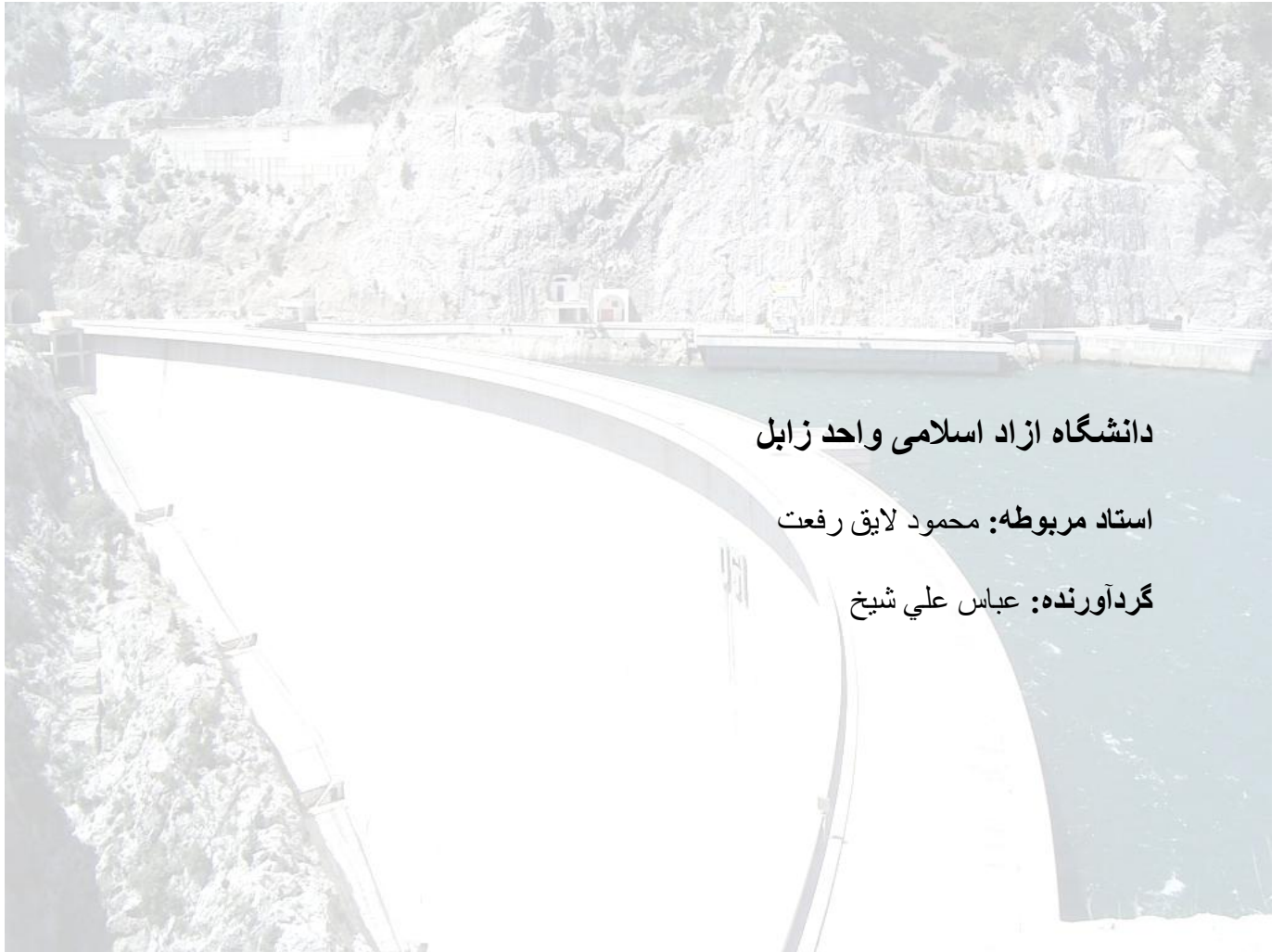


کار آموزی



دانشگاه آزاد اسلامی واحد زابل

استاد مربوطه: محمود لایق رفعت

گردآورنده: عباس علی شیخ



تکنولوژی سازه ها

مقدمه :

پس از انتخاب پیمانکار و دریافت اطلاعات کاملی از پروژه اولین گام، تحویل زمین با حضور نمایندگان کارفرما، نظارت مقیم و پیمانکار می باشد که بین آنها صورت جلسه می شود. پس از آن پیمانکار برنامه زمانبندی خود را با توجه

به شرایط پروژه و امکانات خود به دستگاه نظارت ارائه می دهد.

در قدم اول پیمانکار باید به بررسی و شروع عملیات اجرایی راه‌های دسترسی اقدام نماید. روش کار به این طریق است که نقشه‌های جزئیات را پیمانکار بر اساس نقشه‌های اصلی مشاور و برداشته‌های نقشه‌برداری تهیه و به دستگاه نظارت جهت تایید ارسال می‌شود. احداث راه‌های دسترسی باید به نحوی باشد که محل جاده‌ها در طول اجرای کل پروژه تغییر نکند چون دوباره کاری است و هزینه اضافی را موجب می‌شود حتی الامکان بهتر است جاده‌ها یکطرفه باشند تا به این وسیله تصادفات کمتر شود.

بلدوزر ، لودر ، گریدر ، غلطک و تراک میکسر از معمول ترین ماشین آلات راهسازی هستند که بکارگیری می‌شوند. با توجه به شرایط پروژه ، توپوگرافی و جنس زمین در صورت نیاز باید از ماشین آلات دیگری مانند بیل مکانیکی ، Jack hammer یا پیکور ، دریل واگن و غیره استفاده کرد .

در طول اجرای پروژه اگر پیمانکار هنگام اجرا به مواردی برخورد نماید که در نقشه‌ها دیده نشده باشد، موارد را به اطلاع دستگاه نظارت مقیم رسانده و در خصوص نحوه اجرای هماهنگی لازم صورت می‌گیرد و با نظارت صورتجلسه

می‌شود .

نحوه پرداخت هزینه پروژه به این صورت است که پیمانکار صورت وضعیت ماهانه را تنظیم و به دستگاه نظارت تحویل می دهد و دستگاه نظارت پس از بررسی اعلام نظر می نماید. پیمانکار نیز نظرات خود را به همراه مدارک مستند مانند صورتجلسات، برداشتهای نقشه برداری و غیره ارائه نموده نتیجه به کارفرمای طرح ارائه می شود.

سدهای خاکی

سدهای خاکی سدهایی هستند که از جنس مصالحی طبیعی از قبیل قطعات سنگی نسبتاً بزرگ، شن، مخلوطی از خاک رس و سیلت ساخته می شوند. سدهای خاکی بر خلاف سدهایی که از بتن ساخته می شوند، خاصیت شکل پذیری دارند و ممکن است آنها را بر روی تقریباً هر نوع مصالحی ساخت. کافی است که مقطع سد را با شکل پی موجود و با مصالح ساختمانی موجود و دسترس، تطبیق داد و از مواد طبیعی و شن مخلوط با خاک رس و سیلیت و حتی قطعات سنگی بزرگ استفاده کرد. برای پروژه های کوچک سد خاکی متداولترین نوع سد است. دلیل عمده آن است که مصالح آن را می توان غالباً در محوطه مخزن یا محل مناسب دیگر به قیمت ارزان در حوالی پروژه به دست آورد فراهم بودن کارگر و ماشین آلات

مورد نیاز، در انتخاب این نوع سد عاملي مؤثر است [۲]. پس به طور كلي سدهاي خاكي يكي ديگر از سدها مي باشند كه به منظور حفظ، جمع آوري و كنترل روانابهاي سطحي و حفاظت از تخریب روستاها و تأسیسات موجود توسط سيلابهاي فصلي و شديد در پايين دست حوزه ساخته مي شوند. اين نوع سدها با توجه به مصالح موجود در منطقه مي توانند به دو شكل سد خاكي با هسته رسي و يا سد خاكي همگن ساخته شوند.

تجهيز كارگاه :

در پروژه هاي بزرگ تجهيز كارگاه، خود پروژه هاي محسوب مي شود. در مرحله تجهيز كارگاه از اولين كارها احداث كانكس هاي موقت است. احداث اتاقك نگهباني و فنس كشي دور محوطه پيمانكار نيز در ابتدا انجام مي شود . فضاهاي كه در مرحله تجهيز كارگاه بر اساس نقشه هاي مشاور بايد احداث گردند طبق روال ابتدا ريز شده و در نقشه هاي جزئیات به تاييد نظارت مي رسد و سپس اجراي آنها شروع مي شود . فضاهاي معمول تجهيز كارگاه در يك پروژه سدسازي عبارتند از :

- کانکس های اداری شامل دفاتر ریاست کارگاه، ریاست دستگاه نظارت، دفتر فنی نظارت، دفتر فنی پیمانکار ، اتاق جلسات، سالن اجتماعات، نمازخانه ، سرویسهای بهداشتی ، دفاتر امور اداری ، امور مالی ، امور پشتیبانی، دبیرخانه ، مخابرات و ...

- کانکس های کمپ مسکونی شامل خوابگاه مدیران و مهندسان ، خوابگاه کارمندی و کارگری ، انبار کمپ ، آشپزخانه و کلوپ (سالن تلویزیون)

- کانکس های ساختمانها و تاسیسات اجرایی شامل : رختکن و اتاق استراحت مهندسین و کارگران - انبارها - آزمایشگاه - تعمیرگاه ماشین آلات - کارواش - بچینگ و تاسیسات وابسته مانند کولینگ و یخسازها - کانکس های واحد برق ، تراشکاری، کارگاه چوب، کارگاه فلز ، سوله آرماتوربندی، انبار ناریه و اتاق پرسنل آتشباری، پمپ بنزین، اتاقهای پرسنل ماسه شویی و سنگ شکن و پست برق، باسکول ، سیلوی سیمان و انبار آن، کمپرسورخانه، سایبان دیزل ژنراتور، منبع آب ، منبع سوخت، ساختمان بهداری، ایمنی و آتش نشانی، تیرهای چراغ برق، سیتیک ها و غیره .

محل هر يك از آیتماهاي فوق که در پلان جانمائي کارگاه مشخص مي شوند باید به نحوي باشند که در مسیر جاده یا محل احداث سازه‌هاي وابسته قرار نگیرند .

عملیات اجرایی سد:

با توجه به اسناد ارزیابی آیتماهاي اجرایی یک سد عبارتند از : حفاری پی و تکیه گاه سد و تحکیمات ، احداث دیوار آب بند و پرده آب بند، حفاری سرریز و آبگیر ، خاکریزی بدنه سد و نصب ابزار دقیق، بتن ریزی سرریز و آبگیر که در ذیل روش اجرایی آنها خواهد آمد .

حفاری پی سد و تکیه‌گاههاي جناحین :

کلا" عملیات خاکی مانند خاکبرداری و حفاری وابستگی زیادی به ماشین آلات دارد. بلدوزر ، لودر ، کمپرسی، بیل مکانیکی، بیل شاول، داپترک، دریل واگن ، جک همبر، از انواع ماشین آلات کاربردی در عملیات خاکی هستند . یکی از مسائلی که در اجرای پروژه‌ها باحجم خاکبرداری زیاد مطرح است تعیین محل دپوی خاکهای حاصل از حفاری و خاکبرداری است که باید قبل از شروع عملیات با هماهنگی دستگاه نظارت، محل دپو مشخص گردد .

الف - خاکبرداری پی :

حفاري و خاکبرداري پي تا جايي ادامه پيدا مي کند که به لايه نفوذ ناپذير مانند سنگ برسيم. با توجه به اينکه در پروژه هاي سدسازي معمولاً " سطح آبهاي زیرزميني بالا مي باشد اگر در حين خاکبرداري به آب رسيديم با تعريف ايستگاههاي پمپاژ و اجراي زهکش ها و سپس لجن برداري توسط بيل مکانیکی يا بلدوزر با تلاقي عمليات حفاري را ادامه مي دهيم. اگر در کار لجن برداري با مشکل مواجه شدیم مي توان اندکي خاک خشک به لجن اضافه کرد و سپس آنرا با لجن میکس کرد و بعد اقدام به بارگيري و حمل نمود .

در حفاري پي سنگهاي سست بايد برداشته شود که بسته به حجم سنگ مي توان از جک همر يا دريل واگن و انفجار نسبت به برداشتن سنگ اقدام کرد

ب - حفاري تکیه گاه :

خاکبرداري و حفاري تکیه گاه نیز معمولاً " تا رسيدن به جنس مناسب مصالح ادامه پيدا مي کند. در احداث سدها خاکبرداري تکیه گاه با شیب مناسب و مطابق طرح از مسائل مهم به شمار مي رود .

در زمينهاي خاكي عمليات خاکبرداري با بلدوزر و با هدايت مباشر عمليات خاكي

بر اساس سرشیبهای پیاده شده توسط نقشه بردار انجام می‌شود تا شیب مناسب در خاکبرداری حاصل آید.

در زمینهای خاکی با حجم سنگی پایین و حفاری با جک هم باید هم‌دستگاه در زاویه مناسب قرار داشته باشد و در زمینهای سنگی که حجم سنگ بالا است و نیاز به انفجار دارد چالهای حفر شده توسط دریل و آگنها باید زاویه مطلوب را داشته باشد.

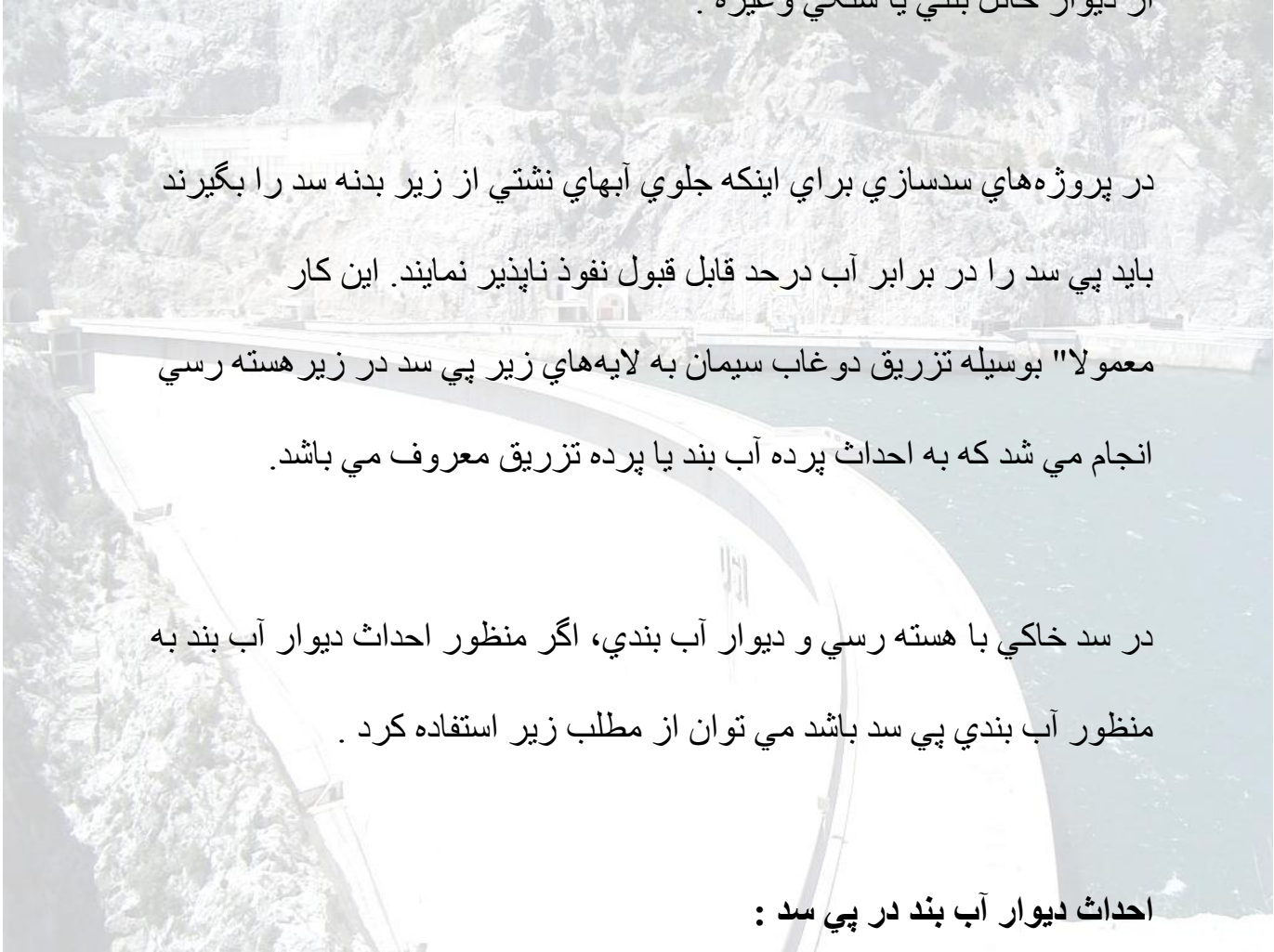
در خاکبرداری همواره باید توجه داشته باشیم که مسیرهای دسترسی را قطع نکنیم. همچنین باید مراقب بود تا با کسر حفاری مواجه نشویم چرا ممکن است بعداً اصلاح کم حفاری‌ها به دلیل عدم وجود دسترسی غیرممکن گردد و عملیات اجرا نظم خود را از دست بدهد.

در جاهایی که حفاری و خاکبرداری بیشتر به علت محدودیتهای توپوگرافی مقدور نباشد یا هزینه بیشتری را موجب شود یا به هر دلیل دیگری نخواهیم حفاری ادامه پیدا کند با توجه به جنس و نوع مصالح ترانسه باید آنرا تحکیم کرد.

تحکیمات با توجه به نوع پروژه، جنس مصالح و زمین، موقعیت سنگها و

واریزه‌ها انواع مختلفی دارد :

استفاده از بتن پاشی در يك یا دو لایه یا بیشتر ، بستن مش در لایه‌های شاتکریت (بتن پاشی) توسط سیم انتظار استفاده از راک بولتها وانکرها و تزریق تحکیمی دوغاب سیمان (در صورت نیاز جهت مهار قطعات سنگی ترانشه) استفاده از دیوار حائل بتنی یا سنگی و غیره .



در پروژه‌های سدسازی برای اینکه جلوی آبهای ناشی از زیر بدنه سد را بگیرند باید پی سد را در برابر آب در حد قابل قبول نفوذ ناپذیر نمایند. این کار معمولاً "بوسیله تزریق دوغاب سیمان به لایه‌های زیر پی سد در زیر هسته رسی انجام می‌شد که به احداث پرده آب بند یا پرده تزریق معروف می‌باشد.

در سد خاکی با هسته رسی و دیوار آب بندی، اگر منظور احداث دیوار آب بند به منظور آب بندی پی سد باشد می‌توان از مطلب زیر استفاده کرد .

احداث دیوار آب بند در پی سد :

اگر به دلیل سست بودن و تخلخل زیاد لایه‌های ریزی از نظر زمین شناسی، روش

برده تزریق کارایی لازم را نداشته باشد ذیل عمل خواهیم کرد :

ابتدا مقدمات کار یعنی احداث حوضچه گل، دیوارهای راهنما و سکوی حفاری می بایست انجام شود.

احداث حوضچه ها :

ابتدا حوضچه‌های گل تازه، گل کارکرده، آب تازه و ایستگاه پمپاژ ساخته می شوند . ابعاد حوضچه‌های گل بر اساس عمق پانل و مشخصات خاک بستر تعیین می‌گردد. باتکمیل حوضچه‌ها کار نصب لوله و پمپ انجام می شود .

ساخت دیوارهای راهنما : به منظور هدایت و کنترل کاتر دستگاه حفاری ، دیوارهای زوج راهنما با بتن ساخته می شوند .

برای سکوی حفاری نیز یک پلتفرم یا محل صافی را خاکبرداری یا خاکریزی کرده با غلطک می‌کوبند تا دستگاه حفار در آنجا قرار گیرد .

حفاری پانلهایی به عمق حداکثر ۸۷ متر و عرض حدود ۰/۸ متر و طول ۲/۴ متر توسط دستگاه هیدرو فرز انجام می‌شود . پانلهای بصورت اولیه و ثانویه حفاری می شوند به این طریق که بین پانلهای اولیه حفاری شده، پانلهای ثانویه حفاری می‌شوند تا یکپارچگی دیوار آب بند تامین گردد یعنی به صورت یک در میان اولیه و ثانویه حفر می شوند . در هنگام حفاری، مصالح حاصل از حفاری به همراه گل

حفاري به واحد تصفيه گل هدايت شده و پس از جدائش مصالح از گل حفاري، دوباره گل حفاري به داخل پانل هدايت مي‌شود. گل حفاري در اصل کار تامين پايداري ترانشه حفاري شده را انجام مي‌دهد .

در حين حفاري مشخصات گل دائما توسط آزمايشگاه كنترل مي‌گردد. با اتمام

عمليات حفاري عمليات بتن ريزي توسط لوله ترمي آغاز مي‌شود. بتن ريزي در شرايطي صورت مي‌گيرد كه پانل از گل حفاري پر است. براساس مشخصات طرح پانلها براساس بتن پلاستيك (بتن بنتونيت‌دار) يا بتن سازه‌اي پر مي‌شوند . بتن پلاستيك از مقاومت فشاري كم ولي مدول ارتجاعي و نفوذناپذيري بالايي برخوردار است .

در پروژه‌هايي كه از ديوار باربري بالايي انتظار مي‌رود قبل از بتن ريزي ابتدا قفسه آرماتور نصب مي‌شود در غير اين صورت در ديوار آرماتور به كار نمي‌رود.

اجراي پرده آب بند يا پرده تزريق :

آماده سازي سكوي تزريق - تجهيزات آزمايشگاه صحرايي جهت انجام آزمايشات دوغاب سيمان - تهيه دبي سنج و فشارسنج ثابت جهت بالا بردن دقت آزمايش لوژن

(نفوذپذیری آب و تزریق دوغاب سیمان)، خرید سیمان با استعلام از کارخانه‌های سازنده بصورت بسته بندی شده.

پس از فراهم آوردن مقدمات ابتدا شروع به حفاری گمانه‌های تزریق می‌نمایند. برای جلوگیری از ریزش دیواره گمانه‌ها روشهای مختلفی وجود دارد که بستگی به شرایط پروژه و قطر گمانه و جنس زمین دارد. یکی از کاربردی‌ترین روشها کیسینگ گذاری گمانه است.

پس از حفاری گمانه‌ها دستگاههای تزریق در محل شروع به تزریق می‌نمایند. هرچه بلین سیمان بیشتر باشد برای تزریق مناسبتر است. چون در شیارها و حفره‌ها بهتر نفوذ می‌کند. البته انتخاب بلین سیمان بستگی به شرایط زمین شناسی دارد. در هنگام تزریق مشخصات سیمان مانند بلین و میزان سیالیت دوغاب کنترل می‌گردد. دوربین‌های تلویزیونی برای مشاهده اندازه، تعداد، کیفیت درزها و نیز دستگاه اتوماتیک اندازه‌گیری دوغاب مصرفی از ابزارهای مهم در عملیات اجرایی تزریق محسوب می‌شود.

خاکریزی بدنه سد :

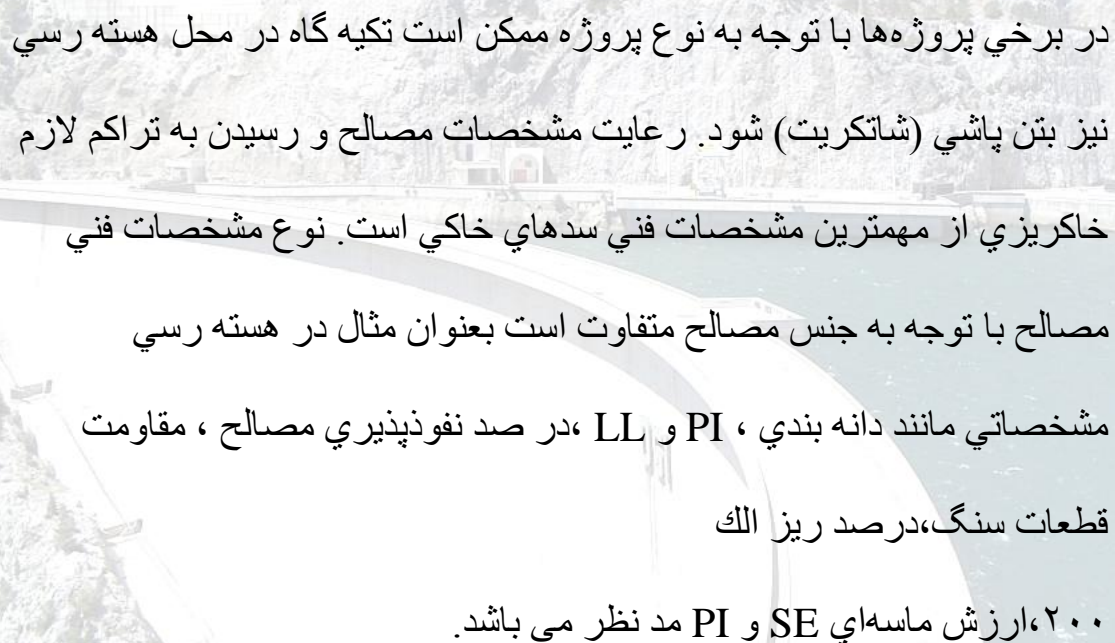
یکی از مهمترین مسائل در پروژه‌هایی که حجم خاکریزی زیادی نیاز دارد تامین محل قرضه مناسب می‌باشد تا حدی که ممکن است به دلیل عدم وجود تامین

مصالح پروژه را غیر اقتصادی کند. وجود معادن مانند معدن رس در سدهای خاکی در نزدیکی محل پروژه می‌تواند به توجیه پذیر بودن پروژه از لحاظ اقتصادی کمک کند. برای تامین سایر انواع مصالح در سدهای خاکی مانند، درین، کوبل و سنگریزه و ریپ راپ راههای مختلفی موجود است بعنوان مثال برای تامین احداث پلانهای ماسه شویی معمولاً "اجتناب ناپذیر است". همچنین ممکن است مثلاً "برای تامین سنگریزه از مصالح حاصل از انفجارات سرریزها و آبگیرها استفاده شود که این موارد بستگی به نوع مصالح بدنه سد و جنس زمین اطراف سد دارد.

یکی از مبنای اصلی شروع خاکریزی سدها اجرای خاکریز آزمایشی است که می‌تواند همزمان با حفاریهای پی سد انجام شود. هدف از اجرای خاکریز آزمایشی مشخص نمودن مقدار Max تراکم مصالح موجود به وسیله تغییرات درصد رطوبت، ضخامت لایه، تعداد عبور غلطک، نوع غلطک، سرعت غلطک، وزن غلطک می‌باشد.

قبل از اجرای خاکریزی، بستر و پی باید از نظر مشخصات فنی به تایید دستگاه نظارت برسد و هر قسمت از بستر آماده خاکریزی شده توسط پیمانکار تحویل بستر به نظارت انجام شده و صورتجلسه شود. سپس دستگاه نظارت اقدام به دادن مجوز

خاکریزی می‌کند. قبل از اجرای هسته رسی لازم است تا چاله‌ها توسط بتن پرکننده پر شود. عیار بتن پرکننده بسته به نوع پروژه از ۱۵۰ تا ۲۰۰ کیلوگرم سیمان در مترمکعب متغیر است. سپس به جهت محافظت از هسته رسی بتن ریزی هسته رسی که به بتن پلنیت معروف است اجرا می‌شود که عیار آن بین ۲۰۰ تا ۳۰۰ می‌باشد.



در برخی پروژه‌ها با توجه به نوع پروژه ممکن است تکیه‌گاه در محل هسته رسی نیز بتن پاشی (شاتکریت) شود. رعایت مشخصات مصالح و رسیدن به تراکم لازم خاکریزی از مهمترین مشخصات فنی سدهای خاکی است. نوع مشخصات فنی مصالح با توجه به جنس مصالح متفاوت است بعنوان مثال در هسته رسی مشخصاتی مانند دانه بندی، PI و LL، در صد نفوذپذیری مصالح، مقاومت قطعات سنگ، درصد ریز الک ۲۰۰، ارزش ماسه‌ای SE و PI مد نظر می‌باشد.

رس اتصال یعنی رسی که در مجاورت پی یا تکیه‌گاهها است نیز مشخصات خاصی دارد خصوصاً "حد خمیری آن باید طبق مشخصات فنی رعایت گردد. روش اجرا با توجه به نوع مصالح متفاوت است به این ترتیب که محل آبدهی

مصالح ، نوع غلطك، ارتفاع لايه‌هاي خاكريزي، درصد تراكم لازم، نوع آزمایش
دانسیتة .

رسی که بعنوان هسته نفوذناپذیر سد اجرا می شود ابتدا باید عمل آوری شود

یعنی یکسری کارهایی روی رس انجام شود تا آماده ریختن و تراکم گرفتن حداکثر

شود افزودن آب به رس در محل عمل آوری بتن از نظر اقتصادی به صرفه‌تر

است .

در عمل آوری ابتدا محل کرت‌های عمل آوری توسط نقشه‌بردار پیاده می شد.

سپس رس از معدن به محل عمل آوری توسط کمپرسی‌ها حمل شده در عمل آوری

دپو می شد.

بعد با بلدوزر خاک رس را پخش می‌کردند آبدهی به مصالحی مانند سنگریزه در

محل خاکریزی به دو شکل می‌تواند انجام شود :

تانکر آبپاش

علمك‌هایی که در ایستگاه پمپاژ احداث شده‌اند و توسط پمپ و لوله به روی باند

خاکریزی هدایت شده و شلنگ آبپاشی انجام می‌شود .

مقدار اختلاف ارتفاع در باندهای خاکریزی بستگی به نظر نظارت و مشاور دارد.
بعنوان مثال در سدهایی که هسته رسی مایل دارند لایه‌های پایین دست باید
حدود ۰/۵ متر بالاتر از لایه‌های بالادست خود باشند تا مصالح هسته رسی
بخوابد .

در ادامه عمل آوری :

حوضچه‌هایی درست می‌کنند و آب را داخل آنها می‌اندازند و آب آنقدر در این
کرت‌ها می‌ماند تا ته نشین شود. سپس توسط بلدوزر خاک رس را میکس می‌کنند
بعد از اینکه میکس کامل انجام شد رس عمل آوری شده، دپو می‌شود و توسط لودر
بارگیری و توسط کمپرسی به محل خاکریزی هسته رسی سبز انتقال داده می‌شوند
با این اقدام دیگر نیازی به آبدهی در محل خاکریزی برای رس وجود ندارد .

قبل از خاکریزی هر لایه باید بر آن لایه Order یا مجوز خاکریزی صادر شود. در
مجوزهای خاکریزی باید تاریخ ، نوع مصالح، شماره لایه یا عرض وضخامت
لایه، وضعیت ابزار دقیق، وضعیت مصالح در اتصال به تکیه‌گاه ، محل دقیق
خاکریز مشخص شده، نتیجه آزمایش دانسیته در آن ثبت می‌گردد و اگر نتیجه

آزمایش مثبت بود مجوز خاکریزی لایه بعدی توسط نظارت صادر گردد . اگر نتیجه آزمایش دانسیته مثبت نباشد بستگی به مقدار دانسیته دو حالت اتفاق می افتد یا باید غلطک چند پاس دیگر لایه بکوبد یا مصالح نامرغوب باید جمع آوری شود و مصالح جدید با مشخصات فنی مطلوب ریخته و کمپکت شوند . شیب لایه های خاکریزی دائما" توسط نقشه بردار کنترل می گردد .

نصب ابزار دقیق سدها

ابتدا پیمانکار شرکت های تأمین کننده ابزار دقیق را به دستگاه نظارت معرفی می نماید و از بین آنها يك شرکت برگزیده می شود و سفارش به آن شرکت ارسال می گردد. قبل از خاکریزی نصب ابزار دقیق انجام می شود. برای نصب بعضی از ابزار دقیق ها مانند RP لازم است تا گمانه های در پی حفر شوند و همزمان با بالا آمدن لایه های خاکریزی، لوله ابزار دقیق هم بالا بیاید.

زمانی که ابزار دقیق در سنگریزه قرار می گیرد دور لوله آنرا با مصالح نرم تر مانند ساب بیس پر کرده و با کمپکتور های دستی می کوبند .

در هنگام خاکریزی باید از کابل های ابزار دقیق مراقبت کرد تا در اثر عبور

ماشین‌آلات قطع نشود. انواع ابزار دقیق با توجه به مشخصات پروژه سدسازی عبارتند از :

بتن ریزی سرریز و آبگیر :

پس از حفاری و تحکیمات ابتدا باید طبق نقشه آرماتورهای سازه سرریز (دیوارها و کف) در سوله مربوط به آرماتورها طبق لیستوفر خم و برش شده به پای کار حمل شوند. سپس نقاط قالبها توسط نقشه‌بردار مشخص می‌شود و بعد اکیپ آرماتوربند اقدام به جاگذاری و بستن آرماتورها طبق نقشه می‌نماید. وجود دستگاه جرثقیل یا تاورکرین جهت جابجایی آرماتورهای دیو شده و رساندن به داخل مقطع آرماتوربندی سرعت کار را افزایش می‌دهد. با توجه به نوع شبکه آرماتور که آرماتور کف باشد یا دیوار، ساپورت یا خرنک (در صورت نیاز) تعبیه می‌شود. برای اینکه کاور آرماتورها رعایت شود اقداماتی را باید انجام داد که این اقدامات با توجه به نوع شبکه آرماتور متفاوت است. البته شایع‌ترین این اقدامات قرار دادن لقمه سیمانی بین آرماتور و قالب است. پس از بستن شبکه آرماتور نوبت به قالب بندی می‌رسد.

برخي قالبها در محل كار ساخته مي‌شوند مانند قالبهاي تخته‌اي پرکننده يا قالبهاي كوچك چوبي نما يا قالبهاي فلزي نما كه در محل كار مونتاژ مي‌شوند و برخي قالبها در نجاري يا آهنگري ساخته شده به محل نصب حمل مي‌شوند. قالبها بايد طبق نقشه ليفت بندي بسته شوند. نقشه ليفت بندي و ليستوفر آرماتور بندي معمولاً" توسط دفتر فني پيمانكار از روي نقشه‌هاي اصلي مشاور تهيه و ريز شده جهت تايبید به نظارت ارسال مي‌شود و پس از اصلاح و تايبید توسط نظارت به پرسنل اجرايي پيمانكار داده مي‌شود.

انواع قالبها چه قالب نما باشند چه قالب بتن پرکننده بايد خوب مهار شوند تا در برابر فشار بتن ريزي مقاومت كافي را داشته باشند.

طريقه مهار قالب در برابر بتن ريزي وابستگي زيادي به ارتفاع بتن ريزي دارد. هرچه ارتفاع بتن بيشتر باشد فشار آن به قالب بيشتر است. پس از بستن قالب نوبت تميزكاري مقطع و تحويل آن به نقشه‌بردار و پس از آن به پرسنل نظارت كه اين تحويل بر اساس مجوزهاي بتن ريزي مكتوب مي‌شود. در مجوزهاي بتن ريزي تاريخ، محل بتن ريزي، رقوم بتن ريزي، وضعيت جوي هوا، ساعت شروع و خاتمه نوع بتن، حجم تقريبي، كنترل پي، نقشه‌برداري، قطعات مدفون، آرماتور بندي، قالب بندي، نوار آب بند (واتر استاپ)، پمپ بتن، جرثقيل،

ویبراتور، شمشه ماله، آزمایشگاه، تمیزکاری، کروکی و مختصات، سیمان، مصالح سنگی، بتن ساز مرکزی، تراک میکسر، دمای بتن، دمای محیط ثبت میشود

۱- در اکثر پروژه‌های سد سازی ابتدا چالهای اکتشافی حفاری می‌شود و پس از کرگری و بررسی جنس لایه‌های زمین اقدام به تصمیم‌گیری در خصوص احداث پرده تزریق می‌شود.

۲- تزریق یکی از رشته‌های تخصصی ژئوتکنیک محسوب می‌شود.

۳- تعیین جزئیات روش اجرایی معمولاً از ابتکار پیمانکار نشأت می‌گیرد.

۴- پیمانکار لازم است در طی آزمایشهایی دو غابهای مختلف را مورد بررسی قرار دهد.

۵- طبیعت پنهان کارهای تزریق اقتضاء می‌کند که پیمانکار از کارهای انجام شده در هر مرحله نتیجه‌گیری و ارزیابی داشته باشد و با هماهنگی نظارت کارهای بعدی را با نتایج بدست آمده برنامه‌ریزی کند.

مهمترین علل رایج تخریب سدهای خاکی

۱- سر ریز شدن سد



نحوه ایجاد و خسارات :

این امر موجب شسته شدن تاج و نهایتاً تخریب سد می‌شود. حدود ۳۰ درصد از خرابیهای سد خاکی ناشی از سرریز شدن آنها بوده است.

روشهای مقابله :

برآورد دقیق بزرگترین سیلاب محتمل و طراحی سرریزهایی با ظرفیت مناسب تخلیه آنها، علاوه بر آن باید فاصله سطح آزاد آب مخزن تا تاج سد (ارتفاع آزاد) بگونه‌ای در نظر گرفته شود تا بر اثر نشست سد یا امواج حاصل از زمین لرزه، آب از روی سد سرریز نکند.

۲- برخورد خط تراوش با دامنه پایاب:

نحوه ایجاد و خسارات :

اگر سطح ایستایی درون سر دامنه پایاب را قطع نماید، شسته شدن ذرات ریز و ناپایداری سد را به همراه خواهد داشت.

روشهای مقابله :

با بقیه زهکشهای مناسب در پاشنه سد ، خط تراوش آب به داخل جسم سد منتقل می شود.

۳- رگاب

نحوه ایجاد و خسارات :

شسته شدن ذرات ریز از میان ذرات درشت تر به تدریج به ایجاد مسیر های آزاد گذر آب منجر می شود.

روشهای مقابله :

این کار از طریق به حداقل رساندن مقدار و سرعت آب نشتی توسط انتخاب مصالح مناسب و تعبیه هسته نفوذ ناپذیر و صافیهای مناسب صورت می گیرد.

۴- مسیر آزاد گذر آب

نحوه ایجاد و خسارات :

در امتداد ترکهای ناشی از نشست سد یا ترکهای ایجاد شده در مراحل آغازین گسیختگی ایجاد می‌شود. به موازات سطح خارجی لوله‌ها و مسیر آب

بر ، در امتداد سطح تماس بخشهای بتنی با خاک ، در سطح لایه‌های خاکی که به دقت کوبیده یا متراکم نشده‌اند و از طریق سوراخهای ایجاد شده توسط حیوانات حفار و ریشه گیاهان_ بوجود می‌آید.

راههای مقابله :

چون در سدهای خاکی پس از تشکیل مسیر گذر آب ، مقابله با آن دیگر امکانپذیر نیست. لذا باید در مراحل طراحی و اجرای سد دقت کافی جهت جلوگیری از این شکل به عمل آید.

۵- ناپایداری دامنه‌ها

نحوه ایجاد و خسارات :

نشست بدنه سد ، ایجاد ترکهایی در طول تاج سد یا دامنه پایاب و افزایش دبی زهکشها در پاشنه سد می‌توانند نشانه‌هایی از آغاز توسعه یک

گسیختگی باشند.

روشهای مقابله :

طراحی مناسب شیب دامنه‌های سراب و پایاب سد با در نظر گرفتن جنس و مشخصات مصالح مصرفی ، جلوگیری از افزایش ناخواسته فشار آب در جسم سد و در نظر گرفتن زمین لرزه‌های محتمل مهمترین عوامل برای مرتفع کردن این مساله است.

۶- گسیختگی پی

نحوه ایجاد و خسارات :

اگر بر اثر بار گذاری ناشی از ایجاد سد ، آبیگری آن با نیروهای ناشی از زمین لرزه ، تنشهای برشی ایجاد شده در پی سد از مقاومت برشی مصالح بیشتر شود، پی گسیخته می‌شود. این شرایط در رسهای تحکیم نیافته اغلب بلافاصله بعد از اولین آبیگری و در رسوبات ماسه‌ای_ بیشتر بر اثر بار گذاری چرخه‌ای زمین لرزه ایجاد می‌شود.

روشهای مقابله :

تحکیم کافی خاکهای چسبنده و متراکم نمودن خاکهای بدون چسبندگی به روش

تحکیم دینامیکی یا لرزش و ایجاد امکان زهکشی آب در زمان وقوع زمین لرزه به توسط ایجاد ستونهای سنگی یا چاههای زهکش.

۷- فرسایش پذیری

نحوه ایجاد و خسارات :

فرسایش سطح خارجی سد ، گر چه در کوتاه مدت همانند مشکلات دیگری که ذکر شد نمی تواند خطر آفرین باشد. ولی در دراز مدت ممکن است از کارآیی سد بکاهد.

روشهای مقابله :

انتخاب سنگریز مناسب در دامنه سراب برای محافظت آن از اثر امواج و در دامنه پایاب برای مقابله با اثرات زیانبار نزولات جوی و هوازدگی

