

راهنمای بهره برداری هیدرولیکی از مخزن سدهای بزرگ

نشریه شماره ۳۳۵

وزارت نیرو
شرکت مدیریت منابع آب ایران
دفتر استانداردهای و معیارهای فنی
<http://www.wrm.or.ir/standard>

سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور
معاونت امور فنی
دفتر امور فنی ، تدوین معیارها و
کاهش خطر پذیری ناشی از زلزله
<http://tec.mporg.ir>

جمهوری اسلامی ایران
سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور

راهنمای بهره‌برداری هیدرولیکی از مخزن سدهای بزرگ

نشریه شماره ۳۳۵

وزارت نیرو
شرکت مدیریت منابع آب ایران
دفتر استانداردها و معیارهای فنی

معاونت امور فنی
دفتر امور فنی، تدوین معیارها و
کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله

فهرست برگه

سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور. دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله
راهنمای بهره‌برداری هیدرولیکی از مخزن سدهای بزرگ/ معاونت امور فنی، دفتر
امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله؛ وزارت نیرو، شرکت مدیریت منابع آب
ایران، دفتر استانداردها و معیارهای فنی. - تهران: سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، معاونت امور
اداری، مالی و منابع انسانی، مرکز مدارک علمی، موزه و انتشارات، ۱۳۸۵.
IV, ۳۸ ص: جدول، فرم. - (سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور. دفتر امور فنی، تدوین معیارها و
کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله؛ نشریه شماره ۳۳۵) (انتشارات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور؛
۸۵/۰۰/۹)

ISBN 964-425-730-8

مربوط به بخشنامه شماره ۱۰۰/۲۱۴۷۰۰ مورخ ۱۳۸۴/۱۲/۱۳

کتابنامه: ص. ۳۸

۱. مخزنهای آب - بهره‌برداری - دستنامه. ۲. سد و سدسازی - طرح و محاسبه - دستنامه‌ها. ۳.
سازه‌های هیدرولیکی - طرح و محاسبه - دستنامه‌ها. الف. شرکت مدیریت منابع آب ایران. دفتر
استانداردها و معیارهای فنی. ب. سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور. مرکز مدارک علمی، موزه و
انتشارات. ج. عنوان. د. فروست.

۱۳۸۵ ش. ۳۳۵ / ۲۴س / TA ۳۶۸

ISBN 964-425-730-8

شابک ۷۳۰-۸-۹۶۴-۴۲۵

راهنمای بهره‌برداری هیدرولیکی از مخزن سدهای بزرگ

ناشر: سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، معاونت امور اداری، مالی و منابع انسانی، مرکز مدارک
علمی، موزه و انتشارات

چاپ اول، ۱۰۰۰ نسخه

قیمت: ۶۰۰۰ ریال

تاریخ انتشار: سال ۱۳۸۵

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: چاپ زحل

همه حقوق برای ناشر محفوظ است.



بسمه تعالی

ریاست جمهوری
سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور
رئیس سازمان

شماره:	۱۰۰/۲۱۴۷۰۰
تاریخ:	۱۳۸۴/۱۲/۱۳

بخشنامه به دستگاه‌های اجرایی، مهندسان مشاور و پیمانکاران

موضوع:

راهنمای بهره‌برداری هیدرولیکی از مخزن سدهای بزرگ

به استناد آیین‌نامه استانداردهای اجرایی طرح‌های عمرانی، موضوع ماده ۲۳ قانون برنامه و بودجه و در چارچوب نظام فنی و اجرایی طرح‌های عمرانی کشور (مصوبه شماره ۲۴۵۲۵/ت ۱۴۸۹۸ هـ، مورخ ۱۳۷۵/۴/۴ هیأت محترم وزیران) به پیوست نشریه شماره ۳۳۵ دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله این سازمان، با عنوان «راهنمای بهره‌برداری هیدرولیکی از مخزن سدهای بزرگ» از نوع گروه سوم، ابلاغ می‌گردد.

دستگاه‌های اجرایی، مهندسان مشاور، پیمانکاران و عوامل دیگر می‌توانند از این نشریه به عنوان راهنما استفاده نمایند و در صورتی که روش‌ها، دستورالعمل‌ها و راهنماهای بهتری در اختیار داشته باشند، رعایت مفاد این نشریه الزامی نیست.

عوامل یاد شده باید نسخه‌ای از دستورالعمل‌ها، روش‌ها و یا راهنماهای جایگزین را برای دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله این سازمان، ارسال دارند.

فرهاد رهبر

معاون رئیس جمهور و رئیس سازمان

اصلاح مدارک فنی

خواننده گرامی :

دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور با استفاده از نظر کارشناسان برجسته مبادرت به تهیه این دستورالعمل نموده و آنرا برای استفاده به جامعه مهندسی کشور عرضه نموده است. با وجود تلاش فراوان، این اثر مصون از ایرادهایی نظیر غلطهای مفهومی، فنی، ابهام، ابهام و اشکالات موضوعی نیست.

از این رو، از شما خواننده گرامی صمیمانه تقاضا دارد در صورت مشاهده هرگونه ایراد و اشکال فنی مراتب را بصورت زیر گزارش فرمایید:

- ۱- شماره بند و صفحه موضوع مورد نظر را مشخص کنید.
 - ۲- ایراد مورد نظر را بصورت خلاصه بیان دارید.
 - ۳- در صورت امکان متن اصلاح شده را برای جایگزینی ارسال نمایید.
 - ۴- نشانی خود را برای تماس احتمالی ذکر فرمایید.
- کارشناسان این دفتر نظرهای دریافتی را به دقت مطالعه نموده و اقدام مقتضی را معمول خواهند داشت. پیشاپیش از همکاری و دقت نظر جنابعالی قدردانی می‌شود.

نشانی برای مکاتبه: تهران، خیابان شیخ بهائی، بالاتر از ملاصدرا، کوچه لادن، شماره ۲۴ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله
صندوق پستی ۴۵۴۸۱-۱۹۹۱۷
<http://tec.mporg.ir>

بسمه تعالی

پیشگفتار

استفاده از ضوابط، معیارها و استانداردها در مراحل تهیه (مطالعات امکان‌سنجی)، مطالعه و طراحی، اجرا، بهره‌برداری و نگهداری طرح‌های عمرانی به لحاظ توجیه فنی و اقتصادی طرح‌ها، کیفیت طراحی و اجرا (عمر مفید) و هزینه‌های نگهداری و بهره‌برداری از اهمیت ویژه برخوردار می‌باشد.

نظام فنی و اجرایی طرح‌های عمرانی کشور (مصوبه مورخ ۱۳۷۵/۴/۴ هیأت محترم وزیران) بکارگیری معیارها، استانداردها و ضوابط فنی در مراحل تهیه و اجرای طرح و نیز توجه لازم به هزینه‌های نگهداری و بهره‌برداری در قیمت تمام شده طرح‌ها را مورد تأکید جدی قرار داده است.

باتوجه به مراتب یاد شده و شرایط اقلیمی و محدودیت منابع آب در ایران، امور آب وزارت نیرو (طرح تهیه و تدوین ضوابط و معیارهای صنعت آب کشور) با همکاری معاونت امور فنی سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور (دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله) براساس ماده ۲۳ قانون 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
- پرهیز از دوباره‌کاری‌ها و اتلاف منابع مالی و غیرمالی کشور
- توجه به اصول و موازین مورد عمل مؤسسه استانداردها و تحقیقات صنعتی ایران و سایر مؤسسات تهیه‌کننده استاندارد
- ضمن تشکر از کارشناسان محترم برای بررسی و اظهار نظر در مورد این استاندارد، امید است مجریان و دست‌اندرکاران بخش آب، با بکارگیری استانداردهای یاد شده، برای پیشرفت و خودکفایی این بخش از فعالیت‌های کشور تلاش نموده و صاحب‌نظران و متخصصان نیز با اظهار نظرهای سازنده در تکامل این استانداردها مشارکت کنند.

مهدی تفضلی - معاون امور فنی

زمستان ۱۳۸۴

ترکیب اعضای تهیه کننده

این راهنما با همکاری مهندسين مشاور زیستاب، آقای دکتر محمدصادق صادقیان و افراد زیر به ترتیب حروف الفبا تهیه شده است :

آقای مسعود حدیدی مود	شرکت مهندسی مشاور مهتاب قدس	فوق لیسانس مکانیک
آقای عبدالواحد رزاقی	کارشناس آزاد	فوق لیسانس هیدرولیک
خانم نوشین رواندوست	طرح تهیه استانداردهای مهندسی آب کشور	لیسانس سازه
آقای محمدطاهر طاهری بهبهانی	شرکت مهندسين مشاور توان آب	فوق لیسانس هیدرولیک
آقای حمید غنی زاده	کارشناس آزاد	فوق لیسانس هیدرولیک و راه و ساختمان
آقای چنگیز فولادی نشتا	شرکت ساختمانی تابلیه	دکترای هیدرولیک
آقای عبدالرحیم کیا	کارشناس آزاد	دکترای هیدرولیک
آقای حسین میرزاد	کارشناس آزاد	دکترای راه و ساختمان
آقای علی یوسفی	شرکت سهامی خدمات مهندسی برق (مشانیر)	فوق لیسانس معدن و زمین شناسی مهندسی

فهرست مطالب

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۱	۱- کلیات
۱	۱-۱ مقدمه
۴	۲-۱ هدف
۴	۳-۱ دامنه کار
۵	۲- اطلاعات پایه مورد نیاز در محل سد
۵	۱-۲ مشخصات عمده
۹	۲-۲ ارتباطات و سیستم‌های هشدار دهنده
۱۰	۳-۲ راه‌های دسترسی و ارتباطی سد
۱۱	۴-۲ مناطق ممنوعه سد و مخزن
۱۱	۵-۲ اطلاعات و مدارک فنی مورد نیاز
۱۱	۶-۲ تجهیزات سد و مخزن
۱۲	۳- شرح وظایف و مسئولیت‌های کارکنان مقیم در محل سد
۱۲	۱-۳ بخش اجرایی
۱۵	۲-۳ بخش مهندسی
۱۶	۳-۳ تشکیلات سازمانی
۱۸	۴- آموزش
۱۹	۵- بهره‌برداری از مخزن
۱۹	۱-۵ تخصیص ظرفیت مخزن
۱۹	۲-۵ سیل طراحی و روندیابی آن
۲۰	۳-۵ خدمات اجرایی بهره‌برداری
۲۵	۴-۵ گزارش‌ها
۲۶	۶- پیوست‌ها
۳۷	۷- واژگان
۳۸	۸- منابع و مراجع

۱- کلیات

۱-۱ مقدمه

سدهای مخزنی، یکی از مهم‌ترین تأسیسات زیربنایی کشور به حساب می‌آیند زیرا با ذخیره‌سازی و تنظیم آب برای مصارف کشاورزی، شرب، صنعت و تولید برق، نقش مهمی در شکوفایی اقتصادی کشور ایفاء می‌کنند. احداث این‌گونه تأسیسات زیربنایی، اغلب به سرمایه‌گذاری‌های هنگفتی نیاز دارد که فقط از راه به‌کارگیری شیوه‌های علمی و منطقی برای بهره‌برداری از آنها، می‌توان از سرمایه‌گذاری‌های به عمل آمده بیشترین استفاده را برده و از راه تأمین نیازهای مشخص شده در طرح، به بازده اقتصادی مطلوب دست یافت.

بنابراین، استفاده از روش‌های مدون و هدفمند برای بهره‌برداری از مخزن سدها، به منظور دستیابی به اهداف نامبرده ضروری است. این روش‌ها، اغلب در قالب دستورالعمل‌های بهره‌برداری توسط مهندسان مشاور طرح‌های سدسازی در مراحل پایانی مطالعات، تهیه شده و توسط بهره‌برداران مورد استفاده قرار می‌گیرند. از آنجا که در گذشته، دستورالعمل‌های بهره‌برداری از مخزن سدها توسط طراحان متفاوتی تهیه و تنظیم شده، و از طرفی با توجه به پیشرفت‌های سریع تکنولوژی، شیوه‌های بهره‌برداری از این مخزن‌ها دستخوش تغییرات زیادی قرار گرفته، ضرورت تدوین استانداردهایی در این زمینه بسیار احساس می‌شود. استاندارد حاضر، در راستای تحقق چنین هدفی تهیه شده است. این استاندارد، با بهره‌گیری از استانداردهای بین‌المللی برای بهره‌برداری از مخزن سدها، و با در نظر گرفتن تجارب موجود در سدهای ایران تدوین شده و به عنوان الگویی برای تهیه دستورالعمل‌های بهره‌برداری از این مخزن‌ها ارائه می‌شود. بنابراین، سازمان‌هایی که مسئولیت بهره‌برداری از سدها را به عهده دارند، باید متناسب با الگوی ارائه شده در این راهنما، نسبت به تهیه دستورالعمل‌های بهره‌برداری برای سدهای تحت مدیریت خود اقدام نمایند.

به‌طور کلی، مدیریت بهره‌برداری از سدها و مخزن‌های آنها، در برگیرنده موارد زیر می‌باشد:

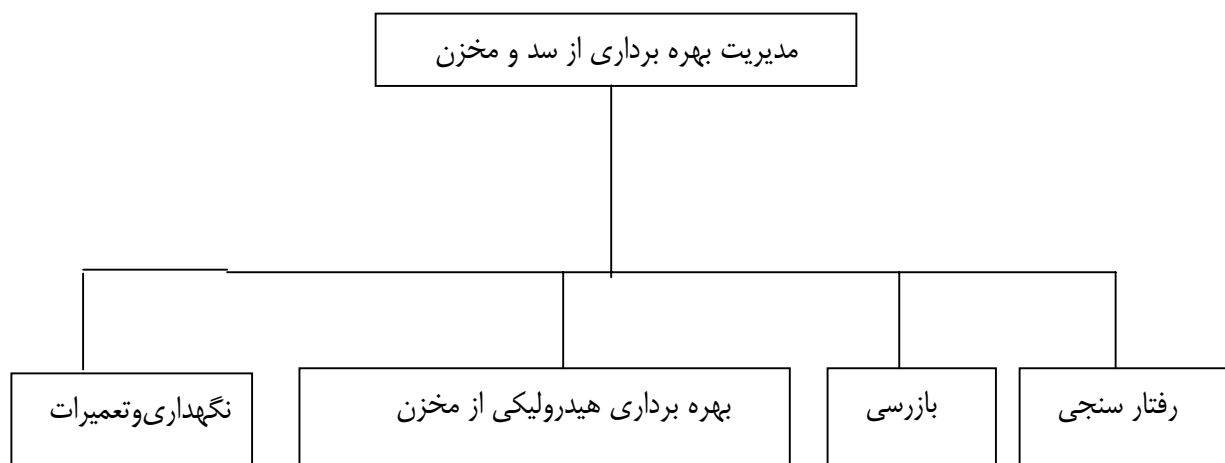
- بازرسی ،
- رفتارسنجی ،
- نگهداری و تعمیرات، و
- بهره‌برداری هیدرولیکی از مخزن .

نمودار (۱)، جایگاه بهره‌برداری هیدرولیکی از مخزن را در مجموعه مدیریت بهره‌برداری از سدها و مخزن‌ها نشان می‌دهد . لازم به یادآوری است که: راهنمای بازرسی در سدهای بزرگ، پیش از این، در نشریه شماره ۲۱۶ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور تهیه و ارائه گردیده؛ راهنمای رفتارسنجی در دست تهیه می‌باشد و تهیه راهنمای نگهداری و تعمیرات نیز در دستور کار طرح استاندارد قرار دارد. در استاندارد حاضر، فقط به مقوله بهره‌برداری هیدرولیکی از مخزن سدها پرداخته شده و مانند هر استاندارد دیگر، در برگیرنده حداقل مواردی است که برای بهره‌برداری هیدرولیکی مخزن سدها باید در نظر گرفته شود. طبیعی است که براساس دستورالعمل‌های تهیه شده توسط مهندسان مشاور طرح‌های سدسازی، و با توجه به ویژگی‌های هر سد و مخزن، علاوه بر موارد درج شده در این استاندارد، مطالب تکمیلی نیز می‌تواند ارائه گردد. شایان ذکر است، در این

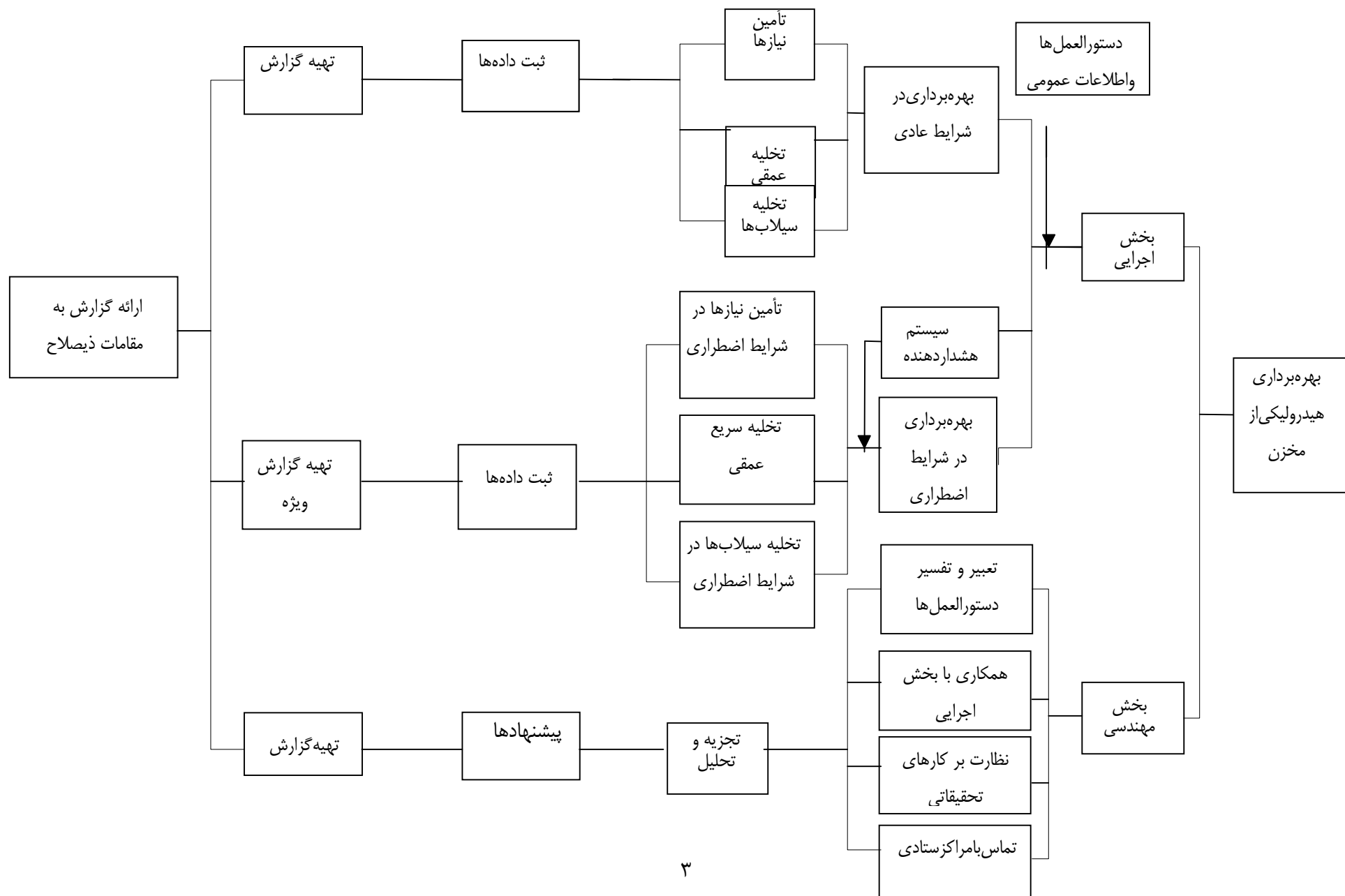
رابطه، ایجاد شبکه‌های رایانه‌ای بین سدها و مراکز پشتیبانی و ایجاد بانک‌های اطلاعاتی، می‌تواند در آینده مورد توجه قرار گیرد.

روند کلی شیوه بهره‌برداری هیدرولیکی از مخزن سدها، در نمودار (۲) نشان داده شده است. در این استاندارد، مسائل مربوط به بهره‌برداری هیدرولیکی از مخزن سدها، در کلی‌ترین حالت مورد نظر بوده و مشخص است که در موارد ویژه، نیاز به توجه به شرایط خاص هر طرح ضروری است. به عنوان مثال، در سدهایی که با هدف تأمین آب آشامیدنی احداث می‌گردند و مخزن آنها در معرض لایه‌بندی قرار دارد، توجه ویژه به کیفیت آب از اهمیت خاصی برخوردار می‌باشد که باید در دستورالعمل‌های بهره‌برداری بدان توجه کافی مبذول گردد.

نمودار ۱- شمای کلی مدیریت بهره‌برداری از سد و مخزن



نمودار ۲: روند نمای بهره‌برداری هیدرولیکی از مخزن سدها



۲-۱ هدف

هدف از تدوین استاندارد بهره‌برداری از مخزن سدها، ارائه روش‌های کلی و عمومی، و نکات اصلی دستورالعمل‌های بهره‌برداری مخزن‌ها است، به شکلی که هم بتواند مورد استفاده سازمان‌های بهره‌برداری کننده قرار بگیرد و هم به عنوان الگویی، در تهیه دستورالعمل‌های بهره‌برداری از مخزن‌ها، مورد استفاده طراحان و دست‌اندرکاران صنعت سدسازی واقع شود.

۳-۱ دامنه کار

دامنه کار این استاندارد، در برگیرنده فعالیت‌های بهره‌برداری هیدرولیکی از مخزن سدهای بزرگ^۱ (طبق تعریف کمیسیون بین‌المللی سدهای بزرگ) در شرایط عادی و اضطراری برای سد و مخزن و سازه‌های وابسته به آن می‌باشد. استاندارد حاضر، فقط به بهره‌برداری هیدرولیکی از سدها و مخزن‌های منفرد پرداخته و مخزن‌های متوالی در طول رودخانه را شامل نمی‌شود.

تبصره: بسته به مورد و به تشخیص دستگاه بهره‌بردار، برای سدهای کوتاه‌تر نیز می‌توان از مطالب مندرج در این راهنما استفاده کرد.

۱- براساس تعاریف کمیسیون بین‌المللی سدهای بزرگ (ICOLD)

- تمام سدهایی که ارتفاع آنها کمتر از ۱۰ متر باشد، سد کوچک (سد کوتاه) نامیده می‌شود.
- تمام سدهایی که ارتفاع بیشتر از ۱۵ متر باشد، سد بزرگ نامیده می‌شود.
- تمام سدهایی که ارتفاع آنها بین ۱۰ تا ۱۵ متر باشد، در صورتی که یکی از شرایط زیر را دارا باشد، سد بزرگ و گرنه سد کوچک (سد کوتاه) نامیده می‌شود.
- (۱) طول تاج سد بیشتر از ۵۰۰ متر باشد.
- (۲) ظرفیت سرریز بیشتر از ۵۰۰ متر مکعب بر ثانیه باشد.
- (۳) پیچیدگی زمین پی داشته باشد.
- (۴) ظرفیت مخزن بیشتر از ۱۰۰۰۰۰۰ متر مکعب باشد.
- (۵) طراحی سد دارای مشخصات خاص باشد.

۲- اطلاعات پایه مورد نیاز در محل سد

برای دسترسی راحت بهره‌برداران به مدارک و مستندات اصلی سد و مخزن، ضروری است که در محل سد، حداقلی از اطلاعات و مشخصات مرتبط با سد و مخزن وجود داشته باشد، تا در موارد ضروری، کارکنان بهره‌بردار با مراجعه به آنها بتوانند به راحتی و با سرعت لازم، به اطلاعات مورد نیاز دسترسی پیدا کنند.

این اطلاعات، شامل گزارش‌های مراحل توجیهی و تفصیلی، نقشه‌های چونساخت، دستورالعمل‌ها، عکس‌ها، گزارش‌های ویژه در مورد عملیات اکتشافی زمین‌شناسی و تزریق‌ها.... بوده ولی به آنها محدود نمی‌گردد و بسته به شرایط سد و مخزن، می‌تواند دامنه وسیع‌تری را شامل گردد.

این اطلاعات، از آخرین ویرایش تصویب شده گزارش‌ها و دستورالعمل‌ها استخراج می‌شود و باید به صورت مناسبی در محل دفتر بهره‌برداری الصاق گردد، به شکلی که همواره در معرض دید کارکنان بهره‌بردار قرار گیرد. برای اطمینان خاطر، پیشنهاد می‌شود که مدارک و نقشه‌های لازم، علاوه بر محل سد، در چند محل دیگر مانند ادارات مسئول در نزدیک‌ترین شهرها به محل سد و ادارات ستادی تابعه نیز نگهداری شوند تا در صورت بروز حوادث غیرمترقبه، دسترسی به این اطلاعات همواره میسر باشد. در بندهای زیر، خلاصه‌ای از فهرست اطلاعات مورد نیاز ارائه شده است:

۱-۲ مشخصات عمده

این مشخصات، باید شامل اطلاعاتی به شرح زیر باشد:

۱-۱-۲ نام سازمان بهره‌بردار:

نام سازمانی که مسئولیت بهره‌برداری از سد و مخزن را به عهده دارد.

۲-۱-۲ نام سد و مخزن:

نامی که رسماً برای سد انتخاب شده است.

۳-۱-۲ موقعیت جغرافیایی:

شامل اطلاعاتی به شرح زیر است:

- نام نزدیک‌ترین شهر و فاصله آن تا سد،
- طول و عرض جغرافیایی، و
- ارتفاع از سطح دریا.

۴-۱-۲ اهداف طرح:

اهداف طرح، شامل هدف‌هایی است که سد و مخزن برای تأمین نیازهای آن ساخته شده است. هدف‌های سد، باتوجه به اولویت آنها باید بیان شود.

۵-۱-۲ مشخصات فنی سد و سازه‌های هیدرولیکی وابسته:

۱-۵-۱-۲ سد:

نوع:	—
ارتفاع از بستر رودخانه	متر
ارتفاع از پی	متر
طول تاج	متر
تراز تاج	متر از سطح دریا
عرض سد در تاج	متر
عرض سد در پی	متر
حجم بدنه	متر مکعب

۲-۵-۱-۲ مخزن:

حجم کل مخزن	—	میلیون متر مکعب
حجم مفید	—	میلیون متر مکعب
حجم مرده	—	میلیون متر مکعب
حجم کنترل سیلاب	—	میلیون متر مکعب
تراز حداکثر آب مخزن	—	متر از سطح دریا
تراز آب مخزن نظیر حجم کل (تراز عادی بهره‌برداری)	—	متر از سطح دریا
تراز آب مخزن نظیر حجم مرده	—	متر از سطح دریا
حداکثر تراز بهره‌برداری	—	متر از سطح دریا
حداقل تراز بهره‌برداری	—	متر از سطح دریا
حجم آب تنظیمی سالانه	—	میلیون متر مکعب
منحنی های سطح، حجم و ارتفاع مخزن	—	
مشخصات بارش در مخزن	—	
• میانگین بارش سالانه	—	میلی متر
• حداکثر بارش روزانه بادوره‌های برگشت مختلف و PMP	—	میلی متر
— مشخصات سیل های ورودی به مخزن:		

- آب نگاشت^۱ سیل PMF
- آب نگاشت سیل‌های با دوره‌های برگشت ۲ تا ۱۰۰۰۰ ساله
- آب نگاشت سیل طراحی
- مشخصات سیل‌های خروجی از مخزن (تعدیل شده در مخزن):
- آب نگاشت سیل خروجی PMF
- آب نگاشت سیل‌های خروجی با دوره‌های برگشت ۲ تا ۱۰۰۰۰ ساله
- آب نگاشت سیل خروجی طراحی

۳-۵-۱-۲ سازه‌های هیدرولیکی وابسته:

سرریز

- تعداد و نوع سرریز(ها)
- ابعاد
- متر
- بده طراحی
- متر مکعب بر ثانیه
- تراز(های) آستانه سرریز
- متر از سطح دریا
- منحنی‌های سنج^۲ (سرریز و حوضچه آرامش)

آبگیرها: شرب - کشاورزی - برقابی

- نوع دریچه‌ها یا شیرهای کنترل
- تعداد
- ابعاد
- متر
- بده طراحی
- متر مکعب بر ثانیه
- تراز ورودی آبگیرها
- متر از سطح دریا
- تراز ارتفاعی نصب
- متر از سطح دریا
- منحنی‌های سنج (تخلیه‌کننده‌ها و پایاب)

تخلیه‌کننده‌های عمقی

- نوع دریچه‌ها یا شیرهای کنترل
- تعداد

- ابعاد متر
- بده طراحی متر مکعب بر ثانیه
- تراز ورودی مجرای تخلیه کننده متر از سطح دریا
- تراز ارتفاعی نصب متر از سطح دریا
- منحنی های سنجه (تخلیه کننده ها و پایاب)

۶-۱-۲ مشخصات نیروگاه:

- نوع نیروگاه (روی زمینی یا زیرزمینی)
- ضریب کارکرد نیروگاه

۱-۶-۱-۲ توربین:

- نوع
- ظرفیت اسمی مگاوات
- تعداد
- بازدهی
- بده طراحی توربین(ها) متر مکعب بر ثانیه
- بده حداکثر توربین(ها) متر مکعب بر ثانیه
- تراز طراحی توربین ها متر از سطح دریا
- تراز حداکثر و حداقل بهره برداری متر از سطح دریا
- مشخصات مولد(ها)
- منحنی های سنجه

۲-۶-۱-۲ مجاری آب بر نیروگاه:

- طول متر
- قطر متر
- ظرفیت بده طراحی متر مکعب بر ثانیه
- سرعت آب متر بر ثانیه

۲-۱-۶-۳ مشخصات لوله مکش

۲-۱-۶-۴ مشخصات کلید خانه

۲-۱-۶-۵ ظرفیت تولید انرژی سالانه گیگا وات ساعت

۲-۱-۷ سازه‌های پایانه

- نوع و تعداد
- ترازهای کف
- ابعاد
- منحنی‌های سنج

۲-۱-۸ منحنی‌های فرمان

۲-۲ ارتباطات و سیستم‌های هشدار دهنده

۲-۲-۱ ارتباطات

اطلاعات مربوط به سیستم‌های ارتباطات، از موارد بسیار مهم در بهره‌برداری از مخزن‌ها است، به همین جهت، آگاهی داشتن از انواع سیستم‌های ارتباطی و شکل کار با آنها، به همراه مشخصات افرادی که باید در مواقع ضروری با آنها ارتباط برقرار نمود، بخش مهمی از دستورالعمل‌های بهره‌برداری را تشکیل می‌دهد. ثبت اطلاعات درست و به‌هنگام در مواقع اضطراری، می‌تواند از بروز خطرات جدی جلوگیری نموده و یا میزان خسارات را به حداقل ممکن کاهش دهد.

در این قسمت، همه وسایل ارتباطی مانند تلفن همراه، فاکس، پست الکترونیکی با شماره‌ها و آدرس‌های ضروری باید ثبت شود. نکته بسیار مهم در این بخش، درج فهرستی از اسامی مسئولان مقیم در سد به ترتیب میزان و سطح مسئولیت آنها است، تا بتوان در مواقع ضروری نسبت به رفع مشکلات و نارسایی‌های احتمالی در قسمت‌های مختلف سد و مخزن از آنها کسب تکلیف نمود. علاوه بر آن، باید نام مسئول یا مسئولین سازمان‌های آب منطقه‌ای مرتبط نیز، به ترتیب میزان و سطوح مسئولیت آنها تا بالاترین سطوح سازمانی در دسترس باشد، به طوری که بتوان در مواقع اضطراری، نسبت به چاره جویی و کسب مجوزهای لازم برای انجام امور اضطراری از آنها کسب تکلیف نمود. به‌طور کلی، چگونگی تماس با کلیه سطوح مسئولیت‌ها و همچنین سایر مقامات مسئول منطقه‌ای و بنگاه‌های کمک‌های اضطراری، باید به طور روشن مشخص شده و فهرست اسامی افرادی که باید در مواقع ضروری با آنها تماس گرفته شود، به ترتیب زیر تهیه گردد:

- نام
- عنوان
- نشانی
- شماره تلفن محل کار
- شماره تلفن منزل
- شماره‌های دیگر (در صورت امکان)

۲-۲-۲ سیستم‌های هشدار دهنده

سیستم‌های هشدار دهنده، برای آگاهی‌رسانی به مناطقی است که در شرایط اضطراری در معرض خطر قرار خواهند گرفت. از آن‌جا که همواره احتمال بروز خطرات ناشی از حوادث غیر مترقبه در سد، مخزن، تأسیسات هیدرولیکی وابسته و همچنین نیروگاه وجود دارد، باید بهره‌برداران مقیم در سد، به سیستم‌های هشدار دهنده مجهز باشند تا بتوانند به موقع، بروز خطرات و هشدارهای لازم را به اطلاع و آگاهی عموم برسانند. دانستن موقعیت دقیق تمامی تابلوها، کلیدها، محل زنگ‌ها و غیره، که در فعالیت سیستم هشدار دهنده سد موثر می‌باشد، ضروری است. علاوه بر آن، فراهم آوردن شرایط کافی برای آموزش بهره‌برداران از انواع سیستم‌های هشدار دهنده و چگونگی کار با آنها، باید همواره مورد توجه قرار گیرد. این سیستم‌ها شامل تلفن، تلفن همراه، سیستم‌های رادیویی، سیستم‌های آگاهی‌رسانی عمومی (مانند آژیر) و غیره می‌باشد.

۳-۲ راه‌های دسترسی و ارتباطی سد

راه‌های ارتباطی و دسترسی سد نیز، از اطلاعات مهم مورد نیاز است که باید مورد توجه قرار گیرد. بدین منظور، باید انواع راه‌های دسترسی به سد از اداره مرکزی در شرایط عادی و غیر عادی مورد بررسی قرار گرفته و روی نقشه‌های با مقیاس مناسب مشخص گردد. این نقشه‌ها، باید در دفتر بهره‌برداری سد و دفاتر مرکزی سازمان مسئول بهره‌برداری نصب و به راحتی قابل دسترسی باشد. مسیرهایی که باید در این نقشه‌ها مشخص شوند عبارتند از:

۱-۳-۲ راه‌های دسترسی به سد از دفتر مرکزی

- مشخص کردن گزینه‌هایی از راه‌های دسترسی که در مواقع اضطراری بتواند جایگزین راه اصلی شود (آسفالت - شوسه - خاکی)
- بررسی امکان استفاده از وسایل مانند هلیکوپتر و....
- نزدیک‌ترین فرودگاه تجاری، نظامی، خصوصی و....
- نقشه منطقه پروژه

۲-۳-۲ راه‌های ارتباطی سد

این دسته، شامل راه‌هایی است که در محوطه سد از آنها استفاده می‌شود. راه‌هایی مانند راه دسترسی به نیروگاه، تونل‌های انحراف و انتقال آب، گالری‌ها و همچنین راه‌هایی که برای حفاظت و ایمنی سد و دریاچه از روی تاج سد شروع شده و پس از دور زدن دریاچه دوباره به تاج سد منتهی می‌گردد، از جمله راه‌های ارتباطی می‌باشد.

۴-۲ مناطق ممنوعه سد و مخزن

برای حفاظت از سد و مخزن، نیروگاه و تأسیسات جنبی و جلوگیری از خرابکاری‌های احتمالی، اغلب مناطقی از اطراف سد و مخزن، مناطق ممنوعه اعلام می‌گردد. این منطقه‌ها، حریم سد و مخزن نیز نامیده می‌شوند. ضروری است که نقشه این مناطق، تهیه شده و در ادارات بهره‌برداری محل سد و استان نصب، نگهداری و مورد استفاده قرار گیرد.

۵-۲ اطلاعات و مدارک فنی مورد نیاز

- دستورالعمل‌های بهره‌برداری
- برنامه آمادگی‌های اضطراری
- نقشه‌های اجرا شده (چونساخت)^۱

۶-۲ تجهیزات سد و مخزن

به‌طور کلی، تجهیزات سد و مخزن شامل موارد زیر است:

۱-۶-۲ تجهیزات هیدرولیکی و هیدرومکانیکی سد

این تجهیزات شامل سرریزها، دریچه‌ها، آبگیرها، تخلیه کننده‌های عمقی، سیستم‌های انرژی گیر، بالابرهای هیدرولیک و تجهیزات هیدرومکانیک است که در هر سدی باید مشخصات کامل این تجهیزات در ردیف اطلاعات مورد نیاز در محل سد موجود باشد.

۲-۶-۲ تجهیزات نیروگاه

این تجهیزات، شامل مجاری تحت فشار، شیرها، مولد، لوله‌های مکش، کلیدخانه و می‌باشد. مشخصات فنی دقیق و چگونگی کار کردن با آنها، که توسط کارخانه‌های سازنده تهیه شده، باید در محل سد موجود باشد. علاوه بر تجهیزات بالا، برای تأمین مصارف ایستگاه‌های کنترل الکتریکی و سیستم‌های روشنایی اضطراری نیروگاه و سد در شرایطی که برق نیروگاه ناگهان قطع می‌گردد مشخصات دیزل ژنراتور اضطراری نیز باید به طور کامل در دسترس باشد.

۳- شرح وظایف و مسئولیت‌های کارکنان مقیم در محل سد

شرح وظایف و مسئولیت‌های کارکنان مقیم در محل سد را می‌توان به دو بخش عمده زیر تقسیم نمود:

– بخش اجرایی

– بخش مهندسی

۱-۳ بخش اجرایی

این بخش، مسئولیت بهره‌برداری، کنترل و نگهداری از سد، و سازه‌های وابسته را به عهده دارد.

در تهیه دستورالعمل‌های بهره‌برداری در این قسمت، باید مسئولیت کارکنان سد، برای سد و سازه‌های وابسته به صورت کاملاً مشخص ارائه شده و برای هر مسئولیت خاص، شرح وظایف مربوطه تهیه گردد.

عمده وظایف مسئولین بخش اجرایی بهره‌برداری از سد و سازه‌های وابسته در شرایط عادی و اضطراری به شرح زیر می‌باشد:

– کنترل رهاسازی سیلاب‌ها،

– کنترل رهاسازی آب آبیاری، آشامیدنی، برقایی، صنعتی، زیست محیطی و،

– مدیریت بهره‌برداری از مخزن برای اهداف تفریحی،

– ثبت آمار مخزن،

– نگهداری بخش‌های مختلف، و

– آگاهی رسانی و اعلام هشدار در شرایط اضطراری و غیر عادی، و به‌دست آوردن آمادگی‌های لازم.

شرح وظایف منظم و مستمر بهره‌برداران در دوره‌های مختلف، باید به طور واضح و در قالب فهرست کنترل^۱ متناسب با هر یک از دوره‌های زمانی گفته شده تهیه و در اختیار آنان قرار گیرد.

عناوین مشروحه در زیر، مهم‌ترین وظایف بهره‌برداران را به طور خلاصه ارائه می‌نماید:

لازم به یادآوری است که افراد مقیم بهره‌بردار سد، علاوه بر انجام وظایف مستمر خود، باید در انجام بازرسی‌های سطوح مختلف نیز همکاری‌های لازم را به عمل آورند (به نشریه راهنمای بازرسی در سدهای بزرگ شماره ۲۱۶ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور رجوع شود)

۱-۱-۳ شرح وظایف کارکنان بهره‌برداری

۱-۱-۱-۳ ثبت داده‌ها و انجام کنترل‌های مورد نیاز

مهم‌ترین وظایف کارکنان بهره‌برداری در این مورد به شرح زیر می‌باشد:

– ثبت تغییرات تراز سطح آب (فرم‌های شماره ۱ و ۲)،

– تعیین آب ورودی به مخزن،

- ثبت مقدار آب خروجی از سرریز (فرم شماره ۵)،
- ثبت مقدار آب خروجی از مجاری تخلیه آب مورد نیاز (فرم شماره ۴)،
- کنترل و ثبت جریانات نشتی در زهکش‌ها،
- قرائت و ثبت داده‌های هواشناسی،
- تنظیم تغییرات مورد نیاز دریچه‌ها و شیرها،
- کنترل مجاری خروجی سرریز به منظور پاکسازی و حصول اطمینان،
- ثبت سایر اطلاعات مرتبط با برنامه بهره‌برداری،
- ثبت شرایط کارکرد واحدهای نیروگاه (فرم شماره ۳)، و
- ثبت وقایع و رویدادهای مهم.

۳-۱-۱-۲ کنترل‌های مستمر سازه‌های هیدرولیکی و تجهیزات مربوط به آن

کارکنان بهره‌برداری باید موارد زیر را کنترل نمایند. تواتر این کنترل‌ها، به صورت ماهانه، ۶ ماهه و سالانه بوده و براساس دستورالعمل‌های مصوب، صورت خواهد پذیرفت.

شایان ذکر است به طور کلی کنترل‌ها به معنای انجام بازرسی‌ها و ارائه گزارش از وضعیت موجود به منظور رفع نواقص می باشد. جزئیات و تواتر بازرسی از آنها در راهنمای بازرسی در سدهای بزرگ گفته شده است و در اینجا ذکر آنها به منظور یادآوری و استفاده از دستورالعمل‌های ذیربط می باشد.

• سد و مخزن:

- تاج سد
- قسمت بالادست و پایین دست
- قسمت‌های قابل دید پی
- گالری‌ها
- حوضچه آرامش سرریز
- حوضچه آرامش خروجی‌ها
- مناطق لغزنده بحرانی
- محوطه اطراف مخزن
- سیستم زهکشی (زهکش‌ها، گالری‌های زهکشی و)
- تجهیزات اندازه‌گیری
- تجهیزات ایمنی

- **سیستم برقی:**

- آماده کردن دیزل ژنراتور
- روشن کردن حداقل به مدت ۱ ساعت
- شارژ کردن باتری
- کنترل منبع سوخت
- تعویض لامپ‌های روشنایی

- **تأسیسات تخلیه:**

- کنترل محل آشغالگیرها و سازه‌های آبگیر
- کنترل تأسیسات تخلیه (حوضچه آرامش)
- اطاق شیرها

- **سرریز:**

- کنترل به منظور پاکسازی در مدخل بحرانی سرریز
- کنترل عملکرد دریچه‌ها
- کنترل شرایط عمومی سرریز

- **تأسیسات خروجی:**

- کنترل مجاری هیدرولیکی روغن خور
- کنترل مخزن روغن در سیستم هیدرولیکی

- **سیستم تجهیزات برقی:**

- کنترل سیستم‌های برق قابل دید
- کنترل اطاق شیر و تأسیسات خروجی
- دریچه‌های بالابر

- **سرریز:**

- کنترل دریچه‌ها
- کنترل کابل‌های بالابر و روغن کاری آنها
- کنترل بالابرهای مکانیکی

– کنترل دنده‌های بالابر، گریسکاری دوباره آنها

• **تأسیسات خروجی:**

- تمرین و آزمایش دریچه‌ها و شیرها
- کنترل شرایط قسمت‌های داخلی و بیرونی مجرای تخلیه

• **سرریز:**

- کنترل و رنگ دوباره تجهیزات فلزی سرریز، پل‌ها، دریچه‌ها و دیواره‌ها
- تمرین چگونگی عملکرد دریچه‌ها
- آزمایش حوضچه آرامش و کانال پایین دست

• **تأسیسات برقی:**

- کنترل مجاری برقی، جعبه‌های تقسیم و کلیدها
- اطاق شیر تأسیسات خروجی
- بالابرهای دریچه
- سرریز
- گالری‌ها

۲-۳ بخش مهندسی

از آنجایی که کارکنان بخش اجرایی، برای انجام وظایف محوله، همواره به پشتیبانی فنی نیاز دارند، وجود بخشی که بتواند در مواقع لزوم، از نظر فنی و مهندسی، گروه مزبور را پشتیبانی فنی بنماید کاملاً ضروری است. لازم به یادآوری است که سازمان‌های بهره‌برداری کننده، همواره باید برای ارتقاء کیفی دانش فنی کارکنان بهره‌برداری تحت مدیریت خود با مراکز داخلی و بین‌المللی و مراجع صلاحیتدار در ارتباط باشند و آخرین اطلاعات، دستورالعمل‌ها، آیین‌نامه‌ها و تجربیات کسب شده در این زمینه را جمع‌آوری نموده، پس از انطباق آنها با چگونگی بهره‌برداری سدهای تحت پوشش، موارد فنی مورد استفاده را در اختیار بخش مهندسی قرار دهند.

مهم‌ترین خدمات این بخش به شرح زیر می‌باشد:

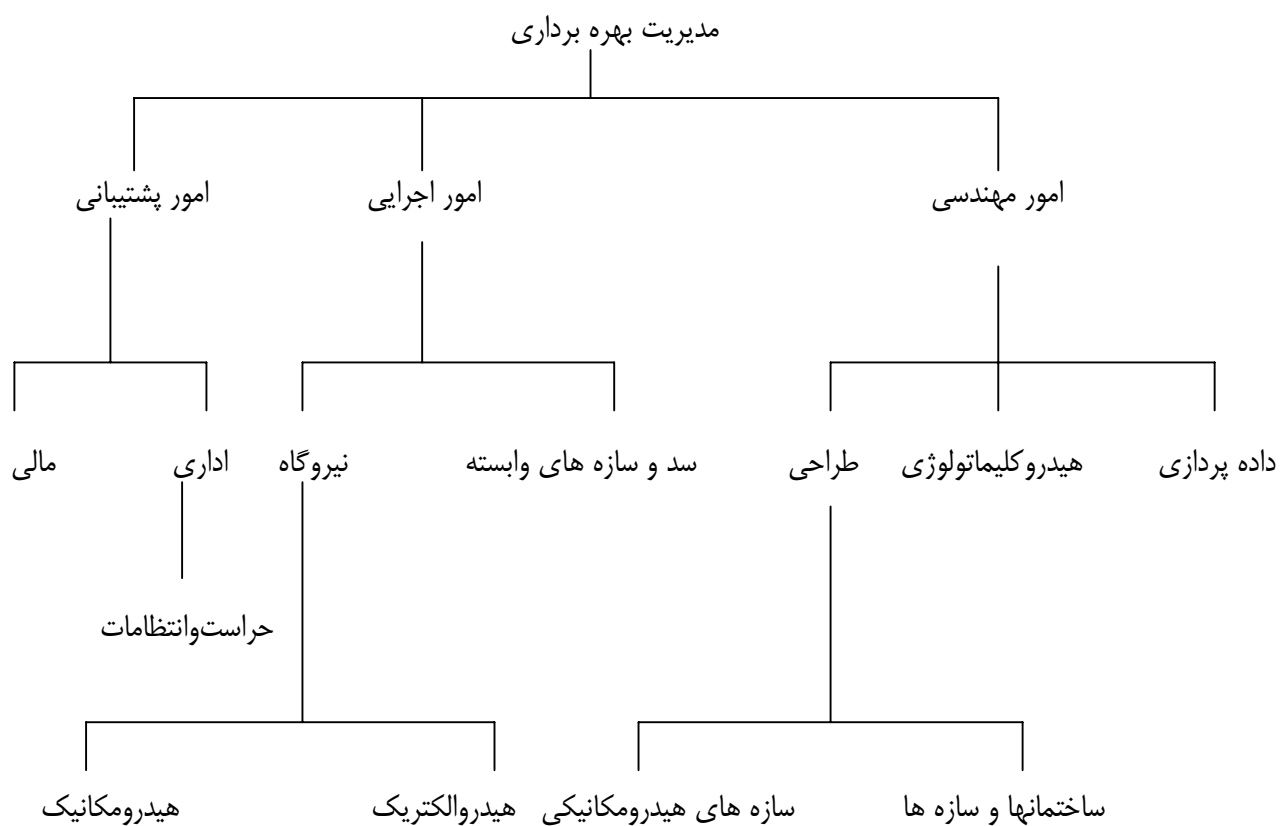
- تجزیه و تحلیل اطلاعات ثبت شده (روزانه، ماهانه و سالانه) به شکلی که بیلان ورودی و خروجی، و میزان انرژی تولید (در مورد نیروگاه‌های برقابی) در هر دوره مشخص و ارائه گردد.
- کنترل و تأیید فرم‌های پر شده توسط بخش اجرایی
- بررسی اولیه مسایل پیچیده و برگشت آنها به مشاوران صلاحیتدار (با اولویت دادن به مشاور طراح)

- تشخیص نارسایی‌های احتمالی برنامه بهره‌برداری تدوین شده و برگشت آن به گروه کارشناسی ویژه، به‌منظور رفع‌نواقص و مشکلات (براساس بند ۳-۲ فهرست خدمات مرحله بهره‌برداری و نگهداری سدها - پیش نویس استاندارد شماره ۱۳۴-الف استاندارد مهندسی آب کشور)
- بررسی مسائل مربوط به رسوبگذاری و نظارت در امر عمق‌یابی‌های دوره‌ای و تدقیق برآورد عمر مفید سد
- تشکیل مرکز اسناد در محل سد و جمع‌آوری کلیه نقشه‌های چونساخت گزارش‌ها و سایر مدارک مورد نیاز
- دستورالعمل‌ها و آیین‌نامه‌های تحقیقاتی و اجرایی
- نظارت بر کار بخش اجرایی

۳-۳ تشکیلات سازمانی

تشکیلات سازمانی گروه بهره‌برداران مقیم در محل سد، به عهده اداره مرکزی سد مربوط می‌باشد و تعداد کارکنان بهره‌برداری باید بسته به ابعاد سد و مخزن و پیچیدگی‌های بهره‌برداری، تعیین شود. نمودار سازمانی کارکنان بهره‌برداری مقیم در محل سد را می‌توان به‌طور خلاصه براساس نمودار (۳) ارائه نمود.

نمودار شماره ۳



۴- آموزش

برای بهره‌برداری درست و مؤثر از سد و مخزن، کارکنان انتخاب شده برای بهره‌برداری، باید از آغاز دوره تضمین تحت آموزش‌های عملی در محل سد قرار گیرند. این آموزش، توسط کارشناسان صلاحیتدار در امور طراحی و تأمین تجهیزات به کار برده شده در سد صورت خواهد گرفت.

علاوه بر این، برای ارتقاء دانش فنی و اجرایی بهره‌برداران، ضروری است که با تشکیل دوره‌های آموزشی مرتبط با سد سازی و شرکت در سمینارهای داخلی و خارجی، بازدید از سایر سدهای در دست بهره‌برداری، نسبت به امرآموزش و افزایش دانش فنی و تجربه اندوزی بهره‌برداران اقدام نمود.

بدیهی است که تشکیل سمینارها، ایراد سخنرانی‌ها و ارائه مشکلات اجرایی مشاهده شده در هر یک از سدها توسط بهره‌برداران، موجب تبادل اطلاعات و کسب تجربه و افزایش مهارت‌های لازم برای این افراد خواهد شد.

۵- بهره‌برداری از مخزن

۱-۵ تخصیص ظرفیت مخزن

در مورد تخصیص ظرفیت مخزن به احجام مختلف، در راهنمای مطالعات بهره‌برداری از مخازن سدها - مرحله‌توجیهی (نشریه شماره ۲۷۲ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور)، به تفصیل بحث گردیده و در نمودار ارائه شده در این نشریه، تعریف احجام مختلف از قبیل حجم زنده، حجم کنترل سیلاب، حجم مرده و ... آورده شده است.

اگر پس از انجام عملیات عمقیابی مخزن، تغییرات ناشی از انباشته شدن رسوبات در مخزن قابل ملاحظه باشد، و این امر موجب ایجاد تغییراتی در تخصیص‌های قبلی ظرفیت مخزن گردد، باید منحنی‌های سطح، حجم و ارتفاع مخزن متناسب با تراز صفر جدید کف مخزن مورد بررسی و بازنگری قرار گرفته و منحنی‌های جدید مخزن تهیه شود.

۲-۵ سیل طراحی و روندیابی آن

در این بخش، باید مشخصات سیل طراحی ارائه شود تا کارکنان بهره‌برداری، از نوع، اندازه و بزرگی سیل آگاهی کامل داشته باشند. در تشریح سیل طراحی، حداقل اطلاعات مورد نیاز عبارت است از:

آب نگاشت^۱ سیل مذکور به طوری که با بررسی آن بتوان از حجم سیلاب، زمان دوام سیلاب، اوج سیلاب و ... آگاهی حاصل نمود. از دیگر مواردی که در تشریح مشخصات سیل مورد نظر است، این است که مشخص گردد، سیل طراحی ناشی از باران، ذوب برف و یا ترکیبی از هر دو خواهد بود، مشخص کردن ماه‌هایی از سال که احتمال وقوع سیل در آن می‌رود و آگاهی از شرایط هیدرولوژیکی مورد نظر برای وقوع سیل، می‌تواند کمک موثری به کارکنان بهره‌برداری در هدایت رهاسازی سیل از سرریز نماید.

در این بخش، فرضیات به کار گرفته شده برای روندیابی سیل از مخزن، باید به شرح زیر تشریح گردد:

- تراز سطح آب مخزن در هنگام شروع سیل،
- بهره‌برداری از سرریز (آزاد یا دریچه‌دار)،
- برنامه تخلیه جریان از تأسیسات خروجی،
- حداکثر تراز آب در مخزن،
- حداکثر اوج سیلاب عبوری از سرریز، و
- ظرفیت آنگذری تأسیسات خروجی.

ضروری است به همراه اطلاعات گفته شده، آب نگاشت سیل طراحی نیز ارائه گردد.

در صورتی که کنترل سیلاب یکی از اهداف اصلی طرح باشد، در صورت موجود بودن اطلاعات مربوط به یک‌سری سیلاب‌های برجسته و مهم، اطلاعات مزبور نیز در این قسمت باید جمع‌آوری و مورد بررسی قرار گیرند.

همچنین وضعیت مناطق پایین دست در اثر تخلیه سیلاب از سرریز و خروجی‌ها به همراه نقشه‌های غرقابی سیلاب دشت‌ها باید در دسترس باشد.

۳-۵ خدمات اجرایی بهره‌برداری

خدمات اجرایی بهره‌برداری، به مجموعه خدماتی گفته می‌شود که اجرای درست آنها، به بهره‌برداری مناسب از سد، مخزن و نیروگاه منجر گردد به شکلی که همه اجزای سد، مخزن، نیروگاه و تجهیزات وابسته، در شرایط ایمن مورد بهره‌برداری قرار گرفته و نیازهای آبی طرح با توجه به اولویت نیازها و با در نظر گرفتن خطرپذیری‌های^۱ مجاز و قابل اعمال در تأمین هر یک از نیازها به شکلی مطلوب تأمین گردد.

از آنجایی که برنامه بهره‌برداری از مخزن، همواره در شرایط عادی صورت نمی‌گیرد، و با توجه به ورودی‌های مخزن که به‌طور کلی پدیده‌های تصادفی و احتمالاتی^۲ می‌باشند، در برخی موارد شرایطی پدید می‌آید که امکان بهره‌برداری عادی میسر نبوده و به آن، شرایط اضطراری گفته می‌شود.

با توجه به موارد بالا، خدمات اجرایی بهره‌برداری در شرایط عادی و اضطراری در زیر، به ترتیب مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

۱-۳-۵ شرایط عادی

شرایط عادی به شرایطی گفته می‌شود که براساس پیش‌بینی‌های صورت گرفته، بتوان سد و مخزن را مورد بهره‌برداری قرار داده و نیازهای آبی طرح، در چنین شرایطی تأمین گردد.

در این حالت، باید براساس دستورالعمل‌های بهره‌برداری در شرایط عادی، نسبت به بهره‌برداری از مخزن اقدام نمود.

برنامه آبیگری مخزن باید با توجه به دستورالعمل‌های لازم انجام گیرد، به شکلی که با اجرای این دستورالعمل‌ها، مخزن بتواند آب‌های ورودی را در خود ذخیره کرده و امکان رهاسازی بده‌ها برای تأمین اهداف مختلف طرح میسر باشد.

محدوده زمانی آبیگری مخزن، باید با توجه به محدودیت‌های مشخص شده در دستورالعمل‌ها انجام گیرد. همچنین رها سازی بده‌ها نیز برای تأمین اهداف طرح باید بر همین اساس صورت پذیرد.

بهره‌برداران، باید با آموزش‌های لازم و ویژه بهره‌برداری برای هر بار باز شدن یا بسته شدن و عملکرد تخلیه‌کننده‌ها را فراگرفته باشند.

تخلیه مخزن، باید با رعایت محدودیت‌هایی که در این مورد وجود دارد صورت گیرد. به عنوان مثال، تخلیه مخزن باید با توجه به امکان زمین لغزه‌ها و سایر شرایط زمین‌شناسی در مخزن (به ویژه در سدهای خاکی با توجه به پایداری سد) که در دستورالعمل بهره‌برداری مشخص شده است، صورت گیرد.

1- Risk

2- Stochastic

۵-۳-۱-۱ تأمین نیازها

در شرایط بهره‌برداری عادی، تأمین نیازهای آبی طرح باید متناسب با اولویت‌ها و الگوی نیازهای آبی صورت گیرد. در یک طرح چند منظوره که هدف، تأمین آب برای مصرف کشاورزی، آبرسانی شهری و صنعتی، برقایی، کنترل سیل، مصارف زیست محیطی و می‌باشد، متناسب با میزان آب مورد نیاز هر یک از اهداف بالا، باید از دریچه‌ها و آبگیرهای مربوط، رهاسازی بده صورت گیرد به طوری که نیازهای آبی تعریف شده طرح در هر دوره زمانی تأمین شود. البته این امر، باید با در نظر گرفتن محدودیت‌های فیزیکی مخزن و نیز شرایط هیدرولوژیکی حاکم صورت پذیرد، به طوری که برای دوره‌های زمانی بعد، متناسب با آوردهای رودخانه نیازهای آبی طرح تأمین گردد.

۵-۳-۱-۲ تخلیه سیلاب‌ها

تخلیه سیلاب‌ها از جمله مهم‌ترین وظایف بهره‌برداران از سد و مخزن می‌باشد. بنابراین توجه به این امر، باید بادقت و رعایت دستورالعمل‌های اجرایی تخلیه سیلاب صورت گیرد. نکاتی که باید قبل از وقوع یا در هنگام عبور سیلاب به منظور ایمنی سد در نظر گرفته شود، به طور عمده شامل موارد زیر است:

- زمان تهیه گزارش سیل،
 - مسئول تهیه گزارش،
 - داده‌های مورد نیاز، و
 - تواتر ارائه گزارش.
- از میان موارد بالا، « داده‌های مورد نیاز » که یکی از مهم‌ترین آنها به حساب می‌آید، شامل موارد زیر است:
- تراز آب در مخزن،
 - حداکثر ظرفیت آبگذری سرریز و دریچه‌ها و آبگیرها و تخلیه کننده‌های عمقی،
 - پیش‌بینی آب نگاشت ورودی به مخزن،
 - ارتفاع آب ناشی از ورود موج سیل در داخل مخزن پس از روندیابی سیل، و
 - تطبیق سیلاب ورودی با یکی از دوره‌های برگشت وقوع سیل و مقایسه آن با سیلاب اتفاق افتاده.
- اگر سیلاب خروجی از مخزن، بیش از ظرفیت رودخانه در پایین دست بوده و تخلیه سیلاب اجباری باشد، باید باهماهنگی با اداره بهره‌برداری دفتر مرکزی، نسبت به اعلام وضعیت اضطراری و فراهم آوردن مقدمات و تدابیر لازم، نسبت به حفظ جان و اموال و دارایی‌های ساکنین پایین دست سد اقدام لازم به عمل آید (به بخش بهره‌برداری در شرایط اضطراری رجوع شود).

۵-۳-۱-۳ تخلیه عمقی

دریچه یا دریچه‌های تخلیه عمقی، به‌طور کلی در شرایط زیر مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرند:

- در مواقع سیلابی که مخزن پر بوده، و با توجه به حجم آب ذخیره شده، میزان آب ورودی از میزان تخلیه توسط سرریز و سایر دریچه‌ها بیشتر است. در این صورت، با باز کردن تخلیه کننده‌های عمقی نسبت به تخلیه و کنترل تراز آب مخزن اقدام می‌گردد.
- پایین آوردن سطح آب مخزن در شرایط استثنایی، هنگام وقوع زلزله‌ها و سایر بلایای طبیعی که احتمال آسیب دیدن سد وجود دارد. این کار برای جلوگیری از شکست احتمالی سد و رها شدن آب به پایین دست ضروری است.
- در مخزن‌هایی که از نظر رسوبگذاری بیش از حد، حجم فعال و مفید مخزن کاهش می‌یابد، در موارد خاص بامانور دریچه‌های تخلیه کننده تحتانی یا عمقی می‌توان نسبت به تخلیه مقدار قابل ملاحظه‌ای از رسوبات و جلوگیری از رسوبگذاری در مخزن اقدام نمود. البته در رها سازی بدها از طریق تخلیه کننده‌های عمقی باید به ظرفیت آبگذری رودخانه در پایین دست و همچنین آثار زیست محیطی ناشی از تخلیه رسوبات نیز توجه کافی داشت.

۵-۳-۲ شرایط اضطراری

از نظر پیچیدگی‌های خاصی که در وضعیت اضطراری، برای انجام برنامه بهره‌برداری سد و مخزن پیش می‌آید لازم است که برنامه گفته شده، با توجه به حساسیت و اهمیت موضوع، به دقت مورد بررسی قرار گیرد. برای به دست آوردن آمادگی در مقابله با وضعیت اضطراری، باید برنامه‌ای تهیه شود که با اجرای آن بتوان برنامه بهره‌برداری را با توجه به وضعیت ایجاد شده اجرا نمود. این برنامه، برنامه آمادگی اضطراری^۱ (EPP) نامیده شده و در آن، باید موارد صفحه بعد مورد توجه قرار گیرند:

۵-۳-۱-۲ تعریف وضعیت اضطراری^۲

وضعیت اضطراری، وضعیتی است که در اثر عوامل مختلف به صورت ناگهانی و غیر منتظره برای سد و مخزن وسازه‌های وابسته پیش می‌آید، به طوری که ممکن است موجب شکست سد و رها شدن جریان‌های بسیار زیاد و غیرقابل کنترل گردیده، جان انسان‌ها و دارایی‌های آنها در معرض خطر قرار گیرد.

۵-۳-۲-۲ تعریف اتفاقات غیر عادی^۳

اتفاقات غیر عادی، حوادثی هستند که در شرایط خاصی به وقوع می‌پیوندد و اغلب در برنامه بهره‌برداری عادی سد و مخزن در نظر گرفته نمی‌شوند. این حوادث، می‌توانند برای سد خطرناک بوده و پی‌آمدهای زیانباری داشته باشند. ممکن است ضرورت یابد که پس از وقوع این حوادث، برنامه بهره‌برداری سد به‌طور موقت یا دائم مورد بازنگری قرار گیرد.

1- Emergency Preparedness Plan (EPP)

2- Emergency Situation

3- Unusual Occurrences

۵-۳-۳ برنامه آمادگی اضطراری

این برنامه، با مشورت و همکاری سازمان‌ها و ارگان‌های مرتبط محلی، استانی و کشوری (ستاد بلایای غیرمترقبه وزارت کشور) تهیه می‌شود، به طوری که تشکیلات محلی از خطر شکست سد به خوبی آگاه بوده و از نیازهای ارتباطی، هشدار دهنده و روش‌های تخلیه منطقه به منظور حفاظت از جان و دارایی‌های افراد آگاهی کامل داشته باشند. در این برنامه، باید به چگونگی هشداردهی به ساکنین پایین دست سد، بهره‌برداران از سد و مخزن، و به طور کلی کسانی که در معرض شکست احتمالی سد قرار می‌گیرند توجه کافی نمود.

این برنامه، باید با استفاده از استانداردهای موجود تهیه شده و در صورت اتفاق وضعیت‌های اضطراری و غیرعادی، در تصمیم‌گیری‌های زیر به بهره‌برداران کمک نماید:

- چه نوع اقدامات و پیگیری‌هایی لازم است،
- به چه کسی باید اطلاع داده شود،
- با چه کسی به منظور راهنمایی باید در تماس بود، و
- در صورت از بین رفتن سیستم ارتباطات چه نوع اقداماتی باید انجام داد.

با توجه به موارد بالا، در ادامه، مهم‌ترین فهرست مواردی که در شرایط اضطراری و اتفاقات غیرعادی باید مورد توجه قرار گیرد ارائه شده است:

۵-۳-۳-۱ وضعیت اضطراری

- شکست سد
- سیلاب‌های استثنایی^۱
- زلزله‌های شدید

۵-۳-۳-۲ اتفاقات غیر عادی

- افت ناگهانی آب و یا مشاهده ترک در بدنه سد
- نارسایی در عملکرد سازه‌های جنبی و یا تجهیزات بهره‌برداری
- پیدایش چشمه‌های جدید و تراوش‌های غیر متعارف
- گل آلود شدن سریع تراوش‌های سد
- قرائت‌های غیر طبیعی در دستگاه‌ها و تجهیزات
- زمین لغزش
- آتش سوزی

۱- شدت و کمیت سیلاب‌ها و زلزله‌های شدید، باید از قبل توسط مراجع مربوط (کمیته بلایای طبیعی و ...) تعریف شده باشد. تا زمانی که چنین تعریف‌هایی رسماً ابلاغ نشده، می‌توان از تعاریف به عمل آمده در نشریه ۷۹ - ن مرجع ۳ استفاده کرد.

- جنگ و خرابکاری‌ها
- ورود مواد نفتی و روغنی خطرناک به دریاچه سد
- افزایش ناگهانی و بسیار بزرگ بده‌های خروجی از مخزن به رودخانه
- مرگ و میر ماهی‌ها و حیات وحش
- غرق شدگی اجسام و جانوران

۳-۳-۳-۵ چگونگی حضور گروه بهره‌بردار

چگونگی حضور گروه بهره‌بردار در محل سد باید مشخص گردد، به طوری که معلوم شود هر یک از افراد (با عناوین مربوط)، چه ساعت‌هایی، یا به چه ترتیبی باید در محل سد حضور یابند و در صورت غیبت یکی از بهره‌برداران، چه کسی باید جایگزین وی گردد.

۴-۳-۳-۵ نقشه‌های آب گرفتگی

این نقشه‌ها باید مشخص کند که در صورت وقوع سیل یا خروج جریان ناگهانی آب در اثر شکست سد، چه مناطقی زیر پوشش سیل قرار خواهند گرفت. مناطق تحت پوشش سیل باید مناطق پر جمعیت، توسعه یافته، سیستم‌های ترابری و غیره را دربرگیرد.

۵-۳-۳-۵ سیستم‌های هشدار دهنده

در این قسمت، باید موارد زیر مشخص شود:

- تشریح سیستم‌های هشدار دهنده موجود،
- محل تجهیزات سیستم‌های هشدار دهنده، و
- آموزش لازم برای بهره‌بردار از سیستم‌های هشدار دهنده که شامل موارد زیر است :
 - سیستم‌های هشدار دهنده متحرک،
 - سیستم‌های رادیویی،
 - برنامه‌های آگاهی رسانی عمومی.

۶-۳-۳-۵ دفتر ارتباطات

یک دفتر راهنمای ارتباطاتی، شامل اسامی همه افراد بهره‌بردار (که نقش کلیدی در محل سد دارند)، افراد محلی، استانی و کشوری مجاز که در مواقع بروز وضعیت اضطراری باید مراتب به آنها اطلاع داده شود، است. در این دفتر، باید مشخصات زیر درج شده باشد:

- نام
- عنوان
- تلفن محل کار
- تلفن منزل یا همراه

۴-۵ گزارش‌ها

در پایان هر دوره بهره‌برداری، باید گزارش‌های مربوط به آن دوره تهیه شود. این دوره‌ها، می‌تواند به صورت ماهانه یا سالانه، و یا به شکلی که در دستورالعمل‌های بهره‌برداری مشخص شده است باشد.

در تهیه این گزارش‌ها، علاوه بر رعایت سرفصل‌های ارائه شده در این راهنما، باید نکات زیر نیز مورد توجه قرار گیرد:

۴-۵-۱ صفحه مشخصات سد

در این صفحه، باید اطلاعات زیر ارائه شود:

نام سد

نام مخزن

نام استان

اهداف طرح

تاریخ انتشار (ماه و سال)

نام امور مربوط در سازمان بهره‌برداری کننده

شماره بازنگری (مشخص کننده تعداد دفعات چاپ)

۴-۵-۲ صفحه تصویب

در این صفحه، مطالب ارائه شده در راهنما، باید به تصویب بالاترین مقام مسئول سازمان بهره‌برداری کننده رسیده باشد. امضا و تاریخ آن نیز باید به‌طور کامل مشخص گردد، به طوری که نشان دهد این مدرک به عنوان یک سند رسمی قابل استفاده می‌باشد.

۴-۵-۳ صفحه بازنگری

در ابتدای گزارش باید صفحه‌ای که مشخص کننده چاپ دوباره و بازنگری شده آن است قرار داده شود. این صفحه، باید درست بعد از صفحه تصویب قرار گیرد، به شکلی که امکان کنترل سریع را فراهم سازد. این صفحه شامل شماره بازنگری و تاریخ بازنگری بوده و علاوه بر آن، نشان می‌دهد که آیا صفحات خاصی تغییر یافته یا اضافه شده است یا خیر.

لازم به یادآوری است که گزارش‌ها و سایر مدارک مربوط، باید به طریقی صحافی شود که امکان اعمال تصحیحات لازم در بازنگری‌های بعدی به آسانی میسر باشد. در پشت جلد، باید نام سد مربوط، سازمان بهره‌برداری کننده و وزارت نیرو درج شود.

۶- پیوست‌ها

نمونه فرم‌های بهره‌برداری از مخزن سدها

نمونه‌های ارائه شده در این پیوست، به عنوان راهنما بوده و در هر طرح خاص بسته به شرایط ویژه آن، باید فرم‌های لازم توسط مشاور طرح، تهیه و پس از تصویب کارفرما به عنوان فرم‌های مصوب مورد استفاده قرار گیرد. بسته به اهداف سد، فرم‌های لازم باید منعکس‌کننده نیازهای اصلی طرح بوده و به ویژه در سدهای با اهداف تأمین آب آشامیدنی، باید بر اندازه‌گیری‌های مربوط به کیفیت آب و درجه حرارت در لایه‌های مختلف توجه کافی به عمل آورد.

فرم شماره ۱ : تراز متوسط سطح آب روزانه مخزن سد : سال آبی:

روز	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲
	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور
۱												
۲												
۳												
۴												
۵												
۶												
۷												
۸												
۹												
۱۰												
۱۱												
۱۲												
۱۳												
۱۴												
۱۵												
۱۶												
۱۷												
۱۸												
۱۹												
۲۰												
۲۱												
۲۲												
۲۳												
۲۴												
۲۵												
۲۶												
۲۷												
۲۸												
۲۹												
۳۰												
۳۱												

فرم شماره ۳: گزارش روزانه سد مخزنی

عنوان	شرح	سال جاری	سال قبل	ملاحظات
ارتفاع مخزن از سطح دریا (متر)				
حجم دریاچه سد (MCM) (میلیون متر مکعب)				
آب ورودی به سد	متوسط روزانه (مترمکعب بر ثانیه)			
	سال جاری تا امروز (متر مکعب)			
آب خروجی از سد اصلی (متر مکعب بر ثانیه)	توربین ها			
	شیرهای تخلیه			
	سرریزها			
	سال جای تا امروز (متر مکعب)			
آب خروجی از سد تنظیمی (متر مکعب بر ثانیه)	دریچه ها			
	سرریز و یا سرریزها			
	سال جاری تا امروز (مترمکعب)			
تقسیم آب (متر مکعب بر ثانیه)	شرب			
	کشاورزی			
	محیط زیست			
	سایر			
تولید انرژی (مگاوات ساعت)	واحد شماره			
	ساعات کارکرد واحد			
	واحد شماره			
	ساعات کارکرد واحد			
	سال جاری تا امروز			
درجه حرارت محیط (ساعتی گراد)	حداکثر			
	حداقل			
تبخیر ۲۴ ساعت (میلی متر)				
ریزشهای جوی (میلی متر)	باران			
	برف			
	باران (آب معادل برف)			
جمع بارندگی از اول سال (میلی متر)	باران			
	برف			
	باران (آب معادل برف)			

فرم شماره ۴: تراز سطح آب دریاچه و مقدار بده خروجی از سد مخزنی در ماه سال آبی.....

روز	تراز مخزن	بده خروجی - مترمکعب بر ثانیه m^3/s				تبخیر	خروجی	ورودی	حجم مخزن
		توربین ها	دریچه های عمقی	نیمه عمقی	سرریز				
۱									MCN
۲									MCM
۳									MCM
۴									MCM
۵									MCM
۶									MCM
۷									MCM
۸									MCM
۹									MCM
۱۰									MCM
۱۱									MCM
۱۲									MCM
۱۳									MCM
۱۴									MCM
۱۵									MCM
۱۶									MCM
۱۷									MCM
۱۸									MCM
۱۹									MCM
۲۰									MCM
۲۱									MCM
۲۲									MCM
۲۳									MCM
۲۴									MCM
۲۵									MCM
۲۶									MCM
۲۷									MCM
۲۸									MCM
۲۹									MCM
۳۰									MCM
۳۱									MCM
جمع									MCM

فرم شماره ۵: جدول بده خروجی از سرریز و وضعیت دریچه‌های سد

روز	ساعت انجام مانور دریچه	رقوم سطح سراب (به متر)	رقوم سطح پایاب (به متر)	دریچه‌های آبیاری						آبگیرها				دریچه‌های نیمه عمقی				سرریز		توربین‌ها بده	بده کل خروجی متر مکعب بر ثانیه	ملاحظات
				دریچه ۱		دریچه ۲		دریچه ۳		دریچه ۱		دریچه ۲		دریچه ۱		دریچه ۲		بده	ارتفاع قشر آب			
				ب	م	ب	م	ب	م	ب	م	ب	م	ب	م	ب	م					
۱																						
۲																						
۳																						
۴																						
۵																						
۶																						
۷																						
۸																						
۹																						
۱۰																						
۱۱																						
۱۲																						
۱۳																						
۱۴																						
۱۵																						
۱۶																						
۱۷																						
۱۸																						
۱۹																						
۲۰																						
۲۱																						
۲۲																						
۲۳																						
۲۴																						
۲۵																						
۲۶																						
۲۷																						
۲۸																						
۲۹																						
۳۰																						
۳۱																						
زمان کارکرد الکتروموتور																						
زمان کارکرد دریچه																						
تعداد مانور																						

مقدار باز بودن = م
بده به متر مکعب بر ثانیه = ب

فرم شماره ۶: عملکرد ماهانه بهره‌برداری از مخزن سد

حجم نهایی مخزن MCM	حجم آب تنظیم یافته MCM	حجم کل خروجی MCM	تبخیر MCM	سرریز MCM	حجم آب تأمین شده MCM				حجم کل مخزن MCM	حجم بارش MCM	جریان ورودی MCM	حجم اولیه مخزن MCM	
					سایر مصارف	برق آبی	شرب	کشاورزی					
													مهر
													آبان
													آذر
													دی
													بهمن
													اسفند
													فروردین
													اردیبهشت
													خرداد
													تیر
													مرداد
													شهریور
													جمع

فرم شماره ۷: عملکرد سالانه بهره‌برداری سد در سال آبی

فصول	میزان آب (میلیون متر مکعب)		میزان آب رها شده (میلیون متر مکعب)				کل مصارف (میلیون متر مکعب)				حجم آب تامین شده	حجم آب تنظیم شده	حجم تبخیر از مخزن	حجم بارش روی مخزن	تولیدی نیروگاه
	ورودی	خروجی	دریچه عمقی	دریچه نیمه عمقی	سرریز	توربین	شرب	کشاورزی	صنعتی	سایر مصارف	میلیون متر مکعب	میلیون متر مکعب	میلیون متر مکعب	میلیون متر مکعب	مگاوات ساعت
مهر															
آبان															
آذر															
دی															
بهمن															
اسفند															
فروردین															
اردیبهشت															
خرداد															
تیر															
مرداد															
شهریور															
جمع															

فرم شماره ۸: آمار بهره‌برداری مخزن

ماه
از تاریخ

سال
تا تاریخ

اطلاعات و آمار	سال آبی جاری	ملاحظات
بارندگی	ایستگاه شاخص میلیمتر mm	
	متوسط حوضه میلیمتر mm	
وضعیت برف در حوضه	ایستگاه شاخص میلیمتر mm	
	متوسط حوضه میلیمتر mm	
درجه حرارت	ایستگاه شاخص سانتیگراد °C	
	متوسط حوضه سانتیگراد °C	
میزان بارندگی (میلی متر)	میلیمتر mm	
تبخیر ماهانه مخزن (میلی متر)	میلیمتر mm	
ورودی آب به مخزن	ایستگاه شاخص متر مکعب بر ثانیه m ³ /sec	
	حجم کل ماهیانه میلیون متر مکعب MCM	
بده اوج سیلاب	متر مکعب بر ثانیه m ³ /sec	
حداکثر بده سرریز	متر مکعب بر ثانیه m ³ /sec	
خروجی آب از مخزن یا	سرریز میلیون متر مکعب MCM	
	توربین میلیون متر مکعب MCM	
	دریچه های ابگیری میلیون متر مکعب MCM	
	دریچه های تحتانی یا دریچه تخلیه رسوب میلیون متر مکعب MCM	
	تبخیر میلیمتر mm	
	کل خروجی میلیون متر مکعب MCM	
مصارف	کشاورزی میلیون متر مکعب MCM	
	شرب میلیون متر مکعب MCM	
	صنعت میلیون متر مکعب MCM	
	سایر مصارف (محیط زیست و ...) میلیون متر مکعب MCM	
	کل مصارف میلیون متر مکعب MCM	
حجم مخزن درانتهای ماه	مفید میلیون متر مکعب MCM	
	کل میلیون متر مکعب MCM	
حجم آب تخلیه شده از سد به جهت سیلاب به وقوع پیوسته میلیون متر مکعب	MCM	
حجم آب تخلیه شده از سد به جهت پیش بینی سیلاب میلیون متر مکعب	MCM	
حجم آب تنظیم یافته میلیون متر مکعب	MCM	
متوسط تراز آب مخزن درانتهای ماه متر بالاتر از سطح دریا	m.a.sL	
مساحت فعلی مخزن کیلومتر مربع	km ²	
حجم آب تامین شده از ابتدای سال آبی تاکنون میلیون متر مکعب	MCM	

فرم شماره ۹: خلاصه آمار مربوط به بهره برداری از سد مخزنی
از اول مهر ماه تا پایان ماه..... :

شرح	سال آبی
تاریخ آگیری	
میزان کل ورودی (MCM) میلیون متر مکعب	
میزان کل خروجی (MCM) میلیون متر مکعب	
انرژی تولیدی نیروگاه (Gwn) مگا وات ساعت	
کل خروجی از دریچه های عمقی (MCM) میلیون متر مکعب	
کل خروجی از سایر دریچه ها (کشاورزی، شرب و) (MCM) میلیون متر مکعب	
کل خروجی از سرریز (MCM) میلیون متر مکعب	

فرم شماره ۱۰: تغییرات دمای آب مخزن* (برحسب سانتی گراد) در ماه..... سال.....

روز	دمای آب (°C)	تراز مخزن masl متر بالاتر از سطح دریا
۱۷		
۱۸		
۱۹		
۲۰		
۲۱		
۲۲		
۲۳		
۲۴		
۲۵		
۲۶		
۲۷		
۲۸		
۲۹		
۳۰		
۳۱		

روز	دمای آب (°C)	تراز مخزن masl متر بالاتر از سطح دریا
۱		
۲		
۳		
۴		
۵		
۶		
۷		
۸		
۹		
۱۰		
۱۱		
۱۲		
۱۳		
۱۴		
۱۵		
۱۶		

* در مورد سدهای با هدف اصلی تأمین آب آشامیدنی اندازه گیری دما در ترازهای آب گیری انجام می شود.

۷- واژگان

در ادامه مطلب، مهم‌ترین واژگان مرتبط با موضوع بهره‌برداری از مخزن سدها ارائه شده است. واژگان مربوط به ترازهای احجام مختلف مخزن در استانداردهای مراحل شناسایی، توجیهی و طراحی تفصیلی مطالعات بهره‌برداری ارائه شده که از تکرار آن در این جا خودداری می‌گردد.

Access Road	جاده دسترسی
Access Tunnel	تونل دسترسی
Emergency Preparedness Plan (EPP)	برنامه آمادگی اضطراری
Emergency Situation	وضعیت اضطراری
Filling Schedule	برنامه آبگیری
Inundation Map	نقشه آب گرفتگی
Landslide	زمین لغزه
Mobile Warning Systems	سیستم‌های هشدار دهنده متحرک
Operating Instruction	دستورالعمل بهره‌برداری
Operating Rules	مقررات بهره‌برداری
Operating Site Staff	کارکنان بهره‌برداری مقیم
Outlet Works	سازه‌های تخلیه کننده
Probable Maximum Flood (PMF)	حداکثر سیل محتمل
Release Schedule	برنامه تخلیه یا رهاسازی
Reservoir Operation	بهره‌برداری مخزن
Restricted Area or Prohibited Area	منطقه ممنوعه
Service Road	جاده سرویس
Unusual Occurrences	اتفاقات غیر عادی
Warning Systems	سیستم‌های هشدار دهنده

۸- منابع و مراجع

- ۱- اطلاعات جمع آوری شده از وضعیت بهره‌برداری سدهای کشور
- ۲- پیش‌نویس استاندارد، فهرست خدمات مرحله بهره‌برداری و نگهداری سدها، نشریه شماره ۱۳۴- الف استاندارد مهندسی آب کشور
- ۳- استاندارد مدیریت بهره‌برداری سدها در ژاپن - نشریه شماره ۷۹ - ن استاندارد مهندسی آب کشور
- 4- Guide for Preparation of standing operating procedures for Dam and Reservoirs, 1993 Bureau of Reclamation, Denver, Colorado.
- 5- Operation of Reservoirs, 1974, Bureau of Indian Standards.
- 6- Operation and Maintenance Guide, volume 1, 1974, Electroconsult, Milano, Italia.
- 7- Criteria and guidelines for evacuating storage Reservoirs, 1983, U.S. Department of the interior, Bureau of Reclamation.
- 8- Reservoir sedimentation, 1982, Technical guideline for Bureau of Reclamation Denver, Colorado.
- 9- Glossary of Terms relating to river valley projects, 1984, Part6, Reservoirs, Bureau of Indian Standards.
- 10- Reservoir System Analysis for Conservation, 1977, the Hydrologic Engineering Center, Corps of Engineers, U.S, Army, Davis, California.

*Guideline for Reservoir
Operation of Large Dams
(Hydraulic Aspects)*

این نشریه

با عنوان راهنمای بهره‌برداری هیدرولیکی از مخزن سدهای بزرگ می‌باشد. این راهنما، با بهره‌گیری از استانداردهای بین‌المللی برای بهره‌برداری از مخزن سدهای بزرگ، و با در نظر گرفتن تجارب موجود در سدهای ایران تدوین شده است.

در این نشریه روش‌های کلی و عمومی و نکات اصلی دستورالعمل‌های بهره‌برداری از مخزن‌ها ارائه می‌شود، به شکلی که هم بتواند مورد استفاده سازمان‌های بهره‌برداری کننده قرار بگیرد و هم به عنوان الگویی، در تهیه دستورالعمل‌های بهره‌برداری از مخزن سدها، مورد استفاده طراحان و دست‌اندرکاران صنعت سدسازی واقع شود.