری، سازه و مکانیکال مخازن زمینی و هوایی.
- ۹-۵-۱۲- ارائه طرح محوطه‌سازی مخازن و در صورت نیاز جانمایی ساختمان‌های وابسته از قبیل نگهبانی، کلرزنی، تلمبه‌خانه، ساختمان پست پاساژ و...
- تبصره: در خصوص تاسیسات فشارشکن، ارائه جزییات اجرایی تاسیسات خاص بالاخص در مبادی ورودی آب به مخازن بسته به شرایط طرح و فشارخط، ضروری می‌باشد.

## ۹-۶- تصفیه‌خانه آب

- ۹-۶-۱- انجام بررسی‌های تکمیلی تصفیه‌خانه براساس نتایج آزمایش‌های ادواری آب که در دوره‌های پس از خاتمه مرحله طراحی پایه استخراج شده است.
- ۹-۶-۲- به روز رسانی و تعیین ظرفیت و مرحله‌بندی مدول تصفیه‌خانه در صورت بروز تغییرات احتمالی.
- ۹-۶-۳- انجام محاسبات فرایندی و تهیه نمودار فرایندی تصفیه‌خانه (PFD)، تدقیق نوع فرایند و واحدهای انتخابی در بخش آب و لجن
- ۹-۶-۳-۱- محاسبه و تعیین اندازه واحدهای مختلف تصفیه‌خانه در بخش‌های آب و لجن.
- ۹-۶-۳-۲- محاسبه و تعیین اندازه سامانه‌های لوله‌کشی آب خام، آب زلال، آب تصفیه شده، هوا، مواد شیمیایی، لجن و لجن آب.
- ۹-۶-۳-۳- انجام محاسبات هیدرولیکی و تهیه نمودار هیدرولیکی تصفیه‌خانه در بخش‌های آب و لجن.

- ۹-۶-۳-۴- طراحی و تعیین ظرفیت تجهیزات مختلف برقی و مکانیکی شامل دستگاه‌های کلرزنی و تزریق مواد شیمیایی، هوا دمنده‌ها، الکتروپمپ‌های آب شستشو و انتقال آب و پساب، شیرآلات و دریچه‌ها، سرریزها، پل‌ها، همزن‌ها، تجهیزات آماده‌سازی و آبگیری از لجن.
- ۹-۶-۳-۵- تدقیق آرایش واحدهای مختلف تصفیه‌خانه با توجه به توپوگرافی محوطه و محل ورودی آب خام و در نهایت تهیه نقشه جانمایی واحدها بر روی نقشه‌های توپوگرافی ۱:۵۰۰
- ۹-۶-۳-۶- تهیه نمودار لوله‌کشی و ابزار دقیق تصفیه‌خانه (P & ID)
- ۹-۶-۳-۷- کارهای برقی تصفیه‌خانه
- ۹-۶-۳-۷-۱- تعیین مبانی طراحی و مشخصات فنی تجهیزات برقی
- ۹-۶-۳-۷-۲- تهیه نقشه‌های تک خطی تابلوهای فشار متوسط پست پاساژ و پست‌های داخلی
- ۹-۶-۳-۷-۳- تهیه نقشه‌های تک خطی تابلوهای برق اصلی و اضطراری
- ۹-۶-۳-۷-۴- تهیه نقشه‌های تک خطی تابلوهای هر یک از واحدها
- ۹-۶-۳-۸- کنترل و ابزار دقیق تصفیه‌خانه
- ۹-۶-۳-۸-۱- تجهیزات ابزار دقیق
- بررسی نهایی مولفه‌های ابزار دقیق و انتخاب بهینه تجهیزات با توجه به نقشه‌های P & I D با تعیین نوع، تعداد و مشخصات فنی اجزای مورد نیاز.
- ۹-۶-۳-۸-۲- سامانه کنترل
- طراحی ساختار سامانه مورد نظر براساس نیازهای طرح همراه با نقشه‌های شماتیک
- تهیه جدول سیگنال‌های I/O و تعیین نوع آن (وضعیت اخباری، اختاری، اندازه‌گیری، فرمان).
- تعیین نوع، تعداد و مشخصات فنی اجزای مورد نیاز در هر بخش به تفکیک.
- تهیه نقشه‌های سامانه‌های کنترل عملکرد واحدها شامل تابلوهای کنترل مرکزی و تابلوی میمیک.
- ۹-۶-۳-۹- تهیه اسناد مناقصه تجهیزات برقی، مکانیکی، ابزار دقیق و کنترل
- ۹-۶-۳-۱۰- تعیین شرایط مناقصه
- ۹-۶-۳-۱۱- تهیه حدود کار و الزامات طراحی
- ۹-۶-۳-۱۱-۱- تهیه مشخصات فنی عمومی و خصوصی تجهیزات
- ۹-۶-۳-۱۱-۲- تهیه جداول فهرست مقادیر تهیه، خرید و حمل و نصب و راه اندازی تجهیزات
- ۹-۶-۳-۱۱-۳- تهیه برگه‌های اطلاعاتی
- ۹-۶-۳-۱۲- تهیه فهرست تجهیزاتی که باید از خارج از کشور تهیه شوند
- ۹-۶-۳-۱۳- تهیه جداول امتیازبندی فنی تجهیزات
- ۹-۶-۳-۱۴- تهیه برنامه زمان‌بندی اجرای طرح

۹-۶-۴- ارائه طرح محوطه‌سازی با توجه به نقشه جانمایی تهیه شده در بند ۹-۱-۳-۵ و لحاظ کردن سایر واحدهایی که در محل تصفیه‌خانه آب مستقر خواهند گردید. (از قبیل تلمبه‌خانه، ساختمان دیزل، ساختمان کنترل مرکزی و سایر ساختمان‌های مورد نیاز)

تبصره: پس از برگزاری مناقصه تجهیزاتی و مشخص شدن پیمانکار مربوط، تهیه نقشه‌ها و اسناد اجرایی کلیه کارهای معماری، ساختمانی و سازه تصفیه‌خانه به‌صورت جداگانه توسط پیمانکار یا مهندس مشاور بسته به شرایط قرارداد تهیه می‌گردد. ارائه طرح سامانه روشنایی، آبرسانی، آبیاری و دفع فاضلاب داخل محوطه تصفیه‌خانه نیز جزو همین تعهدات می‌باشد.

## ۹-۷- تلمبه‌خانه‌های آب

۹-۷-۱- کارهای مکانیکی تلمبه‌خانه

۹-۷-۱-۱- انجام محاسبات هیدرولیکی و تدقیق مطالعات مرحله طراحی پایه با توجه به تغییرات احتمالی مندرج در بند ۷-۱

۹-۷-۱-۲- بررسی مجدد اقلیم منطقه طرح و تعیین قطعی محل و موقعیت تلمبه‌خانه براساس نقشه‌های محوطه‌سازی اولیه و اعمال تغییرات احتمالی.

۹-۷-۱-۳- انتخاب نهایی تلمبه‌ها و موتورها با توجه به موارد بالا.

۹-۷-۱-۴- تعیین مشخصات فنی تجهیزات مکانیکی (تعیین مشخصات و نکاتی که در تهیه تجهیزات باید رعایت شود و ذکر استانداردهای قابل قبول).

۹-۷-۱-۵- تهیه نقشه‌های جانمایی تجهیزات مکانیکی

۹-۷-۲- کارهای برقی تلمبه‌خانه

۹-۷-۲-۱- تعیین مبانی طراحی و مشخصات فنی تجهیزات برقی

۹-۷-۲-۲- برآورد برق مورد نیاز

۹-۷-۲-۳- تهیه نقشه‌های تک خطی تابلوهای برق اصلی و اضطراری

۹-۷-۲-۴- تهیه نقشه‌های تک خطی تابلوهای موتورها

۹-۷-۳- کنترل و ابزار دقیق تلمبه‌خانه

۹-۷-۳-۱- تجهیزات ابزار دقیق

- بررسی نهایی مولفه‌های ابزار دقیق و انتخاب بهینه تجهیزات، تهیه (P & ID) تلمبه‌خانه با تعیین نوع، تعداد و مشخصات فنی اجزای مورد نیاز.

۹-۷-۳-۲- سامانه کنترل

- طراحی ساختار سامانه مورد نظر براساس نیازهای طرح همراه با نقشه‌های شماتیک



- تهیه جدول سیگنال‌های I/O و تعیین نوع آن (وضعیت اخباری، اختطاری، اندازه‌گیری، فرمان)
  - تعیین نوع، تعداد و مشخصات فنی اجزای مورد نیاز
  - تهیه نقشه‌های سامانه‌های کنترل عملکرد واحدها شامل تابلوهای کنترل مرکزی و تابلوی میمیک
  - ۹-۷-۴- تهیه اسناد مناقصه تجهیزات برقی، مکانیکی، ابزار دقیق و کنترل تلمبه‌خانه‌ها
  - ۹-۷-۴-۱- تعیین شرایط مناقصه
  - ۹-۷-۴-۲- تعیین حدود کار، الزامات طراحی و مدارکی که پیمانکار باید تحویل دهد
  - ۹-۷-۴-۳- تهیه مشخصات فنی عمومی و خصوصی تجهیزات
  - ۹-۷-۴-۴- تهیه جداول فهرست مقادیر تهیه، خرید و حمل و نصب و راه اندازی تجهیزات
  - ۹-۷-۴-۵- تهیه برگه‌های اطلاعاتی
  - ۹-۷-۴-۶- تهیه فهرست تجهیزاتی که باید از خارج از کشور تهیه شوند
  - ۹-۷-۴-۷- تهیه جداول امتیازبندی فنی تجهیزات
  - ۹-۷-۴-۸- تهیه برنامه زمان‌بندی اجرای طرح
  - ۹-۷-۵- کارهای ساختمانی و محوطه تلمبه‌خانه
  - ۹-۷-۵-۱- تهیه نقشه‌های معماری تلمبه‌خانه با جزئیات مربوط
  - ۹-۷-۵-۲- تهیه نقشه‌های ساختمانی و سازه‌ای تلمبه‌خانه
  - ۹-۷-۵-۳- تهیه نقشه‌های تاسیسات سرمایش، گرمایش، لوله‌کشی آب بهداشتی، فاضلاب، برق، مخابرات و ساختمان تلمبه‌خانه
  - ۹-۷-۵-۴- تهیه طرح محوطه‌سازی و ساختمان‌های وابسته در خصوص ایستگاه‌های تلمبه‌خانه آب
- جزئیات انجام این ردیف در بهد ۸-۹ به تفصیل بیان شده که اجرای مفاد آن در خصوص تلمبه‌خانه‌های مستقل الزامی می‌باشد.

## ۹-۸- محوطه‌سازی و ساختمان‌های جنبی وابسته

- در انتهای انجام طراحی‌ها و تهیه نقشه‌های اجرایی سازه‌ها و ساختمان‌های اصلی طرح شامل تصفیه‌خانه، تلمبه‌خانه‌ها و مخازن، ارائه طرح محوطه‌سازی و تهیه نقشه و جزئیات معماری و سازه ساختمان‌های وابسته از قبیل ساختمان کلرزنی، نگهبانی، پست پاساژ، انبار و سایر ساختمان‌های اداری، مهمانسرا و غیره که در قالب طرح اصلی وجود داشته باشد، الزامی خواهد بود.
- ۹-۸-۱- به هنگام نمودن طراحی‌های مقدماتی مرحله طراحی پایه با توجه به تغییرات احتمالی در بند ۷-۱ و براساس نقشه‌های جدید و همچنین نتایج آزمایش‌های ژئوتکنیک و مکانیک خاک.
  - ۹-۸-۲- تهیه نقشه جانمایی اولیه محوطه‌ها براساس نقشه‌های معماری و سازه تکمیلی واحدهای مستقر در آن بر روی نقشه توپوگرافی ۱:۲۰۰ الی ۱:۵۰۰

- ۳-۸-۹- بررسی نحوه ارتباطات مکانیکال، الکتریکال و کنترلی بین واحدها بر روی نقشه جانمایی اولیه و اعمال تغییرات و اصلاحات مربوط
- ۴-۸-۹- تهیه نقشه‌های معماری اولیه ساختمان‌ها شامل طرح، مقاطع و جزییات مربوط
- ۵-۸-۹- انجام محاسبات سازه‌ای ساختمان‌ها
- ۶-۸-۹- تهیه نقشه‌های اجرایی تاسیسات برق و مکانیک و مخابرات ساختمان‌ها
- ۷-۸-۹- تهیه نقشه‌های نهایی معماری و سازه ساختمان‌ها
- ۸-۸-۹- تهیه نقشه‌های مکانیکال (لوله‌های ورودی، خروجی، سرریز و شستشو) و همچنین نقطه تزریق کلر بر روی لوله ورودی به مخزن.
- ۹-۸-۹- تعبیه شیرآلات مورد نیاز بر روی لوله‌های ورودی و خروجی مخازن از قبیل شیرآلات قطع و وصل کشویی، پروانه‌ای، سوزنی و همچنین ادوات کنترل سطح آب، اندازه گیرها و سایر تمهیدات لازم با توجه به نقشه‌های تهیه شده در بند ۸-۸-۹
- ۱۰-۸-۹- تهیه نقشه تاسیسات محوطه شامل: لوله‌کشی‌های آب و فاضلاب، اطفای حریق، برق و روشنایی

### ۹-۹- سامانه جمع‌آوری و انتقال اطلاعات و کنترل فرمان‌ها (کنترل مرکزی)

- ۱-۹-۹- بررسی نهایی و انتخاب بهینه شبکه مخابراتی به منظور تعیین وضعیت نحوه ارتباط بین نقاط مختلف شبکه
- ۲-۹-۹- انتخاب تجهیزات و انجام محاسبات و نقشه‌ها
- ۳-۹-۹- تعیین نوع، تعداد و مشخصات فنی اجزای مورد نیاز در هر بخش به تفکیک
- ۴-۹-۹- تهیه مشخصات فنی عمومی و خصوصی تجهیزات
- ۵-۹-۹- تهیه جداول فهرست مقادیر تهیه، خرید و حمل و نصب و راه اندازی تجهیزات
- ۶-۹-۹- تهیه برگه‌های اطلاعاتی و تهیه فهرست تجهیزاتی که باید از خارج از کشور تهیه شوند



# فصل ۱۰

---

---

## تهیه اسناد و مدارک مناقصه



**۱-۱-۱۰ - مشخصات فنی عمومی**

- ۱-۱-۱۰-۱ - مشخصات فنی عمومی که رعایت آن در اجرای طرح ضروری است حسب نوع کار از مشخصات فنی عمومی تدوین شده توسط سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور شامل:
  - ۱-۱-۱۰-۲ - مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی
  - ۱-۱-۱۰-۳ - مشخصات فنی عمومی راه
  - ۱-۱-۱۰-۴ - مشخصات فنی عمومی کارهای آب و فاضلاب شهری
  - ۱-۱-۱۰-۵ - مشخصات فنی عمومی تاسیسات ساختمان
  - ۱-۱-۱۰-۶ - سایر استانداردها و آیین‌نامه‌ها

**۱-۱-۲ - مشخصات فنی خصوصی**

- مشخصات فنی خصوصی شامل موارد زیر می‌باشد:
  - ۱-۱-۲-۱۰-۱ - شرح مختصری از طرح شامل محل، موقعیت، محدوده و اجزای عمده طرح و مشخصات کلی آنها و توضیحاتی راجع به نقشه‌های اجرایی پیوست آن.
  - ۱-۱-۲-۱۰-۲ - مشخصات آب و هوایی منطقه از جمله درجه حرارت و یخبندان، بارندگی و سیلاب به منظور پیش‌بینی‌های لازم از طرف پیمانکار برای اجرای کار.
  - ۱-۱-۲-۱۰-۳ - وضعیت زمین از نظر جنس آن و سطح آب‌های زیرزمینی و پیش‌بینی‌های لازم از طرف پیمانکار برای اجرای کار.
  - ۱-۱-۲-۱۰-۴ - راه‌های ارتباطی و دسترسی به منطقه و مقررات عبور و مرور و حفظ آن.
  - ۱-۱-۲-۱۰-۵ - موقعیت و راه‌های دسترسی به معادن.
  - ۱-۱-۲-۱۰-۶ - پیش‌بینی محل‌های احتمالی تاسیس کارگاه و محل اقامت کارکنان، مهندس مشاور و آزمایشگاه.
  - ۱-۱-۲-۱۰-۷ - پیش‌بینی میزان انرژی (برق و سوخت) مورد نیاز برای اجرای طرح و محل تامین آن.
  - ۱-۱-۲-۱۰-۸ - برآورد میزان آب مورد نیاز برای اجرای طرح و محل تامین آن.
  - ۱-۱-۲-۱۰-۹ - تعیین اولویت‌های انجام کار.
  - ۱-۱-۲-۱۰-۱۰ - نحوه اجرای قسمت‌هایی از طرح که در مشخصات فنی عمومی ذکر نشده است.
  - ۱-۱-۲-۱۰-۱۱ - سایر مشخصات فنی که برای اجرای صحیح و دقیق طرح مورد نیاز بوده و در مشخصات فنی عمومی موجود نباشد و یا به توضیحاتی بیش‌تر نیاز دارد.
  - ۱-۱-۲-۱۰-۱۲ - تهیه دستورالعمل‌های اولیه برای آماده‌سازی و راه‌اندازی خطوط آبرسانی، تصفیه‌خانه، مخازن، تلمبه‌خانه‌ها و سایر تاسیسات وابسته

**۱۰-۳- شرایط خصوصی پیمان**

شرایط خصوصی پیمان با توجه به شرایط خصوصی منضم به شرایط عمومی پیمان شامل موارد زیر می‌باشد:

- ۱۰-۳-۱- تعیین محل و منابع تامین مصالح اساسی طرح
- ۱۰-۳-۲- تعیین مصالحی که توسط کارفرما تهیه و تحویل می‌گردد.
- ۱۰-۳-۳- تعیین تسهیلات مورد نیاز عوامل کارفرمایی، دستگاه نظارت و آزمایشگاه.
- ۱۰-۳-۴- مشخص کردن کارهای جنبی که به‌عهده پیمانکار خواهد بود از جمله تهیه نقشه‌های کارگاهی و عملیات نقشه‌برداری برای کنترل پروفیل‌های طولی
- ۱۰-۳-۵- تهیه نقشه‌های عین ساخت<sup>۱</sup> و برنامه زمانی انجام عملیات
- ۱۰-۳-۶- لیست لوازم، ماشین‌آلات و نیروی انسانی متخصص اصلی که پیمانکار باید تامین نماید
- ۱۰-۳-۷- تعیین محل کارگاه و نحوه تجهیز و برچیدن کارگاه
- ۱۰-۳-۸- نحوه تایید مصالح خاص، تجهیزات و قسمت‌های مختلف از طرف دستگاه نظارت و کارفرما
- ۱۰-۳-۹- تعیین آزمایش‌های خاص علاوه بر آنچه در مشخصات فنی عمومی ذکر شده است برای لوازم و مصالحی که تامین آن بر عهده پیمانکار است.
- ۱۰-۳-۱۰- تعیین سایر شرایطی که با شرایط عمومی پیمان مغایر بوده و یا در آن ذکر نشده باشد ولی برای اجرای کار مورد نظر ضروری است.

**۱۰-۴- برآورد هزینه طرح**

- ۱۰-۴-۱- برآورد مقادیر اجزای مختلف طرح به صورت تفکیکی و براساس فهرست‌های سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور.
- ۱۰-۴-۲- تجزیه بهاء برای اقلامی که اجرای آنها ضروری بوده ولی در فهرست‌های سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور برای آن ردیفی منظور نشده است (اقلام ستاره‌دار).
- ۱۰-۴-۳- تنظیم دفترچه برآورد مقادیر و بهای کارها به تفکیک با توجه به اولویت‌بندی انجام شده برای اجرای طرح.
- ۱۰-۴-۴- تهیه فهرست مصالح و تجهیزات مورد نیاز جهت خرید و پیش‌بینی اولیه هزینه آنها.
- ۱۰-۴-۵- تهیه فهرس بهای خاص برای کارهایی که فاقد فهرست بها می‌باشند.
- ۱۰-۴-۶- تهیه فهرست مصالح و تجهیزاتی که توسط کارفرما تهیه می‌گردد. (اعلام برآورد تقریبی هزینه آنها نیز ضروری می‌باشد)

**۱۰-۵- سایر مدارک اسناد مناقصه**

- ۱۰-۵-۱- دعوت نامه مناقصه
  - ۱۰-۵-۲- شرایط مناقصه
  - ۱۰-۵-۳- برگ پیشنهادات
  - ۱۰-۵-۴- فرم بیمه نامه همراه با مشخصات آن قسمت از پیمان که باید بیمه شود.
  - ۱۰-۵-۵- فرم ضمانت‌نامه‌ها
  - ۱۰-۵-۶- پیمان طبق فرم مصوب
  - ۱۰-۵-۷- تعهدنامه
  - ۱۰-۵-۸- شرایط عمومی پیمان طبق فرم مصوب
  - ۱۰-۵-۹- اولویت‌بندی و برنامه زمانی اجرای اجزای طرح
  - ۱۰-۵-۱۰- فرم‌ها، بخشنامه‌ها، مواد قانونی و تصویب‌نامه‌هایی که باید ضمیمه اسناد مناقصه شود.
- تبصره: نقشه‌های اجرایی اجزای مختلف طرح نیز به تفکیک هر پروژه یا پیمان به صورت آلبوم تنظیم و ارائه خواهد گردید.







# فصل ۱۱

---

---

تهیه گزارش فنی مرحله طراحی

تفصیلی و مستندسازی طرح



## ۱-۱۱- کلیات

گزارش این مرحله باید حاوی چکیده ای از کلیه اقدامات و مطالعات این مرحله بوده و حاوی نکات اصلی زیر باشد:

- ۱-۱-۱۱- شرح کلی کار، اهداف و مبانی طراحی.
- ۲-۱-۱۱- موارد تجدید نظر شده و یا تکمیلی نسبت به مرحله طراحی پایه با ذکر دلایل مربوط
- ۳-۱-۱۱- آیین نامه و استانداردهای مورد عمل در طراحی
- ۴-۱-۱۱- اولویت بندی و برنامه زمانی اجرای اجزای طرح
- ۵-۱-۱۱- برآورد هزینه طرح و اعتبارات مورد نیاز سالانه برای اجرای طرح
- ۶-۱-۱۱- رهنمودها و توصیه ها برای کسب مجوزها و تحصیل زمین
- ۷-۱-۱۱- برآورد نیروی انسانی مورد نیاز دوره بهره برداری و برنامه های زمانی آموزش و تامین آنها
- ۸-۱-۱۱- ذکر آثار مهم و کلیدی که با اجرای کار به وجود می آید.



## منابع و مراجع

- ۱- بهینه‌سازی طرح‌های تخلیه‌کننده عمقی با استفاده از آزمایش‌های مدل فیزیکی. علیرضا دایمی - سید احمد هاشمیان - چهارمین کنفرانس سد سازی ایران - ۱۳۷۹.
- ۲- آیین‌نامه طراحی ساختمان‌ها در برابر زمین‌لرزه (نشریه شماره ۲۵۳- آذرماه ۱۳۷۸). مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن.
- ۳- آیین‌نامه بتن ایران (آبا) نشریه شماره ۱۲۰-۱۳۷۹. معاونت امور فنی دفتر تحقیقاتی و معیارهای فنی.
- ۴- طراحی تونل‌های آبی، انیستیتو ئیدروپروژکت - مسکو.
- ۵- طرح سد مخزنی آغ‌چای - مطالعات مرحله دوم - گزارش طرح سازه‌های هیدرولیکی. شرکت مهندسی مشاور مه‌هاب قدس.
- ۶- طرح سد مخزنی سیمره - مطالعات مرحله دوم - گزارش طرح سازه‌های هیدرولیکی. شرکت مهندسی مشاور مه‌هاب قدس.
- ۷- طرح سد مخزنی شفارود - مطالعات مرحله دوم - گزارش طرح سازه‌های هیدرولیکی. شرکت مهندسی مشاور مه‌هاب قدس.
- ۸- طرح سد مخزنی جره - مطالعات مرحله دوم - گزارش طرح سازه‌های هیدرولیکی. شرکت مهندسی مشاور مه‌هاب قدس.
- ۹- طرح سد مخزنی جگین - مطالعات مرحله دوم - گزارش طرح سازه‌های هیدرولیکی. شرکت مهندسی مشاور مه‌هاب قدس.
- ۱۰- طرح سد مخزنی تالوار - مطالعات مرحله دوم - گزارش طرح سازه‌های هیدرولیکی. شرکت مهندسی مشاور مه‌هاب قدس.
- ۱۱- طرح سد مخزنی سیرجان (تنگویه) - مطالعات مرحله دوم - گزارش طرح سازه‌های هیدرولیکی. شرکت مهندسی مشاور مه‌هاب قدس.
- ۱۲- طرح سد مخزنی تهم - مطالعات مرحله دوم - گزارش طرح سازه‌های هیدرولیکی. شرکت مهندسی مشاور مه‌هاب قدس.
- ۱۳- طرح سد مخزنی ایلام - مطالعات مرحله دوم - گزارش طرح سازه‌های هیدرولیکی. شرکت مهندسی مشاور مه‌هاب قدس.
- ۱۴- طرح سد مخزنی گاوشان - مطالعات مرحله دوم - گزارش طرح سازه‌های هیدرولیکی. شرکت مهندسی مشاور مه‌هاب قدس.
- ۱۵- طرح سد مخزنی سلمان فارسی (قیر) - مطالعات مرحله دوم - گزارش طرح سازه‌های هیدرولیکی. شرکت مهندسی مشاور مه‌هاب قدس.
- ۱۶- طرح سد مخزنی نساء (نرماشیر) - مطالعات مرحله دوم - گزارش طرح سازه‌های هیدرولیکی. شرکت مهندسی مشاور مه‌هاب قدس.
- ۱۷- طرح سد ذخیره‌ای بانه - مطالعات مرحله دوم - گزارش طرح سازه‌های هیدرولیکی. شرکت مهندسی مشاور مه‌هاب قدس.
- ۱۸- طرح سد مخزنی البرز - مطالعات مرحله دوم - گزارش طرح سازه‌های هیدرولیکی. شرکت مهندسی مشاور مه‌هاب قدس.
- ۱۹- طرح سد مخزنی شورک - مطالعات مرحله دوم - گزارش طرح سازه‌های هیدرولیکی. شرکت مهندسی مشاور مه‌هاب قدس.
- ۲۰- طرح سد مخزنی کارون ۴ - مطالعات مرحله دوم - گزارش دستورالعمل آزمایش‌های مدل هیدرولیکی. شرکت مهندسی مشاور مه‌هاب قدس.
- ۲۱- طرح سد مخزنی تفرش - مطالعات مرحله اول - گزارش طرح سازه‌های هیدرولیکی. شرکت مهندسی مشاور مه‌هاب قدس.

- ۲۲- طرح سد مخزنی خرسان ۲- مطالعات مرحله (پیش توجیهی)- گزارش طرح سازه‌های هیدرولیکی. شرکت مهندسی مشاور مهتاب قدس.
- ۲۳- گزارش طرح پایداری سد مخزنی طرق (سازه‌های هیدرولیکی). شرکت مهندسی مشاور مهتاب قدس.
- ۲۴- گزارش طرح پایداری سد مخزنی کارده (سازه‌های هیدرولیکی). شرکت مهندسی مشاور مهتاب قدس.
- ۲۵- گزارش طرح پایداری سد مخزنی اکباتان (سازه‌های هیدرولیکی). شرکت مهندسی مشاور مهتاب قدس.
- ۲۶- گزارش طرح پایداری سد مخزنی دز (سازه‌های هیدرولیکی). شرکت مهندسی مشاور مهتاب قدس.
- ۲۷- گزارش طرح پایداری سد مخزنی قشلاق (سازه‌های هیدرولیکی). شرکت مهندسی مشاور مهتاب قدس.
- ۲۸- گزارش طرح پایداری سد مخزنی سفیدرود (سازه‌های هیدرولیکی). شرکت مهندسی مشاور مهتاب قدس.
- ۲۹- گزارش طرح پایداری سد مخزنی مهاباد (سازه‌های هیدرولیکی). شرکت مهندسی مشاور مهتاب قدس.
- ۳۰- گزارش طرح پایداری سد مخزنی شهیدعباسپور (سازه‌های هیدرولیکی). شرکت مهندسی مشاور مهتاب قدس.
- ۳۱- گزارش طرح پایداری سد مخزنی امیرکبیر (سازه‌های هیدرولیکی). شرکت مهندسی مشاور مهتاب قدس.
- ۳۲- گزارش طرح پایداری سد مخزنی پیشین (سازه‌های هیدرولیکی). شرکت مهندسی مشاور مهتاب قدس.
- ۳۳- گزارش طرح پایداری سد مخزنی درودزن (سازه‌های هیدرولیکی). شرکت مهندسی مشاور مهتاب قدس.
- ۳۴- گزارش طرح پایداری سد مخزنی گلپایگان (سازه‌های هیدرولیکی). شرکت مهندسی مشاور مهتاب قدس.
- ۳۵- گزارش طرح پایداری سد مخزنی زرينه رود (سازه‌های هیدرولیکی). شرکت مهندسی مشاور مهتاب قدس.
- ۳۶- گزارش طرح پایداری سد مخزنی شهید رجایی (سازه‌های هیدرولیکی). شرکت مهندسی مشاور مهتاب قدس.
- ۳۷- گزارش طرح پایداری سد مخزنی گرگان (سازه‌های هیدرولیکی). شرکت مهندسی مشاور مهتاب قدس.
- ۳۸- گزارش طرح پایداری سد مخزنی میناب (سازه‌های هیدرولیکی). شرکت مهندسی مشاور مهتاب قدس.
- 39- United States department of the interior bureau of reclamation acer technical memorandum No.3. Criteria and guidelines for evacuating storage reservoirs and sizing low- level outlet works.
- 40- Icold, Q.54-R.25. Fourteenth international congress on large dams –Rio de Janeiro (1982)
- 41- Dipl. Ing. Dr. Techn. Richard Widmann, Austria Onzieme congres des grands barrages, Madrid, 1973 Q.41-R.40. Bottom outlets with stilling caverns at high dams.
- 42- Chow, Ven Te, 1959. Open channel hydraulics.
- 43- United States department of the interior bureau of reclamation. Design of small dams.
- 44- Calvin Victor Davis. Handbook of applied hydraulics.
- 45- United States Army Corps of Engineers. Hydraulic design charts.
- 46- XXIV-IAHR Congress, Madrid 1991. Safe operation of closed conduit systems at slug flow conditions: Unveroeffentlichter Beitrag zum Seminar " Safety evaluation and maintenance of hydraulic structures".
- 47- ASCE. EPRI Guides 1989- chapter 3- Outlets.



- 48- A water resources technical publication engineering monograph No. 42. Cavitation in chutes and spillways.
- 49- HR Wallingford-Report OD 137 November 1996-E Atkinson. The feasibility of flushing from reservoirs.
- 50- D.L. Vischer, W.H. Hager. Dam hydraulics.
- 51- Roma - ANIDEL-Italian national committee on large dams- 1952. Dams for hydroelectric power in Italy.
- 52- Japanese national committee on large dams- 1991. Dams in Japan.
- 53- Vienna – Austrian national committee on large dams –1991. Dams in Austria.
- 54- The United States committee of the international commission on large dams-1988. Development of dam engineering in the United States.
- 55- Yugoslav committee on large dams-1971. Dams in Yugoslavia.
- 56- Chilean national committee on large dams-1996. Large dams in Chile.
- 57- New Delhi- the central board of irrigation and power- 1987. Large dams in India.
- 58- Denver- USBR- 1954. Dams and outlet works.
- 59- American concrete institute. Building code requirements for reinforced concrete (ACI-318).
- 60- Technical engineering and design guides- as adapted from the US Army Corps of Engineers, No.2. Strength design for reinforced concrete hydraulics structures.
- 61- Icold- 1987. Spillways for dams.
- 62- American concrete institute. Environment engineering concrete structures (ACI-350R-89).
- 63- ASCE. Technical engineering & design guides as “ Rock foundations” as adapted from the U.S. Army Corps of Engineers, No.16.
- 64- Department of the Army, U.S. Army Corps of Engineers, 1997. Engineering and design, tunnels & shafts in rock.
- 65- E.Hoek, E.t. Brown-1980. Under-ground excavation in rock.
- 66- Icold. Forth international congress on large dams – New Delhi (1951).
- 67- Icold. Fifth international congress on large dams – Paris (1955).
- 68- Icold. Eighth international congress on large dams – London (1964).
- 69- Icold. Ninth international congress on large dams – Istanbul (1967).
- 70- Icold. Tenth international congress on large dams – Montreal (1970).
- 71- Icold. Eleventh international congress on large dams – Madrid (1973).
- 72- Icold. Twelfth international congress on large dams – Mexico city (1976).
- 73- Icold. Thirteenth international congress on large dams – New Delhi (1979).
- 74- Icold. Fourteenth international congress on large dams –Rio de Janeiro (1982).
- 75- Icold. Fifteenth international congress on large dams –Lausanne (1985).
- 76- Icold. Sixteenth international congress on large dams –San Francisco (1988).
- 77- Icold. Seventeenth international congress on large dams –Vienna (1991).
- 78- Icold. Eighteenth international congress on large dams –Durban (1994).



- 79- Icold. Nineteenth international congress on large dams –Florence (1997).
- 80- Icold. Twentieth international congress on large dams – Beijing- China (2000).
- 81- United States Army Corps of Engineers. Hydraulic design of reservoir outlet works.
- 82- Prof. Dr. D. VISCHER. Baumleitung , grundablass, triebwasserfassung.
- 83- DIN- 19704. Hydraulic steel structure, 1997.
- 84- Japanese standard. Technical standard for gates and penstocks, 1981.
- 85- Lewin Jack. Hydraulic gates and valves, 1995.
- 86- Is- 4622. Recommendations for structural design of fixed- wheel gates, 1978.





# **Terms of References of Water Supply Projects «Basic & Detail Design»**

**No.324-A**

**2010**



## این نشریه

با عنوان « فهرست خدمات طرح‌های آبرسانی »  
به منظور استفاده از خدمات مهندسی شرکت‌های  
مهندسی مشاور تدوین شده است.  
مطالب ارائه شده در این نشریه در بر گیرنده دو  
مرحله طراحی پایه و طراحی تفصیلی طرح‌های  
آبرسانی که شامل تامین، انتقال، تصفیه،  
ذخیره‌سازی، گندزدایی، توزیع و... است، می‌باشد که  
با هدف استفاده از قسمت‌های مورد نیاز هر طرح  
بنا بر ضرورت تهیه گردیده است.