

ارزیابی وضعیت آب‌بندی پی سد مسجد سلیمان

با استفاده از نتایج ابزار دقیق

www.ketab.ir

● نام کتاب: ارزیابی وضعیت آب‌بندی پی سد مسجد سلیمان
با استفاده از نتایج ابزار دقیق

● نشریه شماره: ۴۲

● تألیف: دکتر عباس سروش و مهندس حمیدرضا حاجی حسنی

● ناشر: وزارت نیرو - کمیته ملی سدهای بزرگ ایران

● حروفچینی و صفحه‌آرایی: شرکت وجدنگاره

● چاپ و صحافی: شرکت وجدنگاره

● نوبت چاپ: چاپ اول

● سال انتشار: ۱۳۸۰

● تیراژ: ۱۰۰۰ نسخه

● شابک: ۹۶۴-۶۶۶۸-۳۲-۱

بسمه تعالی

پیش‌نوشتار

سرزمین پهناور ایران در منطقه‌ای خشک و نیمه خشک قرار گرفته و توزیع ناموزون جریان‌های سطحی محدودیت‌های عمده‌ای را در امر استفاده‌ی بهینه از آب این عنصر حیاتی به وجود آورده است. به علاوه قسمت اعظم این جریان‌ها قبل از این که مورد استفاده قرار گیرند، از دسترس خارج شده و به سوی دریا سرازیر می‌شوند، از آنجایی که تأمین آب همواره نیاز اساسی بشر برای استفاده‌های کشاورزی، صنعتی و آب شرب بوده است، لذا مهار سیلاب‌ها و آب‌های جاری از طریق احداث سد، از کارهای اساسی و زیربنایی محسوب و برای نیل به خودکفایی اقتصادی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

این نیاز از دیرباز در کشورمان مورد توجه بوده و آثار بی‌شماری از سدهای قدیمی با قدمت چند هزار ساله در گوشه و کنار این سرزمین گواه بارزی بر این مدعا است و آثاری که در این زمینه به دست آمده است، نشان می‌دهد که پیشینیان و نیاکان ما از قرن‌ها پیش با دانش و فن سدسازی آشنایی کامل داشته و با احداث تأسیسات آبی مختلف و انواع سدها که پس از گذشت صدها سال هنوز استوار و پایدار باقی مانده‌اند، تحسین و اعجاب متخصصان و صاحب‌نظران بین‌المللی را در عصر حاضر برانگیخته‌اند.

با پیروزی انقلاب اسلامی، صنعت سدسازی در کشور ما وارد مرحله‌ی جدیدی شد و وزارت نیرو، نیل به خودکفایی در این زمینه را هدف اصلی و متعالی خود قرار داد. خوشبختانه پس از گذشت دو دهه، هم اکنون صنعت سدسازی به مرحله‌ای از رشد وارد شده است که بیشتر مراحل مطالعات، طراحی، نظارت، ساخت، مدیریت بهره‌برداری از سدها که زمانی در

انحصار کارشناسان خارجی و مستلزم تحمل هزینه‌های گزاف ارزی بوده است، به دست توانای مهندسین ایرانی صورت می‌گیرد.

انتشار بولتن‌های سدسازی که حاوی نتایج تحقیقات و کار متخصصان و کارشناسان علوم و فنون سدسازی و سایر سازه‌های وابسته می‌باشد، می‌تواند نقش مهم و سازنده‌ای در استفاده از نوآوری‌های فن سدسازی داشته باشد و بدیهی است که همکاری متخصصان و کارشناسان این فن نیز به نوبه‌ی خود، در تداوم، تکامل و غنای این گونه کتاب‌ها تاثیر به‌سزا داشته و کمیته ملی سدهای بزرگ ایران را در انجام رسالت خود، یاری و مساعدت خواهد نمود.

کتاب حاضر که به همت کمیته ملی سدهای بزرگ ایران در اختیار علاقه‌مندان صنعت آب کشور قرار می‌گیرد، ثمره تلاش مستمر آقایان دکتر عباس سروش و مهندس حمیدرضا حاجی‌حسنی، از اعضای کمیته ملی سدهای بزرگ ایران می‌باشد، که جا دارد از مساعی ایشان سپاسگزاری به عمل آید.

کمیته ملی سدهای بزرگ ایران

چکیده

سد مسجد سلیمان از نوع سنگریزه‌ای با هسته رسی قائم و به ارتفاع ۱۷۷ متر بر روی پی از نوع تشکیلات زمین‌شناسی بختیاری و آغاچاری احداث شده است. سنگ‌های موجود در تشکیلات زمین‌شناسی مذکور شامل کنگلومرا، ماسه‌سنگ، لای‌سنگ و رس سنگ می‌باشد.

لایه‌بندی سنگ‌های پی از پائین‌دست به بالادست با شیب ملایم می‌باشد. لای‌سنگ و رس سنگ موجود در پی، تشکیل لایه نفوذناپذیری را داده است که در جهت آب‌بندی بهتر مخزن عمل می‌نماید.

با توجه به نوع سنگ پی و نفوذپذیری آن، برای سیستم آب‌بندی پی از پرده تزریق با دوغاب سیمان و پتوی تزریق کم عمق استفاده شده است. بدین منظور تزریق‌های آزمایشی در پی انجام گرفت و مجموعه سیستم آب‌بندی پی شامل تونل تزریق در زیر هسته رسی، دو تونل تزریق در تکیه‌گاه چپ و دو تونل تزریق در تکیه‌گاه راست در نظر گرفته شد. پس از شروع عملیات اصلی تزریق و با انجام آزمایشات بیشتر نفوذپذیری در گمانه‌ها، معلوم گردید که می‌توان حجم عملیات تزریق را در بسیاری از مناطق پی که دارای میان لایه‌های با نفوذپذیری پائین می‌باشد، حذف نمود.

نتیجه اصلاحات انجام شده در عملیات تزریق کاهش حدود ۵۰٪ حجم عملیات تزریق بوده است. به طوریکه طول کل تزریق‌های انجام شده از حدود ۸۷۰۰۰ متر در طراحی‌های اولیه به ۴۳۰۰۰ متر کاهش پیدا نمود.

برای بررسی فشار آب منفذی در پی و نیز وضعیت آب‌گذری و رفتار پرده تزریق از پیزومترهای مختلف که در پی نصب شده‌اند، استفاده گردید. عکس‌العمل پیزومترها قبل از آبگیری، در حین اجرای عملیات ساختمانی و پس از شروع آبگیری ثبت شده است.

در این بررسی ضمن شرح معیارهای طراحی سیستم آب‌بندی، روش‌های اجرا و معیارها، عکس‌العمل پیزومترها و فشارهای منفذی در پی مورد بررسی قرار گرفته است.

برای سادگی و نتیجه‌گیری، پی سد به مقاطع مختلف تقسیم شده و عکس‌العمل هر مقطع مورد ارزیابی قرار گرفته است. در پایان نتیجه‌گیری به عمل آمده و توصیه‌های لازم ارائه گردیده است.

فهرست مطالب

۱	۱- مقدمه
۲	۲- مشخصات اصلی سد و پی
۲	۱-۲- هندسه و مشخصات کلی سد
۳	۲-۲- مصالح بنانه سد
۳	۱-۲-۲- مصالح پوسته 3A/3C
۳	۲-۲-۲- مصالح هسته مرکزی
۳	۲-۲-۳- مصالح فیلتر 2B/2A
۴	۳-۲- تاریخچه آبگیری سد
۱۱	۳- مشخصات پی
۱۱	۱-۳- زمین شناسی
۱۱	۱-۱-۳- سازند بختباری
۱۶	۲-۱-۳- سازند آغاچاری
۱۶	۳-۱-۳- زاریزه، آبرفت
۱۷	۲-۳- هیدروژئولوژی
۱۷	۱-۲-۳- کلیات
۱۹	۲-۲-۳- ترکیبات شیمیایی
۲۰	۳-۲-۳- نفوذپذیری
۳۸	۴- سیستم آببندی پی
۳۸	۱-۴- سیستم آببندی پی در مرحله مطالعات اولیه
۳۸	۱-۱۰۴- هندسه تزریق
۴۰	۲-۱-۴- روش اجرای تزریق

- ۴-۲- سیستم آب‌بندی پی در مرحله اجرا
- ۴-۲-۱- بتوی تزریق
- ۴-۲-۲- پرده تزریق
- ۴-۳- حجم تزریق، تجهیزات، معیارها، مصالح
- ۴-۳-۱- حجم عملیات تزریق
- ۴-۳-۲- تجهیزات و روش اجرا
- ۴-۳-۳- ملات تزریق
- ۴-۳-۴- مصالح مصرفی
- ۴-۳-۵- معیار تزریق
- ۴-۳-۶- تزریق پذیری
- ۵- ابزاربندی و رفتارسنجی پی و پرده تزریق
- ۵-۱- وضعیت، مختصات و هندسه قرارگیری پی‌زومترها در پی
- ۵-۲- عکس‌العمل پی‌زومترها قبل از آبگیری
- ۵-۲-۱- عکس‌العمل پی‌زومترها در مقطع ۱۶۰
- ۵-۲-۲- عکس‌العمل پی‌زومترها در مقطع ۲۶۰
- ۵-۲-۳- عکس‌العمل پی‌زومترها در مقطع ۳۶۰
- ۵-۲-۴- عکس‌العمل پی‌زومترها در مقطع ۴۴۷
- ۵-۳- عکس‌العمل پی‌زومترها در حین آبگیری
- ۵-۳-۱- عکس‌العمل پی‌زومترها از مقطع ۱۵۰ تا مقطع ۰+
- ۵-۳-۲- عکس‌العمل پی‌زومترها از مقطع ۰+ تا مقطع ۶۰+
- ۵-۳-۳- عکس‌العمل پی‌زومترها از مقطع ۶۰+ تا مقطع ۱۳۰+
- ۵-۳-۴- عکس‌العمل پی‌زومترها از مقطع ۱۳۰+ تا مقطع ۱۹۰+
- ۵-۳-۵- عکس‌العمل پی‌زومترها از مقطع ۱۹۰+ تا مقطع ۲۳۰+
- ۵-۳-۶- عکس‌العمل پی‌زومترها از مقطع ۲۳۰+ تا مقطع ۲۹۰+
- ۵-۳-۷- عکس‌العمل پی‌زومترها از مقطع ۲۹۰+ تا مقطع ۳۳۰+

- ۵-۳-۸- عکس العمل پیژومترها از مقطع ۳۳۰ + تا مقطع ۳۹۰ + ۷۴
- ۵-۳-۹- عکس العمل پیژومترها از مقطع ۳۹۰ + تا مقطع ۴۳۰ + ۷۵
- ۵-۳-۱۰- عکس العمل پیژومترها از مقطع ۴۳۰ + تا مقطع ۵۰۰ + ۷۵
- ۵-۳-۱۱- عکس العمل پیژومترها از مقطع ۵۰۰ + تا مقطع ۶۰۰ + ۷۷
- ۵-۳-۱۲- عکس العمل پیژومترها از مقطع ۶۰۰ + تا مقطع ۷۵۰ + ۷۷

۱۰۷

۶- نتیجه گیری و توصیه های کلی

۱۰۹

۷- منابع و مراجع