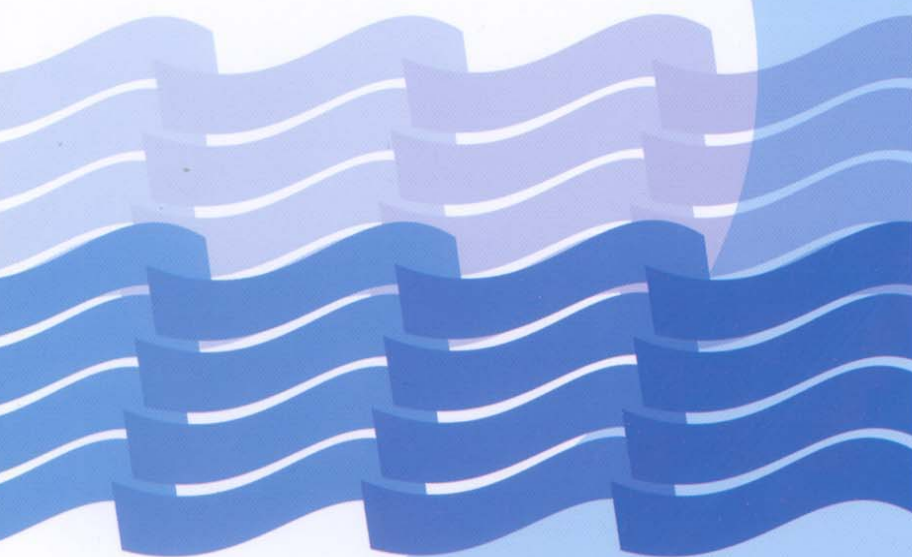


پیش نویس

فهرست خدمات مرحله شناسایی سد سازی (بازنگری اول)



پیش‌گفتار

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

با در نظر گرفتن مراتب فوق و با توجه به شرایط اقلیمی و محدودیت منابع آب در ایران، تهیه استاندارد در بخش آب از اهمیت ویژه‌ای برخوردار بوده و از این رو طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت آب کشور وزارت نیرو با همکاری سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی به منظور تأمین اهداف زیر اقدام به تهیه استانداردهای صنعت آب نموده است :

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

استانداردها ابتدا به صورت پیش‌نویس برای نظرخواهی منتشر شده و نظرات دریافتی پس از بررسی تیم تهیه‌کننده و گروه نظارت در نسخه نهایی منظور خواهد شد.

امید است کارشناسان و صاحب‌نظرانی که فعالیت آنها با این رشته از صنعت آب مرتبط می‌باشد، با توجهی که مبذول می‌فرمایند این پیش‌نویس را مورد بررسی دقیق قرار داده و با ارائه نظرات و راهنمایی‌های ارزنده خود به دفتر پژوهش‌ها و استانداردها، این دفتر را در تنظیم و تدوین متن نهایی یاری و راهنمایی فرمایند.

ترکیب اعضای گروه تهیه کننده

این پیش‌نویس در طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت آب کشور و با همکاری افراد زیر به ترتیب حروف الفبا تهیه شده است:

فوق لیسانس مهندسی مکانیک	شرکت مهندسی مشاور مهتاب‌قدس	آقای مسعود حدیدی مود
فوق لیسانس مهندسی هیدرولیک و راه و ساختمان	شرکت مهندسین مشاور افق هسته‌ای	آقای عبدالواحد رزاقی
لیسانس مهندسی سازه	طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت آب کشور	خانم نوشین رواندوست
کارشناس مدیریت ساخت و اجرا	کارشناس آزاد	آقای سعید شریعتمداری
فوق لیسانس مهندسی منابع آب (هیدرولیک)	شرکت مهندسین مشاور توان آب	آقای محمد طاهر طاهری بهبهانی
فوق لیسانس مهندسی هیدرولیک و راه و ساختمان	کارشناس رسمی	آقای حمید غنی زاده
فوق لیسانس مهندسی معدن (زمین‌شناسی مهندسی)	شرکت سهامی خدمات مهندسی برق ایران (مشانیر)	آقای علی یوسفی
آقای دکتر عبدالرحیم کیا در تدوین این پیش‌نویس با گروه همکاری داشته‌اند.		
شایان ذکر است اولین چاپ این مجموعه در سال ۱۳۷۰ توسط اعضای کمیته سدسازی طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت آب کشور تهیه و منتشر شده است. اسامی اعضای کمیته سدسازی به ترتیب حروف الفبا به شرح زیر بوده است.		
دکترای مکانیک ساختمان	مهندسین مشاور آب نیرو	آقای حسین جلالی
فوق لیسانس مهندسی هیدرولیک و راه و ساختمان	شرکت مهندسین مشاور افق هسته‌ای	آقای عبدالواحد رزاقی
فوق لیسانس مهندسی هیدرولیک و راه و ساختمان	کارشناس رسمی	آقای حمید غنی زاده
دکترای مهندسی هیدرولیک	شرکت پیماب	آقای چنگیز فولادی نشتا
دکترای راه و ساختمان	کارشناس آزاد	آقای حسین میرزاد
آقای دکتر عبدالرحیم کیا و آقای دکتر علی امینی در تهیه پیش‌نویس اولیه این نشریه نیز همکاری داشته‌اند.		

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	مقدمه
۳	فهرست خدمات مرحله شناسایی سدسازی
۳	۱- برنامه‌ریزی کار
۴	۳- شناسایی کلی قابلیت‌ها
۴	۴- مطالعات عمومی و پایه
۸	۵- پروژه‌یابی و برنامه‌ریزی منابع آب
۹	۶- بررسی و مطالعه
۱۴	۷- غربال کردن گزینه‌های قابل رقابت با توجه به :
۱۴	۸- طرح و تحلیل گزینه‌های منتخب
۱۷	۹- بررسی اقتصادی گزینه (های) منتخب
۱۸	۱۰- نتیجه‌گیری و پیشنهاد گزینه (های) برتر شامل:
۱۸	۱۱- تهیه گزارش و آلبوم نقشه‌ها

مقدمه

طرح‌های توسعه منابع آب شامل اجزای مختلفی مانند سدها، سامانه‌های انتقال، شبکه‌های آبیاری و زهکشی، ایستگاه‌های تلمبه زنی و ... می باشد که ایجاد ارتباط منطقی بین این اجزاء، در بهینه‌سازی کل طرح امری الزامی است. از این میان پروژه‌های سدسازی با توجه به نقش آنها در تأمین نیازها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار هستند.

مطالعات مرحله شناسایی پروژه‌های سدسازی عموماً براساس اطلاعات موجود همراه با بررسی‌های لازم و بازدید ساختگاه‌های ممکن سدسازی در یک حوضه آبریز صورت می‌گیرد. با توجه به اینکه مجموعه اطلاعات و داده‌ها در این مرحله از مطالعات عموماً محدود می‌باشد، از این رو تجزیه و تحلیل داده‌ها و فرضیات مربوط باید با بهره‌گیری از تجربیات سایر پروژه‌ها در حوضه‌های مشابه، به نحوی صورت گیرد که از بروز تغییرات کلی در محورها و گزینه‌های توصیه شده، حتی‌الامکان پرهیز شود. بنابراین مطالعه‌کنندگان و طراحان باید از چنان تجربه، تبحر و بینشی برخوردار باشند که بتوانند با استفاده از داده‌ها، نقشه‌های موجود و بازدیدهای صحرائی، استنباط صحیح و جامعی از پروژه کسب نمایند. بدین ترتیب مطالعات مرحله شناسایی سدسازی در زمره مشکل‌ترین مراحل مطالعاتی قرار می‌گیرد، زیرا با اطلاعات عموماً محدود، مطالعات باید به نحوی انجام شود که سیمای طرح نزدیک به طرح نهایی باشد.

فهرست خدمات ارائه شده در این نشریه جنبه راهنمای انجام مطالعات و کنترل کمیت و کیفیت آن را دارد. شایان ذکر است شناخت زمین و رفتار آن نیازمند بررسی‌های بیشتری است که متناسب با اهمیت پروژه باید مدنظر قرار گیرد. بی‌نظمی‌ها و ویژگی‌های زمین‌شناختی محل سدها و مخازن، بازدیدهای کامل و دقیق گسترده‌ی طرح را همراه با ارزیابی دانسته‌ها و یافته‌ها طلب می‌نماید که در فهرست خدمات مندرج در این نشریه به صورت کلی آمده است.

گرچه به لحاظ تخصصی ممکن است تمام خدمات توسط یک مشاور و طی یک قرارداد مورد مطالعه قرار نگیرد، اما باید ارتباط بین آنها به صورت جامع و منطقی توسط کارفرمایان برقرار و در طول مطالعات کنترل گردد. از این‌رو ضروری است شرح خدمات مناسب، با توجه به کل فعالیت‌های مورد نیاز طرح به نحوی تدوین گردد که با پایان یافتن مطالعات در بخش‌های مختلف، پاسخگوی کلیه جوانب و ابعاد کار باشد، به عبارت دیگر در تدوین شرح خدمات باید همه جوانب طرح مانند تأمین، انتقال، مصرف، تأثیر کمی و کیفی بر آبخوان، محیط زیست، مهندسی رودخانه و ... به صورت یک سامانه یکپارچه و هم سنگ از ابتدا تا انتها دیده شود.

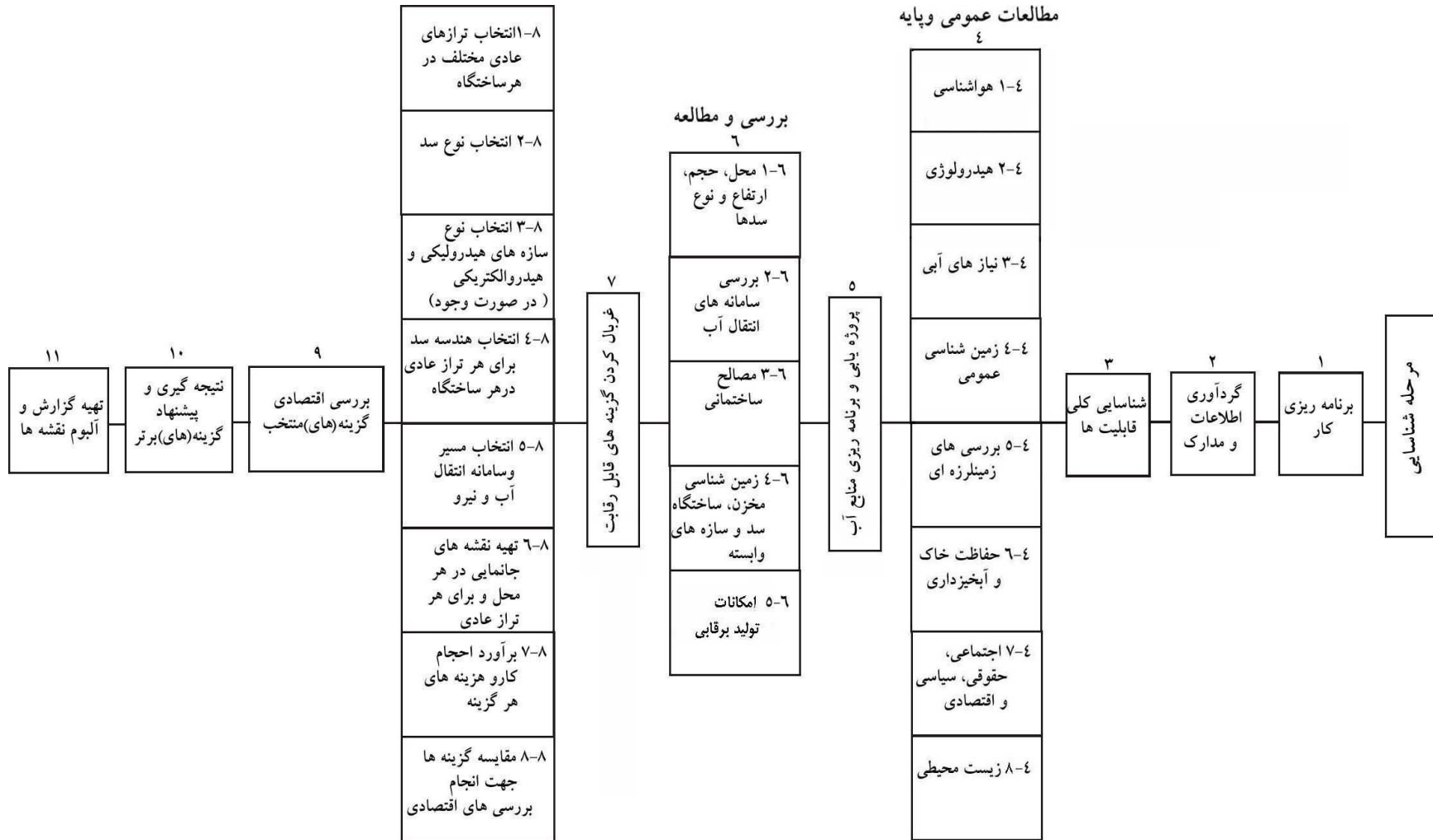
نشریه حاضر متن بازنگری شده فهرست خدمات مرحله شناسایی سدسازی می‌باشد که پس از گذشت پانزده سال و کسب تجارب عملی و در نظر گرفتن نقطه نظرات دست‌اندرکاران تدوین گردیده است. در مواردی که در این فهرست خدمات اشاره به عناوین مطالعات جنبی (مانند نیازها، محیط زیست، آبخیزداری، مطالعات آبه‌ای زیرزمینی و...) شده است، باید این اطلاعات توسط کارفرما به عنوان داده‌های ورودی ارائه و در مطالعات سدسازی مورد استفاده قرار گیرد.

حدود کاربرد خدمات مهندسی مندرج در این فهرست خدمات برای طرح‌های متعارف سدسازی (سدهای بزرگ) است که با توجه به پیچیدگی پروژه موردنظر، می‌توان بر حجم مطالعات مندرج در شرح خدمات مربوط افزود. لازم به یادآوری است که این فهرست خدمات اساساً از دیدگاه خدمات مهندسی مشاور تهیه شده است تا مورد استفاده دست‌اندرکاران طرح‌های سدسازی قرار گیرد. نتیجه مطالعات این مرحله باید پاسخگوی این پرسش اساسی باشد که آیا مطالعات در مرحله توجیهی باید ادامه یابد و یا متوقف گردد.

روند نمای مطالعات سد سازی در مرحله شناسایی

طرح و تحلیل
گزینه های منتخب
۸

مطالعات عمومی و پایه
۴



فهرست خدمات مرحله شناسایی سدسازی

۱- برنامه ریزی کار

- ۱-۱ آشنایی با طرح
- ۲-۱ مشخص کردن اجزای مطالعات
- ۳-۱ تعریف دامنه مطالعات
- ۴-۱ تشخیص مهارتهای مورد نیاز و تخصیص آنها
- ۵-۱ برقراری ارتباط و هماهنگی شامل:
 - هماهنگی با کارفرما
 - هماهنگی مطالعات
 - سایر هماهنگیها
- ۶-۱ تنظیم برنامه زمانی انجام مطالعات
- ۷-۱ تدقیق مستمر برنامه ریزی کار

۲- گردآوری اطلاعات و مدارک

- ۱-۲ شناسایی مدارک قابل دسترسی (از طریق مکاتبه، مراجعه به ارگانهای ذیربط و ...)
- ۲-۲ گردآوری مدارک مرتبط با مطالعات پایه شامل:
 - گزارشهای مطالعات انجام شده در منطقه (خصوصاً گزارشهای مرتبط با طرح جامع منطقه)
 - آمار و اطلاعات هواشناسی - هیدرولوژی (پارامترهای هواشناسی، آبدهی، سیلابها، رسوب، کیفیت شیمیایی)
 - نقشههای توپوگرافی سازمانهای نقشه برداری و جغرافیایی کشور (مقیاسهای ۱:۲۵۰۰۰، ۱:۵۰۰۰۰، ۱:۲۵۰۰۰۰ و بزرگتر "در صورت وجود")
 - عکسهای هوایی (مقیاسهای ۱:۵۵۰۰۰، ۱:۲۰۰۰۰، ۱:۱۰۰۰۰ و بزرگتر "در صورت وجود")
 - عکسهای ماهواره‌ای
 - نقشه‌های زمین شناسی سازمان زمین شناسی کشور (مقیاسهای ۱:۲۵۰۰۰۰ و ۱:۱۰۰۰۰۰) و شرکت نفت (مقیاسهای ۱:۱۰۰۰۰۰ و ...)
 - نیازهای آبی (کشاورزی، شرب، صنعت، برقایی، زیست محیطی، آبی‌پروری، تفریحی و ...)
 - اطلاعات مربوط به مسائل حقوقی و حقایقه‌ها
 - اطلاعات پایه مورد نیاز مطالعات اقتصادی
 - اطلاعات مربوط به سایر منابع آبی (منابع زیرزمینی، دریاچه‌های طبیعی و ...) که امکان تلفیق آنها با منبع اصلی مورد نظر وجود داشته باشد.

۳-۲ گردآوری اطلاعات ویژه در دوره مطالعات (در صورت لزوم) شامل:

- اطلاعات حاصل از نصب ایستگاههای اندازه گیری
- برداشتهای نقشه برداری موضعی (مقطع برداری، نیمرخهای طولی، تراز یابی و ...)
- اطلاعات اکتشافی موضعی به دست آمده از چاهکهای اکتشافی، ترانشه زنی ها، نتایج آزمایشهای احتمالی روی نمونه ها و ...

۳- شناسایی کلی قابلیتها

- ۱-۳ قابلیتهای کمی و کیفی منابع آب موجود و موقعیت آنها نسبت به محللهای مصرف
- ۲-۳ قابلیتهای احداث سد و ایجاد مخزن شامل:
 - جستجوی محللهای مناسب برای ایجاد مخزن با توجه به نیازها و براساس نقشه های توپوگرافی و داده های هیدرولوژیکی و بازدیدهای محلی
 - بررسی محللهای بالقوه سد براساس نقشه های زمین شناسی و فتوژئولوژی
 - بررسی اولیه سد از نظر نوع و جنس آن
 - بررسی مقدماتی راههای دسترسی
- ۳-۳ قابلیتهای تلفیق منابع آب
- ۴-۳ قابلیتهای انتقال آب تا محللهای مصرف
- ۵-۳ سایر قابلیتها

۴- مطالعات عمومی و پایه

- ۱-۴ هواشناسی
- ۱-۱-۴ بررسی و اظهار نظر در مورد مطالعات و گزارشهای هواشناسی و اقلیم شناسی انجام شده در منطقه مورد مطالعه و یا مجاورت آن
 - ۲-۱-۴ بازدید و بررسی از ایستگاههای هواشناسی موجود و تجهیزات، موقعیت و نحوه بهره برداری آنها
 - ۳-۱-۴ بررسی دقت و صحت داده های هواشناسی جمع آوری شده و نیز تصحیح، تکمیل و تطویل آنها (در صورت نیاز)
 - ۴-۱-۴ بررسی کلیات وضعیت اقلیمی منطقه مورد مطالعه، با توجه به اطلسهای اقلیمی موجود
 - ۵-۱-۴ ارائه توصیه های لازم برای تکمیل تجهیزات، تغییر محل ایستگاههای موجود و تأسیس ایستگاههای هواشناسی جدید، با توجه به اهداف طرح و در نظر گرفتن استانداردهای بین المللی
 - ۶-۱-۴ تجزیه و تحلیل داده های هواشناسی به منظور تهیه اطلاعات پایه شامل:
 - دماهای ماهانه به صورت حداقل مطلق، حداقل، میانگین، حداکثر و حداکثر مطلق، و تعداد روزهای یخبندان
 - بررسی تغییرات رطوبتی منطقه، رطوبت نسبی حداقل، متوسط و حداکثر

- تهیه گرا دیان بارندگی (تغییرات بارندگی سالانه با ارتفاع) و نقشه هم باران سالانه منطقه براساس شاخصهای آماری و همچنین متناسب با دوره‌های آماری مورد نیاز مطالعات منابع آب
- برآورد حداکثر بارش روزانه با دوره‌های برگشت مختلف
- برآورد تبخیر ماهانه از سطح آزاد آب در محل سدهای پیشنهادی
- بررسی خشکسالیها
- بررسی سرعت و جهت باد
- ۷-۱-۴ تهیه و تدوین گزارش فنی مطالعات هواشناسی و پیشنهاد برنامه مطالعات مورد نیاز مرحله بعدی طرح
- ۲-۴ هیدرولوژی
- ۱-۲-۴ بررسی و اظهار نظر درباره مطالعات و گزارشهای هیدرولوژی انجام شده در منطقه مورد مطالعه و یا مجاور آن
- ۲-۲-۴ تهیه فهرست کمبود داده‌های آبسنجی مورد نیاز مطالعات هیدرولوژی
- ۳-۲-۴ بازدید و بررسی ایستگاههای آبسنجی موجود، تجهیزات، موقعیت و نحوه بهره‌برداری از آنها
- ۴-۲-۴ ارائه برنامه اندازه‌گیری و آزمایشهای مورد لزوم آبسنجی در محل‌های مورد نیاز
- ۵-۲-۴ بررسی دقت و صحت داده‌های آبسنجی جمع‌آوری شده و نیز تصحیح، تکمیل و تطویل آنها (در صورت نیاز)
- ۶-۲-۴ ارائه توصیه‌های لازم برای تکمیل تجهیزات و تغییر محل احتمالی ایستگاههای موجود و تأمین ایستگاههای آبسنجی جدید (در صورت نیاز)
- ۷-۲-۴ انجام مطالعات فیزیوگرافی حوضه آبریز
- ۸-۲-۴ تجزیه و تحلیل داده‌های آبسنجی به منظور تهیه اطلاعات پایه به شرح زیر:
- برآورد پتانسیل جریانهای سطحی در محل ایستگاههای آبسنجی و محل‌های پیشنهادی سدها به صورت بده‌های ماهانه
- برآورد مقادیر سیلاب و کم آبی و تواتر وقوع آنها
- تعیین اجزای بیلان آبهای سطحی
- تعیین همبستگی بده جریان - بده رسوب و برآورد وزنی مواد جامد در محل‌های ایستگاههای آبسنجی و مقدار حجمی آن برای مخازن سدهای پیشنهادی
- طبقه‌بندی کیفیت شیمیایی آب رودخانه‌های مورد مطالعه از نظر آبیاری و شرب در محل‌های پیشنهاد شده
- ۹-۲-۴ تهیه و تدوین گزارش فنی مطالعات هیدرولوژی و پیشنهاد برنامه مطالعات مورد نیاز مرحله بعدی طرح
- ۳-۴ نیازهای آبی
- ۱-۳-۴ فراخوانی نیازهای آبی قابل برداشت از مخزن یا مخازن مورد نظر اعم از کشاورزی، شرب، صنعتی و ... به تفکیک هر مورد و به صورت ماهانه
- ۲-۳-۴ تهیه منحنی تغییرات آب مورد نیاز سالانه به ازای الگوهای مختلف توسعه

۴-۴ زمین‌شناسی عمومی

- ۱-۴-۴ بررسی گزارشها، نقشه‌های توپوگرافی و زمین‌شناسی و عکسهای هوایی موجود در محدوده مطالعاتی
- ۲-۴-۴ مطالعات زمین‌شناسی عمومی شامل:
- ویژگیهای زمین ریخت‌شناسی منطقه
 - مشخصات کلی چینه‌شناسی - سنگ‌شناسی گستره‌ی طرح
 - تاریخچه تحولات تکتونیکی منطقه
 - ملاحظات کلی درباره آبهای زیرزمینی منطقه
 - شناسایی و معرفی پدیده‌های مخاطره‌آمیز زمین‌شناسی گستره‌ی طرح
 - بررسی ساختگاههای بالقوه از دیدگاه زمین‌شناسی و برداشت مشخصات ناپیوستگیهای اصلی ساختگاهها
- ۳-۴-۴ تهیه نقشه زمین‌شناسی عمومی از گستره‌ی طرح همراه با برشهای زمین‌شناسی اولیه از محور ساختگاههای موردنظر
- ۴-۴-۴ تهیه گزارش زمین‌شناسی عمومی منطقه و معرفی ساختگاههای قابل رقابت برای مطالعات تکمیلی، ضمن توضیح معایب و محاسن هر یک از ساختگاههای بررسی شده

۵-۴ بررسیهای زمین‌لرزه‌ای

۱-۵-۴ لرزه زمین‌ساخت:

۱-۱-۵-۴ زمین‌ساخت شامل:

- بررسی زمین ریخت‌شناسی گستره‌ی طرح *
 - بررسی و تفسیر عکسهای هوایی و تصویرهای ماهواره‌ای
 - بررسی ساز و کار^۱ گسلهای گستره‌ی طرح
 - شناخت گسلهای کاری^۲ و خطواره‌ها در روی زمین
 - تقسیم‌بندی گسلها و برآورد توان (پتانسیل) لرزه‌زایی آنها
- ۲-۱-۵-۴ لرزه‌خیزی شامل:
- گردآوری، بررسی و تفسیر داده‌های مه‌لرزه‌ای مربوط به زمین لرزه‌های تاریخی (پیش از سال ۱۹۰۰ میلادی) با توجه به شدت، بزرگا، محل رویداد و چگونگی تمرکز آنها

* شعاع این گستره دست کم ۱۰۰ کیلومتر بوده و بسته به اهمیت طرح می‌تواند تا ۳۰۰ کیلومتر باشد.

- گردآوری و بررسی داده‌های مهلزهای سالهای ۱۹۰۰ تا ۱۹۶۴ میلادی در گستره‌ی مورد بررسی و بحث درباره شدت، بزرگا، ژرفای کانونی، محل رویداد و چگونگی تمرکز آنها و انتخاب کم خطاترین داده‌های دور لرزه‌ای جهان
- گردآوری و بررسی داده‌های نگاشته شده زمین‌لرزه‌های سالهای ۱۹۶۴ تاکنون با استفاده از گزارش مرکزهای بررسی داده‌ها و انتخاب کم خطاترین داده‌های دور لرزه‌ای
- بررسی صحرایی محل‌های رویداد زمین‌لرزه‌های مؤثر بر طرح در گذشته و گردآوری داده‌های بیشتر از زمین‌لرزه‌ها در گستره‌ی طرح،
- تفسیر داده‌های مهلزهای تاریخی از ۱۹۰۰ تا ۱۹۶۴ و نگاشته شده از سال ۱۹۶۴ تاکنون در گستره‌ی طرح و یافتن ارتباط میان آنها و گسل‌های لرزه‌ای مربوط (در صورت امکان)
- ۳-۱-۵-۴ تهیه نقشه لرزه زمین‌ساختی گستره‌ی طرح (به مقیاس ۱: ۲۵۰۰۰۰)
- ۲-۵-۴ بررسی مقدماتی خطر زمین‌لرزه شامل:
- بررسی مقدماتی و به کارگیری رابطه کاهش پارامترهای جنبش نیرومند زمین در گستره‌ی طرح
- بررسی مسائل مربوط به ارزیابی خطر گسلش - زمین‌لرزه و برآورد مقدماتی پارامترهای جنبش نیرومند زمین (بیشینه شتاب افقی پذیرفتنی حرکت زمین در ساختگاه) به روش تعینی^۱
- بررسی مقدماتی پتانسیل زمین‌لرزه و ناپایداری احتمالی دامنه‌ها، ریزش و سقوط سنگها و احتمال وقوع روانگرایی خاک در بستر و مجاور سازه‌ها با توجه به ظواهر و شواهد محلی
- ۳-۵-۴ نتیجه‌گیری و پیشنهاد شامل:
- مقایسه و اولویت‌بندی ویژگی‌های ساختگاهها از نظر لرزه زمین‌ساختی و لرزه‌خیزی
- مقایسه ساختگاهها از دیدگاه مخاطرات زمین‌شناختی و زمین‌لرزه و اولویت‌بندی آنها
- ارائه پیشنهادها
- ۶-۴ حفاظت خاک و آبخیزداری^۲
- بررسی حوضه آبریز به لحاظ قابلیت فرسایش و رسوبزایی
- بررسی راه کارهای مختلف آبخیزداری
- مقایسه وضعیت رسوبزایی حوضه بدون طرحهای آبخیزداری و در شرایط اجرای طرحهای آبخیزداری
- ۷-۴ بررسیهای اجتماعی^۳، حقوقی، سیاسی و اقتصادی
- ۱-۷-۴ بررسیهای اجتماعی

1 - Deterministic

۲- مفاد بند ۱ بخشنامه شماره ۵۴۳۴/۳۱/۱۰۰ مورخ ۸۲/۲/۸ وزارت نیرو رعایت گردد. مطالعات حفاظت خاک و آبخیزداری، بر اساس فهرستهای خدمات مصوب مرحله شناسایی انجام شود. (شامل فهرست خدمات مرحله شناسایی طرحهای حفاظت خاک و آبخیزداری)

۳- مفاد بند ۸ بخشنامه ۵۴۳۴/۳۱/۱۰۰ مورخ ۸۲/۲/۸ وزارت نیرو رعایت گردد. خدمات مصوب مرحله شناسایی (فهرست خدمات مطالعات اجتماعی در مرحله شناسایی سدسازی) انجام شود.

- ۱-۱-۷-۴ تعیین محدوده متأثر از احداث سد
 - ۲-۱-۷-۴ ارزیابی اثرات اجتماعی احداث سد شامل:
 - ارزیابی اثرات اجتماعی احداث سد در مخزن
 - ارزیابی اثرات اجتماعی احداث سد در پایین دست
 - ارزیابی اثرات اجتماعی احداث سد در منطقه
 - ۲-۷-۴ بررسیهای حقوقی
 - ۱-۲-۷-۴ بررسی حریم دریاچه‌ها، با توجه به قوانین و مقررات مملکتی
 - ۲-۲-۷-۴ بررسی کمی و کیفی زمینها و تأسیساتی که با اجرای پروژه سدسازی از بین می‌رود.
 - ۳-۲-۷-۴ بررسی امکان انتقال تأسیسات و ساکنان آبادیهای واقع در محدوده مخزن سد
 - ۴-۲-۷-۴ بررسی حقایقه‌ها، با توجه به قوانین و آیین‌نامه‌های مربوط
 - ۵-۲-۷-۴ بررسی حقایقه‌ها، با توجه به حقوق بین‌المللی رودخانه‌های مرزی
 - ۳-۷-۴ بررسیهای سیاسی
 - ۱-۳-۷-۴ بررسی توجیهی طرح به دلایل سیاسی
 - ۲-۳-۷-۴ بررسی ایجاد زمینه‌های گسترش کشاورزی و اقتصادی در مناطق دور افتاده به دلایل سیاست مملکتی
 - ۴-۷-۴ بررسیهای اقتصادی
 - بررسی اقتصاد طرح در منطقه شامل:
 - افزایش درآمد (با توجه به کلیه اهداف طرح)
 - اشتغال‌زایی
 - جلوگیری از مهاجرت
 - ۸-۴ بررسیهای زیست محیطی^۱
 - ارزیابی وضعیت زیست محیطی در شرایط موجود (بدون طرح)
 - ارزیابی وضعیت زیست محیطی پس از اجرای طرح
- ۵- پروژه‌یابی و برنامه‌ریزی منابع آب**
- ۱-۵ تبیین گزینه‌های مختلف برای تأمین اهداف طرح
 - بررسی امکان تأمین اهداف طرح از طریق یک مخزن یا چند مخزن

۱- مفاد بند ۹ بخشنامه ۵۴۳۴/۳۱/۱۰۰ مورخ ۸۲/۲/۸ وزارت نیرو و نامه شماره ۳۴-۲۳۱۴ مورخ ۷۷/۱/۳۱ سازمان حفاظت محیط زیست، بر اساس آیین‌نامه (الگوی) ارزیابی اثرات زیست محیطی (پیوست صورتجلسه مورخ ۷۶/۱۰/۲ شورای عالی حفاظت محیط زیست) رعایت گردد.

- بررسی امکان تأمین اهداف با تلفیق منابع سطحی و زیرزمینی

۲-۵ برنامه‌ریزی منابع آب

- بررسی وضعیت استفاده از جریان طبیعی رودخانه با مخزن صفر
- برآورد پتانسیل قابل برداشت از منابع زیرزمینی به تفکیک ماهانه^۱
- تبیین نیازهای قابل تأمین از محل هر گزینه
- تهیه منحنیهای ارتفاع - حجم - سطح هر مخزن
- تخصیص ظرفیتهای قابل قبول جهت تأمین نیازهای آبی مختلف
- انجام مطالعات بهره برداری از مخزن (مخازن) در گزینه‌های مطرح شده با ارتفاعهای مختلف
- ارزیابی میزان تخلیه تنظیمی هر مخزن به ازای ارتفاعهای مختلف سد
- برآورد میزان انرژی قابل تولید به ازای ارتفاعهای مختلف سد
- ارزیابی میزان تلفات آب (سرریز، تبخیر، نشست و...)
- ارائه اطلاعات موردنیاز جهت تعیین اثر احداث سد روی آبخوان پایین دست^۲

۶- بررسی و مطالعه

۱-۶ محل، حجم، ارتفاع و نوع سدها

۱-۱-۶ بررسی محل‌های مناسب احداث سد به ویژه با توجه به :

- شرایط توپوگرافی ایجاد مخزن
- وضعیت زمین‌شناسی
- حجم بدنه سد
- میزان آبدهی
- ۲-۱-۶ ارزیابی گنجایش مورد نیاز مخزن و ارتفاع سد در هر محل برای تأمین نیازهای مورد نظر
- ۳-۱-۶ مطالعه نوع سد در هر محل با توجه به:
 - شرایط زمین‌شناسی پی و تکیه‌گاهها
 - مصالح ساختمانی موجود و فن‌آوری ساخت
 - هزینه‌های اجرا

۲-۶ بررسی سامانه‌های انتقال آب

۱- براساس مطالعات آب زیرزمینی انجام شده قبلی که توسط کارفرما در اختیار قرار داده می شود.
۲- بر اساس مطالعات آب زیرزمینی انجام شده قبلی که توسط کارفرما در اختیار قرار داده می شود

- ۱-۲-۶ تعیین مسیر روی نقشه‌های توپوگرافی، تهیه نیمرخ طولی
- ۲-۲-۶ تعیین تونل‌های مسیر و بررسی مشخصات آنها
- ۳-۲-۶ بررسی گزینه‌های مختلف مسیر انتقال با توجه به شرایط توپوگرافی و زمین‌شناسی و ...
- ۴-۲-۶ تعیین نوع سامانه انتقال (لوله، تونل، کانال، ناو^۱، استفاده از بستر رودخانه‌ها و یا ترکیبی از آنها)
- ۵-۲-۶ تعیین سازه‌های عبوری شامل: پل، سیفون، آبرو^۲ و ...
- ۳-۶ مصالح ساختمانی
- ۱-۳-۶ بررسی اجمالی پتانسیل محلی منابع قرضه ریزدانه و درشت دانه و مصالح سنگی
- ۲-۳-۶ بررسی‌های منابع قرضه و مصالح سنگی (تشریح نظری) و تعیین محدوده تقریبی آنها
- ۳-۳-۶ انتخاب منابع قرضه مناسب و تعیین محل و مشخصات چاهکها، خندقها (ترانشه‌ها) و گمانه‌های دستی و مکانیکی (در صورت نیاز)
- ۴-۳-۶ ارائه برنامه حفر چاهکهای دستی و بریدگیها (در صورت نیاز) و نمونه‌برداری از آنها
- ۵-۳-۶ ارائه برنامه انجام آزمونهای آزمایشگاهی برای طبقه‌بندی اولیه منابع قرضه
- ۶-۳-۶ ارائه برنامه بررسیهای ژئوفیزیکی در گستره‌ی منابع قرضه، (در صورت نیاز)
- ۷-۳-۶ تهیه برشهای ژئوتکنیکی اولیه، با توجه به بررسیهای ژئوفیزیکی و نتایج آزمایشهای انجام شده و بررسیهای نظری
- ۸-۳-۶ برآورد حجم اولیه منابع قرضه ریزدانه و درشت دانه و مصالح سنگی در گستره‌های مشخص شده
- ۹-۳-۶ تعیین فاصله تقریبی هریک از منابع قرضه ریزدانه و درشت دانه و مصالح سنگی و بررسی راههای دسترسی به هر یک از آنها و نیز اعلام نزدیک ترین فاصله کارخانه سیمان به محل‌های مصرف
- ۴-۶ زمین‌شناسی مخزن، ساختگاه سد و سازه‌های وابسته
- ۱-۴-۶ زمین‌شناسی مخزن
- ۱-۱-۴-۶ بررسیهای فتوژئولوژی گستره‌ی مخازن و ساختگاه سدهای مربوط، با استفاده از عکسهای هوایی، با مقیاس ۱:۲۰۰۰۰ یا ۱:۵۰۰۰۰
- ۲-۱-۴-۶ مطالعات زمین ریخت‌شناسی و بررسی احتمال فرار آب از مخزن به دره‌های مجاور
- ۳-۱-۴-۶ مطالعات لیتولوژی و پتروگرافی شامل:
- جداسازی توده‌ها و لایه‌های سنگی و روباره‌ها در گستره‌ی مخزن
 - بررسی ویژگیهای ظاهری و خواص فیزیکی سنگهای تشکیل دهنده مخزن، تبیین وضعیت دگرسانی، فرسایش و هوازدگی سنگها و تخمین عمق آنها در گستره‌ی مخزن و ساختگاهها
 - تشخیص نوع روباره (آبرفت جوان، پادگانه آبرفتی، نهشته‌های دامنه‌ای و ...) و گسترش آن

1 - Flume
2 - Culvert

- ۴-۱-۴-۶ بررسی زمین ساختاری و سیستم کلی شکستگیها شامل:
- تعیین شیب و امتداد لایه‌ها و چین خوردگیها
 - تعیین ویژگیهای گسلهای اصلی و فرعی، میزان جابه‌جایی، پهنای زون گسلیده و جنس مصالح پرکننده آنها
 - تعیین ویژگیهای درزه‌های چیره در گستره‌ی مخزن
- ۵-۱-۴-۶ آب زمین‌شناسی^۱ شامل:
- بررسی اولیه تراوایی سازندهای سنگی گستره‌ی مخزن و امکان فرار آب، به ویژه از زونهای گسلیده و یا از مجاری کارستیک
 - شناسایی موقعیت چشمه‌های درون مخزن و برآورد آبدهی، دما و کیفیت شیمیایی آنها با نمونه‌برداری از آب چشمه‌ها
 - بررسی چشمه‌های پایین‌دست محل سدهای احتمالی و امکان پیوند آنها با آب درون مخزن
 - بررسی امکان وجود لایه‌های شورکننده آب در گستره‌ی مخزن، همانند گنبدهای نمکی، لایه‌های گچی و آنیدریتی و ...
 - بررسی اثر چشمه‌های معدنی، به ویژه آبهای شور و گرمایی و تحت فشار در گستره‌ی مخزن
- ۶-۱-۴-۶ مخاطرات زمین‌شناسی شامل:
- بررسی پایداری دامنه‌های مخزن، با توجه به وضعیت توپوگرافی و شیروانی در شرایط طبیعی و تشریح شکل‌های گوناگون ناپایداری، در صورت وجود
 - تعیین بخشهایی از حاشیه مخزن که دارای پتانسیل زمین‌لغزه، ریزش، سقوط سنگ و خزش زمین باشد
 - مشخص نمودن ویژگیهای گسلهای عبوری احتمالی از درون مخزن و ارزیابی مقدماتی خطر احتمالی آنها
 - پیش‌بینی شرایط دامنه، پس از آگیری مخزن و تشریح چگونگی ریزشهای ممکن و ارزیابی خطر مربوط
 - ارزیابی حجم توده سنگهای فرسوده و سست (بالتوجه ناپایدار) در دیواره مخزن
- ۲-۴-۶ زمین‌شناسی ساختگاه سد و سازه‌های وابسته
- ۱-۲-۴-۶ بررسی نقشه‌های زمین‌شناسی موجود و بازدید از ساختگاههای سد و سازه
- ۲-۲-۴-۶ مطالعات زمین ریخت‌شناسی^۲ شامل:
- مشخصات هندسی محل سد مانند امتداد، طول و پهنای دره، ارتفاع و شیب کف بستر، تقارن دره و شیب توپوگرافی دامنه‌ها
 - مشخصات کلی پادگانه‌ها
 - ویژگیهای کلی واریزه‌ها مانند: آبرفت‌های دامنه‌ای، مخروط افکنه‌ها و ...
 - بررسی مشخصات پرتگاهها، سنگ‌ریزشها، زمین‌لغزه‌ها، درزه‌ها و شکافها و غارهای عمده

1 - Hydrogeology
2 - Geomorphology

- بررسی نقش عوامل مؤثر در ریخت‌شناسی محل سد مانند تخریب، فرسایش، تکتونیک و تأثیر خصوصیات فیزیکی توده‌های سنگی
سنگ‌شناسی^۱ شامل: ۳-۲-۴-۶
- بررسی ویژگی‌های ظاهری روباره و تعیین نوع، منشأ، موقعیت زمین‌شناسی و تخمین تراوایی و طبقه‌بندی نظری آنها
- بررسی ویژگی‌های ظاهری توده‌های سنگی، لایه‌های زمین پی، تکیه‌گاه سازه‌ها و تشریح انواع سنگ، موقعیت چینه‌شناسی و گسترش آنها
- بررسی میزان هوازدگی و دگرسانی سنگ پی و تکیه‌گاهها و تخمین عمق آنها
زمین‌شناسی ساختاری^۲ شامل: ۴-۲-۴-۶
- تشریح ساختار کلی ساختگاه سد و سازه‌های وابسته
- برداشت شیب و امتداد لایه‌های سنگی و چین‌خوردگیها در محدوده مؤثر ساختگاه
- برداشت مشخصات کامل درزه‌ها و شکافها در گستره‌ی ساختگاه سد و سازه‌های وابسته و همچنین برداشت ویژگی‌های گسلها، با تعیین نوع گسل، مقدار جابجایی، پهنای زون برشی^۳، نوع و مصالح زون برشی آنها
- تحلیل مقدماتی ناپوستگیها و تهیه نمودارهای اشمیت برای تکیه‌گاهها و ساختگاه، به طور جداگانه
آب زمین‌شناسی شامل: ۵-۲-۴-۶
- شناسایی چشمه‌ها و زونهای آبگذر در ساختگاه و پایین‌دست محور سد و برآورد آبدهی، دما و کیفیت آنها
- تخمین حدود تراوایی انواع روباره و سنگ پی
- تشریح ویژگی‌های کلی هیدرودینامیکی سازندهای سنگی، بر پایه فراوانی و موقعیت هندسی درزه‌ها و شکافها یا گسلها و یا پدیده انحلالی در توده سنگ پی
- تشریح ویژگی‌های کلی هیدرودینامیکی نهشته‌های آبرفتی، بر پایه جنس، درجه سیمان‌شدگی و چگونگی گسترش روباره در ساختگاه
- بررسی مقدماتی چگونگی جریان آب زیرزمینی از زونهای آبگذر پی و تکیه‌گاهها
پایداری دامنه‌ها شامل: ۶-۲-۴-۶
- بررسی‌های صحرایی وضعیت پایداری شیبهای طبیعی محل سد و سازه‌های وابسته
- بررسی کمیت و کیفیت خردشدگی توده سنگهای فرسوده و سست (بالقوه ناپایدار) در شیبهای ساختگاه سد و سازه‌های وابسته
- تشریح چگونگی ناپایداریهای ممکن و ارزیابی مقدماتی خطرات احتمالی

1 - Lithology
2 - Structural Geology
3 - Sheared Zone

- تخمین ستبرای واریزه‌ها، آبرفتها و دیگر نهشته‌های سست و ارزیابی گستره‌ی آنها در محل سد و سازه‌های وابسته،
- تخمین توان جابجایی تکیه‌گاهها و پی سد و سازه‌های وابسته، در اثر پدیده‌های مخاطره‌آمیز
- ارزیابی پتانسیل‌های مربوط به عوامل انحلال‌پذیر، تورم‌زا، زمین‌لغزه‌ها، ریزش و سقوط سنگها در ساختگاه سد و سازه‌های وابسته
- طبقه‌بندی مقدماتی واحدهای سنگی و رونهشته‌ها و برآورد مقدماتی پارامترهای ژئومکانیکی آنها در محل سازه‌ها
- بررسی‌های مقدماتی کمی و کیفی پارامترهای ژئومکانیکی سنگهای سالم و زونهای خرد شده در محل‌های سد و سرریز و نیز در مسیر تونلها، شافتها و فضا‌های زیرزمینی، به ویژه در محدوده گسل‌های مهم و طبقات سست
- برآورد مقدماتی زمان ایستایی با توجه به ابعاد سازه‌های زیرزمینی
- ارائه راهکارهای کلی نگهداری فضا‌های زیرزمینی
- بررسی‌های مقدماتی پایداری شیب‌های خاکی و سنگی و ارائه توصیه‌های لازم
- تخمین عمق پی‌کنی و گودبرداری با توجه به ویژگی‌های سازه‌ها
- بررسی فرار احتمالی آب از پی سد و تکیه‌گاهها و تخمین عمق پرده آب‌بند
- بررسی اولیه نحوه بهسازی زمین مناطق مخاطره‌آمیز و سست و نیز آب‌بندی مناطق آبگذر

۳-۴-۶-۶ تهیه گزارش شامل:

- گزارش زمین‌شناسی محل‌های سد و مخزن
- آلبوم نقشه‌ها و نیمرخ‌های زمین‌شناسی
- ارائه برنامه مطالعات تکمیلی برای مرحله بعدی (بررسی‌های ژئوفیزیکی مورد نیاز و عملیات ژئوتکنیکی برای ساختگاه برگزیده)

۵-۶ امکانات تولید برقابی

- عملکرد نیروگاه (جریانی^۱، تولیدکننده برق پیک^۲، تلمبه ذخیره‌ای^۳)
- نوع نیروگاه به لحاظ موقعیت (روزمینی یا زیرزمینی، ادغام در بدنه سد یا جداگانه)
- نوع مولدها با توجه به دامنه آبدهی و ارتفاع مؤثر
- ظرفیت نصب شده نیروگاه
- تعداد مولدها
- امکانات انتقال نیرو تا محل‌های مصرف یا اتصال به شبکه سراسری

1 - Run-off - river
2 - Peaking Plant
3 - Pumped- Storage

۷- غربال کردن گزینه های قابل رقابت با توجه به :

- زمین شناسی سد و مخزن
- مقایسه ارتفاع سد با احجام مخزن معین در محلهای مختلف
- مقایسه منحنی ارتفاع سد و حجم بدنه در گزینه های مختلف
- مقایسه گزینه های نوع سد با توجه به دسترسی به مصالح
- تاثیر مسیرهای انتقال تا محلهای مصرف در مقایسه فنی گزینه های سد
- مقایسه خسارات مخزن و مسائل اجتماعی، سیاسی، اکوسیستمی و ...

۸- طرح و تحلیل گزینه های منتخب

- ۱-۸ انتخاب ترازهای عادی^۱ مختلف در هر ساختگاه
- ۱-۱-۸ فراخوانی نتایج مطالعات برنامه ریزی منابع آب
- ۲-۱-۸ انتخاب حداقل ۳ تراز عادی
- ۳-۱-۸ تعیین حجم آب تنظیمی و میزان انرژی قابل تولید سالانه متناظر با هر تراز عادی

۲-۸ انتخاب نوع سد:

۱-۲-۸ شرایط توپوگرافی

۲-۲-۸ زمین شناسی محل سد:

- پارامترهای ظاهری و ژئومکانیکی محل سد

- استحکام سنگ پی

- کمیت و کیفیت آبرفت پی

۳-۲-۸ امکان دستیابی به مصالح :

- مصالح خاکی

- مصالح سنگی

- شن و ماسه

- وضعیت سیمان در منطقه

۴-۲-۸ جنبه های اقتصادی و اجرایی:

- فن آوری اجرا و ساخت

- نیروی انسانی ماهر و نیمه ماهر

- آثار اقتصاد محلی و ملی

۳-۸ انتخاب نوع سازه‌های هیدرولیکی و هیدروالکتریکی (در صورت وجود)

۱-۳-۸ تعیین نوع سرریز، براساس:

- شرایط هیدرولوژی، حجم سیلابهای طراحی، با توجه به نوع سد و شرایط آسیب‌پذیری پایین‌دست و ملاحظات هیدرولیکی

- شرایط توپوگرافی

- عوامل زمین‌شناسی

۲-۳-۸ تعیین روش و تأسیسات انحراف با در نظر گرفتن:

- سیل کارگاهی

- نوع سد

- شرایط توپوگرافی

- شرایط زمین‌شناسی

- طول دوره ساختمان

- سایر ملاحظات، از قبیل موقعیت کارگاه، شرایط اجرایی و ...

۳-۳-۸ تعیین نوع تأسیسات آبیگری، با توجه به :

- مقادیر آب موردنیاز

- کیفیت آب موردنیاز (موقعیت آبیگر در ترازهای مناسب مخزن)

- شرایط زمین‌شناسی

- نوع سد

- سامانه کنترل و نحوه آبیگری

- سامانه انحراف آب در دوره ساختمان

۴-۳-۸ تعیین نوع تخلیه‌کننده‌های عمقی با توجه به:

- حجم مخزن

- نوع سد

- وضعیت رسوبات

- شرایط زمین‌شناسی

- سامانه‌های کنترل

- امکان ادغام در سامانه انحراف

۵-۳-۸ تعیین نوع نیروگاهها، با توجه به :

- ظرفیت نیروگاه

- تعداد واحدها
- محل نیروگاه
- شرایط زمین‌شناسی
- نوع توربینها
- سامانه انتقال نیرو

۴-۸ انتخاب هندسه سد برای هر تراز عادی در هر ساختگاه (حداقل سه تراز)

۱-۴-۸ انتخاب ارتفاع سد با توجه به:

- وضعیت پی
 - تراز عادی موردنظر
 - تراز متناظر با سیلاب طراحی سرریز
 - ارتفاع آزاد
- ۲-۴-۸ انتخاب مقطع سد با توجه به تحلیل پایداری نوع یا انواع سد منتخب

۵-۸ انتخاب مسیر و سامانه انتقال آب و نیرو بر اساس:

- محل‌های مصرف
- سامانه‌های انتقال آب و نیرو موجود در منطقه
- شرایط توپوگرافی
- شرایط زمین‌شناسی
- جنبه‌های حقوقی و مالکیت اراضی
- امکانات انتقال ثقلی آب با استفاده از بار آبی مخزن
- هزینه‌ها
- فن‌آوری اجرا و ساخت
- فن‌آوری کنترل و بهره‌برداری تأسیسات

۶-۸ تهیه نقشه‌های جانمایی در هر محل و برای هر تراز عادی شامل:

- تهیه پلان عمومی کل طرح
- تهیه نقشه زمین‌شناسی محل سد و مخزن
- تهیه پلان و مقاطع مشخصه سد
- تهیه پلان و مقاطع طولی و عرضی تأسیسات جنبی (سرریز، سامانه انحراف موقت، سامانه آبگیری و تخلیه عمقی)

- ۷-۸ برآورد احجام کار و هزینه‌های هر گزینه
- ۱-۷-۸ متره و برآورد مقادیر اجزای طرح
- ۲-۷-۸ انتخاب مبنای قیمت‌ها با توجه به فهرس بها و قیمت‌های به هنگام شده طرح‌های مشابه
- ۳-۷-۸ برآورد هزینه‌های اجرایی شامل:
- هزینه‌های ساختمانی و تجهیزاتی
 - هزینه‌های مهندسی و اداری
 - هزینه‌های مرتبط با خسارت مخزن
- ۸-۸ مقایسه گزینه‌ها جهت انجام بررسی‌های اقتصادی
- مقایسه گزینه‌ها با عملکرد مشابه
 - انتخاب گزینه(های) برتر

۹- بررسی اقتصادی گزینه (های) منتخب

- ۱-۹ انتخاب مبنای ارزیابی اقتصادی
- دوره بهره‌برداری طرح
 - عمر سد، تأسیسات وابسته و سایر اجزای طرح
 - هزینه‌های سالانه بهره‌برداری و نگهداری (به صورت درصدی از هزینه اجرایی)
 - نرخ بهره
 - هزینه‌های مهندسی - اداری دوران مطالعات و اجرا (به صورت درصدی از هزینه اجرایی)
 - دوره طراحی و تهیه نقشه‌های اجرایی
 - دوره ساخت
- ۲-۹ روشهای ارزیابی اقتصادی
- برآورد قیمت تمام شده هر مترمکعب آب در پای سد و در پایانه مسیر انتقال
 - نسبت سود به هزینه^۱
 - نرخ بازگشت داخلی سرمایه^۲
 - ارزش حال درآمد خالص طرح^۳
- ۳-۹ برآورد هزینه‌ها
- فراخوانی هزینه گزینه‌ها

1 - B/C
2 - IRR
3 - B-C

- برآورد هزینه‌های مهندسی - اداری
- برآورد هزینه‌های سالانه
- ۴-۹ درآمدها
- برآورد درآمدها به تفکیک هریک از اهداف طرح (شرب، کشاورزی، کنترل سیل ...)
- ۵-۹ تعیین شاخصهای اقتصادی
- برآورد قیمت تمام شده هر متر مکعب آب
- برآورد نسبت سود به هزینه
- برآورد نرخ بازگشت داخلی سرمایه
- برآورد ارزش حال درآمد خالص طرح
- ۶-۹ تحلیل حساسیت

۱۰- نتیجه گیری و پیشنهاد گزینه(های) برتر شامل:

- نقاط قوت و ضعف
- معیارهای تصمیم‌گیری
- گزینه‌های قابل توصیه و تعیین اولویت آنها
- اقدامات لازم بعدی
- پیشنهاد مطالعات لازم

۱۱- تهیه گزارش و آلبوم نقشه‌ها

- ۱-۱۱ گزارش:
- ۱-۱-۱۱ خلاصه گزارش
- ۲-۱-۱۱ گزارش مطالعات:
- کلیات
- هواشناسی / هیدرولوژی و رسوب
- بررسیهای مورفولوژیکی و آبخیزداری
- زمین‌شناسی عمومی / مهندسی و لرزه‌خیزی
- مصالح ساختمانی و منابع قرضه
- بررسیهای زیست محیطی، اجتماعی، حقوقی و ...
- بهره‌برداری از مخزن
- تشریح و بررسی گزینه‌های مختلف

- طراحی بدنه سد و سازه‌های وابسته
- برآورد هزینه‌ها
- بررسی‌های اقتصادی و پیشنهاد گزینه(های) برتر
- توصیه‌ها و پیشنهادها برای مرحله بعد
- پیوسته‌های گزارش

۱۱-۲ آلبوم نقشه‌ها:

- جانمایی، پلانهای کلی و نقشه‌های عمومی
- نقشه‌های زمین‌شناسی
- پلان موقعیت منابع قرضه
- پلان سد و سازه‌های وابسته
- برشها و نیمرخهای لازم