

جمهوری اسلامی ایران
سازمان برنامه و بودجه کشور

راهنمای طراحی، ساخت و بهره‌برداری از سدهای پسماند

ضابطه شماره ۶۸۲

وزارت نیرو
دفتر استانداردهای فنی، مهندسی، اجتماعی و
زیست‌محیطی آب و آبفا
<http://seso.moe.gov.ir>

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی
امور نظام فنی و اجرایی

Nezamfanni.ir

عنوان و نام پدیدآور	: راهنمای طراحی، ساخت و بهره‌برداری از سدهای پسماند، ضابطه شماره ۶۸۲/ معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی، امور نظام فنی و اجرایی؛ وزارت نیرو، دفتر استانداردهای فنی، مهندسی، اجتماعی و زیست محیطی آب و آبفا.
مشخصات نشر	: تهران: سازمان برنامه و بودجه کشور، مرکز اسناد، مدارک و انتشارات، ۱۳۹۵.
مشخصات ظاهری	: ۲۱۰ ص.: مصور، جدول؛ ۲۹×۲۲ س.م.
فروست	: انتشارات سازمان برنامه و بودجه کشور؛ ۹۵/۰۰/۸۳.
شابک	: ۹۷۸-۹۶۴-۱۷۹-۷۶۷-۸
وضعیت فهرست‌نویسی	: فیفا
موضوع	: سدهای ذخیره باطله -- طرح و ساختمان
موضوع	: Tailings dams -- Design and construction
موضوع	: سد و سدسازی -- طرح و ساختمان
موضوع	: Dams -- Design and construction
شناسه افزوده	: سازمان برنامه و بودجه کشور. امور نظام فنی و اجرایی
شناسه افزوده	: ایران. وزارت نیرو. دفتر استانداردهای فنی، مهندسی، اجتماعی و زیست محیطی آب و آبفا
شناسه افزوده	: سازمان برنامه و بودجه کشور. مرکز اسناد، مدارک و انتشارات
رده‌بندی کنگره	: ۲/۰ ۱۳۹۵
رده‌بندی دیویی	: ۶۲۲/۲۸
شماره کتابشناسی ملی	: ۴۴۰۴۳۱۵

راهنمای طراحی، ساخت و بهره‌برداری از سدهای پسماند

ناشر: سازمان برنامه و بودجه کشور، مرکز اسناد، مدارک و انتشارات

چاپ اول: ۱۳۹۵

شمارگان: ۲۰۰ نسخه

قیمت: ۹۰۰۰۰ ریال، قیمت مذکور ثابت است و فروشندگان و عوامل توزیع مجاز به تغییر آن نیستند.

چاپ و صحافی: سازمان برنامه و بودجه کشور

هر شخص حقیقی یا حقوقی که تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه ناشر، نشر یا پخش یا عرضه یا تکثیر یا تجدید چاپ نماید، مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.

پیشگفتار

سدهای پسماند یکی از بزرگ‌ترین سازه‌های ساخته شده به دست بشر هستند و در چرخه‌ی صنعت و بهره‌برداری از معادن نقشی کلیدی دارند. این سدها علاوه بر مخاطراتی که ساخت سدهای معمول ذخیره آب دارند، بالقوه می‌توانند منشأ اثرات زیست‌محیطی زیان‌بار بیش‌تری نیز باشند؛ بروز چند مورد خرابی و ناهنجاری در سدهای پسماند کشور و نبود راهنمایی منسجم و جامع در خصوص طراحی، ساخت و بهره‌برداری از سدهای پسماند و نیاز متخصصان و کارشناسان ذیربط به دستورالعمل‌ها و راهنماهای استاندارد، نشان دهنده‌ی ضرورت تهیه و انتشار مدرکی فنی در خصوص این نوع سدها بود.

با توجه به اهمیت مبحث فوق، امور آب وزارت نیرو در قالب طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت آب کشور، تهیه ضابطه «راهنمای طراحی، ساخت و بهره‌برداری از سدهای پسماند» را با هماهنگی امور نظام فنی و اجرایی سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور در دستور کار قرار داد و پس از تهیه، آن را برای تایید و ابلاغ به عوامل ذینفع نظام فنی و اجرایی کشور به این سازمان ارسال نمود. نه‌بسیار پیش از این، براساس ماده ۲۳ قانون برنامه و بودجه، آیین‌نامه استانداردهای اجرایی طرح‌های عمرانی مصوب هیات محترم زیران و طبق نظام فنی و اجرایی کشور (مصوب شماره ۴۲۳۳۹/ت/۳۳۴۹۷ هـ- مورخ ۱۳۸۵/۴/۲۰ هیات محترم وزیران) تصویب و ابلاغ گردید.

علیرغم تلاش، دقت و وقت زیادی که برای تهیه این مجموعه صرف گردید، این مجموعه مصون از وجود اشکال و ابهام در مطالب آن نیست. لذا در راستای تکمیل و پربار شدن این ضابطه از کارشناسان محترم درخواست می‌شود موارد اصلاحی را به امور نظام فنی و اجرایی سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور ارسال کنند. کارشناسان سازمان پیشنهادهای دریافت شده را بررسی کرده و در صورت نیاز به اصلاح در متن ضابطه، با همفکری نمایندگان جامعه فنی کشور و کارشناسان مجرب این حوزه، نسبت به تهیه متن اصلاحی، اقدام و از طریق پایگاه اطلاع رسانی نظام فنی و اجرایی کشور برای بهره‌برداری عموم، اعلام خواهند کرد. به همین منظور و برای تسهیل در پیدا کردن آخرین ضوابط ابلاغی معتبر، در بالای صفحات، تاریخ تدوین مطالب آن صفحه درج شده‌است که در صورت هرگونه تغییر در مطالب هر یک از صفحات، تاریخ آن نیز اصلاح خواهد شد. از اینرو همواره مطالب صفحات دارای تاریخ جدیدتر معتبر خواهد بود.

بدین وسیله معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی از تلاش و جدیت رییس امور نظام فنی و اجرایی کشور جناب آقای مهندس غلامحسین حمزه مصطفوی و کارشناسان محترم امور نظام فنی و اجرایی و نماینده مجری محترم طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت آب کشور وزارت نیرو، جناب آقای مهندس تقی عبادی و متخصصان همکار در امر تهیه و نهایی نمودن این ضابطه، تشکر و قدردانی می‌نماید و از ایزد منان توفیق روزافزون همه این بزرگواران را آرزومند می‌باشد. امید است متخصصان و کارشناسان با ابراز نظرات خود در خصوص این ضابطه ما را در اصلاحات بعدی یاری فرمایند.

غلامرضا شافعی

معاون فنی و توسعه امور زیربنایی

تابستان ۱۳۹۴

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	مقدمه
۳	فصل اول - کلیات
۵	۱-۱- مقدمه
۶	۱-۲- روش‌های انبارش پایدار مواد پسماند
۷	۱-۳- سدهای پسماند و سدهای ذخیره آب
۸	۱-۴- مدارک بررسی شده
۹	۱-۵- زمین‌ها
۹	۱-۶- فعالیت‌ها و روال‌های مدیریت سدهای پسماند
۱۳	فصل دوم - ملاحظات کلیدی در مدیریت
۱۵	۲-۱- انتخاب راهبرد مدیریت پسماند
۱۵	۲-۱-۱- راهبردهای مدیریتی
۱۸	۲-۱-۲- اصول عمومی مدیریت دفع پسماند
۲۰	۲-۲- مدیریت ریسک
۲۰	۲-۲-۱- روال مدیریت ریسک
۲۲	۲-۲-۲- ارزیابی احتمال خطر
۲۲	۲-۳- رده‌بندی سدهای پسماند از نظر پی‌آمد خرابی‌های محتمل
۲۲	۲-۳-۱- رده‌بندی مبتنی بر پی‌آمد خرابی سد
۲۴	۲-۳-۲- رده‌بندی مبتنی بر پی‌آمدهای زیست محیطی سرریزی سد
۲۵	۲-۴- برنامه‌ریزی
۲۵	۲-۴-۱- دوره‌ی عمر - برنامه‌ریزی معدن
۲۶	۲-۴-۲- اهداف کلیدی در برنامه‌ریزی سامانه‌ی انباشت پسماند (س - ا - پ)
۲۷	۲-۴-۳- اطلاعات مهم مورد نیاز برای برنامه‌ریزی سامانه‌ی انبارش پسماند
۲۹	۲-۵- طرح مدیریت پسماند
۲۹	۲-۵-۱- سطوح برنامه‌ریزی
۳۰	۲-۵-۲- تهیه طرح مدیریت پسماند
۳۳	۲-۵-۳- رویکرد مبتنی بر مشاهده

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۳۴	۶-۲- بازبینی مستقل (شخص ثالث)
۳۵	فصل سوم- روش‌های انبارش و اصول فرونشانی (انباشت) مواد پسماند
۳۷	۱-۳- مولفه‌های اصلی طرح و عوامل موثر در جانمایی سامانه‌ی انباشت پسماند
۳۸	۲-۳- اقدام‌های پیش‌گیرانه‌ی لازم برای حفظ محیط‌زیست
۳۸	۱-۲-۳- کلیات
۴۰	۲-۲-۳- حفظ جان
۴۰	۳-۲-۳- حفظ آب، هوا و زمین
۴۱	۴-۲-۳- حفظ جانوران
۴۱	۵-۲-۳- حفظ میراث فرهنگی
۴۲	۳-۳- سامانه‌های انتقال پسماند
۴۴	۴-۳- روش‌های ذخیره و نگهداری مواد پسماند
۴۵	۱-۴-۳- سدهای پسماند احداث شده (جمع‌آوری و بارش در سطح زمین)
۵۶	۲-۴-۳- فضاهای خالی موجود
۵۸	۳-۴-۳- تخلیه در محیط‌زیست
۵۸	۵-۳- روش‌های تخلیه و راهبردهای فرونشانی (انباشت) مواد پسماند
۵۸	۱-۵-۳- روش‌های تخلیه هیدرولیکی
۶۱	۲-۵-۳- انبارش مواد پسماند به‌صورت خشک
۶۲	۳-۵-۳- راهبردهای فرونشانی (انباشت) مواد پسماند
۶۴	۴-۵-۳- جدایش دانه‌ها و شیب ساحل
۶۴	۵-۵-۳- حوضچه‌ی آب رو زده (مازاد)
۶۶	۶-۵-۳- کنترل زه‌آب اسیدی و فلزدار
۶۷	فصل چهارم- رفتار و تعیین خصوصیات مواد پسماند
۶۹	۱-۴- مقدمه
۷۰	۲-۴- مشخصات مهندسی و فیزیکی
۷۰	۱-۲-۴- آزمایش‌های آزمایشگاهی
۷۴	۲-۲-۴- آزمایش درجا

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۷۵	۴-۲-۳- آزمایش‌های میدانی
۷۵	۴-۳- خواص شیمیایی و کانی‌شناسی
۷۵	۴-۳-۱- ژئوشیمی اجزای مایع و جامد
۷۷	۴-۳-۲- تاثیر مواد شیمیایی داخل پساب بر رفتار مصالح مختلف بدنه سد پسماند
۷۸	۴-۴- حمل پسماند و رئولوژی
۷۸	۴-۵- سواحل پسماندی
۸۱	فصل پنجم- طراحی ظرفیت انبارش مواد پسماند و مدیریت آب
۸۳	۵-۱- معیارهای طراحی
۸۳	۵-۱-۱- تعیین ظرفیت برای انبارش پسماند
۸۴	۵-۱-۲- تعیین حداقل صرفه‌مرد نیاز برای آب رو زده (مازاد پسماند)
۸۴	۵-۱-۳- تعیین حجم مخزن سیمایی که رهاسازی آب از آن‌ها مجاز نیست
۸۷	۵-۱-۴- سرریز
۸۹	۵-۱-۵- سرریز اضطراری در سدهایی که رهاسازی آب از آن‌ها مجاز نیست
۸۹	۵-۲- موازنه‌ی آب
۹۱	۵-۳- مدیریت جریان‌های سطحی
۹۲	۵-۴- بارندگی و رواناب
۹۲	۵-۵- آب رو زده (مازاد پسماند)
۹۳	۵-۶- تبخیر
۹۴	۵-۷- بازیافت آب
۹۴	۵-۷-۱- تخلیه‌ی آب به محیط‌زیست
۹۵	۵-۷-۲- آب برگشتی
۹۸	۵-۸- نشت
۹۸	۵-۸-۱- کلیات
۹۹	۵-۸-۲- پیش‌بینی کمیت و کیفیت آب نشتی
۱۰۰	۵-۸-۳- اجزای مدل نشت
۱۰۰	۵-۸-۴- رفتارنگاری، پایش و درستی‌سنجی

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱۰۳	۵-۸-۵- پیش‌بینی تاثیر بر آب زیرزمینی
۱۰۴	۵-۸-۶- ظرفیت همگون سازی محیط
۱۰۴	۵-۸-۷- تمهیدات طراحی برای کاهش نشست
۱۰۵	۵-۸-۸- پوشش تاسیسات (سامانه‌ی) انباشت پسماند
۱۰۷	۵-۹- زهکش‌ها و فیلترها
۱۰۹	فصل ششم- طراحی ناک‌یز
۱۱۱	۶-۱- آنالیز پایداری
۱۱۱	۶-۱-۱- ارزیابی پایداری
۱۱۱	۶-۱-۲- روش‌های تحلیل پایداری
۱۱۲	۶-۱-۳- وضعیت‌های بارگذاری
۱۱۴	۶-۱-۴- تعیین مقاومت برشی
۱۱۵	۶-۱-۵- پایداری در مقابل بارهای لرزه‌ای
۱۲۰	۶-۱-۶- ضرایب اطمینان و تغییر شکل‌های قابل قبول
۱۲۱	۶-۱-۷- نکاتی در مورد تحلیل پایداری به روش پایداری
۱۲۲	۶-۱-۸- خرابی پیش رونده/تدریجی
۱۲۲	۶-۱-۹- آنالیزهای قابلیت اعتماد و حساسیت
۱۲۳	۶-۲- نشست
۱۲۴	۶-۳- پایایی و دوام مصالح ساخت
۱۲۴	۶-۴- گزارش طراحی
۱۲۴	۶-۵- بازبینی طرح توسط اشخاص ثالث
۱۲۵	فصل هفتم- ساخت
۱۲۷	۷-۱- مقدمه
۱۲۷	۷-۲- تهیه‌ی مدارک فنی و نظارت بر اجرا
۱۲۷	۷-۲-۱- کلیات
۱۲۷	۷-۲-۲- مهندس طراح
۱۲۸	۷-۲-۳- دستگاه نظارت

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱۲۸	۷-۲-۴- کنترل کیفیت / تضمین کیفیت
۱۲۹	۷-۲-۵- مدیریت کارگاه ساختمانی
۱۳۱	۷-۳-۳- آماده سازی انباشتگاه
۱۳۱	۷-۳-۱- پاکسازی و رویه برداری
۱۳۲	۷-۳-۲- چشمه ها و زمین های نفوذپذیر
۱۳۲	۷-۳-۳- آماده سازی بستر برای اجرای لایه های پوششی
۱۳۳	۷-۴- آماده سازی پی
۱۳۴	۷-۵- ابزاربندی
۱۳۴	۷-۶- تامین مصالح
۱۳۶	۷-۷- استفاده از مواد پسماند در ساخت
۱۳۶	۷-۷-۱- ساخت به روش ریختن مکانیکی
۱۳۷	۷-۷-۲- ساخت با چرخابه (هیدروسیکلون)
۱۳۸	۷-۸- احداث مرحله ای با مصالح قرضه ای
۱۴۰	۷-۹- تحویل
۱۴۱	۷-۱۰- گزارش ساخت و نقشه های چون ساخت
۱۴۳	فصل هشتم- بهره برداری
۱۴۵	۸-۱- مدیریت و آموزش های کاری
۱۴۶	۸-۲- برنامه ی بهره برداری
۱۴۷	۸-۳- کتابچه ی راهنمای بهره برداری، نگهداری و پایش
۱۴۷	۸-۴- پایش و نظارت
۱۵۰	۸-۵- ترفیع خاکریزی
۱۵۰	۸-۶- لایروبی سد
۱۵۱	۸-۷- برنامه ی ایمنی سد در شرایط اضطراری
۱۵۱	۸-۸- نگهداری
۱۵۲	۸-۹- حرارت
۱۵۳	فصل نهم- ترک و رهاسازی

فهرست مطالب

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۱۵۵	۹-۱- ترک و رهاسازی پایدار
۱۵۶	۹-۲- برنامه‌ی ترک و رهاسازی
۱۵۶	۹-۳- گزینه‌های ترک و رهاسازی
۱۵۷	۹-۴- نکات مهم در مورد ترک و رهاسازی
۱۵۸	۹-۵- ترک و رهاسازی مرحله‌ای
۱۵۸	۹-۶- واگذاری مسئولیت و بیمه
۱۵۹	پیوست ۱- مدیریت ریسک، روش‌ها و الزامات
۱۶۷	پیوست ۲- مدیریت سطوح مختلف شدت صدمات و رده‌بندی مبتنی بر پی‌آمد
۱۷۱	پیوست ۳- سرفصل‌های نمونه برای تهیه گزارش‌های طراحی
۱۷۹	پیوست ۴- سرفصل‌های نمونه برای تهیه گزارش‌های بازرسی
۱۸۵	پیوست ۵- سرفصل‌های نمونه برای خلاصه گزارش سالانه‌ی مدیریتی بازرسی سد
۱۹۱	پیوست ۶- مقادیر مجاز آلودگی‌ها و عناصر مختلف در معیار شرب، صنعت و کشاورزی
۱۹۹	پیوست ۷- واژه‌نامه
۲۰۹	منابع و مراجع