

فهرست خدمات مطالعات مرحله توجیهی طرح‌های مهندسی رودخانه

معاونت امور فنی
دفتر امور فنی و تدوین معیارها

نشریه شماره ۱۹۱



جمهوری اسلامی ایران
سازمان برنامه و بودجه - وزارت نیرو

فهرست خدمات مطالعات مرحله توجیهی طرح‌های مهندسی رودخانه

نشریه شماره ۱۹۱

معاونت امور فنی
دفتر امور فنی و تدوین معیارها

۱۳۷۸



انتشارات سازمان برنامه و بودجه ۷۸/۵۵/۵۳

فهرستبرگه

سازمان برنامه و بودجه . دفتر امور فنی و تدوین معیارها
فهرست خدمات مطالعات مرحله توجیهی طرح‌های مهندسی رودخانه/سازمان برنامه و
بودجه، معاونت امور فنی، دفتر امور فنی و تدوین معیارها؛ وزارت نیرو، [طرح تهیه استانداردهای
مهندسی آب کشور] - تهران: سازمان برنامه و بودجه ، مرکز مدارک اقتصادی - اجتماعی و
انتشارات، ۱۳۷۸.

۲۳ ص:نمودار. - (سازمان برنامه و بودجه دفتر امور فنی و تدوین معیارها؛ نشریه
شماره ۱۹۱)

ISBN 964-425-167-9

فهرست‌نویسی بر اساس اطلاعات فیبا.

۱. مهندسی رودخانه - امکان‌سنجی. ۲. مهندسی ودخانه - استانداردها. الف.
ایران. وزارت نیرو. طرح تهیه استانداردهای مهندسی آب کشور. ب. سازمان برنامه
و بودجه . مرکز مدارک اقتصادی - اجتماعی و انتشارات. ج. عنوان.

۶۲۷/۱۲

TC ۴۰۵/س۲ف۹

[TA۳۶۸]

۷۸-۱۷۱۹۱م

کتابخانه ملی ایران

ISBN 964-425-167-9

شابک ۹۶۴-۴۲۵-۱۶۷-۹

فهرست خدمات مطالعات مرحله توجیهی طرح‌های مهندسی رودخانه

تهیه کننده: معاونت امور فنی، دفتر امور فنی و تدوین معیارها

ناشر: سازمان برنامه و بودجه. مرکز مدارک اقتصادی - اجتماعی و انتشارات

چاپ اول: ۵۰۰ نسخه، ۱۳۷۸

قیمت: ۲۰۰۰ ریال

چاپ و صحافی: موسسه زحل چاپ

همه حقوق برای ناشر محفوظ است.



omoorepeyman.ir



جمهوری اسلامی ایران

سازمان برنامه و بودجه

استان تهران

تاریخ:
شماره:
پوست:

بسمه تعالی

شماره: ۱۰۴/۴۸۵۶.۵۴/۴۴۱۵	به: تمامی دستگاههای اجرایی و مهندسان مشاور
تاریخ: ۱۳۷۸/۸/۱۰	
موضوع: فهرست خدمات مطالعات مرحله توجیهی طرح های مهندسی رودخانه	

به استناد ماده ۲۳ قانون برنامه و بودجه کشور و آئین نامه استاندارد های اجرایی طرح های عمرانی این دستورالعمل از نوع گروه **دوم** مذکور در ماده هفت آئین نامه در **بک** صفحه صادر می گردد.

تاریخ مندرج در ماده ۸ آئین نامه در مورد این دستورالعمل **۱۳۷۸/۱۱/۱** می باشد.

به پیوست نشریه شماره ۱۹۱ دفترآمورفی و تدوین معیارهای این سازمان با عنوان "فهرست خدمات مطالعات مرحله توجیهی طرح های مهندسی رودخانه" ابلاغ می گردد.

دستگاههای اجرایی و مهندسان مشاور می توانند سفاد نشریه مذکور و دستورالعمل های مندرج در آن را ضمن تطبیق با شرایط کار خود در طرح های عمرانی مورد استفاده قرار دهند.

محمدعلی نجفی
معاون رئیس جمهور و رئیس
سازمان برنامه و بودجه



omoorepeyman.ir

پیشگفتار

استفاده از ضوابط، معیارها و استانداردها در مراحل تهیه (مطالعات امکان سنجی) مطالعه و طراحی، اجرا، بهره‌برداری و نگهداری طرح‌های عمرانی بلحاظ توجیه فنی و اقتصادی طرحها، کیفیت طراحی و اجرا (عمر مفید) و هزینه‌های نگهداری و بهره‌برداری از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد.

نظام جدید فنی و اجرایی طرح‌های عمرانی کشور (مصوبه جلسه مورخ ۱۳۷۵/۳/۲۳ هیأت محترم وزیران) بکارگیری از معیارها، استانداردها و ضوابط فنی در مراحل تهیه و اجرای طرح و نیز توجه لازم به هزینه‌های نگهداری و بهره‌برداری در قیمت تمام‌شده طرحها را مورد تأکید جدی قرار داده است. با توجه به مراتب فوق و شرایط اقلیمی و محدودیت منابع آب در ایران، امور آب وزارت نیرو (طرح تهیه استانداردهای مهندسی آب کشور) با همکاری معاونت امور فنی سازمان برنامه و بودجه (دفتر امور فنی و تدوین معیارها) براساس ماده ۲۳ قانون برنامه و بودجه اقدام به تهیه استانداردهای مهندسی آب نموده است.

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

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

ضمن تشکر از کارشناسان محترم دانشگاه صنعتی اصفهان برای بررسی و اظهار نظر در مورد این استاندارد، امید است مجریان و دست‌اندرکاران بخش آب، با بکارگیری استانداردهای یاد شده، برای پیشرفت و خودکفایی این بخش از فعالیتهای کشور تلاش نموده و صاحب‌نظران و متخصصان نیز با اظهار نظرهای سازنده در تکامل این استانداردها مشارکت کنند.

دفتر امور فنی و تدوین

معیارها

پاییز ۱۳۷۸



این استاندارد با مشارکت اعضای کمیته فنی شماره ۲ (مهندسی رودخانه و سواحل) طرح تهیه استانداردهای مهندسی آب کشور تهیه شده که اسامی ایشان به شرح زیر است:

آقای فیروز بهادری خسروشاهی	دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی	فوق لیسانس مهندسی منابع آب
آقای عبدالکریم بهنیا	دانشگاه شهید چمران	دکترای هیدرولوژی
خانم رؤیا چائیچی ملتشاهی	دفتر استانداردهای مهندسی آب	فوق لیسانس مکانیک خاک و مهندسی پی
آقای محمد حسن چیتی	شرکت توسعه منابع آب و نیروی	فوق لیسانس سازه‌های آبی
ایران		
آقای حمید خورسندی	مهندسین مشاور لار	فوق لیسانس هیدرولیک
آقای حسین شفیعی‌فر	دفتر استانداردهای مهندسی آب	لیسانس راه و ساختمان
آقای علاءالدین کلانتر	مهندسین مشاور مه‌اب قدس	لیسانس آبیاری و زهکشی
آقای جمشید مصباحی	شرکت مهندسین مشاور سازه‌پردازی	فوق لیسانس مهندسی رودخانه
آقای علی ملک	شرکت مهندسین مشاور چاک‌دشت	دکترای منابع آب و آبخیزداری
آقای جبار وطن‌فدا	دفتر مهندسی رودخانه‌ها و سواحل	فوق لیسانس سازه‌های آبی

ضمناً از دیدگاههای کارشناس محترم آقای حسین محمدولی سامانی نیز در تدوین این استاندارد استفاده شده است.



توجه :

- ۱- استفاده کنندگان از این فهرست خدمات لازم است با در نظر گرفتن تفاوت آن با «شرح خدمات» که تعاریف و حدود کاربرد هر دو آنها در استاندارد «تعاریف و دامنه کار مراحل مختلف خدمات مهندسی طرحهای آب» شماره (۹۵-الف) آمده است، توجه نمایند که این فهرست خدمات در کلی ترین حالات تهیه شده است و بهتر است از استفاده کامل آن در قراردادهای مطالعاتی به عنوان «شرح خدمات» پرهیز شود. شرح خدمات هر طرح و پروژه باید به تناسب ویژگیهایش با استفاده از ردیفهای مورد نیاز این فهرست خدمات تهیه گردد.
- ۲- نکته قابل توجه دیگر موضوع «پروژههای اضطراری» در طرحهای مهندسی رودخانه است، بدین صورت که در مطالعات برخی از طرحها شرایطی پیش می آید که نیازهای خدماتی آنها با مراحل متعارف مطالعات و در نتیجه فهرست خدمات آنها سازگار نبوده و با مشکلاتی مواجه می شود. لذا در طرحهای مهندسی رودخانه یک مرحله جانبی با عنوان «پروژههای اضطراری» پیش بینی شده است که حدود خدمات مورد نیاز آنها در پیوست این فهرست خدمات آمده است تا در صورت ضرورت در این مرحله از مطالعات نیز مورد توجه قرار گیرد.
- ۳- لازم به ذکر است نشریات نامبرده در متن این استاندارد توسط سازمان مدیریت منابع آب - وزارت نیرو تهیه شده است و می توان با مراجعه به دفتر استانداردهای مهندسی آب به آنها دسترسی پیدا کرد.



رودخانه یکی از عناصر اصلی زیست - بوم^۱ کره زمین است که همواره در پیدایش ، تکامل و توسعه تمدن جوامع بشری نقش قابل توجهی داشته است . سابقه استفاده از رودخانه به عنوان منبع تامین کننده پاره‌ای از نیازهای اساسی انسان به پیش از آغاز تمدن بشری می‌رسد . با این وجود، اولین اقدامات در زمینه بهره‌برداری از آن که نوعاً در حوزه عمل مهندسی رودخانه^۲ قرار می‌گیرد ، مقارن با آغاز شکل‌گیری جوامع متمدن در حاشیه رودخانه‌ها بوده است .

به نظر می‌رسد تامین آب برای آبیاری مزارع اصلیت‌ترین انگیزه اقدامات اولیه درخصوص مهندسی رودخانه بوده که با احداث سازه‌های آبی ساده به منظور انحراف و انتقال آب امکانپذیر شده است . از آن هنگام به بعد ، به موازات توسعه جوامع بشری ، شیوه‌های بهره‌برداری از رودخانه نیز متنوع و متحول گردیده است . به نحوی که امروزه رودخانه ، علاوه بر تامین بخش قابل توجهی از آب موردنیاز فعالیتهای گوناگون بشری ، در تامین انرژی ، حمل و نقل، غذا ، تفریحات سالم و پاره‌ای دیگر از موارد توسعه اقتصادی و اجتماعی نقش مهمی را ایفا می‌کند .

برای رسیدن به اهداف فوق و استفاده بهتر از رودخانه‌ها باید اقداماتی در زمینه مطالعات (شناخت، برنامه‌ریزی و طراحی)، ساخت سازه‌ها و بهره‌برداری بهینه به منظور مهار، کاهش خطرات و به حداقل رساندن تبعات منفی و همچنین بهسازی وضعیت آن در جهت تأمین نیازهای بشری و حفظ محیط زیست صورت گیرد. به مجموعه اقدامات بالا مهندسی رودخانه گفته می‌شود. در این راستا آن دسته از اقدامات مهندسی رودخانه که کاربرد وسیعتری دارد و در جهت تسلط بشر بر رودخانه و رفتار آن صورت می‌گیرد، به‌عنوان ساماندهی^۳ رودخانه شناخته می‌شود. این اقدامات اهداف مختلفی نظیر: مهار سیل، ایجاد شرایط مناسب و مطمئن برای کشتیرانی، مهار رسوب، مهار فرسایش بستر و کناره‌ها و نیز هدایت جریان در یک مسیر مشخص و مطلوب را تأمین می‌کند.

اهمیت رودخانه در رشد و توسعه ملی و به تبع آن ضرورت ساماندهی و بهره‌برداری بهینه آن از یک سو و توجه به اهداف طرح تهیه استانداردهای مهندسی آب کشور از سوی دیگر ، ضرورت تهیه و تدوین استانداردها ، معیارها و ضوابط مطالعاتی ، طراحی و اجرایی موردنیاز را ایجاب می‌کند . این امر به طور طبیعی و طبق روال طرح تهیه استانداردهای مهندسی آب از تهیه فهرست خدمات موردنیاز مراحل مختلف مطالعات آغاز می‌گردد.

از آنجا که مطالعات مرحله یک (توجیهی) از پشتوانه مطالعات مرحله شناسایی برخوردار است و برای توجیه طرحها و به منظور اتخاذ تصمیم نهایی درباره اجرای آنها انجام می‌شود، بنابراین لازم است در این مرحله، مطالعات

1- Ecosystem

3- River Training

مرحله شناسایی مورد توجه کامل قرار گیرد و چنانچه هر یک از مطالعات پایه در مرحله شناسایی با توجه به تغییر در اهداف یا گذشت زمان نیاز به بازنگری یا مطالعات تکمیلی داشته باشد، باید برای تکمیل آنها در شروع مطالعات مرحله یک اقدام شود. در این مرحله علاوه بر بررسی آمار و اطلاعات موجود درباره انجام دادن آزمایشها، کاوشها و اندازه گیریها و تحلیل دقیقتر نتایج آنها مبادرت می گردد و طی آن کلیه مسائل فنی و اقتصادی پروژه به صورت همه جانبه مشخص و راه‌حلهای مختلف بررسی و مناسبترین گزینه‌ها انتخاب می‌گردد. (نمودار شماره ۱). این فهرست خدمات عمدتاً با توجه به اهمیت، وضعیت بهره‌برداری، امکانات، ظرفیتهای، مسائل و مشکلات رودخانه‌های کشور و ضمن رعایت ملاحظات عمومی مهندسی رودخانه تهیه و تدوین گردیده است و برای حفظ همگامی و هماهنگی با پیشرفتهای ملی و جهانی در مقاطع زمانی مناسب مورد تجدیدنظر قرار خواهد گرفت. ذکر این نکته ضروری است که این فهرست خدمات در کلی‌ترین حالات تهیه شده است، بنابراین باید شرح خدمات هر طرح یا پروژه با توجه ویژگیهای آن، به تناسب از این فهرست خدمات استخراج گردد.

از طرف دیگر با توجه به اینکه تنوع اهداف و موضوعات طرحهای مهندسی رودخانه از یک پروژه حفاظت موضعی در یک نقطه تا ساماندهی مجموعه سیستم یک رودخانه و یا برنامه‌ریزی بهره‌برداری از آن متفاوت است^۱، طبیعی است که به تبع آن اهمیت و وزن هر بخش شرح خدمات از طرحی به طرح دیگر نیز متفاوت باشد. از این روی، ضروری است که آن بخش یا بخشهایی از این فهرست خدمات که مستقیماً در رابطه با هدف طرح قرار می‌گیرد، به هنگام تهیه شرح خدمات مورد توجه قرار گیرد و با عنایت به نیازهای مطالعاتی و طراحی، توسعه و گسترش داده شود تا تناسب لازم را با هدف و نوع طرح داشته باشد.

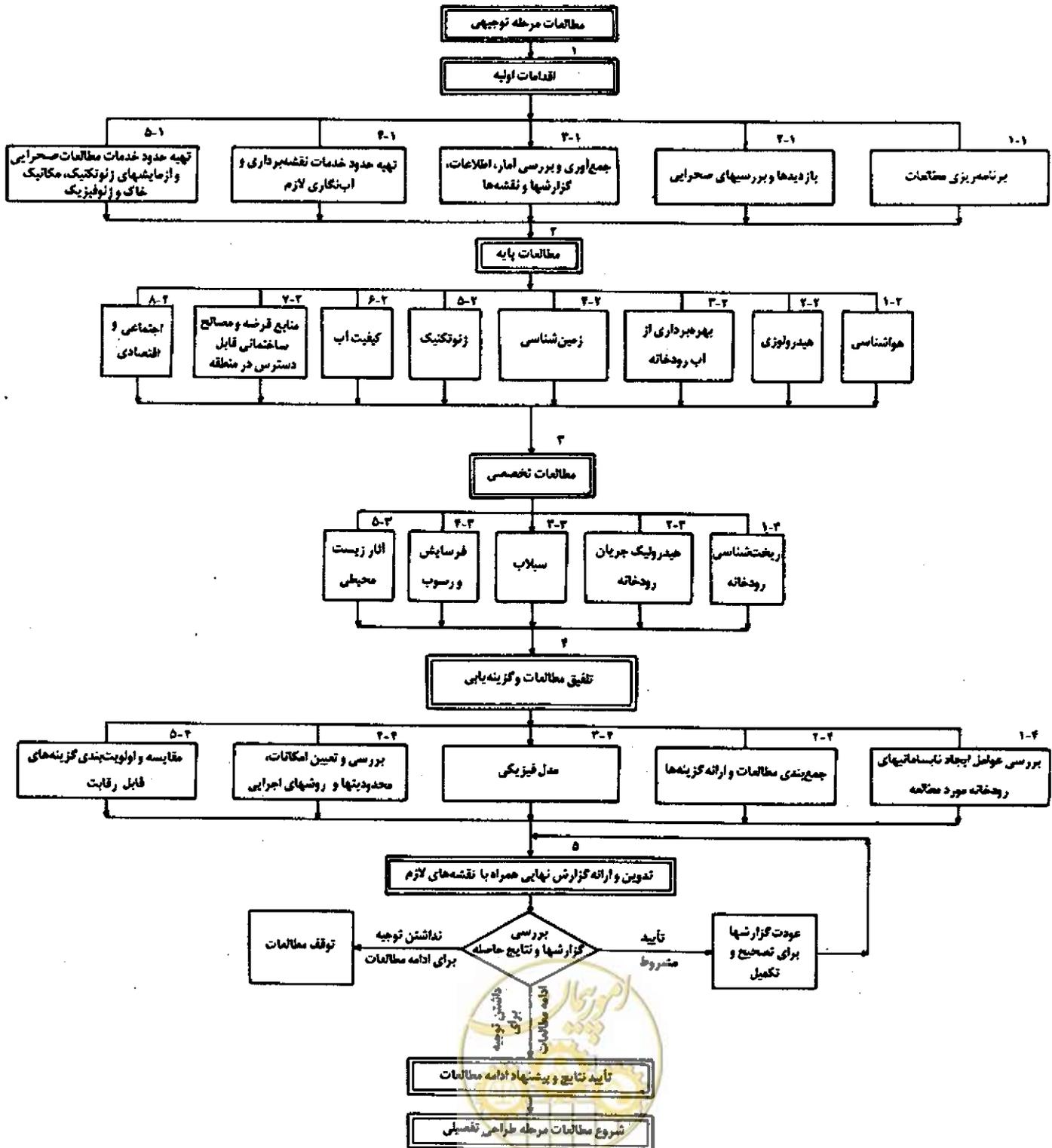
نکته قابل توجه دیگر در خصوص فهرست خدمات حاضر، مربوط می‌شود به ضمیمه‌ای با عنوان «پروژه‌های اضطراری» که بخش پایانی این نشریه را در برمی‌گیرد. بدین معنا که به هنگام مطالعات در برخی از طرحها شرایطی پیش می‌آید که نیازهای خدماتی آنها با مراحل متعارف مطالعات و در نتیجه فهرست خدمات آنها سازگار نیست و با مشکلاتی مواجه می‌شود. لذا در طرحهای مهندسی رودخانه یک مرحله جانبی یا واسطه‌ای با عنوان «پروژه‌های اضطراری» پیش‌بینی شده است و حدود خدمات مورد نیاز آنها در پیوست این فهرست خدمات آمده است تا در صورت ضرورت در این مرحله از مطالعات نیز مورد توجه قرار گیرد.



omoorepeyman.ir

۱- برای اطلاعات بیشتر به نشریه "دامنه، روش و برنامه کار کمیته مهندسی رودخانه" شماره «۹۵-ن» مراجعه شود.

شماره ۱ - روند مطالعات مرحله توجیهی طرحهای مهندسی رودخانه



۱- اقدامات اولیه

۱-۱ برنامه‌ریزی مطالعات

- ۱-۱-۱ مذاکره با کارفرما به منظور توجیه کاملتر اهداف و تعیین اولویتها و نیازهای طرح
- ۲-۱-۱ بررسی کارهای انجام شده پیشین
- ۳-۱-۱ تعیین اجزا و نوع فعالیتهای این مرحله و ارزیابی حجم و تقسیم‌بندی آنها بر حسب نوع کار
- ۴-۱-۱ تعیین و تشخیص تخصصهای لازم و تعداد متخصصان مورد نیاز این مرحله از مطالعات
- ۵-۱-۱ تعیین نیازها، امکانات و محدودیتهای برای مطالعات
- ۶-۱-۱ پیش‌بینی چگونگی ایجاد هماهنگی بین فعالیتهای مختلف این مرحله
- ۷-۱-۱ تهیه و تنظیم برنامه زمانبندی فعالیتهای و مطالعات پیش‌بینی شده براساس اولویتهای تعیین شده برای این مرحله و ارائه به کارفرما

۲-۱ بازبینی‌ها و بررسیهای صحرائی

- ۱-۲-۱ برنامه‌ریزی جزئیات بازدیدهای صحرائی
- ۲-۲-۱ بازدید از مسیر رودخانه در محدوده طرح برای شناسایی تأسیسات و ابنیه واقع در حاشیه رودخانه که ممکن است تحت تأثیر جریانهای سیلابی قرار گیرند و یافتن تغییراتی که از پایان مرحله شناسایی تا شروع مطالعات مرحله توجیهی در منطقه اتفاق افتاده است و تعیین نوع، میزان و شدت تغییرات واقع شده
- ۳-۲-۱ تهیه کروکی جدید از شبکه آبراهه‌ها و رودخانه‌های منطقه تحت مطالعه و نشان دادن تغییرات واقع شده در محدوده طرح
- ۴-۲-۱ بازدید و بررسی ایستگاههای آب‌سنجی، هواشناسی و رسوب‌سنجی منطقه به منظور ارزیابی کیفیت و نحوه کارکرد این ایستگاهها و تغییرات واقع شده در آنها
- ۵-۲-۱ بررسی ضرورت اجرای پروژه‌های اضطراری^۱ با توجه به نوع و شدت تغییرات رودخانه
- ۶-۲-۱ مذاکره با مردم و مسئولان محلی به منظور کسب آخرین اطلاعات و رخدادهای مرتبط با اهداف طرح در منطقه تحت مطالعه
- ۷-۲-۱ ارزیابی تواناییها و امکانات محلی
- ۸-۲-۱ جمع‌بندی نتایج مشاهدات و اطلاعات حاصل از بازدیدهای صحرائی

- ۳-۱ جمع‌آوری و بررسی آمار، اطلاعات، گزارشها و نقشه‌ها
- ۱-۳-۱ بررسی آمار، اطلاعات، گزارشها، نقشه‌ها، عکسهای هوایی و تصاویر ماهواره‌ای که تا پایان مرحله شناسایی گردآوری شده است.
- ۲-۳-۱ جمع‌آوری و بررسی آمار و اطلاعات جدید ثبت شده از پایان مرحله شناسایی تا شروع مرحله توجیهی
- ۳-۳-۱ گردآوری کلیه گزارشهای مطالعات انجام شده در منطقه مرتبط با موضوع طرح
- ۴-۱ تهیه حدود خدمات نقشه‌برداری و آبنگاری^۱ لازم
- ۱-۴-۱ تعیین مناطق موردنظر برای انجام خدمات نقشه‌برداری و یا آبنگاری
- ۲-۴-۱ تعیین مشخصات نیمرخ یا نیمرخهای طولی
- ۳-۴-۱ تعیین تعداد، فاصله و محدوده موردنظر برای برداشت مقاطع عرضی
- ۴-۴-۱ تعیین محدوده موردنیاز برای تهیه نقشه‌های توپوگرافی و مسطحه^۲ رودخانه و اراضی حاشیه آن
- ۵-۴-۱ تعیین مقیاس و تهیه ضوابط لازم برای تهیه نقشه‌ها و نیمرخ‌های عرضی و طولی
- ۶-۴-۱ تهیه و ارائه برنامه زمانبندی نقشه‌برداریها و یا آبنگاریهای لازم در چارچوب برنامه‌نهایی مطالعات طرح
- ۵-۱ تهیه حدود خدمات مطالعات صحرایی و آزمایشهای ژئوتکنیک، مکانیک خاک و ژئوفیزیک
- ۱-۵-۱ تعیین مناطق موردنظر برای انجام‌دادن مطالعات صحرایی و آزمایشهای ژئوتکنیک، مکانیک خاک و ژئوفیزیک
- ۲-۵-۱ تعیین محل و عمق مناسب گمانه‌ها برای نمونه‌برداری و انجام‌دادن آزمایشهای موردنظر
- ۳-۵-۱ تعیین تعداد و عمق لازم برای نمونه‌گیری از هر گمانه
- ۴-۵-۱ تعیین نوع آزمایشهای صحرایی و آزمایشگاهی موردنیاز
- ۵-۵-۱ تعیین ضوابط و مواردی که در آزمایشها و ارائه نتایج مربوط باید رعایت شود.
- ۶-۵-۱ تهیه و ارائه برنامه زمانبندی این مطالعات در چارچوب برنامه زمانی مطالعات طرح

۲- مطالعات پایه^۱

۱-۲ هواشناسی

۱-۱-۲ بررسی اطلاعات و گزارشهای هواشناسی مرحله شناسایی و همچنین گزارشها و اطلاعاتی که بعد از آن تهیه شده است (در صورت وجود).

۲-۱-۲ بازدید از ایستگاههای هواشناسی و بارانسنجی منطقه طرح و در صورت لزوم کل حوضه آبریز و بررسی نحوه کارکرد تجهیزات و دستگاههای مستقر در آنها و در صورت نیاز پیشنهاد تجهیز و تکمیل آنها

۳-۱-۲ بررسی کمی و کیفی آمار و اطلاعات هواشناسی و در صورت لزوم تصحیح، تکمیل و تطویل آنها به منظور:

۱-۳-۱-۲ تهیه نقشه همباران سالانه منطقه طرح و حوضه آبریز تحت مطالعه برای یک دوره شاخص آماری

۲-۳-۱-۲ تدقیق مقادیر متوسط ماهانه و سالانه بارندگی و حجم آن برای منطقه طرح و کل حوضه آبریز که در مرحله شناسایی محاسبه شده است.

۳-۳-۱-۲ تدقیق میزان متوسط، حداقل و حداکثر ماهانه و سالانه دما برای ایستگاههای شاخص منطقه طرح که در مرحله شناسایی محاسبه شده است و محاسبه گرادیان حرارتی در صورت لزوم

۴-۳-۱-۲ تدقیق مقدار ماهانه و سالانه تبخیر بالقوه از سطح تشتک و همچنین میزان ماهانه و سالانه تبخیر و تعرق بالقوه منطقه طرح

۴-۱-۲ بررسی اطلاعات مربوط به برف از جمله: سهم برف در کل نزولات جوی سالانه و تعیین منطقه یا مناطقی که در آنها بیش از ۵۰ درصد از کل نزولات جوی سالانه به صورت برف باشد.

۵-۱-۲ تعیین خط برف و نقشه آن در صورت وجود آمار

۶-۱-۲ بررسی دسته منحنیهای شدت - مدت - فراوانی^۲ و ارتفاع - سطح - مدت^۳ که در مرحله شناسایی تهیه شده است و در صورت لزوم تصحیح و تکمیل آنها

۷-۱-۲ بررسی اطلاعات مربوط به باد از جمله: جهت، مدت و سرعت باد غالب ماهانه و سالانه منطقه طرح و ترسیم گلباد (در صورت لزوم)

۸-۱-۲ محاسبه شدت بارندگیهای ۱ تا ۱۲ ساعته و ۱، ۲ و ۳ روزه برای دوره برگشتهای موردنیاز برای منطقه طرح



۱- در صورت لزوم در مورد هریک از مطالعات پایه، مشاور باید ضمن رعایت کلیه ضوابط مربوط از مدل یا مدل‌های ریاضی مناسب استفاده و درباره تحلیل نتایج حاصله اقدام نماید

2 - Intensity - Duration - Frequency

3 - Depth - Area - Duration

- ۹-۱-۲ بررسی و تعیین رژیم آب و هوایی منطقه طرح و کل حوضه تحت مطالعه و تهیه نمودارهای ماهها و فصول خشک و مرطوب
- ۱۰-۱-۲ محاسبه گرادیان بارندگی منطقه طرح و در صورت لزوم کل حوضه تحت مطالعه و تهیه نمودارهای تغییر بارندگی با ارتفاع
- ۱۱-۱-۲ تعیین اقلیم (آب و هواهای) منطقه طرح و در صورت لزوم کل حوضه تحت مطالعه و تهیه نقشه اقلیم شناسی این مناطق با مقیاس مناسب که در آنها دامنه گسترش هر اقلیم و خصوصیات هواشناسی هر یک نشان داده شود (بر حسب ضرورت).
- ۱۲-۱-۲ تهیه و ارائه گزارش مربوط به هواشناسی منطقه طرح

۲-۲ هیدرولوژی

- ۱-۲-۲ بررسی گزارشها و اطلاعات هیدرولوژی جمع آوری شده منطقه تحت مطالعه
- ۲-۲-۲ بررسی آمار و اطلاعات هیدرومتری شامل: آمار آبدهی، سیل، رسوب و کیفیت آب و تصحیح، تکمیل و تطویل آنها (در صورت لزوم)
- ۳-۲-۲ بازدید و بررسی ایستگاههای هیدرومتری و رسوب سنجی رودخانه تحت مطالعه و در صورت لزوم پیشنهاد تجهیز و تکمیل آنها
- ۴-۲-۲ بررسی مقادیر متوسط ماهانه و سالانه و رسم هیدروگراف بده رودخانه تحت مطالعه در محل ایستگاههای هیدرومتری در منطقه طرح
- ۵-۲-۲ تفکیک جریان پایه از جریان سطحی و تعیین سهم هریک در کل جریان ماهانه و سالانه رودخانه تحت مطالعه
- ۶-۲-۲ تهیه منحنی تداوم جریان^۱ برای آمار سالانه
- ۷-۲-۲ بررسی آمار سیلاب ایستگاههای هیدرومتری رودخانه تحت مطالعه به منظور تدقیق مقادیر حجم و شدت سیلاب برای دوره برگشتهای مورد نظر که در مرحله شناسایی محاسبه شده است.
- ۸-۲-۲ تعیین مقادیر سیلاب با دوره های برگشت مختلف باروشهای متداول و مناسب با شرایط منطقه طرح در نقاط مورد نیاز (در صورت عدم وجود و یا کمبود آمار در منطقه)
- ۹-۲-۲ برآورد میزان رسوب سالانه حوضه رودخانه تحت مطالعه
- ۱۰-۲-۲ برآورد میزان رسوب ماهانه و سالانه رودخانه با استفاده از آمار و اطلاعات موجود

- ۱۱-۲-۲ بررسی سهم و نقش برف در تولید سیلاب در منطقه تحت مطالعه در صورت لزوم
- ۱۲-۲-۲ مطالعه دوره‌های خشکسالی و ترسالی و محاسبه بده رودخانه در منطقه تحت مطالعه در دوره‌های یاد شده برای دوره برگشتهای مورد نظر
- ۱۳-۲-۲ تهیه و ارائه گزارش مربوط به هیدرولوژی منطقه طرح

۳-۲ بهره‌برداری از آب رودخانه

- ۱-۳-۲ بررسی آمار و اطلاعات جمع‌آوری شده در مورد وضع موجود و برنامه‌های آتی بهره‌برداری از آب رودخانه و در صورت لزوم تکمیل آنها
- ۲-۳-۲ تعیین محدوده مورد مطالعه برای انجام‌دادن موارد زیر با توجه به اهداف و ابعاد طرح
- ۳-۳-۲ مشخص کردن نقاط و میزان برداشت آب به تفکیک موارد مصرف و بررسی رژیم برداشت
- ۴-۳-۲ بررسی برنامه‌های بهره‌برداری از تاسیسات انحراف، ذخیره و تنظیم جریان رودخانه
- ۵-۳-۲ بررسی برنامه‌های پیش‌بینی شده برداشت آب در آینده
- ۶-۳-۲ بررسی روند تغییرات بده در طول رودخانه
- ۷-۳-۲ مقایسه میزان نیازهای فعلی با مقدار بده رودخانه
- ۸-۳-۲ تعیین امکان بهره‌برداری از آب رودخانه با در نظر گرفتن حداقل بده لازم برای حفظ محیط زیست رودخانه
- ۹-۳-۲ تهیه و ارائه گزارش مربوط به بهره‌برداری از آب رودخانه

۴-۲ زمین‌شناسی

- ۱-۴-۲ بررسی اطلاعات و گزارشهای زمین‌شناسی و زمین‌ریخت‌شناسی^۱ منطقه طرح و تکمیل آنها
- ۲-۴-۲ انجام‌دادن بازدیدهای صحرائی به منظور جمع‌آوری و تکمیل اطلاعات مورد نیاز
- ۳-۴-۲ بررسی نوع و شکل عوارض سطحی زمین، موقعیت این عوارض و آثار آنها بر اهداف طرح
- ۴-۴-۲ بررسی تشکیلات^۲ زمین‌شناسی محدوده طرح و در صورت لزوم تکمیل مطالعات مرحله شناسایی
- ۵-۴-۲ بررسی خصوصیات زمین‌شناسی آبخوانهای^۳ زیرزمینی محدوده طرح نظیر: تشکیلات آهکی، کارستیک و یا آبرفتی، موقعیت، عمق و دامنه گسترش هر یک از این تشکیلات در صورت وجود اطلاعات لازم
- ۶-۴-۲ بررسی خصوصیات مربوط به درز و شکافها، گسلها و دیگر عوارض زمین‌شناسی که ممکن است در مرحله اجرای طرح مشکلاتی پدید آورند.



1- Geomorphology

3- Aquifer

۷-۴-۲ بررسی عوامل زمین‌شناسی منطقه تحت مطالعه که ممکن است بر کیفیت آبها اثر بگذارند؛ مثل: گنبد‌های نمکی، تشکیلات زمین‌شناسی نامناسب، چشمه‌های آب شور، چشمه‌های گوگردی، آب‌فشانها^۱ و...

۸-۴-۲ بررسی حساسیت تشکیلات زمین‌شناسی محدوده تحت مطالعه به فرسایش و تهیه نقشه حساسیت به فرسایش آن

۹-۴-۲ بررسی و شناسایی منشاء زمین‌شناسی رسوبات رودخانه‌ای و دشتهای سیلابی منطقه تحت مطالعه

۱۰-۴-۲ تهیه گزارش زمین‌شناسی و زمین ریخت شناسی

۵-۲ ژئوتکنیک

۱-۵-۲ بررسی اطلاعات و گزارشهای موجود و جمع‌آوری مطالعات انجام شده در زمینه ژئوتکنیک تا شروع مرحله توجیهی

۲-۵-۲ جمع‌آوری کلیه نقشه‌ها (زمین‌شناسی، توپوگرافی، هیدروژئولوژی و ...)، عکسها و سایر مدارک موردنیاز مطالعات ژئوتکنیک

۳-۵-۲ انجام دادن بازدیدهای محلی برای تعیین نواحی خاص، نظیر: محل سازه‌ها و منابع قرضه به منظور اجرای آزمایشهای مورد نیاز و تطبیق اطلاعات و گزارشهای موجود با وضعیت فعلی منطقه

۴-۵-۲ بررسی مشخصات و روشهای مطالعات ژئوتکنیک و مکانیک خاک موردنیاز طرح، نوع، تعداد و محل آزمایشهای صحرایی، درجا و آزمایشگاهی به منظور:

۱-۴-۵-۲ تعیین دانه‌بندی مصالح بستر، کناره‌ها و اراضی حاشیه رودخانه

۲-۴-۵-۲ تعیین ویژگیهای مکانیکی و فیزیکی لایه‌های خاک (وزن مخصوص، چسبندگی "c" و زاویه اصطکاک داخلی " ϕ " مصالح، نفوذپذیری، حدود اتربرگ و ...)

۳-۴-۵-۲ تعیین ساخت و بافت^۲ سنگها و خاکهای محل سازه‌ها برای تشریح ویژگیهای دوام، رفتار و خواص مکانیکی آنها

۴-۴-۵-۲ طبقه‌بندی توده سنگها، لایه‌های خاک و لایه‌های ضعیف آنها با دقت موردنیاز

۵-۴-۵-۲ تعیین مشخصه‌های فیزیکی و شیمیایی آبهای زیرزمینی در محدوده پی و اطراف سازه‌های در دست طراحی

۵-۵-۲ نظارت مستمر^۳ بر روند آزمایشهای پیش‌بینی شده و ارائه دستورالعملهای لازم برای تغییرات احتمالی حدود کار (کمی و کیفی)



- ۶-۵-۲ بررسیهای زمین شناسی منطقه‌ای، زمین شناسی محلی و زمین شناسی مهندسی محل طرح
- ۷-۵-۲ بررسی و تحلیل نتایج حاصل از مطالعات صحرایی و آزمایشهای انجام شده مشتمل بر موارد زیر:
- ۱-۷-۵-۲ مشخصات فیزیکی و فیزیکوشیمیایی مصالح بستر، کناره‌ها و اراضی حاشیه تا عمق مناسب برای نقاط موردنظر با توجه به اهداف طرح
- ۲-۷-۵-۲ مشخصات مکانیکی خاک نقاط موردنظر
- ۳-۷-۵-۲ وضعیت پایداری شروانیهای کناره‌های رودخانه
- ۴-۷-۵-۲ ارزیابی منابع قرضه با توجه به اهداف و گزینه‌های پیش‌بینی شده
- ۵-۷-۵-۲ وضعیت گسلها و نقاط ناپایدار
- ۸-۵-۲ تهیه و ارائه گزارش مطالعات ژئوتکنیک

۶-۲ کیفیت آب

- ۱-۶-۲ بررسی آمار، اطلاعات و گزارشهای مربوط به کیفیت آب که در مرحله شناسایی تهیه شده است.
- ۲-۶-۲ تکمیل و تصحیح اطلاعات کیفیت آب تا مرحله توجیهی اعم از: فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیک
- ۳-۶-۲ بررسی تغییرات کیفیت آب در طول سال و تعیین ماهها یا فصولی که کیفیت آب در بدترین حالت است و بیشترین محدودیت را برای مصارف گوناگون نظیر: شرب، کشاورزی و صنعت دارد.
- ۴-۶-۲ بررسی و تحلیل آمار مقادیر شاخصهای کیفیت شیمیایی آب نظیر: هدایت الکتریکی (EC)، اسیدیته (PH)، میزان اکسیژن مورد نیاز (BOD)^۱، سختی کل^۲ و نسبت جذب سدیم^۳ به تفکیک دوره‌های کم آبی و پراپی و در طول سال
- ۵-۶-۲ بررسی و مشخص کردن خصوصیات فیزیکی شامل: رنگ، بو و تیرگی
- ۶-۶-۲ بررسی خصوصیات بیولوژیک شامل: عوامل باکتریولوژی، حلزونها و سخت پوستان
- ۷-۶-۲ تعیین رابطه بین میزان بده رودخانه و شدت آلودگی هریک از عوامل و شاخصهای کیفیت فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیک آب
- ۸-۶-۲ تعیین کاربری آب رودخانه تحت مطالعه برای مصارف گوناگون نظیر: شرب، کشاورزی و صنعت از طریق مقایسه کیفیت آن با استانداردهای داخلی و یا معتبر جهانی
- ۹-۶-۲ بررسی و تعیین علل کاهش کیفیت آب و مشخص کردن سهم هر یک از عوامل طبیعی و فعالیتهای انسانی در آلودگی آب رودخانه تحت مطالعه

1- Biochemical Oxygen Demand (BOD)

2- Total Hardness

3- Sodium Adsorption Ratio (SAR)

- ۱۰-۶-۲ تعیین منابع آلوده کننده متمرکز^۱ یا گسترده^۲ رودخانه تحت مطالعه و تهیه نیمرخ طولی که در آن مناطق آلوده کننده در طول رودخانه نشان داده شده باشد.
- ۱۱-۶-۲ بررسی توان خودپالایی رودخانه در محدوده مورد نظر
- ۱۲-۶-۲ ارائه پیشنهادهای لازم برای کنترل و کاهش آلودگی آب رودخانه
- ۱۳-۶-۲ تهیه و تنظیم گزارش مطالعات کیفیت آب

۷-۲ منابع قرضه و مصالح ساختمانی قابل دسترس در منطقه

- ۱-۷-۲ تعیین انواع مصالح مورد نیاز برای اجرای طرح
- ۲-۷-۲ بررسی منطقه طرح برای یافتن منابع قرضه و مصالح مورد نیاز
- ۳-۷-۲ تعیین موقعیت مکانی و محدوده تقریبی هریک از منابع قرضه و مصالح مورد نیاز با توجه به محدودیتهای موجود (نظامی، زیست محیطی، آثار باستانی و ...)
- ۴-۷-۲ برآورد میزان تقریبی و کیفیت هریک از منابع شناسایی شده براساس نتایج حاصل از مطالعات ژئوتکنیک
- ۵-۷-۲ بررسی و تعیین محلهای تولید مصالح ساختمانی مورد نیاز در منطقه طرح و در صورت لزوم مناطق مجاور
- ۶-۷-۲ برآورد هزینه های تقریبی تأمین و حمل هریک از مصالح تا محل طرح
- ۷-۷-۲ ارائه اطلاعات مربوط به منابع قرضه و مصالح بر روی نقشه با مقیاس مناسب و تهیه گزارش لازم

۸-۲ اجتماعی و اقتصادی

- ۱-۸-۲ بررسیهای اولیه
- ۱-۱-۸-۲ بررسی آمار، اطلاعات و گزارشهای مربوط به وضعیت اجتماعی و اقتصادی منطقه طرح
- ۲-۱-۸-۲ بازدید از منطقه طرح و در صورت لزوم جمع آوری اطلاعات تکمیلی همراه با بررسی وضعیت موجود اقتصادی و اجتماعی منطقه طرح
- ۳-۱-۸-۲ تعیین تعداد اجتماعات و روستاهایی که در محدوده اجتماعی^۳ طرح قرار دارند.
- ۴-۱-۸-۲ بررسی تقسیمات سیاسی - اداری محدوده طرح و آثار آن در اجرای طرح

1 - point source

2 - Distributed source

۳- محدوده اجتماعی طرح عبارت است از: مجموعه های انسانی مستقر در محدوده جغرافیایی طرح که به طور مستقیم از اجرای طرحهای مهندسی رودخانه تأثیر می پذیرند و یا خارج از محدوده طرح قرار دارند و اجرای طرحها تأثیرات مهمی بر آنها دارد.

- ۵-۱-۸-۲ بررسی تقابلهای قومی، محلی، مذهبی درون و بین اجتماعات محدوده طرح
- ۶-۱-۸-۲ بررسی سابقه بروز اختلافات در استفاده از رودخانه
- ۷-۱-۸-۲ بررسی وضعیت فرهنگی (میزان سواد، تخصصها و توان فنی) در منطقه طرح

- ۲-۸-۲ بررسی نحوه بهره‌برداری از آب و زمین
- ۱-۲-۸-۲ نحوه (سازمان) بهره‌برداری از آب رودخانه برای مقاصد مختلف (شرب، کشاورزی و صنعت) در محدوده طرح
- ۲-۲-۸-۲ نوع و میزان منافع اجتماعات از آب رودخانه برای مقاصد مختلف (شرب، کشاورزی و صنعت)
- ۳-۲-۸-۲ وضع مالکیت اراضی کشاورزی محدوده طرح
- ۴-۲-۸-۲ نوع و میزان منافع حاصل از مالکیت
- ۵-۲-۸-۲ برآورد میزان مقاومت و تسهیل‌کننده‌های اجتماعی بر اثر تغییرات حاصله در وضعیت بهره‌برداری از منابع خاک و آب

- ۳-۸-۲ بررسی وضعیت معیشت
- ۱-۳-۸-۲ بررسی نوع اقتصاد و اجتماعات محدوده طرح (از جهت نزدیکی به اقتصاد بازار)
- ۲-۳-۸-۲ تعیین اشکال مختلف فعالیتهای اقتصادی در محدوده طرح
- ۳-۳-۸-۲ تعیین میزان و منابع اصلی و جانبی درآمد ساکنان و میزان وابستگی معیشتی افراد در اجتماعات به رودخانه

- ۴-۸-۲ بررسی وضعیت حریم رودخانه
- ۱-۴-۸-۲ مشخص کردن حریم رودخانه با همکاری گروه فنی و دیدگاههای کارفرما
- ۲-۴-۸-۲ بررسی سابقه استفاده از حریم رودخانه در عرف
- ۳-۴-۸-۲ بررسی نوع و میزان منافع افراد و اجتماعی که از حریم رودخانه استفاده می‌کنند.
- ۴-۴-۸-۲ بررسی نوع و میزان مقاومت افراد و اجتماعی که از حریم رودخانه استفاده می‌کنند (در صورت اجرای قانون حریم).
- ۵-۴-۸-۲ برآورد نوع و میزان منافی که از حریم رودخانه برای سایر افراد و اجتماعات پدید می‌آید (در صورت اجرای طرح).



- ۵-۸-۲ بررسی نحوه استفاده از امکانات بالقوه رودخانه
- ۱-۵-۸-۲ شناسایی نوع و میزان منافع حاصله از برداشت مصالح

- ۲-۵-۸-۲ برآورد نوع و میزان مقاومت ایجاد شده در صورت جلوگیری از برداشت مصالح و یا تغییر نحوه برداشت آن
- ۳-۵-۸-۲ برآورد نوع و میزان منافع حاصل از برداشت احتمالی مصالح از رودخانه و نوع و میزان مزایای حاصل از آن
- ۴-۵-۸-۲ بررسی وضعیت موارد استفاده از رودخانه و ساحل آن در جهت مقاصد تفریحی و تعیین امکانات بالقوه آن
- ۵-۵-۸-۲ شناسایی جوامعی که از اقدامات تفریحی متنفع می‌شوند.
- ۶-۵-۸-۲ نوع و میزان منافع حاصل از اقدامات تفریحی در محدوده طرح
- ۷-۵-۸-۲ بررسی میزان مقاومت حاصله در صورت تغییرات احتمالی
- ۸-۵-۸-۲ بررسی آثار منفی استفاده از رودخانه برای مقاصد تفریحی
- ۶-۸-۲ بررسی نحوه مشارکت مردم و نهادها
- ۱-۶-۸-۲ تعیین میزان آمادگی اجتماعی و اقتصادی و احساس نیاز در اجتماعات و افراد محدوده طرح درباره انجام دادن طرح
- ۲-۶-۸-۲ تعیین سازمانها و نهادهای مشارکت‌کننده در محدوده طرح
- ۳-۶-۸-۲ تعیین میزان و نحوه مشارکت مردم، سازمانها و نهادها در ارتباط با هم
- ۷-۸-۲ جمع‌بندی مطالعات انجام شده
- ۱-۷-۸-۲ بررسی نوع و میزان منافع و ضررهای احتمالی حاصل از جاری شدن سیل، فرسایش و رسوب رودخانه، آلودگی آب، کم‌آبی و ... از دید مردم
- ۲-۷-۸-۲ بررسی آثار سیل، فرسایش و رسوب رودخانه، آلودگی آب، کم‌آبی و ... از دید مهندسی رودخانه
- ۳-۷-۸-۲ بررسی خسارات اجتماعی از قبیل: تلفات و صدمات انسانی، مسایل و مشکلات فرهنگی و رفاهی، تشدید مهاجرتها و ...
- ۴-۷-۸-۲ تعیین محورهای عمده تغییراتی که در محیط فیزیکی با اجرای طرح پدید خواهد آمد.
- ۵-۷-۸-۲ بررسی آثار اجرای طرح در وضعیت اقتصادی و اجتماعی منطقه از دید منافع ملی (اقتصاد کلان)
- ۶-۷-۸-۲ بررسی هزینه‌ها و مزایای اجتماعی و اقتصادی ناشی از تغییرات حاصله
- ۷-۷-۸-۲ تعیین گزینه‌های مختلف اقدام در مورد اجتماعات و افرادی که در محدوده طرح قرار دارند و به نحوی منافع آنها با اجرای طرحهای مهندسی رودخانه تهدید می‌شود.
- ۸-۷-۸-۲ تعیین ملاکهایی که براساس آن گزینه انتخاب می‌شود.
- ۹-۷-۸-۲ بررسی جنبه‌های حقوقی ناشی از اجرای هر یک از گزینه‌های پیشنهادی

- ۲-۸-۷-۱۰ تهیه جدول هزینه - فایده اجتماعی و اقتصادی هریک از گزینه‌ها
- ۲-۸-۷-۱۱ پیشنهاد بهترین گزینه
- ۲-۸-۷-۱۲ ارائه روشهای مختلف اقدام با توجه به مقاومتها و تسهیل‌کننده‌های شناسایی شده
- ۲-۸-۷-۱۳ تهیه و تدوین گزارش مطالعات اجتماعی و اقتصادی

۳- مطالعات تخصصی

۳-۱- ریخت شناسی رودخانه^۱

- ۳-۱-۱ بررسی و تعیین نوع و مشخصات تغییرات مهم خصوصیات ریخت شناسی رودخانه در محدوده تحت مطالعه
- ۳-۱-۲ بررسی عوامل مؤثر در تغییرات یادشده در بند (۳-۱-۱) و تعیین نقش هریک
- ۳-۱-۳ بررسی و پیش‌بینی روند تغییرات ریخت شناسی در آینده و آثار ناشی از آنها بر رودخانه و محیط اطراف آن
- ۳-۱-۴ بررسی بازه^۲ یا بازه‌های ناپایدار رودخانه از نظر فرسایش بستر و دیواره‌ها و چگونگی جابه‌جایی مسیر آن
- ۳-۱-۵ بررسی میاندر یا میاندرهای^۳ ناپایدار و بررسی ضرورت تثبیت آنها با روشهای مناسب
- ۳-۱-۶ بررسی چگونگی تغییر شیب بستر رودخانه در محدوده مورد مطالعه و تأثیر آن بر ریخت شناسی رودخانه
- ۳-۱-۷ بررسی تأثیر ساختار لایه‌های سطحی، دانه‌بندی و پدیده‌های تکتونیکی بستر رودخانه بر خصوصیات ریخت‌شناسی رودخانه
- ۳-۱-۸ بررسی آثار برداشت مصالح رودخانه‌ای بر ریخت شناسی رودخانه
- ۳-۱-۹ پیش‌بینی تغییرات خصوصیات ریخت شناسی ناشی از افزایش و یا کاهش سطح آب دریا، دریاچه، تالاب و رودخانه‌های مرتبط با رودخانه مورد مطالعه
- ۳-۱-۱۰ تعیین آثار ناشی از اجرای سازه‌های متقاطع با رودخانه نظیر: پلها، کانال‌های^۴، سیفون و ... همچنین اقدامات ساماندهی رودخانه بر ریخت شناسی آن
- ۳-۱-۱۱ بررسی آثار و پیامدهای احتمالی اجرای طرحهای تنظیم جریان، برداشت آب و مهار رسوب رودخانه بر خصوصیات ریخت‌شناسی آن
- ۳-۱-۱۲ تهیه و ارائه گزارش مربوط به ریخت‌شناسی رودخانه همراه با نقشه‌های لازم

1 - River Morphology

2 - Reach

3 - Meanders

4 - Aqueduct

انجام دادن محاسبات و مطالعات هیدرولیکی باید براساس نتایج مطالعات هیدرولوژی، اندازه‌گیریهای صحرائی و با استفاده از مدل‌های ریاضی و یا مدل‌های فیزیکی (در صورت لزوم) و در دو حالت جداگانه شامل شرایط طبیعی رودخانه و نیز شرایط پس از اجرای طرح و گزینه‌های موردنظر انجام شود.

تعیین مشخصات اصلی رودخانه نظیر: ابعاد مقاطع مشخص و ضریب زبری	۱-۲-۳
تعیین سرعت‌های متوسط و حداکثر (به ویژه در مواضع بحرانی) متناظر با بده‌های موردنظر	۲-۲-۳
تعیین بده‌های موردنیاز (بده مقطع پر و غالب در نقاط مختلف، بده‌های طراحی و بده پایه)	۳-۲-۳
تهیه هیستوگرام بده ایمن رودخانه در بازه‌های مختلف	۴-۲-۳
تعیین شرایط مرزی هیدرولیکی رودخانه و تهیه نیمرخهای سطح آب به ازای بده‌های موردنظر	۵-۲-۳
مطالعه جریانهای فوق بحرانی در رودخانه‌ها و یا در محدوده سازه‌هایی نظیر: سرریزها، بندهای انحرافی، کف‌بند ^۱ پلها و نیز تاثیر آنها	۶-۲-۳
بررسی آثار برداشت آب از رودخانه در رفتار هیدرولیکی آن در نقاط بحرانی	۷-۲-۳
تعیین الگوی جریان در مقاطع خاص رودخانه نظیر: پیچ و خمها، محل‌های انشعابات، اتصالات، تلاقیگاه ^۲ و یا دو شاخه‌ای شدن ^۳ ، محل ابنیه ^۴ موردنظر و ... در صورت لزوم	۸-۲-۳
تهیه منحنیهای سنجه ^۴ در مقاطع موردنیاز	۹-۲-۳
روندیابی سیل ^۵	۱۰-۲-۳
تعیین دامنه سیل‌گیری به ازای بده‌های موردنظر در صورت نیاز	۱۱-۲-۳
مطالعه جریان در دشت سیلابی در صورت نیاز	۱۲-۲-۳
بررسی مشخصات جریان رودخانه در شرایط جزر و مدی	۱۳-۲-۳
مطالعه جریان ثانویه ^۶ برای بررسی تاثیر آن بر روی ساحل، تأسیسات ساحلی و ... (در مقاطع خاص و در صورت لزوم)	۱۴-۲-۳
تهیه گزارش مربوط به هیدرولیک جریان رودخانه	۱۵-۲-۳

۳-۳ سیلاب

۱-۳-۳ بررسی آمار و اطلاعات جمع‌آوری شده و در صورت لزوم پیشنهاد تکمیل آنها



1 - Apron

2- Confluence

3- Bifurcation

4 Rating curves

5- Flood Routing

6- Secondary Flow

تعیین نواحی سیلزده و همچنین بررسی حدود خسارات وارد شده ناشی از سیلاب با توجه به آمار و اطلاعات موجود	۲-۳-۳
تعیین پتانسیل سیلزایی حوضه‌های آبریز مرتبط با رودخانه موردنظر و مشخص کردن شاخه‌های طغیانی و ارزیابی آثار آنها در طغیان رودخانه	۳-۳-۳
تعیین حداکثر بده قابل عبور در بازه موردنظر براساس آمار و اطلاعات موجود و مطالعات هیدرولیکی	۴-۳-۳
مشخص کردن بازه‌های طغیانی و نقاط سیلگیر رودخانه تحت مطالعه و تعیین علل آن	۵-۳-۳
بررسی شرایط بالادست و پایین دست بازه‌های موردنظر و تعیین آثار آنها بر سیلاب در محدوده مورد مطالعه	۶-۳-۳
تعیین آثار تأسیسات موجود یا پیش‌بینی شده نظیر: سد، پل، سایر تأسیسات کنترل، انحراف و برداشت آب، مصالح رودخانه‌ای و ... بر سیلاب و میزان آن در بازه موردنظر	۷-۳-۳
بررسی آثار مطالعات و اقدامات انجام شده تثبیت خاک و آبخیزداری در کاهش سیلزایی حوضه و وقوع سیلاب در رودخانه	۸-۳-۳
بررسی آثار سیلاب در فرسایش بستر و دیواره رودخانه	۹-۳-۳
بررسی تأثیر جزر و مد بر جریان سیلاب در رودخانه‌های جزر و مدی	۱۰-۳-۳
مقایسه حداکثر بده قابل عبور در مقاطع موردنظر از رودخانه و مقایسه آن با بده طراحی به منظور تعیین محل‌هایی که نیاز به کنترل سیل دارند.	۱۱-۳-۳
تهیه نقشه محدوده سیلگیر رودخانه برای سیلاب با دوره برگشتهای مختلف در صورت لزوم	۱۲-۳-۳
بررسی میزان آسیب‌پذیری نقاط مسکونی، سازه‌ها، تأسیسات، اراضی کشاورزی و ... ناشی از سیلاب	۱۳-۳-۳
تعیین سیلاب طراحی برای بازه‌های مختلف رودخانه با توجه به شرایط موجود حاشیه رودخانه و براساس مطالعات انجام شده و استانداردهای موردقبول	۱۴-۳-۳
بررسی و مقایسه روشهای مناسب کنترل سیلاب و پیشنهاد مناسبترین روش در بازه‌های موردنظر	۱۵-۳-۳
ارائه پیشنهادها لازم به منظور برنامه‌ریزی و اعمال مدیریت برای کنترل سیلاب و کاهش خسارات آن در محدوده طرح	۱۶-۳-۳
تهیه و ارائه گزارش مربوط به مطالعات سیلاب	۱۷-۳-۳
فرسایش و رسوب	۴-۳
بررسی آمار، اطلاعات و گزارشهای مربوط به فرسایش و رسوب جمع‌آوری شده و در صورت لزوم تکمیل آنها	۱-۴-۳



تعیین پتانسیل فرسایش پذیری و انتقال رسوب قسمتهای مختلف حوضه آبریز و سرشاخه‌ها و شبکه آبراهه‌های فرعی	۲-۴-۳
بررسی آثار اقدامات انجام شده تثبیت خاک و مجموعه عملیات آبخیزداری در کنترل فرسایش و کاهش میزان انتقال رسوب در حوضه	۳-۴-۳
پیش‌بینی آثار تثبیت خاک و کنترل فرسایش حوضه در عملکرد فرسایش رودخانه	۴-۴-۳
مشخص کردن بازه‌های فرسایشی، بازه‌های در حال رسوبگذاری و بازه‌های پایدار	۵-۴-۳
بررسی شرایط بالادست و پایین دست بازه مورد مطالعه و چگونگی آثار آنها در فرآیند فرسایش و انتقال رسوب	۶-۴-۳
مشخص کردن شاخه‌های با بار رسوبی زیاد و ارزیابی آثار آنها در میزان رسوب رودخانه	۷-۴-۳
تعیین ویژگیهای فرسایش و رسوبگذاری در رودخانه‌های جزر و مدی و بازه‌های متأثر از جزر و مد	۸-۴-۳
تعیین ظرفیت انتقال رسوب در بازه‌های مورد نظر با استفاده از معادلات انتقال رسوب	۹-۴-۳
برآورد میزان رسوب ماهانه و سالانه رودخانه با استفاده از آمار و اطلاعات موجود	۱۰-۴-۳
شناسایی مناطق مختلف برای برداشت مصالح رودخانه‌ای، توصیه نحوه برداشت و برآورد میزان مناسب برای آن	۱۱-۴-۳
بررسی آثار برداشت مصالح رودخانه‌ای بر فرسایش و حمل رسوب در رودخانه	۱۲-۴-۳
تعیین آثار اقدامات ساماندهی و یا احداث تأسیسات متقاطع نظیر: سد، پل و سایر تأسیسات کنترل، انحراف و برداشت آب در آب شستگی عمومی ^۱ و موضعی ^۲ رودخانه و یا رسوبگذاری (در بالادست و پایین دست)	۱۳-۴-۳
بررسی میزان فرسایش عمومی و موضعی در رودخانه که منجر به تغییر عرض و تراز بستر رودخانه می‌شود.	۱۴-۴-۳
بررسی احتمال وقوع جریانهای غلیظ ^۳ و جریان گل ^۴ و آثار آنها در عملکرد تأسیسات سازه‌های کنترل جریان	۱۵-۴-۳
بررسی روشهای کنترل فرسایش و اقدامات ساماندهی رودخانه با توجه به اقدامات تثبیت خاک انجام شده در حوضه	۱۶-۴-۳
جمع‌بندی مطالعات انجام شده و پیشنهاد روشهای مناسب کنترل فرسایش و کاهش رسوب در رودخانه	۱۷-۴-۳
ارائه گزارش مطالعات فرسایش و رسوب	۱۸-۴-۳



1- General Scour

2- Local Scour

3 - Density Currents

4- Mud Flow

۵-۳ آثار زیست محیطی

- ۱-۵-۳ بررسی آمار، اطلاعات و گزارشهای جمع آوری شده و در صورت لزوم تکمیل آنها
- ۲-۵-۳ انجام دادن بازدیدهای صحرائی به منظور تکمیل آمار و اطلاعات موجود
- ۳-۵-۳ بررسی و پیش‌بینی آثار احتمالی اجرای طرح بر شرایط موجود زیست محیطی شامل:
- ۱-۳-۵-۳ آثار کاهش کیفیت آب بر محیط زیست حاشیه رودخانه و آبریزان رودخانه تحت مطالعه
- ۲-۳-۵-۳ کاهش یا افزایش بیماریهای واگیر و غیرواگیر
- ۳-۳-۵-۳ تعیین آثار غیرقابل اجتناب و غیرقابل برگشت ناشی از اجرای طرح
- ۴-۳-۵-۳ ارزیابی آثار زیست محیطی اعم از: مثبت و منفی، مستقیم و غیرمستقیم، کوتاه مدت و بلندمدت و جمع‌بندی آنها
- ۴-۵-۳ بررسی و مقایسه آثار احتمالی اجرای گزینه‌های مختلف طرح بر خصوصیات زیست محیطی منطقه
- ۵-۵-۳ بررسی آثار زیست محیطی برداشت مصالح از منابع قرضه
- ۶-۵-۳ تعیین حداقل بده لازم برای حفظ محیط زیست رودخانه
- ۷-۵-۳ ارائه پیشنهادها لازم به منظور کاهش آثار منفی اجرای گزینه‌های مختلف طرحهای مهندسی رودخانه
- ۸-۵-۳ ارائه پیشنهادها و تدوین برنامه مدیریتی و آموزشی به منظور حفظ و یا بهبود شرایط محیط زیست پس از اجرای طرح
- ۹-۵-۳ ارائه گزارش نهایی آثار زیست محیطی

۴- تلفیق مطالعات و گزینه‌یابی

۱-۴ بررسی عوامل ایجاد نابسامانیهای رودخانه مورد مطالعه

- ۱-۱-۴ بررسی و تعیین نوع و مشخصات نابسامانی‌های رودخانه در محدوده تحت مطالعه با توجه به اهداف طرح
- ۲-۱-۴ بررسی و تعیین علل و عوامل هر یک از نابسامانیها و درجه اهمیت و نقش هر یک با توجه به مطالعات انجام یافته
- ۳-۱-۴ تقسیم رودخانه مورد نظر در محدوده تحت مطالعه به بازه‌های پایدار و ناپایدار و تعیین موقعیت نقاط دارای مشکل و نوع مشکلات هر یک از بازه‌ها و یا نقاط ناپایدار
- ۴-۱-۴ دسته‌بندی نابسامانیهای رودخانه به صورت موضعی، بازه‌ای و عمومی
- ۵-۱-۴ اولویت‌بندی بازه‌ها و نقاط مختلف رودخانه با توجه به مشکلات موجود به منظور ارائه راه‌حلهای مناسب
- ۶-۱-۴ تهیه نقشه با مقیاس مناسب به منظور نشان دادن نابسامانیهای رودخانه

۲-۴ جمع‌بندی مطالعات و ارائه گزینه‌ها

- ۱-۲-۴ جمع‌بندی مطالعات به عمل آمده به منظور ارائه راه‌حلهای ممکن
- ۳-۲-۴ ارائه و تعریف گزینه‌های ممکن با توجه به اهداف طرح، مطالعات انجام شده در این مرحله و گزینه‌های پیشنهادی مرحله شناسایی
- ۴-۲-۴ بررسی روشها و راه‌حلهای اجرایی گزینه‌های ممکن با توجه به شرایط، امکانات موجود و محدودیتها
- ۵-۲-۴ مقایسه مقدماتی گزینه‌های ممکن با توجه به شرایط اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی
- ۶-۲-۴ هماهنگی طرح با سایر طرحهایی که در محدوده طرح در دست مطالعه، اجرا و یا بهره‌برداری می‌باشند.
- ۷-۲-۴ انتخاب گزینه‌های قابل رقابت
- ۸-۲-۴ تعیین مبانی و استاندارد مناسب برای طراحی هر یک از گزینه‌های قابل رقابت و تهیه نقشه‌های لازم
- ۹-۲-۴ طراحی مقدماتی گزینه‌های قابل رقابت براساس مبانی طراحی
- ۱۰-۲-۴ انجام‌دادن محاسبات لازم به منظور دستیابی به ابعاد و مقادیر مربوط به هر گزینه
- ۱۱-۲-۴ تهیه نقشه‌های مقدماتی با مقیاس مناسب
- ۱۲-۲-۴ برآورد هزینه‌های اجرایی و بهره‌برداری و نگهداری گزینه‌های قابل رقابت

۳-۴ مدل فیزیکی

در مطالعه بسیاری از طرحهای مهندسی رودخانه، برای شناخت هر پدیده و علل رخداد آن، تعیین راه‌حل مناسب برای حل مشکل یا نابسامانی رودخانه، مقایسه بین گزینه‌های مختلف و حتی بهینه‌سازی گزینه انتخابی از نظر فنی و یا اقتصادی نیاز به استفاده از مدل فیزیکی و آزمایشهای مختلف بر روی آن است. در این صورت مشاور ضمن اعلام نیاز و ضرورت ساخت مدل فیزیکی به کارفرما، باید وظایف زیر را انجام دهد:

- ۱-۳-۴ تعیین اهداف، نوع و دقت موردنیاز برای مدل فیزیکی
- ۲-۳-۴ تعیین محدوده موردنظر برای انجام‌دادن مطالعات مدل
- ۳-۳-۴ تهیه و ارائه طرح اولیه گزینه‌هایی که باید در مدل مطالعه شود.
- ۴-۳-۴ تعیین مشخصاتی از گزینه‌های مختلف که باید براساس نتایج آزمایشهای مدل، بررسی و در صورت لزوم اصلاح شود.
- ۵-۳-۴ تهیه و ارائه اطلاعات مورد نیاز برای تطبیق شرایط مدل با طبیعت^۱ و آزمایشهای موردنظر
- ۶-۳-۴ نظارت کلی بر روند آزمایشها
- ۷-۳-۴ بررسی و تصویب نتایج حاصل از مدل و در صورت لزوم پیشنهاد آزمایشهای جدید (با تایید کارفرما)
- ۸-۳-۴ بررسی نتایج نهایی مطالعات مدل برای اعمال در طراحی گزینه‌های موردنظر
- توضیح: در صورت لزوم برای انجام‌دادن مطالعات مدل فیزیکی و یا تکمیل آن از مدل‌های ریاضی مناسب استفاده گردد.
- ۴-۴ بررسی و تعیین امکانات، محدودیتها و روشهای اجرایی

- ۱-۴-۴ بررسی و تعیین نوع و میزان امکانات، تجهیزات و نیروی انسانی لازم برای اجرای هریک از گزینه‌ها
- ۲-۴-۴ بررسی امکانات و محدودیتهای طبیعی، اقتصادی و اجتماعی برای اجرای هریک از گزینه‌ها
- ۳-۴-۴ مقایسه روشهای اجرایی مختلف برای گزینه‌ها و انتخاب و معرفی یک یا چند روش اجرایی مناسب که با توجه به شرایط موجود، امکانات و محدودیتهای طبیعی، اقتصادی، اجتماعی، انسانی و تجهیزات منطقه امکان اجرای آنها وجود دارد.

۵-۴ مقایسه و اولویت‌بندی گزینه‌های قابل رقابت

- ۱-۵-۴ تدوین معیارهای مقایسه گزینه‌های قابل رقابت (معیارهای به‌گزینی) با توجه به اهداف طرح، دیدگاههای کارفرما و سیاستهای ملی و منطقه‌ای
- ۲-۵-۴ مقایسه فنی گزینه‌ها با توجه به امکانات و محدودیتهای اجرایی، ایمنی و بهره‌برداری و نگهداری
- ۳-۵-۴ مقایسه گزینه‌ها از نظر آثار و تبعات اجتماعی اجرای هریک از آنها
- ۴-۵-۴ مقایسه گزینه‌ها از نظر آثار زیست محیطی
- ۵-۵-۴ مقایسه گزینه‌ها از نظر اقتصادی
- ۶-۵-۴ اولویت‌بندی گزینه‌ها با توجه به نتایج مقایسه‌های انجام شده و پیشنهاد گزینه یا گزینه‌های برتر
- ۷-۵-۴ تعیین منافع و هزینه‌های نهایی گزینه یا گزینه‌های برتر
- ۸-۵-۴ بررسی منافع جنبی حاصل از اجرای طرح مهندسی رودخانه برای گزینه یا گزینه‌های برتر از قبیل: استحصال اراضی، بهبود وضعیت آبرگیری و ...
- ۹-۵-۴ ارزیابی اقتصادی گزینه یا گزینه‌های برتر
- ۱۰-۵-۴ تحلیل مالی طرح مهندسی رودخانه برای گزینه یا گزینه‌های برتر از نظر:
- تعیین فواید حاصل از طرح و گروههای ذی‌نفع
 - بررسی امکان واگذاری منافع بلامعارض طرح به بخش خصوصی
 - تعیین سهم اعتبارات دولتی در هزینه‌های اجرای طرح

۵- تدوین و ارائه گزارش نهایی همراه با نقشه‌های لازم

مهندس مشاور موظف است گزارش این مرحله را با استفاده از مجموعه اطلاعات جمع‌آوری شده و نتایج مطالعات به‌دست آمده با ذکر مبانی و روشهای بررسی منطبق با اهداف طرح، همراه با نتیجه‌گیریها و اولویتهای به‌دست آمده، تهیه و توصیه‌های مشخصی را به منظور ادامه مطالعات ارائه نماید. همچنین مشاور موظف است همراه با گزارش نهایی، نقشه‌های مربوط، هزینه‌های برآورد گزینه پیشنهادی، برنامه زمانی مطالعات مرحله بعد و خدمات جنبی موردنیاز را ارائه نماید.

omooorepeyman.ir

پیوست شماره ۱ - تعاریف و حدود خدمات مربوط به پروژه‌های اضطراری

۱- کلیات

طبق تعاریف و ضوابط موجود در طرحهای مهندسی آب، خدمات مهندسی موردنیاز برای مطالعات و طراحی، با توجه به نیازها باید در سه مرحله شناسایی، توجیهی و طراحی تفصیلی انجام شود. لذا در طرح تهیه استانداردهای مهندسی آب کشور نیز فهرست خدمات و سایر ضوابط ذی ربط در طرحهای منابع آب در رشته‌های مختلف بر همان اساس تهیه و تدوین گردیده است. با وجود این، تنوع کمی و کیفی طرحهای مهندسی رودخانه به گونه‌ای است که امکان سازگاری نیازهای خدماتی طرح با مراحل فوق و در نتیجه فهرست خدمات آنها، در پاره‌ای از موارد مقدور نیست، یا حداقل مواجه با مشکلاتی در تعیین دامنه خدمات و زمان مطالعات و طراحی می‌گردد. لذا برای سازگاری چنین مواردی که در برخی از طرحهای مهندسی رودخانه ضرورت داشته و نیاز به تدوین تعاریف و ضوابط ویژه‌ای دارد، تعاریف تکمیلی و حدود خدمات موردنیاز ارائه شده است. بدین سبب در طرحهای مهندسی رودخانه، برخی مطالعات یا اقدامات در قالب پروژه‌های اضطراری انجام می‌گیرد.

۲- تعاریف

در مهندسی رودخانه پروژه‌های اضطراری به پروژه‌هایی اطلاق می‌شود که به دلیل فوریت، محدودیت زمانی، ضرورت اجتماعی و اقتصادی یا برخی ملاحظات فنی، از جمله: تغییر وضع موجود رودخانه در طول مطالعه و طراحی و در نتیجه بی‌اثر شدن بخشی از داده‌های تهیه شده و نتایج مطالعاتی و طراحی و یا به عبارت دیگر تغییر سیمای طرح، باید کارهای مربوط به مطالعه و اجرای آن حتی‌الامکان در حداقل زمان به انجام برسد. پروژه‌های اضطراری به نوبه خود به سه گروه: پروژه‌های مقطعی، پروژه‌های موضعی و پروژه‌ها و یا عملیات موقت تقسیم می‌شوند.

۱-۲ پروژه‌های مقطعی

پروژه‌های مقطعی عمدتاً پروژه‌های حفاظتی رودخانه در یک بازه مشخص (قطعه‌ای از مسیر رودخانه) را شامل می‌شود که دارای مشکلات بالنسبه حاد و احتمالاً خطرزا در طول مراحل اصلی مطالعات هستند و باید حتی‌الامکان به نحوی مورد توجه قرار گیرند که با طرح اصلی ساماندهی رودخانه سازگاری داشته باشند. در صورتی که چنین طرحهایی در قالب طرح اصلی در نظر گرفته نشده باشد، لازم است طرح تکمیلی این بازه یا این قطعه از رودخانه بعد از وقوع یک سیلاب و یا گذشت یکسال، با توجه به عملکرد طرح اجرا شده، در صورت نیاز ارائه گردد.

پروژه‌های موضعی، به پروژه‌هایی گفته می‌شود که در یک محل خاص از رودخانه، به منظور حفاظت یک سازه آبی همانند: پل، ایستگاه پمپاژ یا سایر سازه‌ها و تاسیسات داخل و یا حاشیه رودخانه، مطالعه و اجرای آنها ضرورت پیدا می‌کند. این‌گونه پروژه‌ها به دلیل وجود شرایط بالنسبه حاد و خسارات و خطرهای احتمالی در کوتاه مدت، در ردیف پروژه‌های اضطراری قرار می‌گیرند.

۳-۲ پروژه‌های موقت

پروژه‌های موقت (عملیات موقت)، به مجموعه عملیاتی اطلاق می‌شود که اجرای آنها در شرایط حاد و اضطراری ضرورت پیدا می‌کند. جلوگیری از پیشروی جبهه سیلاب به هنگام وقوع سیل، آماده سازی تأسیسات حفاظتی رودخانه به مجرد هشدارهای به عمل آمده در مورد امکان وقوع سیلاب خطرناک و حفاظت سریع قسمتی از رودخانه در مقابل فرسایش و تخریب از جمله این موارد است.

۳-۳ دامنه خدمات

با تعریفی که از پروژه‌های اضطراری و ویژگیهای آنها به عمل آمد، تهیه فهرست خدمات تیپ برای چنین پروژه‌هایی میسر نیست، از این رو در اینجا به ارائه دامنه خدمات یا به عبارت دیگر عناوین خدمات اکتفا شده است. بدون شک شرح خدمات برای هر پروژه با توجه به نیازهای آن و با بهره‌گیری از دامنه خدماتی که در زیر خواهد آمد و فهرست خدمات مراحل شناسایی، توجیهی و طراحی تفصیلی تهیه خواهد شد.

۳-۱ پروژه‌های مقطعی

در این موارد، بنا به ضرورت از جمله: محدودیت زمانی، کلیه نیازهای مطالعاتی و طراحی باید به صورت ادغام شده و در یک مرحله به انجام برسد. بهره‌گیری از اطلاعات و مطالعات موجود، تجارب کارشناسی، بازدیدهای صحرائی و بالاخره تهیه طرح برپایه کمترین خدمات جنبی (آزمایش و نقشه‌برداری) و سیل طراحی کوتاه مدت متناسب با موضوع طرح، اساس کار را تشکیل می‌دهد. رئوس خدمات چنین پروژه‌هایی به شرح زیر است:

- گردآوری و بررسی نقشه‌ها و عکسهای هوایی و سایر اطلاعات و مدارک موردنیاز از جمله نقشه‌های سازه‌های اجرا شده در محل
- بازدید صحرائی و شناسایی نقاط حساس (آسیب پذیر)
- بررسی محل پروژه



- تعیین مشخصه‌های اصلی هیدرولوژیک و هیدرولیک موردنیاز و سایر عوامل موثر در طراحی با استفاده از تجارب کارشناسی، اطلاعات موجود و روشهای برآورد سریع
- نقشه‌برداری از محل طرح
- تهیه طرح اجرایی

۲-۳ پروژه‌های موضعی

نحوه کار و دامنه خدمات این نوع پروژه‌ها همانند پروژه‌های مقطعی است.

۳-۳ پروژه‌های موقت

از آنجاکه عملیات موقت دارای ماهیت کاملاً اضطراری و ضربتی است لذا انجام‌دادن مطالعات و طراحی به شیوه رایج (برنامه‌ریزی شده و مدون) امکانپذیر نیست. به عبارت دیگر در این مورد طبیعت کار چنین ایجاب می‌کند که بر پایه اطلاعات و تجارب موجود و براساس تصمیم‌گیریهای مدیریتی و قضاوتهای مهندسی و برآوردهای کلی از ابعاد کار، عملیات اجرایی موردنیاز در مواقع اضطراری انجام گیرد.



In the Name of God
Islamic Republic of Iran
Ministry of Energy
Iran Water Resources Management CO.
Deputy of Research
Office of Standard and Technical Criteria

List of Services for river Engineering works (Feasibility stage)



Publication No. 191

 omoorepeyman.ir