

جمهوری اسلامی ایران
سازمان برنامه و بودجه - وزارت نیرو

فهرست خدمات مهندسی مرحله ساخت سدها

دفتر فنی - ۱۰۴

جمهوری اسلامی ایران
سازمان برنامه و بودجه - وزارت نیرو

فهرست خدمات مهندسی مرحله ساخت سدها

دفتر فنی

فهرست برگه

سازمان برنامه و بودجه. دفتر فنی

فهرست خدمات مهندسی مرحله ساخت سدها / سازمان برنامه و بودجه، دفتر فنی، وزارت نیرو
(امور آب). - تهران: سازمان برنامه و بودجه، مرکز مدارک اقتصادی - اجتماعی و انتشارات ۱۳۷۵.

۴۵ ص: نمودار - (انتشارات سازمان برنامه و بودجه، ۷۵/۰۰/۲)

مربوط به بخشنامه شماره ۲۲۴۶-۴۳۳۹/۵۴-۱۰۲ مورخ ۱۳۷۴/۸/۲۲

۱. سد و سدسازی - تحقیق. ۲. مهندسان مشاور - دستنامه‌ها. ۳. آب - مهندسی - استانداردها.
الف. ایران. وزارت نیرو. امور آب. ب. سازمان برنامه و بودجه. مرکز مدارک اقتصادی - اجتماعی و
انتشارات. ج. عنوان.

TC ۵۴۰ / س ۱۸ ف ۹۱۵

فهرست خدمات مهندسی مرحله ساخت سدها

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

چاپ اول: ۱۷۰۰ نسخه، ۱۳۷۵

قیمت: ۳۰۰۰ ریال

چاپ و صحافی: مؤسسه زحل چاپ

همه حقوق برای ناشر محفوظ است.



جمهوری اسلامی ایران
سازمان برنامه و بودجه

تاریخ: ۱۳۷۴/۸/۲۲ شماره: ۲۲۴۶ - ۵۴ - ۲۳۳۹ - ۱۰۲	بخشنامه به دستگاههای اجرایی و مهندسان مشاور
موضوع: فهرست خدمات مهندسی مرحله ساخت سدها	
<p>به استناد ماده ۲۳ قانون برنامه و بودجه کشور و آیین نامه استانداردهای اجرایی طرحهای عمرانی، این دستورالعمل که از نوع گروه سوم است (به عنوان راهنما)، در یک صفحه صادر می شود. تاریخ اجرا، تاریخ وصول دستورالعمل توسط دستگاه اجرایی است.</p> <p>به پیوست فهرست خدمات مهندسی مرحله ساخت سدها برای اجرا ابلاغ می شود.</p> <p>حمید میرزاده معاون رئیس جمهور و رئیس سازمان برنامه و بودجه</p>	

به نام خدا

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 اجتناب‌ناپذیر کرده است. نظر به گستردگی 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 موارد بالا و با توجه به شرایط اقلیمی و محدودیت منابع آب در ایران، تهیه استاندارد در بخش آب، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار بوده و از این‌رو، امور آب وزارت نیرو، با همکاری سازمان برنامه و بودجه، اقدام به تهیه استانداردهای مهندسی آب نموده است.

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

- استفاده از تخصص‌ها و 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 غیر مالی کشور
- توجه به اصول و موازین مورد عمل مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران و سایر مؤسسات معتبر تهیه‌کننده استاندارد

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

ترکیب اعضای کمیته

ترکیب اعضای کمیته فنی شماره ۴ (سدسازی) که در تهیه و تدوین این استاندارد مشارکت داشته‌اند

به شرح زیر هستند:

دکترای مکانیک ساختمان	مهندسین مشاور آب نیرو	آقای حسین جلالی
مهندسی هیدرولیک	مهندسین مشاور زیستاب	آقای عبدالواحد رزاقی
مهندسی هیدرولیک	مهندسین مشاور توان آب	آقای محمدطاهر طاهری بهبهانی
مهندسی هیدرولیک	کارشناس آزاد	آقای حمید غنی‌زاده
دکترای هیدرولیک	مهندسین مشاور مه‌اب قدس	آقای چنگیز فولادی‌نشتا
دکترای سیویل	مهندسین مشاور زیستاب	آقای حسین میرزاد
		ضمناً آقایان:
مهندسی آبیاری و آبادانی	وزارت نیرو (دبیر کمیته)	آقای نادر قاسم‌زاده دقیق
مهندسی زمین‌شناسی و معدن	مهندسین مشاور مه‌اب قدس	آقای علی یوسفی

در بازنگری و تدوین نهایی این استانداردها همکاری داشته‌اند.

مقدمه

طرحهای سدسازی، از جمله طرحهای مهم مهندسی هستند که نقش انکارناپذیری در اقتصاد ملی ایفا می‌نمایند. این طرحها، به لحاظ پیچیدگی‌های فنی، ساختمانی و آثار زیست محیطی، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار بوده و احداث آنها مستلزم سرمایه‌گذاری‌های هنگفتی است. به همان نسبت که اجرای طرحهای یاد شده نقش پراهمیت خود را در اقتصاد منطقه به جای می‌گذارند، عملکرد ناصحیح آنها، به‌ویژه در شرایطی که رفتار نامطلوب سد منجر به خرابیها و تلفات جانی و مالی شود، فاجعه‌آمیز خواهد بود. به این لحاظ، حصول اطمینان از عملکرد صحیح و ایمنی طرحهای سدسازی امری است که مسئولیت سنگینی را بر دوش طراحان و مطالعه‌کنندگان این گونه طرحها، قرار می‌دهد. در نشریات پیشین، فهرست خدماتی که در مراحل مختلف شناسایی، توجیهی و طراحی لازم است، ارائه شده است. بدیهی است که یک طرح مناسب بدون اجرای صحیح نمی‌تواند هدفهای تعیین شده را تأمین نماید.

بنابراین، یکی از مراحل بسیار مهم، در طرحهای سدسازی، مرحله ساخت است. نشریه حاضر، فهرست خدماتی را که نهاد مشاور در این مرحله باید رعایت کند، ارائه می‌نماید، با علم به اینکه در مراحل مختلف مطالعاتی، با یاری جستن از حداکثر مجموعه اطلاعات و داده‌های گردآوری شده در هر مرحله و عملیات اکتشافی صحرائی و آزمایشگاهی، امکانات مختلف با دقت کافی شناسایی شده، سیمای طرح به منظور حصول به هدفهای مورد نظر بهینه‌گشته، توجیه‌پذیری آن به لحاظ فنی و اقتصادی محرز بوده و طراحی تفصیلی، همراه با جزئیات اجرایی و اسناد و مدارک کافی، تهیه شده است.

خدمات مشاور در این مرحله، به سه قسمت به شرح زیر تفکیک شده است:

قسمت اول: همکاری در آغاز کارها (برگزاری مناقصه)

قسمت دوم: نظارت بر ساخت (نظارت بر عملیات اجرایی)

قسمت سوم: همکاری در کارهای پایانی (نظارت بر دوره تضمین)

نقش مشاور در قسمت اول، محدود است و به طور عمده، در قالب همکاری با کارفرماست. در صورتی که در قسمت دوم، عملاً نقش هدایت‌کننده عملیات اجرایی و نظارت بر حسن انجام کارها از یک سو و تدقیق و بازنگری طراحی‌ها و مشخصات فنی و اجرایی، در مواردی که مشخصات واقعی با اطلاعات و داده‌های به کار گرفته شده در طراحی مغایرت داشته باشد از سوی دیگر، جزو وظایف اصلی آن است.

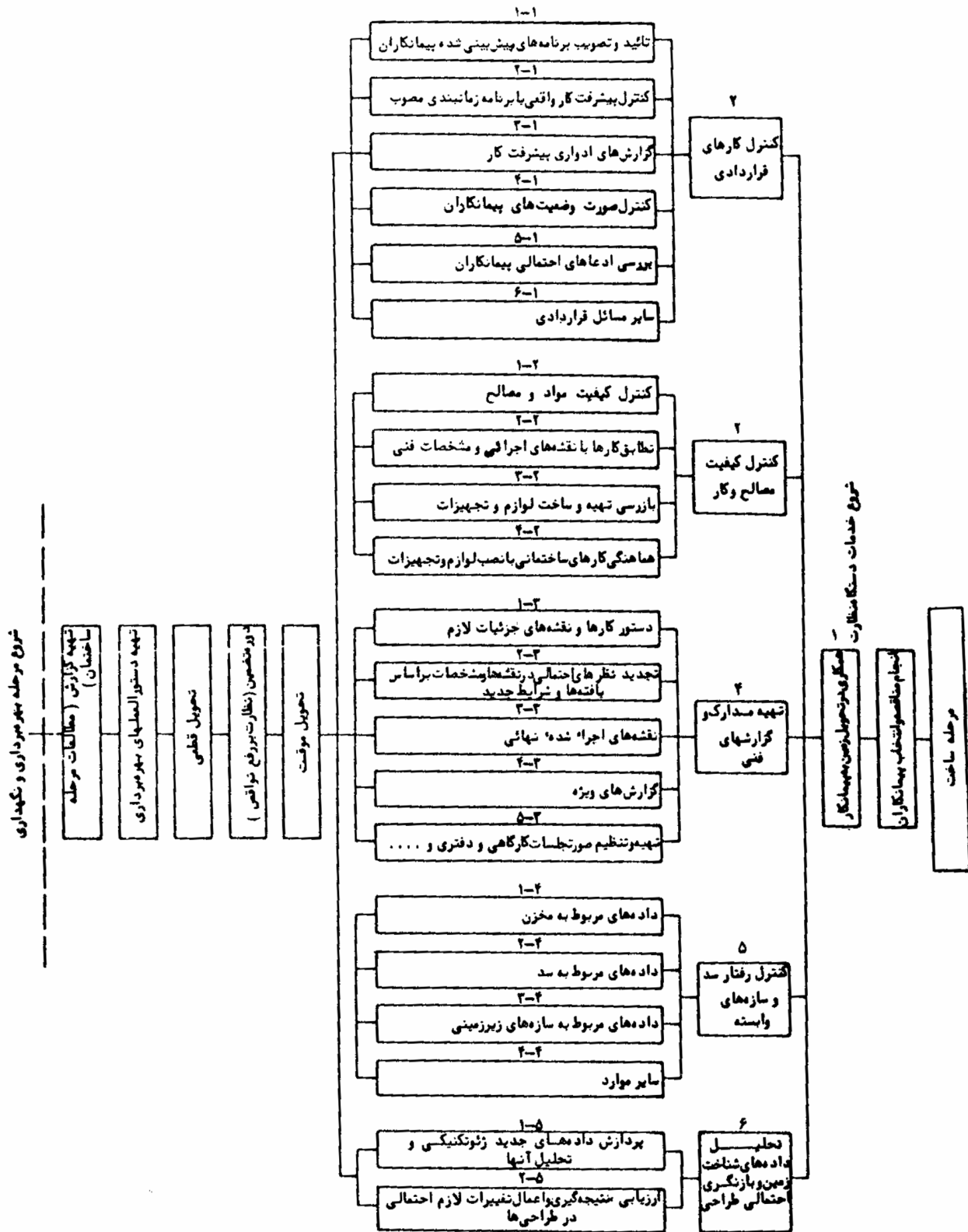
در اینجا، یادآوری این مطلب ضروری است که معمولاً با توجه به ماهیت پیچیده زمین‌شناسی و ژئوتکنیک پی، تکیه‌گاههای سد و سازه‌های وابسته به ویژه ابنیه زیرزمینی، احتمال برخورد به

ناهنجاریها و شگفتیها افزایش می‌یابد و از سوی دیگر، حین اجرای عملیات ساختمانی سد و سازه‌های وابسته، از حفاریها و گمانه‌زنی‌ها اطلاعات جدیدی به دست می‌آید که واجد ارزش فوق‌العاده‌ای است. تدقیق این اطلاعات زیر سطحی، موجبات دریافت، اداراک و تجسم صحیح و قطعی مدل ژئوتکنیکی و زمین‌ساختاری را فراهم آورده و در نتیجه‌گیری‌های نهایی را از قوت و ثبات لازم برخوردار می‌نماید. به این ترتیب، برداشت، دریافت و پردازش و تحلیل داده‌های جدید ژئوتکنیکی، در دوره ساختمان از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و باید بهای لازم را برای آن قایل شد. ارزیابی یافته‌های یاد شده، ممکن است در مواردی که سبب بازنگری و یا تجدیدنظر در بخشهایی از طراحی نیز بشود. به این جهت، فهرست خدمات مربوط به پردازش، تحلیل و ارزیابی داده‌های جدید ژئوتکنیکی، با جزئیات لازم آورده شده است، به طوری که با رعایت آنها کنترل‌های سیستماتیک و اطمینان بخش، میسر می‌شود.

بدیهی است که امکان دسترسی به یافته‌های جدید ژئوتکنیکی در مرحله ساخت، نباید به عنوان مجوزی برای تسامح و سهل‌انگاری طراحان و مطالعه کنندگان، در مراحل پیشین مطالعات باشد. به عبارت دیگر، حدود عملیات اکتشافی مورد نیاز در مراحل توجیهی و تفصیلی، باید در چنان سطحی باشد که حتی الامکان بروز شگفتی‌های زمین‌شناسی ژئوتکنیکی را در مرحله اجرا، حذف نماید. با وجود این، نباید تصور شود که تمام عملیات، عیناً مطابق نقشه‌ها، مدارک و مشخصات فنی ارائه شده در مرحله طراحی تفصیلی، قابل اجراست، به ویژه در مواردی مانند پی و تکیه‌گاهها، تونل و محفظه‌های زیرزمینی، وضعیت آب بندی و تزریق پذیری و . . . بازنگری به طراحی‌های به عمل آمده، در پرتو یافته‌های جدید، می‌تواند امری طبیعی تلقی شود. در این مرحله، همچنین از قرائت‌های ابزار دقیق، به ویژه در رابطه با پارامترهای زمین‌شناسی، اطلاعات قابل ملاحظه‌ای دریافت می‌شود که باید در هر مورد، مدنظر قرار گیرد.

قسمت سوم نشریه حاضر، به خدمات مربوط به همکاری در کارهای پایانی اختصاص یافته است. با توجه به لزوم ایمنی سد و عملکرد مطمئن آن، این قسمت از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است که با کنترل دقیق رعایت موارد درج شده در این قسمت، ایمنی مجموعه طرح و بی مانع بودن آغاز بهره‌برداری محرز شود و قطعیت یابد.

در پایان، یادآوری می‌شود که در این نشریه، فهرست خدمات در کلی‌ترین شکل ارائه شده و کوشش به عمل آمده است که تمام پیچیدگی‌های زمین‌شناسی مهندسی، مسائل سازه‌ای و هیدرولیکی و سایر موارد، ملاحظه می‌شود. بنابراین، توصیه می‌شود که در هر مورد، با توجه به ویژگیهای طرح، یا پروژه و شرایط محلی، شرح خدمات آن از این فهرست خدمات، استخراج و تنظیم شود.



بخش سوم: همکاری در کارهای پایانی

بخش دوم: نظارت بر ساخت

بخش اول: همکاری در شروع کارها

قسمت اول . همکاری در آغاز کارها (برگزاری مناقصه)

۱- انجام مناقصه و انتخاب پیمانکاران

۱-۱ همکاری در انتخاب پیمانکاران صاحب صلاحیت، برای دعوت به مناقصه،

شامل:

۱-۱-۱ درخواست معرفی پیمانکاران صاحب صلاحیت، با توجه به ویژگیهای طرح

۲-۱-۱ اظهار نظر در مورد سوابق کاری و توان فنی و اجرایی پیمانکاران معرفی شده

۳-۱-۱ تنظیم صورتجلسه فهرست اسامی پیمانکاران منتخب، برای دعوت به مناقصه

۲-۱ همکاری در تهیه دعوات نامه و فروش اسناد مناقصه، شامل:

۱-۲-۱ فروش اسناد مناقصه به پیمانکاران منتخب داوطلب

۲-۲-۱ پاسخگویی به پرسشهای شرکت کنندگان در مناقصه و ارسال اطلاعیه‌های مربوط به تغییرات،

اصلاحات، یا تجدید نظرهای احتمالی

۳-۱ همکاری در برگزاری تشریفات مناقصه

۱-۳-۱ شرکت در جلسه بازگشایی پاکت "الف" پیشنهاد دهندگان

۲-۳-۱ تهیه گزارش مقدماتی مناقصه، شامل:

۱-۲-۳-۱ کنترل و تطابق شرایط فنی - قراردادی پیشنهاد دهندگان، با اسناد مناقصه

۲-۲-۳-۱ تطبیق برنامه زمانبندی ارائه شده، با برنامه پیش‌بینی شده

۳-۲-۳-۱ مقایسه شرایط پیشنهاد دهندگان و در نظر گرفتن نکات خاص پیشنهادی هر پیمانکار، با توجه

به شرایط فنی - قراردادی

۴-۲-۳-۱ تعیین امتیاز، ضریب اهمیت بخشهای مختلف پیشنهاد و سرانجام، تعیین امتیاز کل هر پیشنهاد

۵-۲-۳-۱ تعیین رتبه هر یک از پیشنهادها، با توجه به تمام جنبه های فنی - قراردادی

۳-۳-۱ شرکت در جلسه بازگشایی پاکت "ب" پیشنهاد دهندگان

۴-۳-۱ ارزیابی فنی - مالی و مقایسه نتایج مربوطه، با توجه به معیارهای از پیش تعیین

شده، شامل:

۱-۴-۳-۱ مقایسه مبلغ کل پیشنهادها نسبت به یکدیگر و نسبت به رقم برآورده شده مهندس مشاور

۲-۴-۳-۱ مرور نتایج حاصل از گزارش مقدماتی و تسری آن به قیمت‌های پیشنهادی، برای تعیین

قیمت‌های قابل مقایسه

- ۳-۳-۱ رده بندی پیمانکاران برنده
 ۴-۳-۱ جمع بندی و ارائه گزارش مربوط، به کارفرما
 ۵-۳-۱ همکاری با کارفرما در انجام تشریفات عقد قرارداد، با پیمانکار منتخب

۲- همکاری در تحویل زمین و خرید اراضی

۱-۲ تحویل زمین و کارگاه

- ۱-۱-۲ مشارکت در کمیسیون تحویل زمین و کارگاه به پیمانکار
 ۲-۱-۲ بررسی و تصویب نقشه محل کارگاه و تأسیسات مربوط به آن، شامل:
 ۱-۲-۱-۲ تعیین حدود، وسعت، موقعیت و مشخصات تمام نقاط و نشانه‌ها
 ۲-۲-۱-۲ تحویل محل منابع، مصالح پای کار، تجهیزات و تأسیسات به پیمانکار
 ۳-۲-۱-۲ بررسی، تأیید و تصویب محل نگهداری و انبار مواد منفجره
 ۴-۲-۱-۲ بررسی، تأیید و تصویب محل کارگاهها، تعمیرگاهها و انبارها
 ۵-۲-۱-۲ بررسی، تأیید و تصویب محل ساختمانهای مسکونی (کارگران، تکنسین ها و مهندسان)
 ۶-۲-۱-۲ بررسی، تأیید و تصویب تأسیسات آب، برق و سوخت
 ۷-۲-۱-۲ بررسی، تأیید و تصویب دفع فاضلاب
 ۸-۲-۱-۲ بررسی، تأیید و تصویب ساختمانهای رفاهی، حصارها و تأسیسات بهداشتی

۲-۲ خرید اراضی و حق ریشه

- ۱-۲-۲ همکاری با کارفرما در خرید اراضی مخازن سدها و تأسیسات وابسته، براساس قانون توزیع عادلانه آب و آیین نامه های اجرایی مربوط
 ۲-۲-۲ همکاری در تهیه محدود اراضی، ساختمانها، باغها، نشانه های با خطوط تراز ۱ متر، با مقیاس
- $$\frac{1}{2000}$$
- ۳-۲-۲ تعیین محدوده زمینهایی که هنگام ساختمان و در تراز فرایند، به زیر آب می روند
 ۴-۲-۲ تعیین محدوده زمینهایی که پس از اتمام ساختمان سد و آب اندازی دریاچه، به زیر آب می روند
 ۵-۲-۲ تعیین زمینهایی که در زمان ساختمان، به عللی مانده بهره برداری از منابع قرضه و غیره، مورد نیاز بوده و مشمول خسارت می شوند
 ۶-۲-۲ همکاری در تعیین حریم مخزن دریاچه براساس قوانین و مقررات مربوطه
 ۷-۲-۲ همکاری در تعیین محدوده و شمارش درختان و تعیین نوع و قیمت آنها

- ۸-۲-۲ همکاری در تعیین اعیانی ساختمان، مشخصات و ارزیابی آنها
- ۹-۲-۲ توصیه‌های لازم در زمینه اسکان اهالی و ساکنان اراضی، به کارفرما

قسمت دوم. نظارت بر ساخت

۱- کارهای قراردادی

۱-۱ تأیید و تصویب برنامه‌های زمانبندی پیش‌بینی شده پیمانکاران

- ۱-۱-۱ بررسی و تطبیق جزئیات برنامه زمانبندی کارهای سیویل، با مهلت‌های پیش‌بینی شده در برنامه کلی
- ۲-۱-۱ بررسی و تطبیق جزئیات برنامه زمانبندی کارهای هیدروالکتریک و هیدرومکانیک، با مهلت‌های پیش‌بینی شده در برنامه کلی
- ۳-۱-۱ بررسی و تطبیق جزئیات برنامه زمانبندی کارهای پیمانکاران جزء و دست دوم، طبق بندهای ۱-۱-۱ و ۲-۱-۱
- ۴-۱-۱ همکاری در تهیه و تنظیم برنامه زمانبندی خرید اراضی حریم مخزن سد

۲-۱ کنترل پیشرفت کار واقعی با برنامه زمانبندی مصوب

- ۱-۲-۱ ثبت تاریخ دقیق آغاز کار در کارگاه
- ۲-۲-۱ نظارت مستمر بر برنامه زمانبندی (منحنی‌ها، جدولهای پیشرفت کار و...) که به وسیله پیمانکار براساس شرایط عمومی پیمان تهیه می‌شود.
- ۳-۲-۱ اعمال تغییرات در برنامه زمانبندی ناشی از افزایش یا کاهش مقادیر کارها
- ۴-۲-۱ بررسی و اظهار نظر درباره گزارشهای پیشرفت کار ماهانه پیمانکار

۳-۱ گزارشهای ادواری پیشرفت کار

- توضیح: گزارشهای ادواری پیشرفت کار، معمولاً همان گزارش های پیشرفت عملیات اجرایی ماهانه و فرم گزارشهای سه ماهه مالی پروژه هستند، که شامل موارد زیرند:
- ۱-۳-۱ رویدادهای اساسی، مانند بازدیدها، جلسه‌های کارگاهی، پرسنل مهندسان مشاور، پرسنل پیمانکار و تدارکات و...

۲-۳-۱ تکمیل فرمهای اطلاعاتی کلی

- ۱-۲-۳-۱ تکمیل فرم مشخصات کلی پروژه، شامل عنوان و شماره پروژه، تاریخ شروع، پیش‌بینی تاریخ پایان، محل اجرا، دستگاه اجرایی و مسئول پروژه، نام مهندس مشاور، نام پیمانکاران، کل برآورد پیش‌بینی شده اجرای پروژه
- ۲-۲-۳-۱ تکمیل فرم مشخصات قراردادهای پروژه، شامل عنوان و شماره پروژه، عنوان و شماره قرارداد، نام پیمانکار، نام مهندس مشاور، مبلغ قرارداد (ریالی، ارزی)، تاریخ شروع، تاریخ پیش‌بینی اتمام کار و...

۳-۳-۱ تهیه نمودارها و فرمهای پیشرفت واقعی و پیش‌بینی شده پروژه

- ۱-۳-۳-۱ تکمیل نمودار پیشرفت عملیات اجرایی و درصد پیشرفت واقعی این عملیات، از قبیل تجهیزات کارگاهی، حفاریها، تزریقات، بتن‌ریزی، تجهیزات هیدرومکانیک، تجهیزات هیدروالکترونیک، سایر عملیات متفرقه
- ۲-۳-۳-۱ تکمیل فرم درصد پیش‌بینی شده و واقعی پیشرفت عملیات اجرایی قرارداد، شامل عنوان و شماره پروژه، عنوان و شماره قراردادها، درصد مبلغ کل هر قرارداد به کل پروژه، درصد پیشرفت پیش‌بینی شده و واقعی هر یک از قراردادهای پروژه

۴-۳-۱ صورت جلسه ها و دستور کارها (کارگاهی، دفتری)

۵-۳-۱ سایر جدولها، نمودارها و عکسها

۶-۳-۱ تکمیل فرمهای گزارش‌های سه ماهه مالی پروژه

- ۱-۶-۳-۱ تکمیل فرم گزارش مالی پروژه، شامل عنوان و شماره پروژه و...
- ۲-۶-۳-۱ تکمیل فرم گزارش مالی قراردادهای پروژه، شامل عنوان و شماره قرارداد، تاریخ قرارداد، مبلغ قرارداد، درصد هزینه انجام شده سه ماهه قرارداد و...
- ۳-۶-۳-۱ تهیه نمودار تجمعی پیشرفت عملیات اجرایی پروژه
- ۴-۶-۳-۱ تکمیل فرم گزارش تأخیرها، شامل عنوان و شماره پروژه، عنوان و شماره قرارداد، شرح علل تأخیرها

۴-۱ کنترل صورت وضعیت های پیمانکاران

- ۱-۴-۱ همکاری در متره و اندازه‌گیری کارها و مقادیر و تهیه صورت مجلسهای مربوط
- ۲-۴-۱ همکاری در تهیه صورت وضعیت‌های پیمانکاران
- ۳-۴-۱ کنترل‌های دفتری و تأیید صورت وضعیت‌های پیمانکاران

۵-۱ بررسی ادعاهای احتمالی پیمانکاران

- ۱-۵-۱ بررسی ادعاهای احتمالی پیمانکاران و اعلام نظر نسبت به مقادیر
- ۲-۵-۱ بررسی ادعاهای احتمالی پیمانکاران و اعلام نظر نسبت به پرداختها
- ۳-۵-۱ بررسی ادعاهای احتمالی پیمانکاران و اعلام نظر نسبت به موارد فسخ، توقف، تعلیق و تأخیرها
- ۴-۵-۱ بررسی سایر ادعاهای پیمانکاران

۶-۱ سایر امور قراردادی

- ۱-۶-۱ نظارت بر نگهداری و حفاظت کارهای انجام شده
- ۲-۶-۱ نظارت بر اعمال شرایط حفاظت و ایمنی
- ۳-۶-۱ نظارت بر انجام کارهای مربوط به بیمه های معتبر در مقابل حوادث
- ۴-۶-۱ نظارت بر مسائل قراردادی پیمانکاران جزء
- ۵-۶-۱ درخواست صدور مجوز برای افزایش یا کاهش مقادیر هریک از اقلام کار و بررسی آنالیز قیمت‌های جدید
- ۶-۶-۱ صدور دستور اجرای عملیات، به هنگام شب (در صورت نیاز)

۲- کنترل و کیفیت مصالح و کار

۱-۲ کنترل کیفیت مواد و مصالح

آزمایشهای مورد نیاز روی مواد و مصالح، طبق آخرین استانداردهای داخلی و در غیر این صورت، براساس استانداردهای معتبر بین‌المللی، مانند BS, ASTM و یا... به نحوی که در مشخصات فنی قرارداد اشاره شده، انجام خواهد شد.

۱-۱-۲ کنترل در معدن

آزمایشهای کنترل در معدن، در صورت نزدیکی معدن به کارگاه می‌تواند در آزمایشگاه مستقر در کارگاه صورت پذیرد. در غیر این صورت، با استقرار آزمایشهای سیار، اغلب آزمایشها در معدن انجام شده و تنها آزمایشهای خاص مهندسی، به آزمایشگاه ارجاع می‌شود.

۲-۱-۱-۱-۱ مصالح سنگی

- الف - کنترل های عینی، شامل ابعاد، شکل ظاهری، سلامت ظاهری، عدم وجود هوازدهی، تخلخل و رگه های نامناسب
- ب - آزمایشهای مکانیکی، مانند کنترل مقاومت های فشاری، برشی و کششی در حالت های خشک و اشباع، آزمایش سایش (لوس آنجلس)، مقاومت فشار نقطه ای (فرانکلین)، جذب آب، وزن مخصوص ظاهری و سختی سنگ
- ج - آزمایشهای شیمیایی مانند مقاومت در مقابل سولفات ها، انحلال پذیری در آب، تعیین درجه ناخالصیها
- د - آزمایشهای ویژه، مانند مقاومت در مقابل یخبندان، وارفتگی و حساسیت به آب

۲-۱-۱-۲ شن

- الف - کنترل های عینی، مانند شکل ظاهری، نرمی، سختی دانه ها، وجود دانه های پولکی و سوزنی، دانه های شیلی و مارنی
- ب - دانه بندی، درصد مواد آلی و ریز دانه، افت وزنی در مقابل سولفات ها، سایش، جذب آب، وزن مخصوص، درصد سولفات و گچ و مواد آلوده و...

۲-۱-۱-۳ ماسه

- دانه بندی، درصد مواد آلی و ریزدانه، مقاومت در مقابل سولفات ها، ضریب نرمی، ارزش ماسه ای، وزن مخصوص ظاهری، جذب آب، مواد آلوده، مواد سیلتی موجود در نرمه ماسه و...

۲-۱-۱-۴ مصالح خاکی

- خواص اندکس (دانه بندی، هیدرومتری، حدود اتربرگ، رطوبت نسبی، وزن مخصوص ظاهری) آزمایش پروکتور، دانسیته درجا، خواص واگرایی، تعیین املاح خاک و ضریبهای مقاومت برشی خاک و...

۲-۱-۱-۵ آب

- الف - حالت ظاهری، مانند رنگ، بو، صافی و...
- ب - آزمایشهای کیفی، شامل PH، هدایت الکتریکی (E.C) باقیمانده خشک (TDS)، کاتیونها، آنیونها (به ویژه سولفات ها و کلرورها)

۲-۱-۲ کنترل در کارخانه

کنترل‌های مورد نظر در کارخانه، شامل بازرسی های عینی، دریافت گواهی‌نامه‌های معتبر، نمونه‌برداری مستمر و ارسال به آزمایشگاه، انجام آزمایشهای ویژه در محل، که بسته به مورد، تمام یا بخشی از آنها اعمال خواهد شد.

۱-۲-۱-۲ سیمان

الف - خواص فیزیکی، مانند نرمی، وزن مخصوص، رنگ، درجه حرارت و...
ب - ترکیب شیمیایی مانند اجزای تشکیل دهنده سیمان، میزان قلیاها و SO_3 و CaO ، زمان گیرش اولیه و نهایی، حرارت زایی سیمان برای بتنهای حجیم، انبساط سیمان و خواص مکانیکی شامل مقاومت فشاری، کششی، خمشی و...

۲-۲-۱-۲ فولاد

الف - ترکیب شیمیایی آلیاژ و مقاومت در مقابل خوردگی در شرایط نامساعد.
ب - خواص فیزیکی، مانند نرمی، شکل پذیری، جوش پذیری، کنترل ترکهای میکروسکوپی و...
ج - خواص مکانیکی، مانند مقاومت کششی، حد ارتجاعی، حد گسیختگی، مقدار ازدیاد طول نسبی، کنترل حفاظت در مقابل خوردگی و...

۳-۲-۱-۲ مواد افزودنی به بتن

شناخت مشخصه‌های فیزیکی و شیمیایی مواد افزودنی جامد (مانند پوزولانها، خاکسترهای صنعتی، سیمان طبیعی، پودر سیلیس و...) و مواد افزودنی مایع (مانند پلاستیک‌کننده‌ها، روان‌کننده‌ها، زودگیرکننده‌ها، دیرگیرکننده‌ها، کاهنده‌های آب بتن، هوازها، جلوگیری کننده از زنگ زدگی و...)

۴-۲-۱-۲ مواد تزریق و آب بندی (بتونیت، مواد فعال کننده ین‌ها، امولسیون‌ها، سایر مواد شیمیایی)
۵-۲-۱-۲ قیر (انواع آن)

۶-۲-۱-۲ آب بندها^۲، درزبندها^۳، غشاهای آب بند^۴، ژئوتکستیل^۵، آب بندهای فلزی و... شناخت مشخصه‌های فیزیکی، شیمیایی و مکانیکی آب بندها، و درزبندها. مانند آب بندهای پلی‌مری، لاستیکی، فلزی، مواد پرکننده درزها و...

۷-۲-۱-۲ سایر مواد و مصالح ساخته شده در کارخانه

-
- 1- Ductility
 - 2- Water stops
 - 3- Joint sealers
 - 4- Geomembranes
 - 5- Geo- Textile

۳-۱-۲ کنترل در گارگاه

۱-۳-۱-۲ مواد انبار شده (قبل از کاربرد در سازه) به‌طور کلی با اعمال مراقبت‌های کافی در حمل و انبار کردن مصالح، باید حداقل آزمایشها در این مورد به عمل آید، ولی در صورت نیاز، آزمایشهای انجام شده مطابق بند ۱-۱-۲ خواهد بود.

۲-۳-۱-۲ کنترل مواد حین کاربرد

الف - کارهای بتنی، شامل کنترل اختلاطهای مختلف بتن، با توجه به عیارهای مختلف سیمان و ضریب آب به سیمان مربوط، قابلیت کاربری^۱، اخذ نمونه برای کنترل مقاومت، مراعات موارد ویژه، مانند بتن‌ریزی در شرایط جوی سخت (سرما، گرما) و...

ب - کارهای خاکی، شامل کنترل‌های عینی جلوگیری از دخول سنگهای درشت، ریشه گیاهان و مواد آلی، کنترل ضخامت لایه‌های خاکریزی، کنترل رطوبت و...

ج - کارهای سنگی، مشتمل بر خشکه چینی، گابیون، سنگریزی، (کنترل ابعاد، شکل ظاهری، سلامت ظاهری، مانند عدم وجود هوازگی، تخلخل، رگه‌های نامناسب و...).

۳-۳-۱-۲ کنترل مصالح پس از کاربرد در سازه

الف - سازه بتنی (رنگ و شکل ظاهری، بررسی ترکهای احتمالی موجود، وضعیت نگهداری و مراقبت^۲، کنترل مقاومت از طریق اخذ نمونه و یا آزمایشهای غیر تخریبی، سیستم خنک‌کننده در مورد بتن‌ریزی‌های حجیم و...

ب - سازه خاکی (شکل ظاهری، کنترل تراکم خاک و...)

ج - کارهای فلزی (کنترل جوشها و...)

۴-۱-۲ کنترل‌های ویژه

۱-۴-۱-۲ مصالح بتنی

الف - واکنش پذیری مصالح سنگدانه به قلیاییها، واکنش ترکیب سیمان و سنگدانه.

ب - واکنش مصالح سنگدانه قلیایی^۳

1- Workability
2-Curing
3-Alkali Aggragate Reaction

- ج - افت بتن^۱
- د - خزش بتن^۲
- هـ - ضریب انتقال حرارتی^۳
- و - تراوایی^۴
- ز - دوام در مقابل کربناته شدن، واکنش پذیری به قلیاها
- ح - دوام در مقابل محیط آفندان (مهاجم)، به ویژه تعیین افت مقاومت و افت وزنی بر حسب زمان در آزمایشهای شتابدار
- ط - دوام در مقابل یخبندان و گرما
- ی - خوردگی میلگرد در بتن
- ک - انحلال و شستشوی آهک بتن^۵
- ل - آزمایشهای ویژه برای بتن کوبیده غلطکی^۶
- م - آزمایش چسبندگی میلگرد به بتن
- ن - سایر آزمایشهای ویژه بتن

۲-۴-۱-۲ خاک

- الف - واگرایی خاک^۷
- ب - تخریب درونی^۸
- ج - تورم (خاکهای متورم شونده)^۹
- د - آبشویی تحت تراوش آب
- هـ - سایر موارد، بر حسب مورد و پیچیدگی طبیعت خاک

۳-۴-۱-۲ سنگ

- الف - بررسی های کامل پتروگرافی، به منظور شناخت آسیبهای طبیعی وارده به سنگ در مقیاس میکروسکوپی و همچنین، شناخت عوامل کاهنده

-
- 1-Shrinkage
 - 2-Creep
 - 3-Thermal Transmissivity
 - 4-Pemeability
 - 5-Leaching
 - 6-Roller Compacted concrete
 - 7- Dispersivity
 - 8- Collapsibility of soil
 - 9-Soiling

۲-۲ تطبیق کارهای انجام شده با نقشه‌های اجرایی و مشخصات فنی

۱-۲-۲ تطبیق کارها با نقشه‌های اجرایی.

۱-۲-۲-۲ کنترل‌های نقشه‌برداری و نقاط شاخص.

۲-۲-۲-۲ کنترل‌های مستمر هندسه اشکال

الف - تطبیق موقعیت مجموعه طرح با مشخصات

ب - تطبیق وضعیت نسبی سازه‌ها با یکدیگر

ج - تطبیق ابعاد سازه‌ها با نقشه‌های اجرایی، شامل روزمینی و زیرزمینی

د - تطابق ترازها

ه - تطابق اشکال ویژه

۲-۲-۲ تطبیق با مشخصات فنی

۱-۲-۲-۲ کارهای عمومی

الف - تجهیز کارگاه و برچیدن آن:

- تسطیح و محوطه‌سازی

- ساختمان و محوطه‌سازی

- ساختمان کارگاهها و دفترهای موقت

- تأمین تسهیلات (آب ، برق و...)

- استقرار ماشین آلات و تجهیزات

- تهیه و تجهیز لوازم دفتری و اثاثیه مربوط

- برچیدن کارگاه و تمیز کاری

ب - ساختمان کوی کارکنان:

- تسطیح و محوطه‌سازی

- کارهای ساختمانی

- کارهای تأسیساتی

- تدارک لوازم و اثاثیه

ج - راهها

- جاده دسترسی به محل سد، کارگاهها، دفاتر و...

- جاده‌های دوران بهره‌برداری (اطراف دریاچه، محل شهرک، سد تا ابنیه‌های مختلف)

۲-۲-۲-۲ عملیات حفاظتی در دوره ساختمان

الف - عملیات انحراف آب در دوره ساختمان:

- فزازبند و نشیب بند

- تونل و آبگیر

ب - حفاظت منابع قرضه در برابر سیلاب در دوره ساختمان

۳-۲-۲-۲ پاکسازی

الف - قطع درختان در محوطه مخزن و حمل آنها به خارج از محوطه

ب - برداشت خاکهای سطحی در محوطه سد و سازه‌های وابسته، و حمل آنها به خارج از محوطه

ج - تخریب احتمالی و جمع‌آوری مصالح مربوط به ابنیه واقع در محدوده عملیات و...

د - برداشتن ریزشهای احتمالی

۴-۲-۲-۲ خشک نگهداشتن محوطه کار و منابع قرضه.

۵-۲-۲-۲ حفاریها

الف - حفاریهای مربوط به پی و جناحهای سد:

- در مصالح خاکی (منحصر به سدهای خاکی): حفاریهای ترانشه زیر هسته^۱؛ حفاریهای مربوط به ترانشه آب‌بندی^۲

- در مصالح سنگی (هر نوع سد): حفاری بدون مواد سوزا؛ حفاری با مواد سوزا

- آماده‌سازی

ب - حفاریهای مربوط به سرریزهای مجزا از بدنه سد:

- مجاری ورودی

- محل سرریز

- قسمتهای پایاب سرریز (تندآب^۳ و حوضچه آرامش)

- حفاریهای مربوط به تنظیم قسمتهای پایاب حوضچه آرامش

ج - حفاریهای مربوط به تخلیه‌کننده‌ها: مجاری انتقال معمولاً درون بدنه سد (در مورد سدهای

بتنی) و یا درون تونل است، که این مورد در بحث حفاریهای مرتبط به "تونلها، شافتها و

مغازه‌ها" مطرح شده است:

- دهانه ورودی

1- Key Trench
2- Cut off Trench
3- Chute

- قسمتهای خروجی
- د - گودبرداری ساختمانها
- هـ - حفاری در منابع قرضه
- ۶-۲-۲-۲ حمل مصالح ناشی از حفاریها و انباشت آنها در محل‌های مشخص شده
- ۷-۲-۲-۲ خاکریزی‌ها
- و - خاکریزی بدنه سد در سدهای خاکی
- ز - خاکریزی ویژه (هسته مرکزی، فیلتر، زهکش و بلانکت^۱)
- ج - سنگریزیها:
- بدنه سد(سدهای سنگریزه‌ای)
- سنگریز محافظ سطح شیبه‌های خارجی^۲
- ط - خاکریزی پشت سازه‌ها:
- با مصالح نفوذپذیر (قابل زهکشی)
- با مصالح غیر قابل نفوذ
- ۸-۲-۲-۲ تونلها، شافت، مغازه‌ها
- الف - حفاری
- ب - پوششهای فلزی
- ج - میله مهاربها
- د - تزریق
- هـ - پوششها دائمی
- و - زهکشی
- ز - روشنایی، تهویه و...
- ح - سایر موارد
- ۹-۲-۲-۲ عملیات آب‌بندی و بهسازی
- الف - حفاری گمانه‌ها:

1- Blanket
2- Rip-rap

- گمانه‌های تزریقی
- گمانه‌های اکتشافی و آزمایشی
- گمانه‌های کنترل
- ب - نصب لوله و متعلقات
- ج - شستشوی گمانه و آزمایش فشار آب
- د - تزریقها^۱ (تزریق فشاری^۲، تزریق تحکیمی^۳، تزریق تماسی^۴، تزریق افشانکی^۵، تزریق درزهای بتن^۶ و تزریق آبرفتی^۷)
- هـ - کارهای تکمیلی و تمیزکاری
- و - ثبت نتایج و حصول اطمینان از موقعیت عملیات آب‌بندی

- ۲-۲-۱۰ کارهای بتنی (مصالح، قالب بندی، میلگرد گذاری، ساختن بتن، حمل بتن و بتن ریزی)
- ز - نگهداری و مراقبت بتن و حفاظت آن در مقابل سرما و گرما و...
 - ح - تمیز کاری و نماسازی

- ۲-۲-۱۱ ابزار گذاری (ابزار دقیق)
- الف - ابزار اندازه‌گیری نشت آب
 - ب - ابزار اندازه‌گیری فشار آب (فشار زیرین، فشار منفذی، فشار آب در مجاری زیر فشار)
 - ج - ابزار اندازه‌گیری تغییر شکلها
 - د - ابزار اندازه‌گیری نشستها
 - هـ - ابزار اندازه‌گیری تنشها
 - و - ابزار اندازه‌گیری حرارت
 - ز - ابزار لرزه‌نگارها
 - ح - ابزار میکروژئودزی
 - ط - ترمینال قرائت
 - ی - سایر ابزارها

-
- 1- Groutings
 - 2- Pressure-g
 - 3- Consolidation -g
 - 4- Contact-g
 - 5- Jet-g
 - 6- Concrete Joint -g
 - 7- Alluvial -g

۱۲-۲-۲-۲ کارهای فلزی

- الف - چندراهه‌ها^۱
- ب - پوششهای فلزی^۲
- ج - جان پناه‌ها، نردبان‌ها و...
- د - سایر موارد، مانند انرژی‌گیرها^۳ و...

۱۳-۲-۲-۲ تجهیزات برقی

- الف - سیستمهای فرمان و کنترل مرکزی
- ب - تابلوها
- ج - رله‌های حفاظتی
- د - ژنراتورهای
- هـ - پست ترانس
- و - دژنکتور
- ز - سایر موارد، مانند آسانسور و ...

۱۴-۲-۲-۲ تجهیزات مکانیکی

- الف - لوله‌های زیر فشار و اتصالاتهای مربوط
- ب - دریچه‌ها
- ج - دریچه‌های آب‌بند
- د - آشغالگیر و تورماهی
- هـ - بالابرها و جرثقیلها
- و - توربین و متعلقات آن

۱۵-۲-۲-۲ متفرقه

- الف - آب‌بندها
- ب - حفاظت شبیها
- ج - رنگ‌آمیزی

-
- 1-Manhole
 - 2- Steel Lining
 - 3- Dissipators

- د - روشنایی
- ه - تهویه و گرمایش و...

۳-۲ بازرسی تهیه و ساخت لوازم و تجهیزات

- مراحل بازرسی، شامل بازرسی در کارخانه و بازرسی در کارگاه قبل و بعد از نصب
- ۱-۳-۲ لوازم و تجهیزات هیدرومکانیکی، از قبیل شیرها، دریچه‌ها، آشغالگیرها و سیستم بالابرها و...
 - ۲-۳-۲ لوازم و تجهیزات الکترومکانیکی، از قبیل توربین، ژنراتور، رله، سیستم فرمان و...
 - ۳-۳-۲ لوازم و تجهیزات الکتریکی
 - ۴-۳-۲ لوازم و تجهیزات مکانیکی، از قبیل جراثقال و...
 - ۵-۳-۲ ابزار دقیق

۴-۲ هماهنگی کارهای ساختمانی با نصب لوازم و تجهیزات

- ۱-۴-۲ هماهنگی با کارهای خاکی (صرفاً قسمتی از ابزار دقیق)

۲-۴-۲ هماهنگی با کارهای بتنی، شامل:

- ۱-۲-۴-۲ زمان سفارش
- ۲-۲-۴-۲ دریافت داده‌های دریافتی دقیق مربوط به ابعاد و تجهیزات
- ۳-۲-۴-۲ مراعات بارگذاری‌ها در آنالیز و ابعاد نهایی شده در طراحی قطعی
- ۴-۲-۴-۲ اعمال هماهنگی در برنامه‌ریزی اجرا
- ۵-۲-۴-۲ هماهنگی کارهای گمانه‌زنی مربوط به نصب ابزار دقیق

۳- تهیه مدارک و گزارشهای فنی

۱-۳ دستور کارهای نقشه‌های جزئیات لازم

- ۱-۱-۳ دستور کارها، شامل:
 - ۱-۱-۱-۳ اجازه آغاز کار و اعلام قطع عملیات در مرحله، از قبیل بتن‌ریزی، عملیات خاکی و کارهای ساختمانی مرتبط با سایر کارهای انجام شده.
 - ۲-۱-۱-۳ تصویب کیفیت کارهای انجام شده.
 - ۳-۱-۱-۳ ثبت ترازها و ابعاد کارهای انجام شده که پوشیده می‌شوند و یا در آینده غیرقابل رؤیت خواهد بود.

- ۴-۱-۱-۳ دستور تخریب کارهای غیر قابل قبول.
- ۵-۱-۱-۳ دستور کار برای انجام آزمایشهای ضروری (کیفی و کمی) و تعیین محل‌های نمونه برداری.
- ۶-۱-۱-۳ دستور برچیدن کارگاههای موقت.
- ۷-۱-۱-۳ آب‌اندازی.
- ۸-۱-۱-۳ سایر دستور کارها، از قبیل مانور و تجهیزات و...

۲-۱-۳ نقشه‌های جزئیات

۱-۲-۱-۳ نقشه‌های جزئیات کارهای سیویل، در رابطه با:

- الف - انحراف آب در دوره ساختمان
- ب - جزئیات بهسازی پی و تکیه‌گاهها (سد و سازه‌های وابسته)
- ج - بدنه سدهای خاکی، مانند اتصال خاک و سنگ، خاک و بتن، فیلتر و زهکش، مناطق مختلف و...
- د - بدنه سدهای بتنی، مانند درزها، مراحل بتن‌ریزی، سیستم‌های خنک‌کننده و...
- هـ - نصب ابزار دقیق (پی، تکیه‌گاهها و بدنه)
- و - سازه‌های وابسته (سرریزها، تخلیه‌کننده‌ها، آبگیرها و...)

۲-۲-۱-۳ نقشه‌های جزئیات کارهای سیویل، در رابطه با:

- الف - تجهیزات هیدرومکانیکی (نصب و استقرار و آب‌بندی دریچه‌ها، شیرها، آشغالگیرها، دریچه‌های آب‌بند^۱ و...)
- ب - سیستم هوادهی
- ج - تجهیزات مکانیکی
- د - تجهیزات هیدروالکتریک و نصب و استقرار توربینها، ژنراتورها، ترانسفورماتورها، سروموتورها و...
- هـ - تجهیزات الکتریکی (محل عبور کابلها، نحوه پوشش و ...)

۲-۳ تجدید نظرهای احتمالی در نقشه‌ها و مشخصات براساس یافته‌ها و شرایط جدید

۱-۲-۳ تجدید نظر در نقشه‌ها براساس نیازهای ناشی از:

- ۱-۱-۲-۳ یافته‌های جدید شناخت زمین (پی، تکیه‌گاههای سد و سازه‌های وابسته و سازه‌های زیرزمینی)
- ۱-۱-۲-۳ رویدادهای طبیعی (زمین لرزه، سیل، زمین لغزه و...)

- ۲-۱-۲-۳ عدم دسترسی به مصالح پیش‌بینی شده در طرح
- ۳-۱-۲-۳ تغییرات احتمالی در تجهیزات
- ۲-۲-۳ تجدیدنظر در مشخصات فنی، بر اساس نیاز ناشی از:
- ۱-۲-۲-۳ یافته‌های جدید شناخت زمین (پی، تکیه‌گاههای سد و سازه‌های وابسته و سازه‌های زیرزمینی)
- ۲-۲-۲-۳ عدم دسترسی به تجهیزات پیش‌بینی شده

۳-۳ نقشه‌های همچون ساخت^۱

این نقشه‌های، بر اساس مجموعه دستور کارهای صادر شده از سوی دستگاه نظارت، با توجه به آخرین تغییرات نقشه‌های اجرایی، توسط پیمانکار تهیه و به وسیله دستگاه نظارت بازبینی و کنترل شده و پس از امضا، به صورت نهایی برای کارفرما ارسال می‌شود.

- ۱-۳-۳ اعمال تغییرات ناشی از ترازهای و ابعاد قسمتهای پوشیده، طبق دستور کارها
- ۲-۳-۳ اعمال تغییرات ناشی از یافته‌های جدید، مربوط به شناخت زمین
- ۳-۳-۳ اعمال تغییرات ناشی از یافته‌های مربوط به رویدادهای طبیعی
- ۴-۳-۳ اعمال تغییرات مربوط به مصالح
- ۵-۳-۳ اعمال تغییرات مربوط به تجهیزات
- ۶-۳-۳ ثبت و درج تغییرات مربوط به آخرین تجدیدنظرها

۴-۳ گزارشهای ویژه

- ۱-۴-۳ گزارش توجیهی مربوط به تغییرات عمده ناشی از یافته‌های جدید، این گزارش عموماً حاوی نتایج بررسیها، آنالیزها و تفسیرها به شرح زیر است:

- ۱-۱-۴-۳ نتایج برداشتهای زمین‌شناسی و زمین‌ساختاری، حاصل از سطوح حفاری شده پی‌ها
- ۲-۱-۴-۳ نتایج برداشتهای زمین‌شناسی و زمین‌ساختاری شیبهای سنگی حفاری شده
- ۳-۱-۴-۳ نتایج برداشتهای زمین‌شناسی و زمین‌ساختاری تونلها، شافتها، گالریها و محفظه‌های زیرزمینی
- ۴-۱-۴-۳ نتایج برداشتهای زمین‌شناسی و گمانه‌های مغزه‌گیری شده

- ۳-۴-۱-۵ نتایج آزمایشهای درجا، اعم از نفوذپذیری و تزریق پذیری و سایر آزمایشهای مکانیکی و بارگذاری محلی، درون گمانه‌ها، درون تونل و گالریهای آزمایشی، در سطح زمین و...
- ۳-۴-۲ گزارش رویدادهای ویژه دوره ساختمان، مانند زمین لرزه، سیل‌های استثنایی، زمین لغزه‌ها و...
- ۳-۴-۳ گزارش تحقیقات ویژه، حین اجرای کار
- ۳-۴-۴ گزارش توجیهی پیشنهادهای خاص
- ۳-۴-۵ گزارشهای ویژه که بنا به درخواست کارفرما تهیه می‌شود.
- ۳-۴-۶ گزارش بازدید کارشناسان و مأموران ویژه، شامل نتایج بررسیها، تحلیلها، تفسیرها و نتیجه‌گیریها
- ۳-۴-۷ گزارش نتایج عملیات آزمایشگاهی روی مصالح، بتن و غیره.
- ۳-۴-۸ گزارش فنی حاصل از تجزیه و تحلیل و تفسیر اندازه‌گیریها و رفتارنگاریها (حاوی نقشه‌ها، نمودارها و دیاگرامهای مختلف)
- ۳-۵ تهیه و تنظیم صورتجلسه‌های کارگاهی و دفتری مباحث هماهنگیهای فنی، بین اجزای مختلف طرح، حین اجرای پروژه‌ها

۴- کنترل رفتار سد و سازه‌های وابسته

- هدف از رفتارسنجی در این مرحله، به شرح زیر است:
- حصول اطمینان از رفتار درست و عملکرد قابل اعتماد سد و سازه‌های وابسته، کشف ناهنجاریها و عملکرد درست احتمالی پی سد و سازه‌ها، به منظور اتخاذ تدابیر پیشگیری‌کننده و انجام عملیات ترمیمی و تقویتی در دوره ساختمان، تا زمان تحویل قطعی
- ارائه رهنمودها و تدقیق در دستورالعمل‌های بهره‌برداری، برای مرحله بهره‌برداری و نگهداری

۴-۱ داده‌های مربوط به مخزن

- ۴-۱-۱ اندازه‌گیری و ثبت دبیهای ورودی مخزن و ترسیم منحنیها و نمودارهای مربوط
- ۴-۱-۲ اندازه‌گیری و ثبت عوامل هیدروکلیماتولوژی در دوران ساختمان و نخستین آبرگیری
- ۴-۱-۳ اندازه‌گیری و ثبت خروجیهای کنترل شده مخزن و ترسیم نمودارهای مربوط
- ۴-۱-۴ تعیین بیلان مخزن، براساس نتایج اندازه‌گیری ورودیها، خروجیها، آبهای نشئی، ریزشها، تبخیر از سطح مخزن و کنترل کمیت اتلاف آب، به ویژه در مناطق کارستی

- ۵-۱-۴ بازدید و بررسی شیبهای حاشیه مخزن، به صورت پیوسته
- ۶-۱-۴ بازدید و بررسی شیبهای پایین دست
- ۷-۱-۴ اندازه‌گیری و ثبت نوسانات سطح آب زیرزمینی در حاشیه مخزن و پایین دست سد
- ۸-۱-۴ تجزیه و تحلیل نتایج اندازه‌گیریها و نتایج بازدیدهای فنی شیبهای مخزن و پایین دست

۲-۴ داده‌های مربوط به سد

۱-۲-۴ رفتار سدهای خاکی و سنگریزه‌ای

۱-۱-۲-۴ اندازه‌گیری و ترسیم مربوط به پارامترهای زیر، برحسب زمان و موقعیت

- الف - فشار خاک
- ب - تغییر شکلها توسط شیب‌سنجها و شیب‌سنج همراه با توریدوی^۱ نشست سنج موضعی
- ج - نشست قسمتهای مختلف بدنه و پی
- د - فشار منفذی بدنه و پی سطح ایستابی در نقاط مختلف
- هـ - تغییر مکانها و حرکات نقاط مختلف بدنه و جناحها، توسط عملیات میکروژئودزی
- و - دبی آبهای نشتی از بدنه و پی
- ز - ثبت و ترسیم نتایج لرزه‌نگاری‌های محل سد، حین زلزله‌های مهم احتمالی و تغییر مکانهای آن

۲-۱-۲-۴ تفسیر و تحلیل نتایج حاصل از اندازه‌گیریها

- الف - تهیه نمودارهای همبستگی تغییرات نتایج اندازه‌گیریها، با تغییرات تراز آب مخزن و تفسیر آنها
- ب - تعیین تغییر شکلها و تغییر مکانهای نقاط متفاوت و روند تغییرات آن در ترازهای مختلف آب مخزن
- ج - مقایسه نتایج اندازه‌گیری شده با نتایج تعیین شده در مطالعات طراحی تفصیلی، مانند: مقایسه تحولات فشار منفذی، تغییر مکانهای شیب سرآب در حال تخلیه سریع و...
- د - تعیین ناهنجاریهای حاصل از اندازه‌گیری‌های مختلف ابزار دقیق بدنه و پی سد و تشریح علل آنها
- هـ - تجزیه و تحلیل نتایج به دست آمده، به منظور کنترل ایمنی و پایداری سد در شرایط مختلف هیدرولوژی و بارگذاری
- و - جمع‌بندی و نتیجه‌گیری از بررسیهای رفتار سنجی سد و سازه‌های وابسته، در رابطه با صحت عملکرد آنها، به منظور امکان تحویل موقت و قطعی

۴-۲-۲ رفتار سدهای بتنی

۴-۲-۲-۱ اندازه‌گیری و ترسیم نتایج مربوط به پارامترهای زیر، برحسب زمان و موقعیت

- الف - تنش بدنه سد، توسط تنش سنجها
- ب - تغییر شکلها و چرخشها توسط پاندولهای عادی و معکوس و تغییر شکل و انحراف سنج
- ج - حرکات نسبی درزها، توسط درز سنج
- د - فشار داخلی بستر و بدنه، توسط سلولهای اندازه‌گیری فشار
- هـ - دمای داخلی بدنه سد، توسط دماسنج
- و - تغییر شکلهای نسبی بستر پی، توسط کشش سنج
- ز - نشست بستر پی، توسط نشست سنج
- ح - تغییر مکانها، حرکات بدنه و جناحها، به وسیله انجام عملیات میکروژئودزی
- ط - فشار هیدروستاتیکی در پی، جناحها و پایاب سد
- ی - سطح ایستابی آب در پی، جناحها و پایاب سد، توسط پیزومترها

۴-۲-۲-۲ تفسیر و تحلیل نتایج حاصل از اندازه‌گیریها

- الف - تهیه نمودارهای همبستگی و تفسیر آنها در مورد اثر تغییرات درجه حرارت در تغییر مکانها، تنشها^۱، تنجشها^۲، فشارها، انقباض و انبساط بلوکها و...
- ب - تعیین تغییر مکانها، تغییر شکلها و تنشهای نقاط متفاوت و روند تغییرات آن در ترازهای مختلف آب مخزن
- ج - مقایسه نتایج اندازه‌گیری شده با نتایج تعیین شده در مطالعات طراحی تفصیلی، با توجه به منحنیهای کالیبراسیون^۳ (انگ زنی)
- د - تعیین ناهنجاریهای حاصل از اندازه‌گیریهای مختلف ابزار دقیق بدنه و بستر پی سد، به ویژه در مورد اثر زیر فشارهای هیدرواستاتیکی و تعیین روند تغییرات آنها و تشریح علل مربوط
- هـ - مقایسه نتایج حاصل از محاسبه‌ها و آنالیزهای نهایی با ارقام مشابه اندازه‌گیری شده
- و - بررسی نتایج به دست آمده، به منظور کنترل ایمنی و پایداری سد در شرایط مختلف محیطی (هیدروکلیماتولوژی و زمین‌لرزه) و بارگذاریهای متفاوت و منظور نمودن خواص خزش و تغییرات خواص مکانیکی بتن و مقایسه با نتایج طراحیهای تفصیلی

۴-۲-۲-۳ جمع‌بندی و نتیجه‌گیری از بررسی رفتار سنجی سد و ارائه توصیه‌های لازم برای بهره‌برداری و نگهداری

1- Stress
2- Strains
3- Clibration

۳-۴ داده‌های مربوط به سازه‌های زیرزمینی

۱-۳-۴ خواندن دستگاههای تقارب سنج^۱، بارسنج، نیروسنج چند نقطه‌ای، مبدل فشار آب، تنش سنج و...

۲-۳-۴ ترسیم نتایج حاصل از اندازه‌گیری ابزار دقیق، حین عملیات حفاری و ساخت پوشش موقت و پوشش نهایی

۳-۳-۴ ترسیم نتایج اندازه‌گیری ابزار دقیق برحسب زمان و مکان، به منظور شناخت تغییرات ژئوتکنیکی و میدان تنش اطراف محفظه‌های حفاری شده، شافتها، و تونلها

۴-۳-۴ تعیین اثر فاصله جبهه حفاری و توالی حفاری مقاطع مختلف سازه‌های زیرزمینی مهم، روی تغییر مکانها و مقدار فشار وارده بر پوسته حفاظتی

۵-۳-۴ تعیین روند تغییرات فشار زمین بر پوسته تونل، شافت، محفظه‌ها و نیروگاه زیرزمینی، برحسب زمان

۶-۳-۴ ترسیم نمودارهای تغییر کمیت‌های اندازه‌گیری فشار آب، فشار خاک یا سنگ، تغییر مکانها، تنشهای اطراف محیط حفاری شده برحسب زمان و مکان، به ویژه در محل لایه‌های ضعیف یا سنگهای دارای رفتار پلاستیکی و خواص ژئولوژیکی قابل توجه

۷-۳-۴ کنترل گسترش ضخامت منطقه پلاستیک شده توده سنگ ضعیف از بدو حفاری تا زمان احداث پوشش نهایی، به منظور اعمال تقویتیهای لازم و یا اتخاذ تدابیر مهندسی، برای بهره برداری دراز مدت اطمینان بخش

۸-۳-۴ تحلیل نتایج رفتار سنجی تمام ابزار دقیق نصب شده در سازه های زیرزمینی، بر اساس خصوصیات ژئومکانیکی طبقات سنگی یا خاکی اطراف سازه زیرزمینی و محاسبه‌های تدقیق یافته میدان تنشها و تغییر مکانها و ضریبهای اطمینان

۹-۳-۴ مقایسه نتایج اندازه‌گیری شده با نتایج به دست آمده در محاسبه‌ها و آنالیزهای نظری، بر اساس خصوصیت‌های ژئومکانیکی تدقیق یافته حین اجرای عملیات

۱۰-۳-۴ بررسی ضریبهای اطمینان محاسبه شده در توده سنگها یا خاکهای اطراف سازه زیرزمینی در شرایط مختلف محیطی (فشار خاک، تنشهای طبیعی توده سنگها، سطح ایستابی و نفوذپذیری، زلزله، تغییرات درجه حرارت)، با توجه به نتایج تدقیق یافته حین ساختمان، به منظور کنترل ایمنی و پایداری سازه

۱۱-۳-۴ جمع‌بندی و نتیجه‌گیری از نتایج تحلیلها و بررسیهای رفتارسنجی و ارائه توصیه‌های لازم برای بهره‌برداری و نگهداری درازمدت اطمینان‌بخش

۴-۴ سایر موارد

- ۱-۴-۴ لرزه‌نگاری‌ها، از قبیل ثبت نمودارهای شتاب، سرعت، تغییر مکان در محل‌های مختلف سازه، تعیین مدت زمان ارتعاشهای مؤثر زلزله و...
- ۲-۴-۴ داده‌های مربوط به ابزار و تجهیزات هیدروالکتریکی و هیدرومکانیکی

۵- تجزیه و تحلیل داده‌های شناخت زمین و بازنگری احتمالی طراحی

معمولاً، حین اجرای ساختمان سد و تأسیسات وابسته، از حفاریها و گمانه‌زنی‌ها، اطلاعات جدید ژئوتکنیکی به دست می‌آید که پردازش و ارزیابی داده‌های یاد شده، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و به عنوان مکمل اطلاعات اکتشافی پیشین، باید مورد توجه قرار گیرد.

۱-۵ پردازش داده‌های جدید ژئوتکنیکی و تجزیه و تحلیل آنها

۱-۱-۵ حفاریهای روزمینی

۱-۱-۱-۵ پی و تکیه‌گاههای سد

- الف - برداشت ناپیوستگیهای سطوح حفاری سد
- ب - تهیه نمودارهای زمین‌شناسی سطوح حفاری شده پی و تکیه‌گاهها، همراه با نقاط تراوش و خروج آب
- ج - تحلیل ناپیوستگیها به وسیله استرئوگرامها و کنترل مجدد پایداری و تکیه‌گاهها، با توجه به شرایط زیرسطحی
- د - بررسی تدقیقی نقاط ضعیف زمین‌شناسی پی و تکیه‌گاهها
- ه - بررسی تدقیقی درجه ناهمسانی پی و تکیه‌گاهها، به منظور توزیع تنشها
- و - بررسی تدقیقی نحوه تحکیم پی و تکیه‌گاهها، در نقاط ضعیف و کنترل عملیات طراحی شده
- ز - تصحیح بلوک دیاگرام محل سد، با توجه به یافته‌های جدید سطحی و زیر سطحی، شامل
- نمایش سه بعدی نقطه ضعیف و عوامل مسئله‌زا
- طبقه‌بندی نشست‌پذیرها در طول و عرض پی و تکیه‌گاهها
- یافته‌های ژئوتکنیک زیر سطحی
- طبقه‌بندی نفوذپذیری‌ها در گستره‌ای سه بعدی
- طبقه‌بندی بهسازی زمین پی و تکیه‌گاهها و شرایط زیرین آن، تا عمق مؤثر

۲-۱-۱-۵ پی سرریز (خارج از بدنه سد)

- الف - برداشت ناپیوستگیهای سطوح حفاری شده
- ب - تهیه نمودارهای زمین‌شناسی سطوح پی‌کنی، همراه با نقاط تراوش آب و نقاط ضعف زمین‌شناسی
- ج - تحلیل ناپیوستگیها به کمک استرنوگرامها و کنترل مجدد پایداری، با توجه به فشار هیدروستاتیکی داخل ناپیوستگیها و عوامل ناپایدارکننده
- د - بررسی تدقیقی نقاط ضعف زمین‌شناسی پی

۳-۱-۱-۵ پی، آبگیرها، تخلیه‌کننده‌ها و تأسیسات پایانه

- الف - برداشت ناپیوستگیها و نقاط ضعف زمین‌شناسی سطوح حفاری شده
- ب - تهیه نمودارهای زمین‌شناسی سطوح حفاری شده، همراه با نقاط تراوش آب
- ج - تحلیل ناپیوستگیها به کمک استرنوگرامها، تعیین مکانیسم حاکم بر محل سازه‌ها و بررسی تدقیقی نقاط ضعف زمین‌شناسی

۴-۱-۱-۵ پی نیروگاه

- الف - برداشت ناپیوستگیهای سطح پی کنی و نقاط ضعف زمین‌شناسی
- ب - تهیه نمودارهای زمین‌شناسی سطح پی کنی همراه با نقاط تراوش آب
- ج - تحلیل ناپیوستگیها به وسیله استرنوگرامها و کنترل مجدد پایداری پی، با توجه به شرایط زیر سطحی
- د - بررسی تدقیقی نقاط ضعف زمین‌شناسی پی و توزیع فراوانی آنها
- هـ - بررسی تدقیقی مسائل مرتبط با فشار آب جانبی و زیرفشارها و کنترل کفایت و کیفیت عملیات طراحی شده در مرحله طراحی تفصیلی
- و - تصحیح بلوک دیاگرام پی نیروگاه، با توجه به یافته‌های حاصل از پی‌کنی و گمانه‌زنی

۵-۱-۱-۵ حفاظت شیبهای سنگی محل سازه‌ها

- الف - برداشت عوارض زمین‌شناسی سطوح حفاری شده.
- ب - تهیه نمودارهای زمین‌شناسی ساختاری سطوح حفاری شده، همراه با نقاط تراوش آب و نقاط ضعف زمین‌شناسی

۲-۱-۵ حفاریهای زیرزمینی

۱-۲-۱-۵ تونلها، گالریها و شافتها

- الف - تهیه نمودارهای زمین‌شناسی، ساختاری جدار تونلها و گالریها، همراه با نقاط تراوش و خروج آب
- ب - برداشت ناپیوستگیها و ترسیم استرنوگرامهای مربوط
- ج - تحلیل ناپیوستگیها و انجام محاسبه‌های لازم برای انتخاب کمیت و کیفیت پوشش موقت و عملیات تقویتی
- د - مراقبت بر نحوه اعمال پوششها نخستین، از قبیل پوسته بتن‌پاشی معمولی یا مسطح
- هـ - نصب میله مهاریها، نصب قابهای فلزی و...
- و - اندازه‌گیری، کنترل و مهار آبهای وارده به تونل و شافت، به ویژه در مورد برخورد به سفره‌های آب مناطق کارستی در مسیر
- ز - بررسیهای ویژه به هنگام حفاری در توده و سنگهای تورم‌زا (مانند انیدریت، مارن، شیل و گل سنگ مستعد به تورم...)
- ح - انجام کنترلهای ژئوتکنیکی ویژه به هنگام حفاری تونل، به وسیله دستگاههای تونل بری، به ویژه در حالت تونل با ضخامت نسبتاً کم روبار
- ط - اعمال مراقبتهای و نظارتهای فنی ویژه، به منظور انطباق روش حفاری، ساختمانی با شرایط زمین‌شناسی و ژئومکانیکی مسیر تونل یا شافت
- ی - کنترل دقیق عملکرد روش حفاری، ساختمانی در تونلها و شافتهای با قطر زیاد، به ویژه در حفاری چند مرحله‌ای و کارگذاری میله مهاریها و کابلهای پیش تنیده و...

۵-۱-۲-۲-۲ محفظه نیروگاه زیرزمینی

- الف - تهیه نمودارهای زمین‌شناسی ساختار جدار مغاره، همراه با نقاط تراوش آب (با اندازه‌گیری دبی و فشار آب)
- ب - برداشت ناپیوستگیها و ترسیم استرنوگرامهای مربوط
- ج - تحلیل ناپیوستگیها و انجام محاسبات لازم برای انتخاب کمیت و کیفیت پوشش موقت، در مراحل حفاری و مناطق مختلف محفظه
- د - اندازه‌گیریهای تکمیلی به هنگام حفاری مغاره، برای تخمین مقدار تنشهای اصلی طبیعی اطراف آن
- هـ - مراقبت بر نحوه حفاریها، به ویژه در حفاری چند مرحله‌ای
- و - کارگذاری به موقع پوششهای موقت و نصب دستگاههای اندازه‌گیری ابزار دقیق، برای رفتارنگاری
- ز - اندازه‌گیری، کنترل و مهار آبهای وارده به مغاره و تعیین دبی و فشار آنها

- ح - کنترلها و اندازه‌گیری‌های ویژه در مناطق سست و مسئله‌زا، متناسب با دهانه حفاری (عرض مغاره)
- ط - تعیین محدوده پلاستیک شده در توده سنگ، بلافاصله بعد از حفاری و رفتار سنجی آن، به منظور کنترل گسترش آن.
- ی - اعمال مراقبتها و نظارتهای فنی ویژه، به منظور انطباق روش حفاری، ساختمانی و تقویت زمین، با شرایط زمین‌شناسی و ژئومکانیکی توده سنگها
- ک - کنترل دقیق عملکرد اطمینان‌بخش روش حفاری، ساختمانی و کارگذاری میل مهارها و کابل‌های پیش‌تنیده به فواصل و رعایت توالی حفاریهای قابل انجام، در مراحل مختلف
- ل - به هنگام کردن تمام محاسبات بر حسب یافته‌های جدید شناخت زمین در پایان حفاری، به منظور کنترل نهایی ضخامت و جزئیات پوشش نهایی داخل مغاره

۵-۱-۳ گمانه‌زنی‌ها با مغزه‌گیری پیوسته، به منظور دریافت اطلاعات از:

- ۵-۱-۳-۱ گمانه اکتشافی تکمیلی، مشتمل بر گمانه‌های معمولی و گمانه‌های تزریقی اکتشافی
- الف - بررسی کامل مغزه‌ها و ترسیم نمودارهای زمین‌شناسی
- ب - بررسی نتایج آزمایشهای نفوذپذیری و ترسیم نمودارهای نفوذپذیری در مقاطع ژئوتکنیکی معرف پرده تزریق
- ج - بررسی نتایج تزریقهای سیمان و سایر مواد شیمیایی تزریق شده در نقاط مختلف پرده تزریق، تزریقهای تحکیمی، آب‌بندی و سایر بهسازیها
- د - ترسیم نمودارهای تزریق‌پذیری در مقاطع ژئوتکنیکی معرف و تعیین نقاط ضعیف و آبگذر غارها، محفظه‌ها و کانالهای زیرزمینی کارستی مناطق گسله و خرد شده
- هـ - بررسی نتایج آزمایشهای مکانیکی داخل گمانه، از قبیل دیلاتومتری^۱ یا پوسيومتری^۲ مقاومت نمونه‌های سنگ حاصل از مغزه‌ها و...
- و - ترسیم نمودارهای ژئوتکنیکی به منظور دریافت تجسمی درست از شرایط زیر سطحی، با کمک سایر اطلاعات و دانسته‌های مربوط به شرایط زیر سطحی و زمین‌شناسی سطحی
- ز - ترسیم دیاگرامها و نمودارهای مربوط به آزمایشهای احتمالی ردیابی و آزمایشهای ویژه هیدروژئولوژی
- ح - تحلیل نتایج به دست آمده و تعیین همبستگی ناهنجاریها، با توجه به عوارض زمین‌شناسی زیرسطحی و سطحی

1- Dilatometer

2- Persometer

ط - تفسیر تمام یافته‌های ژئوتکنیکی و زمین‌شناسی مهندسی، در راستای تکمیل تمام دانسته‌های زیرسطحی و نتیجه‌گیری از آنها

۲-۳-۱-۵ گمانه‌های پی‌زومتری و گمانه‌های نصب ابزار دقیق (نشست سنجها، شیب سنجها و...) این گمانه‌ها، به‌طور عمده، به‌منظور نصب پی‌زومترها و ابزار دقیق صورت می‌گیرد، ولی چون ممکن است اطلاعات اکتشافی اضافی از آنها حاصل شود، از این‌رو آن قسمت از جزییات مربوط درج شده در زیر بند ۱-۳-۱-۵، در این مورد نیز قابل اعمال است.

۲-۵ ارزیابی، نتیجه‌گیری و اعمال تغییرات لازم احتمالی در طراحیها

۱-۲-۵ حفاریهای روزمینی

۱-۱-۲-۵ پی و تکیه‌گاههای سد

- الف - ارزیابی تمام نمودارها و نقشه‌های ژئوتکنیکی پی سد، با در نظر گرفتن یافته‌های جدید
- ب - ارزیابی کفایت کمی و کیفی عملیات بهسازی طراحی شده
- ج - ارزیابی کفایت زهکشهای طراحی شده
- د - ارزیابی کفایت پرده تزریق سد در پی و تکیه‌گاهها
- هـ - ارزیابی پایداری تکیه‌گاهها، به ویژه در مورد سدهای قوسی در بارگذاریهای مختلف
- و - ارزیابی کفایت حفاظتهای سطحی سنگها در سطح پی، تکیه‌گاهها و در شیبهای سنگی و دامنه‌ای، از قبیل شیبهای سنگی مشرف به تأسیسات هیدرولیکی
- ز - جمع‌بندی نتایج ارزیابیهای به عمل آمده در مورد عملیات بهسازی، زهکشی، آب بندی و پایدارسازی و ...
- ح - نتیجه‌گیری و اعمال تغییرات احتمالی در طراحی

۲-۱-۲-۵ پی سرریز (خارج از بدنه سد)

- الف - ارزیابی تمام نمودارها و نقشه‌ها، با در نظر گرفتن یافته‌های جدید ژئوتکنیکی
- ب - ارزیابی شرایط ژئومکانیکی سنگ پی، با در نظر گرفتن یافته‌های جدید
- ج - ارزیابی ویژگیهای نفوذپذیری سنگ پی در طول سرریز، با در نظر گرفتن یافته‌های جدید
- د - جمع‌بندی و نتیجه‌گیری در مورد کفایت ابعاد و عملیات بهسازی پیش‌بینی شده و اعمال تغییرات احتمالی در طراحی، از قبیل میل مهارها، تقویت، بهسازی و تزریق در سنگها، بتن‌پاشی و همچنین، تمهیدات مربوط به کاهش زیر فشارها، با تعبیه زهکشها در مناطق موردنیاز و...

۳-۱-۲-۵ پی آبگیرها، تخلیه‌کننده‌ها و سازه‌های پایانه

- الف - ارزیابی تمام نمودارهای زمین‌شناسی مهندسی و یافته‌های جدید ژئومکانیکی محل پی‌ها
- ب - کنترل کفایت ابعاد پی‌ها
- ج - کنترل کفایت عملیات بهسازی، تزریق، میل مهارها، زهکشی، تمهیدات فنی برای کاهش زیر فشار، نیروهای دینامیکی، کاویتاسیون و...
- د - جمع‌بندی و نتیجه‌گیری در مورد ابعاد و عملیات بهسازی ژیش‌بینی شده و اعمال تغییرات احتمالی در طراحی

۴-۱-۲-۵ پی نیروگاه

- الف - ارزیابی تمام نمودارها و یافته‌های جدید ژئوتکنیکی محل پی
- ب - کنترل کفایت ابعاد پی
- ج - کنترل کفایت بهسازی زمین پی
- د - کنترل کفایت ابعاد موردنیاز در شرایط مختلف بارگذاری
- هـ - کنترل کفایت زهکشهای پیش‌بینی شده
- و - جمع‌بندی و نتیجه‌گیری در مورد ابعاد و عملیات بهسازی پیش‌بینی شده و اعمال تغییرات احتمالی در طراحی

۲-۲-۵ حفاریهای زیرزمینی

۱-۲-۲-۵ تونلها، گالریها و شافتها

- الف - ارزیابی تمام یافته‌های جدید حاصل از حفاریها، از قبیل نمودارهای زمین‌شناسی، برداشت ناپیوستگیها و...
- ب - کنترل و تطبیق داده‌های زمین‌شناسی و پارامترهای مهندسی تونل حین حفاری، با موارد قبل از حفاری
- ج - اعمال تمهیدات مهندسی، از قبیل تقویت‌های پیش‌تنیدگی و مسطح کردن سنگ برای تقویت توده سنگهای له‌کننده و...
- د - اعمال روشهای ساختمانی حاصل در تونلهای زیر فشار، براساس بررسیهای انجام یافته روی خواص ژئومکانیکی، ژئولوژیکی توده سنگها، به ویژه رهاشدگی از فشار
- هـ - جمع‌بندی، نتیجه‌گیری و اعمال تغییرات احتمالی در طراحیها، با توجه به یافته‌های جدید

۲-۲-۲-۵ محفظه‌ها

- الف - ارزیابی تمام یافته‌های جدید حاصل از حفاریها، از قبیل نمودارهای زمین‌شناسی، برداشت ناپیوستگیها و...
- ب - کنترل و تطبیق داده‌های زمین‌شناسی و پارامترهای مهندسی تونل حین حفاری، با اطلاعات قبل از حفاری که از آنالیزها و محاسبات تنش، به دست آمده است.
- ج - کنترلها و اندازه‌گیریهای ویژه
- د - کنترلهای هیدروژئولوژی
- هـ - طراحی میل مهاریه‌ها (ساده و پیش‌تنیده) در محلهای لازم، به ویژه در مناطق پلاستیک شده، از طریق تحلیل نتایج خواندن ابراز دقیق و آنالیز کامپیوتری
- و - جمع‌بندی، نتیجه‌گیری و اعمال تغییرات احتمالی در طراحیها، در پرتو یافته‌های جدید

۳-۲-۵ گمانه‌زنی‌ها

- ۱-۳-۲-۵ ارزیابی نتایج مغزه‌گیریها، نمودارهای زمین‌شناسی و نتایج آزمایشگاهی نفوذپذیری در محدود
- ۲-۳-۲-۵ تزریق شده، قبل و بعد از عملیات تزریق
- ارزیابی نتایج مغزه‌گیریها، نمودارهای زمین‌شناسی مربوط به مناطق بهسازی شده.
- ۳-۳-۲-۵ جمع‌بندی و نتیجه‌گیری و اعمال تغییرات احتمالی پرده آب‌بندی، بهسازی پی و جناحها، شامل محدوده، ردیف، عمق، جهت، آرایش، ترکیب مواد تزریق و...

بخش سوم. همکاری در کارهای پایانی (نظارت بر دوره تضمین)

۱- تحویل موقت

طرحهای سدسازی، به لحاظ ایمنی و سرمایه‌گذاری کلان و حصول اطمینان از بی‌عیب بودن سد و تأسیسات و تجهیزات وابسته، حایز کمال اهمیت بوده و شرایط تحقق تحویل موقت از دو دیدگاه زیر مطرح است.

- ایمنی و عملکرد صحیح پروژه، با توجه به هدفهای آن
- اجرای پروژه طبق نقشه‌ها، مشخصات فنی و اسناد قرار داد

تحویل موقت زمانی صورت می‌گیرد که کارهای اساسی طرح کلاً تکمیل شده و هیچگونه مانعی در بهره‌برداری وجود نداشته باشد.

مواردی که در انجام تحویل موقت باید رعایت شود به شرح زیر است.

۱-۱ رسیدگی به درخواست تحویل موقت

- ۱-۱-۱ مشاهده و بازدید عمومی کارها
- ۲-۱-۱ تطابق رقوم آب مخزن با حداقل رقوم سطح آب سطح مورد نظر، در اسناد قرارداد

۲-۱ تهیه گزارش ویژه، به منظور ارائه به کمیسیون تحویل موقت

۱-۲-۱ کلیات در مورد تاریخچه مطالعات، هدفهای طرح، تشریفات مناقصه و انتخاب پیمانکار و پیمانکاران و اشاره به موارد خاص قرارداد یا قراردادهای (برنامه زمانی، مبلغ، شرایط ویژه و...)

۲-۲-۱ جمع‌بندی و تفسیر نتایج آزمایشهای انجام شده در دوران انجام کارها، به صورت نمونه‌های معرف، مشتمل بر:

- ۱-۲-۲-۱ مصالح سنگی
- ۲-۲-۲-۱ مصالح خاکی و سنگریزه‌ای و تراکم آنها
- ۳-۲-۲-۱ بتن
- ۴-۲-۲-۱ آزمایشهای درجا درون گمانه‌ها، در سطح زمین، داخل گالریها و...
- ۵-۲-۲-۱ گمانه‌ها و حفاریهای زیرزمینی

۶-۲-۲-۱ عملیات بهسازی و تحکیم زمین

۳-۲-۱ تفسیر نتایج خواندن دستگاهها و اندازه گیری، حین ساختمان و پس از آبیگری

۴-۲-۱ فهرست صورتجلسه های اسناد و مدارک مربوط به اجرا و تحویل قسمتهایی که در زمان تحویل موقت از دید پنهان هستند، از قبیل قسمتها و ساختمانهای واقع شده در زیر خاک، زیر بتن و زیر آب

۵-۲-۱ فهرست گواهینامه و آزمایشها و نتایج بررسی های مقدماتی، مشتمل بر:

۱-۵-۲-۱ نتایج مشاهدات، آزمایشها و بررسی های قبل از آبیگری مخزن

- الف- وضعیت مخزن (حصول اطمینان از عدم وجود زمین لغزه، سقوط سنگهای ناپایدار، اطمینان از قطع شدن درختان و ریشه کنی داخل محدوده مخزن، حمل آنها به خارج و...)
- ب- بدنه و پی سد (وضعیت های عمومی مشتمل بر موقعیت محور، وضعیت آن نسبت به ابنیه وابسته، کنترل موضعی ابعاد ترازها، حصول اطمینان از عدم وجود ترک، نشست و هرگونه نشانه ای دال بر امکان ناپایداری سد)
- ج- ابنیه وابسته، شامل:
 - قسمتهای ورودی آبیگری، انتقال و تخلیه (سیستم تخلیه عمقی، آبیگریها، سرریزها، انرژی گیریها و ...)
 - سازه های زیرزمینی (تونلها، گالریها، مغاره ها، شفت و...)
 - لوازم و تجهیزات، مشتمل بر بررسی وضعیت عمومی محل و نحوه استقرار دریچه ها، شیرآلات، آشغالگیرها، سیستمهای باز و بسته کننده، سیستمهای بالابر و...

۲-۵-۲-۱ نتایج مشاهدات، آزمایشها و بررسی های پس از آب اندازی

الف - مخزن:

- بررسی وضعیت پایداری شیب کرانه ها
- حصول اطمینان از نگهداری آب
- ب - بدنه سد و پی:
 - بررسی وضعیت عمومی و حصول اطمینان از عدم وجود ترک، نشستهای غیرعادی و حفره ها و یا هرگونه نشانه ای دال بر امکان رفتار نامطمئن
 - بررسی قرائتهای مربوط به ابزار دقیق پس از آبیگری، با توجه به زمان لازم بررسی برقراری تعادل
 - تنظیم برنامه آزمایشهای ویژه و انجام آن در صورت لزوم
- ج - سازه های وابسته:

- بررسی وضعیت عمومی و حصول اطمینان از عدم وجود ترک، تغییر شکل غیرعادی و هرگونه نشانه‌ای دال بر رفتار نامطمئن
- بررسی عملکرد هیدرولیکی سازه‌ها، با شرایط پیش‌بینی شده ارتفاع آب مخزن (تا حد ممکن) و ردیابی مشکلاتی مانند بروز ارتعاشها، جریانهای چرخشی، بروز خلأ و جدا شدن جریان از سطوح تماس، استهلاک ناقص انرژی و غیره ...
- د - لوازم و تجهیزات هیدروالکتریکی و هیدرومکانیکی:
- مشاهده وضعیت عمومی محل و نحوه استقرار دریچه‌ها، شیرآلات، آشغالگیرها، سیستم‌های باز و بسته‌کننده سیستم‌های بالابر و...
- مشاهده و بررسی عملکرد هیدرولیکی تجهیزات و هیدرومکانیکی (مانند ارتعاشها، فشار، افتهای پیش‌بینی شده، امکان تخلیه دبی مورد نظر طبق شرایط پیش‌بینی شده و ...)
- مشاهده و بررسی عملکرد برقی - مکانیکی لوازم (مانند کنترل مشخصه برقی، درجه حرارت و ...)
- انجام آزمایشهای تیپ روی لوازم هیدرومکانیکی (شیرها، دریچه‌ها) و هیدروالکتریکی (توربینها، ژنراتورها) طبق قرارداد
- تنظیم برنامه آزمایشهای ویژه و انجام آنها در صورت لزوم

۶-۲-۱ تنظیم فهرست نواقص مربوط به مخزن، کرانه‌ها، بدن سد و پی، سازه‌های وابسته، لوازم و تجهیزات هیدروالکتریکی و هیدرومکانیکی، سازه‌های پایاب، عملیات حفاظتی پایاب و سایر قسمتها، از قبیل محوطه کمپهای ساختمانی و تسهیلات بهره‌برداری و...

۳-۱ انجام تشریفات تشکیل کمیسیون تحویل موقت

- ۱-۳-۱ درخواست تشکیل کمیسیون تحویل موقت و پیشنهاد تاریخ مناسب برای تشکیل آن
- ۲-۳-۱ تأیید انطباق عملیات انجام شده با مشخصات قرارداد
- ۳-۳-۱ ارائه گزارش ویژه موضوع بند (۲-۱) به کارفرما
- ۴-۳-۱ ارائه توصیه‌ها و نقطه‌نظرهای فنی در مورد ترکیب کارشناسان فنی کمیسیون و نحوه بررسی کارها

۴-۱ شرکت در کمیسیون تحویل موقت

- ۱-۴-۱ تهیه فهرست موضوعها و اقلام زیر بررسی، که باید مورد معاینه قرار گیرد
- ۱-۱-۴-۱ وضعیت عمومی مخزن

- ۲-۱-۴-۱ وضعیت عمومی سد و پی
- ۳-۱-۴-۱ وضعیت عمومی سازه‌های وابسته (روزمینی و زیرزمینی)
- ۴-۱-۴-۱ لوازم و تجهیزات
- ۵-۱-۴-۱ ابزار دقیق
- ۶-۱-۴-۱ راههای دسترسی، کوی مسکونی و سایر تأسیسات بهره‌برداری

- ۲-۴-۱ همکاری در انجام آزمایشهای ویژه، بررسی و ارزیابی نتایج
- ۳-۴-۱ همکاری در تهیه فهرست کامل نواقص
- ۴-۴-۱ همکاری در انجام تشریفات تحویل موقت
- ۵-۴-۱ همکاری در انجام مراحل نهایی تحویل موقت

۲- دوره تضمین (نظارت بر رفع نواقص)

دوره تضمین کار، بلافاصله پس از تاریخ تحویل موقت به مدت درج شده در پیمان و یا اسناد و مدارک منضم به آن خواهد بود. زمان رفع نواقص از تاریخ تحویل موقت تا پایان مهلت مشخص شده در صورتجلسه تحویل موقت است. مواردی که در دوره تضمین باید رعایت شود، به شرح زیر است:

- ۱-۲ نظارت بر رفع نواقص درج شده در صورتجلسه تحویل موقت
- ۲-۲ صدور گواهینامه رفع نواقص
- ۳-۲ انجام بررسیهای لازم و صدور گواهینامه‌های مربوط، برای آزاد کردن ضمانت‌نامه انجام تعهدات پیمانکار
- ۴-۲ رسیدگی به صورت وضعیت مقابل نهایی پیمانکار و ارسال آن به کارفرما
- ۵-۲ نظارت و همکاریهای لازم برای انجام آزمایشهای ضروری در دوره تضمین
- ۶-۲ اظهارنظر در مورد دعاوی احتمالی پیمانکار و ارسال مدارک مربوط، به کارفرما
- ۷-۲ نظارت و همکاریهای لازم در اجرای دستورالعملهای بهره‌برداری، قرائتهای مربوط به دستگاههای اندازه‌گیری، آموزش پرسنل کارفرما، تفسیر و رفع مشکلات مربوط
- ۸-۲ مراقبت و بازرسی دائمی و کنترل و مشاهده معایب احتمالی در دوره تضمین
- ۹-۲ رسیدگی و تأیید نقشه‌های همچون ساخت که به وسیله پیمانکار تهیه می‌شود و ارسال آن به کارفرما
- ۱۰-۲ همکاری در تهیه صورت وضعیت قطعی و ارسال آن به کارفرما

- ۱۱-۲ تهیه و تفسیر نتایج قرائتهای مربوط به دستگاههای اندازه‌گیری و رفتارسنجی، با توجه به تراز آب دریاچه و بررسی بیلان مخزن در دوره تضمین
- ۱۲-۲ جمع‌بندی و مقایسه عملکرد سد و سازه‌های وابسته، با مفروضات اصلی پروژه و دامنه مجاز تغییرات

۳- تحویل قطعی

تحویل قطعی، زمانی صورت می‌گیرد که دوره تضمین به پایان رسیده و بنا به تشخیص دستگاه نظارت، عیب و نقص مسلمی در عملکرد طرح موجود نباشد و تمام باقیمانده و یا پیش آمده در دوره تضمین، کاملاً رفع شده و طرح آماده بهره‌برداری نهایی باشد. تحویل قطعی، زمانی صورت خواهد پذیرفت که مخزن سد برای حداقل مدت زمان لازم، برای کنترل نتایج مربوط به شرایط نهایی بارگذاری، به طور کامل پر شده باشد. در غیر این صورت، تحویل قطعی تا حصول چنین شرایطی به تعویق خواهد افتاد. مواردی که در تحویل قطعی باید رعایت شود، به شرح زیر است:

۳-۱ رسیدگی به درخواست پیمانکار در موارد تحویل قطعی

- ۳-۱-۱ مشاهده و بازدید عمومی کارهای و حصول اطمینان از رفع نواقص
- ۳-۱-۲ حصول اطمینان از پر شدن مخزن و پر ماندن برای مدت زمان لازم

۳-۲ تهیه گزارش ویژه، به منظور ارائه به کمیسیون تحویل قطعی

- ۳-۲-۱ فراخوانی کلیات درج شده در بند ۲-۱ تحویل موقت گزارش مربوط
- ۳-۲-۲ ارائه تصویری کلی از رویدادهایی که در دوره تضمین اتفاق افتاده، با توجه به برنامه رفع نواقص و آزمایشهای انجام شده و غیره
- ۳-۲-۳ ارائه نتایج مشاهده‌ها، آزمایشها و بررسیهای به عمل آمده، پس از نخستین آگیری
- ۳-۲-۳-۱ مخزن

الف - بررسی وضعیت پایداری شیب کرانه‌ها

ب - حصول اطمینان از نگهداری آب

۱. در این صورت، مسائل قراردادی مربوط به پیمانکاران، باید به طور جداگانه بررسی شود. ترجیح دارد مهندس مشاور، با در نظر گرفتن شرایط هیدرولوژیکی، تاریخ پر شدن کامل سد را با تقریب کافی پیش‌بینی کرده و دوران تضمین زمان تحویل قطعی را، با توجه به چنین بررسیهایی تعیین نماید.

۲-۳-۲-۳ پی و بدنه سد

- الف - بررسی وضعیت عمومی سد و حصول اطمینان از عدم وجود ترک، نشستهای غیرعادی و حفره ها و یا هر گونه نشانه ای دال بر امکان رفتار نامطمئن
- ب - بازدید وضعیت عملکرد زهکشها در گالریها و پایین دست، شامل بررسی میزان آب نشستی و تطابق آن با شرایط طراحی، کیفیت آب از نظر گل آلودگی، بررسی وضعیت شیب پایین دست از نظر نفوذ آب و تشخیص مناطق مرطوب

۳-۳-۲-۳ سازه‌های وابسته

- الف - بررسی وضعیت عمومی سازه‌ها، مانند سطح بتن، وضع درزها، بررسی وضع سازه‌ها در قسمت‌های ورودی، مجرای اصلی، خروجی و حوضچه‌های استهلاک انرژی، حصول اطمینان از عدم وجود ترک، تغییر شکل غیرعادی، نشت غیرعادی و هرگونه نشانه‌ای دال بر رفتار نامطمئن
- ب - بررسی عملکرد هیدرولیکی سازه‌های تخلیه‌کننده عمقی و سرریز^۱ (در صورت امکان)، با شرایط پیش‌بینی شده در حالت مخزن پر و بررسی اثرات آن در پایین دست، از نظر فرسایش جدار، کف و ردیابی مشکلاتی، مانده بروز ارتعاشها، جریانهای چرخشی، بروز خلأ، و جدا شدن جریان از سطوح تماس، استهلاک ناقص انرژی و غیره
- ج - بررسی وضع لوازم تجهیزات هیدرومکانیکی و هیدروالکتریکی، با شرایط مخزن پر
- د - مشاهده و بررسی عملکرد هیدرولیکی تجهیزات هیدرومکانیکی، مانند ارتعاشها، افت فشارهای پیش‌بینی شده، امکان تخلیه دبی مورد نظر طبق شرایط پیش‌بینی در حالت مخزن پر و غیره.
- ه - مشاهده و بررسی عملکرد لوازم برقی - مکانیکی (مشخصه‌های برقی، درجه حرارت و غیره) و انجام آزمایشهای تیپ روی لوازم هیدرومکانیکی (شیرها، دریچه‌ها و...)

۴-۲-۳ بررسی نتایج قرائتهای مربوط به ابزار دقیق، پس از نخستین آنگیری، با توجه به زمان لازم برای برقراری تعادل و تفسیر نتایج مربوط در موارد زیر:

- ۱-۴-۲-۳ کنترل سطح آزاد آب در سدهای خاکی و حصول اطمینان از تطابق آن با شرایط طراحی
- ۲-۴-۲-۳ بررسی تغییرات زیر فشار در مورد سدهای بتنی و مطابقت آن با شرایط طراحی
- ۳-۴-۲-۳ کنترل نشستها با میزان پیش‌بینی شده
- ۴-۴-۲-۳ کنترل تنشها و تغییر شکلها در نقاط مختلف سد و تطابق آن با شرایط پیش‌بینی شده

۱. چنانچه سیستم سرریز به صورت دریچه‌ای باشد، لازم است که سرریز تحت شرایط بار طراحی مورد آزمایش و بهره‌برداری قرار گیرد.

۵-۲-۳ تنظیم برنامه آزمایشهای ویژه

۶-۲-۳ فهرست صورت مجلسها و اسناد و مدارک مربوط به اجرا و رفع نواقص

۳-۳ انجام تشریفات تشکیل کمیسیون تحویل قطعی

۱-۳-۳ درخواست تشکیل کمیسیون تحویل قطعی و پیشنهاد تاریخ مناسب برای تشکیل آن

۲-۳-۳ تأیید انطباق با شرایط قراردادی و فنی و مشخصات قرارداد

۳-۳-۳ ارائه گزارش ویژه موضوع بند (۲-۳)، به کارفرما

۴-۳-۳ ارائه توصیه‌های لازم در مورد ترکیب کارشناسان فنی کمیسیون تحویل قطعی

۴-۳ شرکت در کمیسیون تحویل قطعی

۱-۴-۳ تهیه فهرستی از موضوعها و موارد مورد بررسی، به شرح زیر:

۱-۱-۴-۳ وضعیت عمومی مخزن

۲-۱-۴-۳ وضعیت عمومی سد و پی

۳-۱-۴-۳ وضعیت عمومی سازه‌های وابسته

۴-۱-۴-۳ لوازم و تجهیزات

۵-۱-۴-۳ ابزار دقیق

۶-۱-۴-۳ راههای دسترسی و کوی مسکونی

۲-۴-۳ همکاری در انجام آزمایشهای ویژه و بررسی و ارزیابی نتایج آنها

۳-۴-۳ همکاری در انجام تشریفات تحویل قطعی

۴-۴-۳ همکاری در انجام مراحل نهایی تحویل قطعی

۴- تدقیق دستورالعملهای بهره‌برداری

دستورالعمل بهره‌برداری از سد و مخزن با توجه به موارد زیر باید تدقیق شود:

بهره‌برداری از مخزن

داده سنجیهای حوزه آبریز (اندازه‌گیریهای و هواشناسی، هیدرولوژی، رسوب‌سنجی،

برف‌سنجی، کیفیت شیمیایی آب و...)

- بازرسیها (سد، مخزن، تأسیسات وابسته و پایین دست)
 - رفتارسنجی (خواندن دستگاههای اندازه گیری و ابزار دقیق و تجزیه و تحلیل ارقام حاصل)
 - نگهداری و تعمیرات
- نظر به اهمیت هر یک از موضوعهای بالا، دستورالعملهای مربوط، شامل موارد زیر خواهند بود.

۱-۴ دستورالعمل بهره برداری از مخزن با توجه به موارد زیر:

- ۱-۱-۴ بهره برداری در شرایط عادی
 - ۱-۱-۱-۴ هدفهای سد (برق آبی، کشاورزی، آب شهری، صنعتی، تنظیم سیلاب و...)
 - ۲-۱-۱-۴ جنس و نوع سد (بتنی، شامل: قوسی نازک، پشت بنددار، قوسی وزنی و خاکی، شامل: خاکریزه ای، سنگریزه ای و...)
 - ۳-۱-۱-۴ شرایط زمین شناسی محل سد
 - ۴-۱-۱-۴ ظرفیت و تنوع تخلیه کننده ها (با توجه به منحنیهای مشخصه حدود مجاز مانورها، تسکین سیلاب، رژیم هیدرولوژی و...)
 - ۵-۱-۱-۴ شرایط رسوب گذاری و رسوب زدایی مخزن، شامل اندازه گیریهای ادواری رسوبها (عمق یابی، تراکم رسوبها، دانه بندی و نحوه گسترش رسوب در مخزن)
- ۲-۱-۴ بهره برداری در شرایط غیرعادی (حالتهای اضطراری و مخاطره های ناپایدارکننده سد، فرار آب از مخزن، خشکسالی ها، حالت های استثنایی و...)

۲-۴ دستورالعمل بازرسیها

- ۱-۲-۴ بازرسیهای مستمر از:
 - ۱-۱-۲-۴ گالریها و تونلها و شافتها، شامل پوشش بتنی، ترکهای احتمالی، میزان و مکانهای تراوش آب به داخل گالریها، بررسی رنگ، کیفیت آب و مواد وارده همراه آب و اندازه گیری فشار آب زهکشها و سطح ایستابی پیژومترهای داخل گالریها و...
 - ۲-۱-۲-۴ دستگاههای هیدرومکانیکی، شامل دریچه ها، شیرها، جراثقالها، فشارشکنها، هواها و...
 - ۳-۱-۲-۴ دستگاههای اندازه گیری ابزار دقیق نصب شده در بدنه سد و پی تکیه گاهها و سایر سازه های آبی و نیروگاه
 - ۴-۱-۲-۴ بازرسی شیبه های مخزن و محوطه پایاب، به منظور حصول اطمینان از پایداری و یا شناخت ناهنجاریها و بررسی کیفی آب مخزن
 - ۵-۱-۲-۴ بازدید بدنه سد و تأسیسات، شامل:
- الف - بازدید ظاهری ساختمان سد، نحوه تراوش از آن

ب- بازدید مصالح خاکی، نشستهای احتمالی، ترکهای احتمالی سطحی (طولی، عرضی، مورب)،

ج - بازدید شیبهای سراب (پوشش سنگی حفاظتی، پوششهای بتنی)

۲-۲-۴ بازدید ادواری، شامل:

۱-۲-۲-۴ بازدید محل نشست آبها در پایاب، مناطق تر شده مجاور به جناحها یا پایین دست و تهیه نقشه‌ها و کروکی جزئیات آنها

۲-۲-۲-۴ بازدید حوضچه‌های آرامش، به لحاظ فرسایش طبیعی پایاب و برداشت هندسی نحوه ایجاد و گسترش فرسایش احتمالی

۳-۲-۲-۴ بازدید فرسایش احتمالی رودخانه در پایاب، رسم کروکی چگونگی فرسایش و رسوب‌گذاری،

۴-۲-۲-۴ بازدید آبگیرها و تأسیسات تخلیه (بازرسیهای ساختمانی، تأسیساتی، برقی و...)

۳-۴ دستورالعمل رفتارسنجی

۱-۳-۴ اندازه‌گیریهای ابزار دقیق و سایر دستگاهها

۱-۱-۳-۴ اندازه‌گیریهای حاصل از دستگاههای نصب شده در سد، پی، جناحها و شیبها

۲-۱-۳-۴ اندازه‌گیریهای سطح ایستابی و فشار منفذی (فشارهای پیزومتری)

۳-۱-۳-۴ اندازه‌گیریهای میکروژئودزی ادواری

۴-۱-۳-۴ اندازه‌گیریهای هیدروکلیماتولوژی محدوده مخزن (دبیهای ورودی و خروجی، نزولات جوی، درجه حرارت و تبخیر و...) و تراز سطح آب مخزن

۲-۳-۴ داده‌پردازی و نحوه نمایش آنها

۱-۲-۳-۴ داده‌های لرزه‌نگاری

۲-۲-۳-۴ داده‌های هیدرولیکی و هیدروژئولوژی و نشست آنها

۳-۲-۳-۴ داده‌های مربوط به حرکات تغییر شکل‌های سد، جناحها و شیبها

۴-۲-۳-۴ داده‌های مربوط به حرکات استاتیکی و دینامیکی و ایستایی سد و تأسیسات وابسته

۵-۲-۳-۴ داده‌های هیدروکلیماتولوژیکی

۳-۳-۴ تجزیه و تحلیل داده‌ها، با توجه به موارد زیر:

۱-۳-۳-۴ تغییر شکلها، تغییر مکانها (نشستها و انحراف از قائم، تنشها و تغییر حرارت بتن و آب در سدهای بتنی، لرزه نگاشتها و...)

۲-۳-۳-۴ تغییرات سطح ایستابی، فشارهای منفذی در بدنه، جناحها، پی و نشت آبها

۳-۳-۳-۴ تغییرات حرکات شیبه در مخزن، محل سد و پایاب

۴-۴ دستورالعمل نگهداری و تعمیرات

۱-۴-۴ در حالت عادی، شامل:

۱-۱-۴-۴ بررسی نتایج پردازش داده‌های حاصل از رفتارسنجی مستمر، به منظور شناخت رفتارهای غیرعادی

۲-۱-۴-۴ تشخیص محل‌های مشمول رفتار غیرمجاز و تعیین نحوه تعمیر و بهسازی

۳-۱-۴-۴ عملیات اجرایی لازم، با توجه به کمیت و کیفیت و نوع عملیات ترمیمی

۴-۱-۴-۴ انجام تعمیرات لازم

۲-۴-۴ شرایط ویژه

۱-۲-۴-۴ تعریف شرایط ویژه از نظر کیفی و کمی

۲-۲-۴-۴ استراتژی اقدامهای فوری و اضطراری، به منظور کاهش مخاطره‌های احتمالی برای سد و سازه‌های وابسته و پایین دست

۳-۲-۴-۴ دستورالعمل انتخاب گروه‌های فنی و مهندسی تخصصی، به منظور شناخت منشأ مخاطره‌ها، نحوه گسترش پیشرفت آنها، نوع و برنامه عملیات ترمیمی و...

۴-۲-۴-۴ نحوه انجام آنالیزها و محاسبه‌های ویژه، با توجه به یافته‌های حاصل از نتایج پردازش در رابطه با داده‌های رفتارسنجی، در صورت بروز ناهنجاری

۵-۲-۴-۴ نحوه اجرای عملیات ترمیمی احتمالی

۵- گزارش نهایی مرحله اجرا و ساخت

- گزارش نهایی، درحقیقت دربرگیرنده تمام اطلاعات به هنگام شده و تحلیل یافته‌های جدید است.
- گزارش نهایی، باید به صورت بخشهای تفکیک شده در مجله‌هایی به شرح زیر، گردآوری شود که به سهولت قابل مراجعه باشد. عنوانهای این بخشها، عبارتند از:
 - جلد ۱ گزارش جمع‌بندی (ستتر)
 - جلد ۲ گزارش فنی از شرایط ساختمان و مواردی که حین اجرای عملیات رخ داده و منجر به تغییراتی در طرح شده است، همراه با شرح فنی کارهای جدید و توجیحات آنها
 - پیوست ۱ گزارشهای ویژه بهنگام شده، در مورد:
 - هواشناسی و هیدرولوژی (به انضمام نتایج نخستین آبگیری مخزن)
 - زمین‌شناسی مهندسی و ژئوتکنیک و لرزه‌خیزی (به ویژه نتایج تحلیل یافته پی‌کنی‌ها، گمانه‌زنی‌ها، ساخت سازه‌های زیرزمینی و...)
 - ارزیابی تغییرات کیفیت مصالح ساختمانی و خواص آنها، با توجه به تمام نتایج آزمایشهای کنترل کیفیت و بررسیهای ویژه
 - نتایج آنالیزها و محاسبه‌های پشتوانه‌ای سد و تأسیسات وابسته
 - نتایج تفسیر شده ابزار دقیق و کنترل ایمنی و پایداری سد و سازه‌ها وابسته
 - ارزیابی و تفسیر روشهای ساختمانی اجرا شده، به انضمام تغییر در روشهای پیش‌بینی شده و دلایل فنی آنها و...
 - پیوست ۲ گزارش فنی عملیات بهسازی و تقویت زمین، زهکشی‌ها، پایدارسازیها و عملیات تزریق، آب‌بندی و چگونگی حصول اطمینان از عملکرد آنها (حاوی نتایج آزمایشهای تحلیل یافته و محاسبه‌های پشتوانه‌ای)
 - پیوست ۳ آلبوم نقشه‌های اجرا شده، عکسها و سایر مدارک
 - جلد ۳ گزارش دستورالعمل‌های نگهداری و بهره‌برداری، شامل سه بخش:
 - نگهداری و بهره‌برداری از مخزن مدیریت آن
 - نگهداری و بهره‌برداری از سد، تأسیسات و سایر عملیات ساختمانی و ابزار دقیق
 - نگهداری و بهره‌برداری از تأسیسات هیدرومکانیکی و هیدروالکتریکی

