

جمهوری اسلامی ایران
معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس‌جمهور

فهرست خدمات و شرح خدمات مطالعات پایش کیفیت آب مخازن سدها

نشریه شماره ۵۹۷

وزارت نیرو

دفتر مهندسی و معیارهای فنی آب و آبفا

<http://seso.moe.org.ir>

معاونت نظارت راهبردی

امور نظام فنی

nezamfanni.ir

۱۳۹۱




omoorepeyman.ir



بسمه تعالی

ریاست جمهوری

معاون برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس‌جمهور

شماره: ۱۰۰/۸۲۱۰۳	بخشنامه به دستگاه‌های اجرایی، مهندسان مشاور و پیمانکاران
تاریخ: ۱۳۹۱/۱۰/۵	
موضوع: فهرست خدمات و شرح خدمات مطالعات پایش کیفیت آب مخازن سدها	
<p>به استناد ماده (۲۳) قانون برنامه و بودجه و ماده (۶) آیین‌نامه استانداردهای اجرایی طرح‌های عمرانی - مصوب سال ۱۳۵۲ و در چارچوب نظام فنی و اجرایی کشور (موضوع تصویب‌نامه شماره ۴۲۳۳۹/ت/۳۳۴۹۷ هـ مورخ ۱۳۸۵/۴/۲۰ هیأت محترم وزیران)، به پیوست نشریه شماره ۵۹۷ امور نظام فنی، با عنوان «فهرست خدمات و شرح خدمات مطالعات پایش کیفیت آب مخازن سدها» از نوع گروه سوم ابلاغ می‌شود.</p> <p>رعایت مفاد این ضابطه برای دستگاه‌های اجرایی، مشاوران، پیمانکاران و سایر عوامل ذی‌نفع نظام فنی و اجرایی در صورت نداشتن ضوابط معتبر بهتر، از تاریخ ۱۳۹۱/۱۲/۱ اجباری است.</p>	
	



اصلاح مدارک فنی

خواننده گرامی

امور نظام فنی معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور، با استفاده از نظر کارشناسان برجسته مبادرت به تهیه‌ی این نشریه کرده و آن را برای استفاده به جامعه‌ی 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 این‌رو، از شما خواننده‌ی گرامی صمیمانه تقاضا دارد در صورت مشاهده‌ی هرگونه ایراد و اشکال فنی

مراتب را به صورت زیر گزارش فرمایید:

۱- شماره‌ی بند و صفحه‌ی موضوع مورد نظر را مشخص کنید.

۲- ایراد مورد نظر را به صورت 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 امور 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، میدان بهارستان، خیابان صفی علی‌شاه - مرکز تلفن ۳۳۲۷۱ معاونت

برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور، امور نظام فنی

Email: info@nezamfanni.ir

web: nezamfanni.ir/



بسمه تعالی

پیشگفتار

تامین آب با کیفیت مناسب برای کاربری‌های مختلف یکی از اهداف اصلی مدیریت منابع آب می‌باشد. در این راستا پایش کیفیت منابع آب از جمله مخازن سدها به عنوان یکی از گام‌های اصلی مدیریت منابع آب، جایگاه ویژه‌ای دارد. به‌طوری که در تبصره ۲ ماده ۱۰۶ قانون برنامه سوم توسعه با موضوع توسعه و تجهیز شبکه‌های آماربرداری از منابع آب کشور و ایجاد و توسعه شبکه‌های اندازه‌گیری منابع آلوده‌کننده آب و تقویت مبانی مدیریت کیفیت آب تأکید ویژه‌ای بر این موضوع شده است. برنامه‌ریزی و عملیاتی کردن این موضوع مستلزم تدوین ضوابط مورد نیاز به منظور پوشش نیازهای اطلاعاتی بخش‌های مختلف مدیریت آب، کاهش هزینه اجرای برنامه‌های پایش، جلوگیری از موازی کاری و ... می‌باشد.

با توجه به اهمیت مبحث فوق، امور آب وزارت نیرو در قالب طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت آب کشور، پس از تهیه نشریه «دستورالعمل اجرایی پایش کیفیت آب مخازن پشت سدها»، نشریه شماره ۵۵۱ معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی تهیه «فهرست خدمات و شرح خدمات مطالعات پایش کیفیت آب مخازن سدها» را با هماهنگی امور نظام فنی معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور در دستور کار قرار داد و پس از تهیه آن را برای تأیید و ابلاغ به عوامل ذینفع نظام فنی اجرایی کشور به این معاونت ارسال نمود که پس از بررسی، براساس ماده ۲۳ قانون برنامه و بودجه آیین‌نامه استانداردهای اجرایی مصوب هیات محترم وزیران و طبق نظام فنی اجرایی کشور (مصوب شماره ۴۲۳۳۹/ت/۳۳۴۹۷ ه مورخ ۱۳۸۵/۴/۲۰ هیأت محترم وزیران) تصویب و ابلاغ گردید.

نشریه حاضر به منظور هماهنگی و استانداردسازی دستور کارها و قراردادهای مرتبط با برنامه‌های پایش کیفیت مخازن سدها تهیه شده است. این نشریه براساس «دستورالعمل اجرایی پایش کیفیت آب مخازن پشت سدها»، نشریه شماره ۵۵۱ تهیه شده است. بدین‌وسیله معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس‌جمهور از تلاش و جدیت رییس امور نظام فنی، جناب آقای مهندس غلامحسین حمزه مصطفوی و کارشناسان محترم امور نظام فنی و نماینده مجری محترم طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت آب کشور وزارت نیرو، جناب آقای مهندس محمد ابراهیم‌نیا و متخصصان همکار در امر تهیه و نهایی نمودن این نشریه، تشکر و قدردانی می‌نماید و از ایزد منان توفیق روزافزون آنان را آرزومند می‌باشد.

امید است متخصصان و کارشناسان با ابراز نظرات خود درخصوص این نشریه ما را در اصلاحات بعدی یاری فرمایند.

معاون نظارت راهبردی

پاییز ۱۳۹۱



تهیه و کنترل فهرست خدمات و شرح خدمات مطالعات پایش کیفیت آب مخازن سدها (نشریه شماره ۵۹۷)

دکترای مهندسی محیط زیست

دانشگاه شهید بهشتی

مولف اصلی: سیدحسین هاشمی

اعضای گروه تهیه کننده:

رضا درخشنده	سازمان حفاظت محیط زیست	فوق لیسانس محیط زیست
شیمیا ضیا چهرمی	دانشگاه شهید بهشتی	فوق لیسانس مهندسی محیط زیست
محمد مهدی عظیمی	کارشناس آزاد	فوق لیسانس مهندسی منابع آب
سیدحسین هاشمی	دانشگاه شهید بهشتی	دکترای مهندسی محیط زیست

اعضای گروه نظارت:

جواد حسن نژاد	شرکت مدیریت منابع آب ایران	فوق لیسانس مدیریت محیط زیست
مهین کاظمزاده	طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت آب کشور - وزارت نیرو	لیسانس مهندسی راه و ساختمان

اعضای گروه تایید کننده (کمیته تخصصی محیط زیست طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت آب کشور):

کامران اسماعیلی	شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور	فوق لیسانس مهندسی عمران - محیط زیست
محمدعلی حامدی	شرکت مهندسی مشاور رویان	دکترای برنامه ریزی توسعه منطقه ای
جواد حسن نژاد	شرکت مدیریت منابع آب ایران	فوق لیسانس مدیریت محیط زیست
بهروز دهبزاد	دانشگاه شهید بهشتی	دکترای اکولوژی آب های داخلی
نادیا روستایی	سازمان حفاظت محیط زیست	فوق لیسانس مهندسی شیمی
الهام رسولپور	طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت آب کشور - وزارت نیرو	فوق لیسانس برنامه ریزی، مدیریت و آموزش محیط زیست
محمد محمدی	دانشگاه جامع علمی کاربردی	دکترای ارزیابی و آمایش محیط زیست
سیدرضا یعقوبی	شرکت اندیشه زلال	فوق لیسانس مهندسی محیط زیست

اعضای گروه هدایت و راهبری پروژه:

خشایار اسفندیاری	رییس گروه امور نظام فنی
فرزانه آقارمضانعلی	رییس گروه امور نظام فنی
ساناز سرافراز	کارشناس منابع آب امور نظام فنی



فهرست مطالب

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۱	مقدمه
۳	بخش اول - فهرست خدمات مطالعات پایش کیفیت آب مخازن سدها
۵	فصل اول - کلیات
۷	۱-۱- اقدامات اولیه
۷	۲-۱- گزارش دهی
۷	۳-۱- جمع‌آوری داده‌ها و اطلاعات
۹	فصل دوم - مطالعات پایه
۱۱	۱-۲- کلیات
۱۱	۲-۲- شناسایی ویژگی‌های حوضه آبریز بالادست مخزن سد در محدوده‌های بلافصل و تاثیرگذار و تاثیرپذیر
۱۳	فصل سوم - طراحی برنامه پایش
۱۵	۱-۳- طراحی برنامه پایش
۱۹	فصل چهارم - تدارکات و اجرای برنامه پایش
۲۱	۱-۴- تدارکات برنامه پایش
۲۱	۲-۴- اجرای برنامه پایش
۲۳	فصل پنجم - تحلیل داده‌ها و بانک داده‌ها و اطلاعات
۲۵	۱-۵- تحلیل داده‌ها
۲۵	۲-۵- ایجاد بانک داده و اطلاعات
۲۷	فصل ششم - ارزیابی عملکرد و بازنگری برنامه پایش و اقدامات کنترلی
۲۹	۱-۶- ارزیابی عملکرد و بازنگری برنامه پایش
۲۹	۲-۶- اقدامات کنترلی
۳۱	بخش دوم - شرح خدمات مطالعات پایش کیفیت آب مخازن سدها
۳۳	فصل اول - کلیات
۳۵	۱-۱- اقدامات اولیه پایش
۳۵	۲-۱- جمع‌آوری داده‌ها و اطلاعات
۳۷	فصل دوم - مطالعات پایه
۳۹	۱-۲- کلیات
۳۹	۲-۲- بررسی ویژگی‌های حوضه آبریز بالادست مخزن سد در محدوده‌های بلافصل و تاثیرگذار و تاثیرپذیر
۴۱	فصل سوم - طراحی برنامه پایش
۴۳	۱-۳- تعیین ایستگاه‌های پایش



فهرست مطالب

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۴۳	۲-۳- انتخاب پارامترهای مورد سنجش
۴۴	۳-۳- انتخاب زمان نمونه برداری
۴۶	۴-۳- تجهیزات مورد نیاز برای نمونه برداری آب
۴۶	۵-۳- تجهیزات نمونه برداری رسوب
۴۶	۶-۳- برنامه های تضمین و کنترل کیفیت
۴۶	۷-۳- ایمنی
۴۷	فصل چهارم - تدارکات و اجرای برنامه پایش
۴۹	۱-۴- تدارکات برنامه پایش
۴۹	۲-۴- اجرای برنامه پایش
۵۱	فصل پنجم - تحلیل داده ها و بانک داده ها و اطلاعات
۵۳	۱-۵- تحلیل داده ها
۵۴	۲-۵- ایجاد بانک داده و اطلاعات
۵۵	فصل ششم - ارزیابی عملکرد و بازنگری برنامه پایش و اقدامات کنترلی
۵۷	۱-۶- ارزیابی عملکرد و بازنگری برنامه پایش
۵۷	۲-۶- اقدامات کنترلی
۵۹	منابع و مراجع



مقدمه

پایش کیفیت آب فعالیت متمرکزی است که برای بررسی ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و زیستی آب در ارتباط با بهداشت انسانی، شرایط اکولوژیکی و کاربری آب انجام می‌شود. نوع اطلاعاتی که از یک برنامه پایش کیفیت به دست می‌آید بستگی کامل به اهداف برنامه پایش دارد. بنابراین تعیین و شفاف‌سازی هدف یا اهداف، اولین و مهم‌ترین گام در برنامه پایش می‌باشد، چرا که سایر فعالیت‌ها بر اساس آن طراحی و تعیین می‌شوند.

برای طراحی یک برنامه پایش کیفیت مناسب، باید نگاهی جامع به اجزای مختلف برنامه، اهمیت و جایگاه و ارتباطات بین آنها داشت. این نگاه جامع، به طراح برنامه کمک می‌کند تا هر یک از بخش‌های سیستم را به صورت جزئی از یک سیستم کلی در نظر گیرد زیرا که نمی‌توان آن را مستقل از بقیه سیستم طراحی کرد.

اطلاعاتی که در یک برنامه پایش تولید می‌شوند محصول جمع‌آوری نمونه‌های آب، آنالیز و تفسیر داده‌های کیفیت آب می‌باشد. بدین ترتیب خروجی برنامه‌های پایش نه فقط داده‌های خام، بلکه اطلاعاتی است که از تحلیل این داده‌ها به دست آمده‌اند و پاسخ‌گوی اهداف تعیین شده می‌باشند. به عبارت دیگر در یک برنامه پایش داده‌هایی تولید می‌شوند که پس از تحلیل، پاسخ‌گوی سوال‌های مطرح شده در بخش اهداف باشند.

«فهرست خدمات و شرح خدمات مطالعات پایش کیفیت آب مخازن سدها» براساس «دستورالعمل اجرایی پایش کیفیت آب مخازن پشت سدها»، نشریه شماره ۵۵۱ معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور - طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت آب کشور - وزارت نیرو تهیه شده است.

- هدف

هدف از تهیه این فهرست خدمات و شرح خدمات، ارائه مرجعی است که اهداف، دامنه، نیازها و منابع مالی و انسانی و ساختار و اقدامات مورد نیاز برای مطالعات پایش کیفیت آب مخازن سدها را بیان کند. مطالب این نشریه محدود به خدمات مشاوره نیست و اقدامات اجرایی مرتبط با پایش را نیز در بر می‌گیرد.

- دامنه کاربرد

این نشریه برای پایش کیفیت آب مخازن سدها در کشور تهیه شده است و محدودیت جغرافیایی در کاربرد آن وجود ندارد. مخاطبین این نشریه شرکت‌های آب منطقه‌ای، بهره‌برداران سدها، مهندسين مشاور، پژوهشگران، دانشجویان و سایر سازمان‌ها و افرادی که با مسایل کیفیت آب در مخازن سدها سر و کار دارند، می‌باشد.



بخش اول

فهرست خدمات مطالعات

پایش کیفیت آب مخازن سدها



فصل ۱

کلیات



۱-۱- اقدامات اولیه

اقدامات اولیه شامل فعالیت‌هایی است که پیش از شروع مطالعات پایه باید انجام شوند.

۱-۱-۱- برگزاری جلسات کارشناسی به منظور تبیین و شفاف‌سازی هدف/اهداف پایش

۱-۱-۲- تعیین نوع پایش مورد نیاز با توجه به هدف یا اهداف تعیین شده

۱-۱-۳- تعیین محدوده جغرافیایی پایش با توجه به هدف یا اهداف تعیین شده

- تعیین محدوده بلافصل

- تعیین محدوده تاثیرگذار و تاثیرپذیر

۱-۱-۴- تعیین محدوده زمانی و زمان شروع و پایان پایش با توجه به هدف/اهداف تعیین شده

۱-۱-۵- تعیین ساختار اجرایی و نظارتی برنامه پایش

۱-۲- گزارش‌دهی

۱-۲-۱- تعیین ساختار و چارچوب گزارش‌ها

- گزارش تعیین اهداف برنامه پایش

- گزارش‌های مطالعات پایه

- گزارش‌های طراحی برنامه پایش

- گزارش برآورد هزینه‌های پایش

- گزارش‌های تدارکات و اجرای برنامه پایش در هر نوبت

- گزارش بانک داده‌ها و اطلاعات

- گزارش‌های تحلیل داده‌ها

- گزارش‌های ارزیابی عملکرد و اصلاحات برنامه پایش

- گزارش اقدامات کنترلی پیشنهادی

- گزارش‌های پیشرفت فیزیکی برنامه

۱-۲-۲- تعیین برنامه زمانبندی ارائه گزارش‌ها

۱-۳- جمع‌آوری داده‌ها و اطلاعات

این بخش به منظور جمع‌آوری داده‌ها و اطلاعات مورد نیاز بخش‌های مختلف برنامه انجام می‌شود.

۱-۳-۱- داده‌های کاربری اراضی

۱-۳-۲- داده‌های کاربری آب

۱-۳-۳- داده‌های توپوگرافی



- ۱-۳-۴- داده‌های زمین‌شناسی و ژئوهیدرولوژی
- ۱-۳-۵- داده‌های خاک و فرسایش
- ۱-۳-۶- داده‌ها و اطلاعات مخزن سد
- ۱-۳-۷- داده‌های هواشناسی
- ۱-۳-۸- داده‌های پوشش گیاهی
- ۱-۳-۹- داده‌های طرح‌ها و برنامه‌های توسعه‌ای عمرانی، کشاورزی، مسکونی و صنعتی
- ۱-۳-۱۰- داده‌های منابع آلاینده موجود و بالقوه نقطه‌ای و غیرنقطه‌ای
- ۱-۳-۱۱- داده‌های گذشته کیفیت آب مخزن



فصل ۲

مطالعات پایه



۱-۲- کلیات

مطالعات پایه به منظور شناسایی ویژگی‌ها و بررسی وضعیت گذشته و موجود و بر اساس تحلیل داده‌ها و اطلاعات جمع‌آوری شده، انجام می‌شود.

نکته: در صورت عدم دسترسی به نقشه با مقیاس ذکر شده، با هماهنگی کارفرما می‌توان از نقشه با مقیاس قابل استفاده و در دسترس استفاده کرد.

۲-۲- شناسایی ویژگی‌های حوضه آبریز بالادست مخزن سد در محدوده‌های بلافصل و تاثیرگذار و تاثیرپذیر

۱-۲-۲- شناسایی کاربری اراضی موجود و تهیه نقشه کاربری اراضی به تفکیک فعالیت‌های اکولوژی و حفاظت از محیط زیست، کشاورزی، جنگل‌داری و مرتع‌داری، آبی‌پروری، گردشگری، شهری و روستایی و صنعتی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰

۲-۲-۲- شناسایی کاربری‌های منابع آب به تفکیک کاربری‌های مصرفی و غیرمصرفی و تهیه جدول اطلاعاتی کاربران منابع آب در بالادست مخزن

۳-۲-۲- تهیه نقشه‌های توپوگرافی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰

۴-۲-۲- شناسایی ویژگی‌های زمین‌شناسی و تهیه نقشه‌های زمین‌شناسی و ژئوهیدرولوژی با مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰

۵-۲-۲- شناسایی ویژگی‌های خاک و تهیه نقشه‌های خاکشناسی با مقیاس ۱:۵۰۰۰۰

۶-۲-۲- بررسی و تعیین ویژگی‌های مخزن سد

- تعیین حجم مخزن، جدول و منحنی حجم - سطح - ارتفاع

- تعیین شکل و توپوگرافی مخزن با استفاده از نقشه‌های با مقیاس ۱:۵۰۰۰

- تعیین منابع و مصارف آب مخزن و تغییرات آن با زمان

- تعیین تعداد، نوع و موقعیت خروجی‌ها/ دریاچه‌های سد و موقعیت محل‌های برداشت آب داخل مخزن (در صورت وجود)

- بررسی و تهیه اطلاعات هواشناسی در ایستگاه‌های سینوپتیک، باران‌سنجی و کلیماتولوژی موجود در محدوده حوضه

آبریز و در محدوده مخزن (در صورت وجود) در یک دوره حداقل ۱۰ ساله شامل داده‌های بارش، دما، رطوبت، تبخیر،

ساعات آفتابی، جهت و سرعت باد غالب/ نمودار گلباد

در صورت عدم وجود ایستگاه هواشناسی در محدوده مطالعات، لازم است با استفاده از داده‌های ایستگاه‌های مجاور مقادیر

پارامترهای مورد نیاز برآورد شوند.

۷-۲-۲- بررسی فرسایش در حوضه بالادست سد (اطلاعات باید به صورت جدول و نقشه با مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ ارائه شود).

- بررسی و تعیین شدت فرسایش حوضه آبریز بالادست سد و برآورد میزان فرسایش، درجه مقاومت به هوازگی و

فرسایش، و پتانسیل لغزش و رانش

- بررسی و تعیین میزان رسوبات ورودی به مخزن

۸-۲-۲- بررسی و تعیین پوشش گیاهی شامل گونه‌ها و تراکم پوشش گیاهی و تهیه نقشه پوشش گیاهی با مقیاس ۱:۵۰۰۰۰



۹-۲-۲- شناسایی و بررسی طرح‌ها و برنامه‌های توسعه‌ای عمرانی، کشاورزی، مسکونی، صنعتی، خدماتی و تفریحی و توریستی در حوضه آبریز بالادست موثر در کیفیت آب مخزن شامل نوع طرح توسعه، میزان اثرگذاری طرح بر فرسایش، ظرفیت یا مشخصه اصلی طرح، منبع تامین آب، میزان مصرف آب، میزان فاضلاب تولیدی، آلاینده‌های اصلی موجود در پساب، محل تخلیه پساب یا منبع نهایی پذیرنده، سایر ملاحظات

۱۰-۲-۲- شناسایی منابع آلاینده موجود و بالقوه

- شناسایی منابع آلاینده نقطه‌ای شامل فاضلاب‌های شهری و صنعتی و کشاورزی
- شناسایی منابع آلاینده غیرنقطه‌ای شامل زه‌آب‌های کشاورزی، روان آب‌های شهری، آلودگی ناشی از عملیات لایروبی، قایقرانی، اکتشاف و توسعه منابع نفت و گاز، چاه‌های جذبی فاضلاب

۱۱-۲-۲- بررسی وضعیت پایه و تاریخچه کیفیت آب مخزن با استفاده از گزارش‌ها و نتایج اندازه‌گیری‌های فیزیکی، شیمیایی و زیستی موجود و ثبت شده، گزارش‌های مربوط به حوادث قبلی منجر به ورود و پخش آلودگی در مخزن

۱۲-۲-۲- بازدید صحرائی و آشنایی با محدوده مطالعات و تایید داده‌ها و اطلاعات مکانی جمع‌آوری شده در مطالعات پایه و ثبت موقعیت‌ها



فصل ۳

طراحی برنامه پایش



۳-۱- طراحی برنامه پایش

۳-۱-۱- طراحی مدل مفهومی پایش براساس نتایج بندهای (۱-۱) و (۳-۱)

۳-۱-۲- بررسی کاربرد مدل‌های کیفیت آب در طراحی برنامه پایش

۳-۱-۳- تعیین موقعیت ایستگاه‌های پایش با توجه به هدف/ اهداف پایش

- تعیین موقعیت ایستگاه‌های پایش در سطح مخزن

- تعیین تعداد و عمق‌های نمونه‌برداری در هر ایستگاه

- تعیین نحوه دسترسی به ایستگاه‌های تعیین شده و تجهیزات و وسایل مورد نیاز

۳-۱-۴- تعیین پارامترهای مورد سنجش با توجه به هدف/ اهداف پایش

ممکن است با توجه به اهداف پایش علاوه بر پارامترهای زیر، پارامترهای دیگری (مانند فلزات سنگین) با توافق کارفرما در نظر گرفته شوند یا برخی پارامترهای ذکر شده، حذف شوند.

- پارامترهای فیزیکی و شیمیایی

• پارامترهای فیزیکی: دما، اکسیژن محلول، هدایت الکتریکی، مجموع جامدات محلول، قلیابیت، ذرات معلق، کدورت، pH، عمق قابل مشاهده دیسک سکچی، رنگ و بو

• پارامترهای شیمیایی: مواد مغذی (آمونیاک، نترات/ نیتريت، نیتروژن کل، فسفر کل، ارتوفسفات)، کلرید، اکسیژن مورد نیاز شیمیایی (COD)، اکسیژن مورد نیاز بیوشیمیایی (BOD)، آهن، منگنز، و سموم آلی. در صورت کاربری آب مخزن برای مصارف کشاورزی پارامترهای سدیم، منیزیم و کلسیم نیز باید اندازه‌گیری شوند.

• پارامترهای آلودگی شیمیایی در رسوبات: منگنز، آهن، آلومینیم، کلسیم، سموم آلی، مواد آلی پایدار، و ارتوفسفات.

- پارامترهای زیستی

• برای کاربری‌های شهری و شرب، محیط زیست، تفرج و پرورش آبزیان: کلروفیل a / فیتوپلانکتون، زئوپلانکتون (فقط برای کاربری پرورش آبزیان)، ساختار جمعیتی ماهی‌ها، و آنالیز بافت ماهی‌ها (تجمع فلزات سنگین، باقیمانده سموم و مواد آلی پایدار در بافت ماهی در صورتی که وجود این مواد در مقادیر بیش از حد مجاز در آب قطعی شده باشد).

• برای کاربری کشاورزی: کلروفیل a / فیتو پلانکتون

• برای کاربری تولید برق آبی و صنعت: پارامترهای کلروفیل a / فیتو پلانکتون

- پارامترهای میکروبی شامل کل کلیفرم‌ها، کلیفرم‌های مدفوعی، استرپتوکوک مدفوعی.

۳-۱-۵- تعیین زمان و فرکانس نمونه‌برداری پارامترهای کیفیت آب و رسوب

- بررسی‌های مقدماتی

- سایر موارد با توجه به هدف/ اهداف پایش و کاربری آب مطابق «دستورالعمل اجرایی پایش کیفیت آب مخازن پشت

سدها، نشریه شماره ۵۵۱»

- تعیین زمان و فرکانس اندازه‌گیری‌های کمی

• اندازه‌گیری بده جریان‌های ورودی و خروجی به مخزن و سطح آب به صورت پیوسته یا روزانه



- در صورت عدم امکان اندازه‌گیری‌های با فرکانس تعیین شده باید فواصل زمانی آنها منطبق بر فواصل زمانی نمونه‌برداری‌های کیفیت آب در هر ایستگاه باشد.
- ۳-۱-۶- تعیین روش‌های نمونه‌برداری
- تعیین روش نمونه‌برداری سطحی و عمقی آب
 - تعیین روش نمونه‌برداری رسوبات سطحی و عمقی (در صورت نیاز)
- ۳-۱-۷- تعیین روش‌ها و تجهیزات و مواد مورد نیاز برای آماده‌سازی و نگهداری نمونه‌های آب و رسوب (در هر مورد در صورت نیاز)
- ۳-۱-۸- تعیین روش‌ها و تجهیزات مورد نیاز برای انتقال نمونه‌ها به آزمایشگاه
- ۳-۱-۹- تعیین روش‌های آنالیز مورد نیاز
- تعیین حدود تشخیص و دقت مورد نیاز برای هر پارامتر و تداخل‌های احتمالی
 - تعیین مراجع استاندارد برای روش‌های آنالیز مورد قبول
 - تعیین تجهیزات و امکانات و آزمایشگاه‌های در دسترس برای آنالیز و ظرفیت آنها
 - آنالیز هزینه اندازه‌گیری‌ها
- ۳-۱-۱۰- تعیین ترکیب و تعداد نفرات گروه عملیات میدانی و تدارکات مورد نیاز آنها
- ۳-۱-۱۱- برنامه‌های تضمین و کنترل کیفیت
- تعیین روش‌های تضمین و کنترل کیفیت نمونه‌برداری
 - تعیین روش‌های تضمین و کنترل کیفیت برای آماده‌سازی، نگهداری و حمل نمونه‌ها
 - تعیین روش‌های تضمین و کنترل کیفیت برای آنالیز نمونه‌ها به تفکیک برای آنالیزهای در محل و آنالیزهای آزمایشگاهی
 - تعیین روش‌های تضمین و کنترل کیفیت ثبت داده‌ها
 - ارزیابی آزمایشگاه‌های در دسترس از نظر تجهیزات، نیروی انسانی، گواهی‌نامه‌های تعیین صلاحیت، انطباق روش‌های آزمایش با روش‌های تعیین شده در بند (۳-۱-۹) و روش‌های کنترل و تضمین کیفیت بند (۳-۱-۱۱)^۱
- ۳-۱-۱۲- تعیین آزمایشگاه‌های همکار و شرح وظایف آنها
- ۳-۱-۱۳- ایمنی
- طراحی برنامه ایمنی برای عملیات میدانی و نمونه‌برداری
- ۳-۱-۱۴- تحلیل داده‌ها
- تعیین روش‌های تحلیل داده‌ها با توجه به هدف/ اهداف تعیین شده
- ۳-۱-۱۵- بانک داده‌ها و اطلاعات

۱- به هنگام ارزیابی و انتخاب آزمایشگاه‌ها لازم است گواهی‌نامه‌های تعیین صلاحیت به‌ویژه گواهی آزمایشگاه معتمد سازمان حفاظت محیط زیست درخواست و بررسی شود. علاوه بر این توصیه می‌شود آزمایشگاه‌هایی که علاوه بر گواهی آزمایشگاه معتمد، گواهی‌نامه بین‌المللی ایزو ۱۷۰۲۵ دارند، در الویت قرار گیرند.



- بررسی و شناخت بانک‌های داده و اطلاعات و روش‌های ثبت و نگهداری و بازیابی موجود
- تعیین روش ثبت و نگهداری داده‌ها و اطلاعات پایش آب مخزن سد
- طراحی بانک داده‌ها و اطلاعات (در صورت نیاز)
- تعیین روش‌ها و فرم‌های گزارش‌گیری مورد نیاز
- ۳-۱-۱۶- تعیین نیازهای آموزشی و طراحی برنامه آموزش
- ۳-۱-۱۷- برآورد هزینه‌های اجرای برنامه پایش



فصل ۴

تدارکات و اجرای برنامه پایش



۴-۱- تدارکات برنامه پایش

- ۴-۱-۱- هماهنگی با کارفرما برای اجازه دسترسی به مخزن سد و موقعیت ایستگاه‌های منتخب
- ۴-۱-۲- تشکیل گروه عملیات میدانی مطابق بند ۳-۱-۱۰
- ۴-۱-۳- آموزش کارشناسان پیش از شروع عملیات میدانی در زمینه ایمنی و روش‌های کار انتخابی
- ۴-۱-۴- بررسی شرایط آب و هوایی و موارد ایمنی موثر بر اجرای برنامه پایش از شروع عملیات میدانی
- ۴-۱-۵- هماهنگی با آزمایشگاه‌های همکار (بند ۳-۱-۱۲) برای دریافت نمونه و انجام آنالیزهای مورد نیاز
- ۴-۱-۶- تهیه و تامین تجهیزات، وسایل و مواد مورد نیاز (در هر مورد در صورت نیاز)
 - تهیه وسایل و تجهیزات ایمنی مورد نیاز مطابق بند ۳-۱-۱۳
 - تهیه و تامین تجهیزات مورد نیاز برای نمونه‌برداری آب
 - تجهیزات مورد نیاز برای نمونه‌برداری پارامترهای فیزیکی و شیمیایی در سطح و عمق آب
 - تجهیزات مورد نیاز برای نمونه‌برداری پارامترهای میکروبی در سطح و عمق آب
 - تجهیزات مورد نیاز برای نمونه‌برداری‌های زیستی در سطح و عمق
 - تهیه و تامین تجهیزات مورد نیاز برای نمونه‌برداری رسوب سطحی و عمقی
 - تهیه و تامین تجهیزات و مواد مورد نیاز برای آماده‌سازی و نگهداری نمونه‌های آب و رسوب
 - تهیه و تامین تجهیزات و وسایل مورد نیاز برای انتقال نمونه‌ها به آزمایشگاه
 - تهیه و تامین تجهیزات و وسایل اندازه‌گیری‌های میدانی
 - تهیه تجهیزات و وسایل مورد نیاز برای دسترسی به ایستگاه‌های تعیین شده
- ۴-۱-۷- انتقال تجهیزات و وسایل به محل برای شروع عملیات میدانی

۴-۲- اجرای برنامه پایش

- ۴-۲-۱- اجرای برنامه پایش مطابق بندهای تعیین شده در بخش طراحی برنامه پایش (فصل سوم)



فصل ۵

تحلیل داده‌ها و بانک داده‌ها و

اطلاعات



۱-۵- تحلیل داده‌ها

۱-۱-۵- تحلیل داده‌های به دست آمده با استفاده از روش‌های تعیین شده در بند ۳-۱-۱۴ شامل موارد زیر:

- تهیه نقشه‌های تغییرات کیفیت آب
 - گراف سری زمانی دو متغیره برای تعیین وجود یا عدم وجود تغییرات فصلی
 - گراف دو متغیره تغییرات جریان ماهانه در ایستگاه ورودی مخزن در برابر کیفیت آب برای تعیین اثر جریان
 - گراف یا هیستوگرام سری زمانی دو متغیره برای متغیرهای کیفیت آب
 - نمودارهای فصلی یا سالانه جعبه‌ای برای پارامترهای کیفیت آب برای تعیین وجود یا عدم وجود روند تغییرات فصلی
 - تعیین روند تغییرات افقی در عرض، طول آب مخزن برای پارامترهای فیزیکی، شیمیایی و زیستی
 - تعیین روند تغییرات عمودی آب مخزن برای پارامترهای فیزیکی، شیمیایی و زیستی برای تعیین وضعیت لایه‌بندی حرارتی و کیفیت آب
- شناسایی و تعیین وضعیت پدیده‌های مرتبط با مغذی شدن مخزن
 - پدیده اوتریفیکاسیون
 - پدیده شکوفایی جلبک
 - رشد انبوه گیاهان آبی و تعیین گونه آنها
 - تهیه نقشه‌های مراحل وقوع پدیده پرغذایی در مخزن
- ردیابی عوامل آلاینده
- تحلیل ریسک آلودگی آب و عوامل موثر بر آن

۲-۵- ایجاد بانک داده و اطلاعات

۱-۲-۵- تهیه بانک داده‌ها و اطلاعات مطابق بند ۳-۱-۱۵ (در صورت نیاز)

۲-۲-۵- تهیه فرم‌های گزارش گیری

۳-۲-۵- ورود داده‌ها و اطلاعات به بانک



فصل ۶

ارزیابی عملکرد و بازنگری برنامه

پایش و اقدامات کنترلی



۶-۱- ارزیابی عملکرد و بازنگری برنامه پایش

- ۶-۱-۱- تعیین روش ارزیابی عملکرد و شاخص‌های میزان دستیابی به اهداف پایش
 - تعیین مقاطع زمانی ارزیابی و کنترل برنامه پایش
- ۶-۱-۲- تعیین و تشکیل گروه ارزیابی و تخصص‌های مورد نیاز
- ۶-۱-۳- تعیین مشکلات و کمبودهای برنامه پایش پس از هر نوبت ارزیابی
- ۶-۱-۴- تعیین اصلاحات و بازنگری‌های مورد نیاز پس از هر نوبت بازنگری
- ۶-۱-۵- به‌روزرسانی برنامه زمانبندی و برآورد هزینه‌ها با توجه به تغییرات و اصلاحات پیشنهادی
- ۶-۱-۶- مستندسازی و ثبت سوابق ارزیابی عملکرد و اصلاحات برنامه

۶-۲- اقدامات کنترلی

- ۶-۲-۱- تعیین اقدامات کنترلی با توجه به هدف/ اهداف پایش (هر مورد در صورت نیاز)
 - تعیین اقدامات کنترلی برای مدیریت ریسک آلودگی
 - تعیین اقدامات کنترلی در صورت کاهش کیفیت آب از حدود مجاز
 - تعیین اقدامات کنترلی برای رشد بیش از حد جلبک‌ها
 - تعیین اقدامات کنترلی در صورت آلودگی رسوبات به فلزات سنگین و مواد آلی انسان‌ساخت
 - تعیین اقدامات کنترلی مربوط به رشد بیش از حد گیاهان آبی ناشی از افزایش مواد مغذی
 - تعیین اقدامات کنترلی مربوط به اسیدی شدن آب مخزن



بخش دوم

شرح خدمات مطالعات پایش

کیفیت آب مخازن سدها



فصل ۱

کلیات



۱-۱- اقدامات اولیه پایش

اقدامات اولیه شامل فعالیت‌هایی است که در ابتدای مطالعات و پیش از شروع مطالعات پایه باید انجام شوند.

۱-۱-۱- تبیین اهداف پایش: اولین گام مطالعات تبیین و شفاف‌سازی اهداف برنامه پایش است. مجری باید در جلساتی که با کارشناسان کارفرما برگزار می‌کند، اهداف پایش را به طور دقیق و شفاف تبیین کند. در این جلسات باید افراد مسوول تخصیص بودجه و مدیرانی که نیاز به اطلاعات کیفیت آب دارند، نیز فعالانه شرکت کنند. به طور کلی اهدافی که برای برنامه پایش می‌توان در نظر گرفت، عبارتند از:

- تعیین وضعیت موجود و تغییرات زمانی کیفیت آب
- تشخیص عوامل و منابع آلاینده
- تعیین ریسک آلودگی آب و برنامه مدیریت و کنترل آن
- جمع‌آوری اطلاعات برای طراحی برنامه‌های مدیریت منابع آب
- کسب اطمینان از موفقیت برنامه‌های مدیریت منابع آب و تعیین میزان دستیابی به اهداف تعیین شده
- تعیین سریع غلظت و نوع آلاینده‌ها و ارزیابی سریع وضعیت موجود پس از وقوع حوادث طبیعی و انسان ساخت
- ۱-۱-۲- تعیین محدوده مطالعاتی: در این مرحله محدوده جغرافیایی مطالعات در دو محدوده بلافاصله و تأثیرگذار تعیین می‌شود.
- ۱-۱-۳- تعیین محدوده زمانی: در این مرحله بازه زمانی و طول دوره برنامه پایش تعیین می‌شود.
- ۱-۱-۴- تعیین ساختار اجرایی و نظارتی برنامه پایش: ساختار اجرایی طراحی، اجرا و ارزیابی عملکرد برنامه پایش و ساختار نظارتی حسن اجرای برنامه را کنترل خواهد کرد و شامل افراد عضو گروه‌های اجرایی و نظارتی، وظایف آنها، و نحوه گردش کار بین آنها، می‌باشد.

۱-۲- جمع‌آوری داده‌ها و اطلاعات

این بخش به منظور جمع‌آوری داده‌ها و اطلاعات مورد نیاز بخش‌های مختلف برنامه انجام می‌شود. به طور معمول در این بخش تولید داده انجام نمی‌شود. با این وجود در صورت نیاز به تولید داده باید هماهنگی‌های لازم با کارفرما انجام شود. نکته: در صورت عدم دسترسی به نقشه با مقیاس ذکر شده، با هماهنگی کارفرما می‌توان از نقشه با کوچک‌ترین مقیاس در دسترس استفاده کرد.

۱-۲-۱- داده‌های کاربری اراضی موجود و تهیه نقشه کاربری اراضی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ که در آن کاربری‌های موجود به تفکیک فعالیت (اکولوژی و حفاظت از محیط زیست، کشاورزی، جنگل‌داری و مرتع‌داری، آبی‌پروری، توریستی، شهری و روستایی و صنعتی) مشخص می‌شود.

۱-۲-۲- داده‌های کاربری منابع آب به تفکیک کاربری‌های مصرفی و غیرمصرفی و تهیه جدول اطلاعاتی کاربران منابع آب در بالادست مخزن شامل داده‌های نوع کاربری، وسعت کاربری، نوع محصول/ محصولات، میزان تولید/ تولیدات، تعداد افراد شاغل/ جمعیت، منبع تامین آب، میزان مصرف آب، میزان تولید فاضلاب، و سایر ملاحظات و داده‌ها و اطلاعات که بر کیفیت آب مخزن تأثیر می‌گذارند.

۱-۲-۳- نقشه توپوگرافی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ در محدوده حوضه آبریز



۱-۲-۴- داده‌های ژئوهیدرولوژی شامل سری زمانی رقوم ایستابی و کیفیت آب زیرزمینی و نقشه‌های زمین‌شناسی با مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰.

۱-۲-۵- داده‌ها و اطلاعات خاک‌شناسی و شدت فرسایش حوضه آبریز بالادست سد و رسوبات ورودی به مخزن و برآورد میزان فرسایش، پتانسیل لغزش و رانش و درجه مقاومت به هوازگی و فرسایش. داده‌ها و اطلاعات باید به صورت جدول و نقشه با مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ ارائه شود.

۱-۲-۶- داده‌های مخزن سد شامل حجم مخزن، جدول و منحنی حجم - سطح - ارتفاع، شکل و توپوگرافی مخزن با استفاده از نقشه‌های با مقیاس ۱:۵۰۰۰ یا کم‌تر، منابع و مصارف آب مخزن و تغییرات آن با زمان، تعداد، نوع و موقعیت خروجی‌ها/دریچه‌های سد، موقعیت محل‌های برداشت آب داخل مخزن (در صورت وجود)

۱-۲-۷- داده‌های هواشناسی در ایستگاه‌های سینوپتیک، باران‌سنجی و کلیماتولوژی موجود در محدوده حوضه آبریز و در محدوده مخزن (در صورت وجود) در یک دوره حداقل ۱۰ ساله و شامل داده‌های بارش، دما، رطوبت، تبخیر، ساعات آفتابی، جهت و سرعت باد غالب/ نمودار گلباد. در صورت عدم وجود ایستگاه هواشناسی در محدوده مطالعات، لازم است با استفاده از داده‌های ایستگاه‌های مجاور مقادیر پارامترهای مورد نیاز برآورد شوند.

۱-۲-۸- داده‌های پوشش گیاهی شامل تیپ پوشش گیاهی و تراکم پوشش گیاهی به صورت جدول و نقشه با مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ ارائه شوند.

۱-۲-۹- اطلاعات طرح‌ها و برنامه‌های توسعه‌ای عمرانی، کشاورزی، مسکونی و صنعتی در حوضه آبریز بالادست موثر در کیفیت آب مخزن شامل نوع طرح توسعه، میزان اثرگذاری طرح بر فرسایش، ظرفیت یا مشخصه اصلی طرح، منبع تامین آب، میزان مصرف آب، میزان فاضلاب تولیدی، آلاینده‌های اصلی موجود در پساب، محل تخلیه پساب یا منبع نهایی پذیرنده، سایر ملاحظات - داده‌های منابع آلاینده موجود و بالقوه شامل:

- منابع آلاینده نقطه‌ای شامل فاضلاب‌های شهری و صنعتی، و برخی فعالیت‌های بخش کشاورزی از جمله پرورش دام و طیور و آبزیان

- منابع آلاینده غیرنقطه‌ای شامل زه‌آب‌های کشاورزی، روان‌آب‌های شهری، آلودگی ناشی از عملیات لایروبی، قایقرانی، اکتشاف و توسعه منابع نفت و گاز، چاه‌های جذبی فاضلاب

۱-۲-۱۰- داده‌ها و اطلاعات وضعیت موجود و تاریخچه کیفیت آب مخزن با استفاده از گزارش‌ها و نتایج اندازه‌گیری‌های فیزیکی، شیمیایی و زیستی موجود و ثبت شده، گزارش‌های مربوط به حوادث قبلی منجر به ورود و پخش آلودگی در مخزن



فصل ۲

مطالعات پایه



۲-۱- کلیات

مطالعات پایه به منظور بررسی و شناسایی ویژگی‌ها و جمع‌بندی داده‌ها و اطلاعات مربوط به وضعیت گذشته و موجود محدود مطالعاتی که بر طراحی و اجرای برنامه موثرند، انجام می‌شود که این موارد به شرح زیر می‌باشد:

۲-۲- بررسی ویژگی‌های حوضه آبریز بالادست مخزن سد در محدوده‌های بلا فصل و تاثیر گذار و تاثیر پذیر

۲-۲-۱- بررسی وضعیت و شناسایی ویژگی‌های کاربری اراضی موجود در محدوده حوضه آبریز و نحوه و میزان تاثیر گذاری آنها بر کیفیت آب مخزن

۲-۲-۲- بررسی و شناسایی کاربری‌های منابع آب به تفکیک کاربری‌های مصرفی و غیرمصرفی و تهیه جدول اطلاعاتی کاربران منابع آب در بالادست مخزن و نحوه و میزان تاثیر گذاری آنها بر کیفیت آب مخزن

۲-۲-۳- بررسی وضعیت توپوگرافی حوضه آبریز و تعیین مسیرهای ورود رواناب‌های سطحی به مخزن سد و ویژگی‌های آنها

۲-۲-۴- بررسی ویژگی‌های ژئوهیدرولوژی و زمین‌شناسی در محدوده حوضه آبریز و نحوه تاثیر منابع آب زیرزمینی و ساختارهای زمین‌شناسی بر کیفیت آب مخزن در بالادست مخزن و ارزیابی تاثیر کیفیت آب مخزن بر منابع آب زیر زمینی در پایین دست سد

۲-۲-۵- بررسی ویژگی‌های خاک در محدوده حوضه آبریز و نحوه و میزان تاثیر گذاری آن بر کیفیت آب مخزن

۲-۲-۶- بررسی ویژگی‌های مخزن سد

- بررسی حجم مخزن و تغییرات آن در بازه زمانی پایش، جدول و منحنی حجم - سطح - ارتفاع

- بررسی شکل و توپوگرافی مخزن و خط القعر و فرورفتگی‌ها و برآمدگی‌های موثر بر حرکت آب در داخل مخزن، مقایسه جهت قرارگیری مخزن نسبت به جهت وزش باد (گلاباد) و ارزیابی اولیه از محورهای اصلی تغییرات کیفیت آب (یک، دو، یا سه بعدی بودن تغییرات کیفیت آب در مخزن)

۲-۲-۷- بررسی منابع و کاربری آب مخزن و تغییرات آن با زمان و الزامات کمیت و کیفیت آب کاربران (نیازمندی‌های کاربران) و تغییرات زمانی آن

۲-۲-۸- بررسی ویژگی‌های سد شامل تعداد، نوع و موقعیت خروجی‌ها/ دریچه‌های سد و موقعیت محل‌های برداشت آب داخل مخزن (در صورت وجود) و نحوه و زمان استفاده از آنها

۲-۲-۹- بررسی هواشناسی و چگونگی تاثیر پارامترهای هواشناسی بر کمیت و کیفیت آب مخزن

۲-۲-۱۰- بررسی فرسایش در حوضه بالادست سد و چگونگی و میزان تاثیر گذاری آن بر کمیت و کیفیت آب مخزن

۲-۲-۱۱- بررسی پوشش گیاهی در محدوده حوضه آبریز و چگونگی و میزان تاثیر گذاری آن بر کیفیت آب مخزن

۲-۲-۱۲- بررسی طرح‌ها و برنامه‌های توسعه‌ای عمرانی، کشاورزی، مسکونی و صنعتی و چگونگی و میزان تاثیر گذاری آنها بر کیفیت آب مخزن

۲-۲-۱۳- بررسی منابع آلاینده موجود و بالقوه و نحوه و میزان تاثیر گذاری آنها بر کمیت و کیفیت آب مخزن

۲-۲-۱۴- بررسی وضعیت پایه و تاریخچه کیفیت آب مخزن و ارزیابی تغییرات کیفیت آب در گذشته و روندها و تغییرات فصلی آن و ارزیابی حوادث رخ داده موثر بر کیفیت آب و اقدامات انجام شده برای مقابله با آنها



۲-۲-۱۵- بازدید صحرائی: به هنگام بازدید باید وضعیت فرسایش، وجود هرگونه لوله گذاری، راه آب و یا زه آب به سمت مخزن و یا اطراف آن (محل لوله گذاری، نوع لوله، قطر تقریبی لوله، سرعت تخلیه جریان از لوله، رنگ و بوی جریان خروجی)، پوشش گیاهی (تراکم پوشش گیاهی، نوع گونه‌ها، وسعت محدوده پوشیده از گیاه)، دفع زباله و مواد زاید جامد، هرگونه پدیده غیرعادی مانند تخلیه هرگونه ماده شیمیایی، نفتی و غیره به داخل مخزن، مرگ ناگهانی ماهیان و سایر جانوران، مشاهده هرگونه تغییر در رنگ و بوی آب و ... بررسی و ثبت شود.



فصل ۳

طراحی برنامه پایش



۳-۱- تعیین ایستگاه‌های پایش

انتخاب نهایی نقاط نمونه‌برداری باید پس از بازدید میدانی و انجام بررسی‌های اولیه و حتی در برخی موارد اندازه‌گیری‌های میدانی یا اجرای محدود یک برنامه پایش مقدماتی، انجام شود.

۳-۱-۱- تعیین نقاط پایش در سطح مخزن

- در صورتی که اختلاط کامل افقی در مخزن برقرار باشد، یک نقطه به عنوان ایستگاه پایش در سطح آب ترجیحاً در موقعیت طولی و عرضی عمیق‌ترین نقطه مخزن که به طور معمول در مجاورت دیواره سد خواهد بود برای اهداف پایش بلندمدت و مستمر کیفیت آب مخزن کفایت خواهد کرد.
- در صورتی که مخزن بسیار بزرگ، یا خلیج‌های باریک یا شامل بیش از یک حوضچه عمیق باشد، بیش از یک ایستگاه در سطح، ضروری خواهد بود در این حالت انتخاب حداقل یک ایستگاه در عمیق‌ترین نقطه هر یک از نواحی مذکور ضروری است.
- برای مخازن بزرگ یک پارچه با اختلاط کامل افقی تعداد ایستگاه‌ها، باید نزدیک‌ترین عدد صحیح به لگاریتم در مبنای ده مساحت مخزن بر حسب کیلومتر مربع، باشد.
- ایستگاه‌های برداشت نمونه‌های رسوب بستر مخزن باید در دلتای جریان‌های ورودی مخزن و عمیق‌ترین نقاط هر یک از حوضچه‌های درون مخزن با توجه به مورفولوژی کف مخزن انتخاب شوند.

۳-۱-۲- تعیین نقاط پایش در اعماق مختلف مخزن سد

- برای مخازن با عمق ۱۰ متر یا بیش‌تر ابتدا باید عمق ترموکلاین به وسیله اندازه‌گیری دما در اعماق مختلف (با فواصل حداقل یک متر) مشخص شود. سپس نمونه‌ها برای سنجش کیفیت آب با توجه به عمق و وضعیت ترموکلاین برداشت شود. به طور کلی حداقل نقاط پایش در عمق مخزن در هر ایستگاه سطحی که در آن لایه‌بندی وجود دارد عبارت است از یک متر زیر سطح آب، درست بالاتر از حد بالایی لایه ترموکلاین، درست پایین‌تر از حد پایینی لایه ترموکلاین، در عمق میانگین حد بالایی و پایینی لایه ترموکلاین، یک متر بالاتر از رسوبات بستر
- در مخازن با عمق کم‌تر از ۱۰ متر ابتدا باید لایه‌بندی حرارتی مخزن بررسی شود و در صورت تشخیص عدم وجود لایه‌بندی، نقاط پایش در عمق مخزن در هر ایستگاه سطحی عبارت است از یک نقطه در عمق یک متر زیر سطح آب، یک نقطه در یک متر بالاتر از رسوبات بستر. در صورت وجود لایه‌بندی، مطابق مخازن عمیق‌تر از ۱۰ متر عمل می‌شود.

۳-۲- انتخاب پارامترهای مورد سنجش

پارامترهای کیفیت آب مورد سنجش بر اساس معیارهای زیر انتخاب می‌شوند:

- پارامترهایی که در بررسی‌های سوابق اطلاعات کیفی مخزن مهم تشخیص داده شده‌اند و یا غلظت آنها در از استانداردهای ملی و محلی تخطی کرده‌اند.
- پارامترهایی که وجود آنها در آب برای کاربری‌های مورد نظر آب مخزن مهم می‌باشد.
- بدین ترتیب پارامترهای کیفیت آب و رسوب به شرح زیر می‌باشد.



نکته: ممکن است با توجه به معیارهای بالا علاوه بر پارامترهای زیر، پارامترهای دیگری (مانند فلزات سنگین) نیز با توافق کارفرما در نظر گرفته شوند یا برخی پارامترها حذف شوند.

۱-۲-۳- پارامترهای فیزیکی و شیمیایی

- پارامترهای فیزیکی: دما، اکسیژن محلول، هدایت الکتریکی، مجموع جامدات محلول، قلیابیت، ذرات معلق، کدورت، pH، عمق قابل مشاهده دیسک سکچی، رنگ و بو
- پارامترهای شیمیایی: مواد مغذی (آمونیاک، نیترات/ نیتريت، نیتروژن کل، فسفر کل، ارتوفسفات)، کلرید، اکسیژن مورد نیاز شیمیایی (COD)، اکسیژن مورد نیاز بیوشیمیایی (BOD)، آهن، منگنز، و سموم آلی. در صورت کاربری آب مخزن برای مصارف کشاورزی پارامترهای سدیم، منیزیم و کلسیم نیز باید اندازه گیری شوند.
- پارامترهای آلودگی شیمیایی در رسوبات: منگنز، آهن، آلومینیم، کلسیم، سموم آلی، مواد آلی پایدار، و ارتوفسفات
- ۲-۲-۳- پارامترهای زیستی. انتخاب این پارامترها بر اساس کاربری آب مخزن و به ترتیب زیر است:
- شهری و شرب، اکولوژی، ماهیگیری، تفرج و پرورش آبزیان: کلروفیل a/ فیتوپلانکتون، ساختار جمعیتی ماهی‌ها، و آنالیز بافت ماهی‌ها (تجمع فلزات سنگین، باقیمانده سموم و مواد آلی پایدار در بافت ماهی).
- کشاورزی: کلروفیل a/ فیتو پلانکتون.
- تولید برق آبی و صنعت: پارامترهای کلروفیل a/ فیتو پلانکتون.
- ۳-۲-۳- پارامترهای میکروبی. این پارامترها فقط در مواردی که مخزن مشکوک به آلودگی به گونه خاصی از عوامل میکروبی باشد اندازه گیری می‌شوند و حداقل شامل کل کلیفرم‌ها، کلیفرم‌های مدفوعی و استرپتوکوک مدفوعی می‌باشد.

۳-۳- انتخاب زمان نمونه برداری

برای تعیین وضعیت تغییرات کیفیت آب مخزن در عرض، طول و عمق بررسی مقدماتی باید حداقل در دو بازه زمانی یکی در اوایل بهار و هنگامی که مخزن در حالت اختلاط کامل است و دیگری در اواخر تابستان در دوره لایه‌بندی احتمالی، انجام شود. برای تعیین وضعیت تغییرات کیفیت در طول و عرض و عمق مخزن، باید نمونه‌ها در یک ساعت معین در یک روز یا روزهای متوالی یک هفته (در صورت نیاز به زمان بیش‌تر برای برداشت نمونه‌ها) از سطح به سمت عمق آب در فواصل تعیین شده برداشت شود.

۱-۳-۳- فواصل زمانی نمونه برداری پارامترهای فیزیکی - شیمیایی

فواصل زمانی نمونه برداری پارامترهای فیزیکی - شیمیایی با توجه به کاربری آب مخزن عبارت است از:

- کاربری تامین آب شرب: برای پارامترهای دما، اکسیژن محلول، کدورت، ذرات معلق، بو، pH، رنگ، مجموع جامدات محلول یا هدایت الکتریکی، عمق قابل مشاهده دیسک سکچی، قلیابیت، آهن و منگنز در خروجی برای تصفیه‌خانه به صورت هفتگی، در ورودی مخزن و ایستگاه‌های سطحی و عمقی به صورت ماهانه
- برای پارامترهای سایر فلزات کمیاب، مواد آلی و سموم آلی، اکسیژن خواهی شیمیایی (COD)، اکسیژن خواهی بیوشیمیایی (BOD)، کلرید، و مواد مغذی در خروجی برای تصفیه‌خانه به صورت ماهانه و در ورودی مخزن و ایستگاه‌های سطحی و عمقی به صورت ماهانه



- کاربری تامین آب کشاورزی: برای پارامترهای دما، ذرات معلق، کدورت، pH، رنگ، مجموع جامدات محلول، هدایت الکتریکی، عمق قابل مشاهده دیسک سکچی، قلیابیت، آهن و منگنز در خروجی برای کشاورزی به صورت هفتگی و در ورودی مخزن و ایستگاه‌های سطحی و عمقی به صورت ماهانه
 - برای پارامترهای فلزات کمیاب، مواد آلی و سموم آلی، اکسیژن خواهی شیمیایی (COD)، اکسیژن خواهی بیوشیمیایی (BOD)، کلرید، موادمغذی، سدیم، کلسیم، منیزیم در خروجی برای کشاورزی به صورت ماهانه و در ورودی مخزن و ایستگاه‌های سطحی و عمقی به صورت ماهانه
 - کاربری برقایی: برای پارامترهای دما، کدورت، ذرات معلق، pH، رنگ، مجموع جامدات محلول، هدایت، الکتریکی، اکسیژن محلول، عمق قابل مشاهده دیسک سکچی در نقطه خروجی برای توربین به صورت هفتگی و در ورودی مخزن و ایستگاه‌های سطحی و عمقی به صورت ماهانه
 - کاربری شیلات، اکولوژی و پرورش آبزیان: برای پارامترهای دما، اکسیژن محلول، ذرات معلق، کدورت، pH، مجموع جامدات محلول، هدایت، الکتریکی، مواد مغذی، عمق قابل مشاهده دیسک سکچی، قلیابیت، آهن و منگنز در نقطه ورودی مخزن و ایستگاه‌های سطحی و عمقی به صورت ماهانه
 - برای پارامترهای فلزات کمیاب، مواد آلی و آفت‌کش‌ها، اکسیژن خواهی شیمیایی (COD)، اکسیژن خواهی بیوشیمیایی (BOD)، و مواد مغذی در نقطه ورودی مخزن و ایستگاه‌های سطحی و عمقی به صورت فصلی
- ۳-۳-۲- فواصل زمانی نمونه‌برداری پارامترهای زیستی
- فواصل زمانی نمونه‌برداری پارامترهای زیستی با توجه به کاربری آب مخزن عبارت است از:
- آب شرب و شهری: برای کلروفیل a/ فیتوپلانکتون به صورت ماهانه، برای فلزات سنگین، باقیمانده سموم و مواد آلی پایدار در بافت ماهی به صورت سالانه
 - کشاورزی: فصلی
 - اکولوژی، ماهی‌گیری، تفرج و پرورش آبزیان: برای کلروفیل a/ فیتوپلانکتون به صورت ماهانه، برای ساختار جمعیتی ماهی‌ها و فلزات سنگین، باقیمانده سموم و مواد آلی پایدار در بافت ماهی به صورت سالانه
- ۳-۳-۳- فواصل زمانی نمونه‌برداری پارامترهای میکروبی
- فواصل زمانی نمونه‌برداری برای کاربری‌های مختلف عبارت است از:
- کاربری کشاورزی: برای پارامترهای کل کلیفرم‌ها، کلیفرم‌های مدفوعی و استرپتوکوک مدفوعی در نقطه خروجی برای کاربری کشاورزی به صورت ماهانه، در ورودی مخزن و ایستگاه‌های سطحی و عمقی به صورت ماهانه
 - کاربری شرب: برای همه پارامترها در نقطه خروجی برای تصفیه‌خانه به صورت هفتگی و در ورودی مخزن و ایستگاه‌های سطحی و عمقی به صورت ماهانه
- ۳-۳-۴- فواصل زمانی سنجش‌های کمی
- مهم‌ترین ویژگی‌های کمی که باید تعیین و ثبت شوند، رقوم سطح آب مخزن و بده جریان‌های ورودی و خروجی می‌باشد. بهتر است اندازه‌گیری بده و سطح آب به صورت پیوسته و یا حداقل روزانه باشد. در غیر این صورت باید فواصل زمانی آنها منطبق بر فواصل زمانی نمونه‌برداری‌های کیفی در هر ایستگاه باشد.



۳-۴- تجهیزات مورد نیاز برای نمونه برداری آب

۳-۴-۱- پارامترهای فیزیکی و شیمیایی

- پارامترهای فیزیکی تا حد امکان در محل و با استفاده از تجهیزات میدانی اندازه گیری شوند.
- برای برداشت نمونه از جریان های ورودی و خروجی مخزن از بطری پلی اتیلنی سفید یا شیشه ای با حجم مناسب برای برداشت نمونه در شرایطی که عمق آب در کانال یا رودخانه بیش از ۰/۵ متر باشد، گیره ها یا دسته های فلزی برای اتصال به بطری ساده نمونه برداری نیاز است.
- برای برداشت از عمق از دستگاه نمونه بردار عمقی که قابلیت برداشت نمونه از عمق های مختلف آب مخزن را داشته باشد.

۳-۴-۲- پارامترهای میکروبی

مشابه نمونه برداری از پارامترهای شیمیایی می باشد. تجهیزات نمونه برداری و ظرف حمل نمونه باید استریل شده باشند.

۳-۵- تجهیزات نمونه برداری رسوب

- نمونه گیرهای سطحی: به طور معمول گرب یا تجهیزات مشابه برای بررسی توزیع آلاینده ها در رسوبات سطحی و موجودات کفزی
- نمونه گیرهای مغزه: مغزه های با قطر کم تا عمق دو متر برای بررسی توزیع عمومی آلاینده ها در رسوبات، نرخ رسوب گذاری و روند تاریخی آلودگی در مخزن

۳-۶- برنامه های تضمین و کنترل کیفیت

برنامه های تضمین و کنترل کیفیت باید مطابق استانداردهای یا مراجع معتبر جداگانه برای هر یک از مراحل پایش شامل مرحله نمونه برداری، مرحله آماده سازی و نگهداری و حمل نمونه ها، مرحله آنالیزهای آزمایشگاهی یا در محل، و مرحله ثبت داده ها تهیه و ارائه شود.

۳-۷- ایمنی

تهیه و به اجرا گذاشتن یک برنامه ایمنی شامل فهرستی از تجهیزات و اقدامات ایمنی مورد نیاز به ویژه برای بازدیدهای میدانی و نمونه برداری مطابق «دستورالعمل اجرایی پایش کیفیت آب مخازن سدها، نشریه شماره ۵۵۱»



فصل ۴

تدارکات و اجرای برنامه پایش



۴-۱- تدارکات برنامه پایش

پس از تهیه برنامه پایش و تصویب کارفرما، برنامه تهیه شده باید اجرا شود. توجه به این نکته ضروری است تامین تدارکات بخشی از روند اجرای برنامه پایش است. گام‌های اساسی تدارکات به شرح زیر هستند:

- هماهنگی با کارفرما برای اجازه دسترسی به مخزن سد و موقعیت ایستگاه‌های منتخب
- تشکیل گروه عملیات میدانی
- آموزش کارشناسان پایش از شروع عملیات میدانی در زمینه ایمنی و روش‌های کار انتخابی
- بررسی شرایط آب و هوایی و موارد ایمنی موثر بر اجرای برنامه پایش از شروع عملیات میدانی
- هماهنگی با آزمایشگاه‌های همکار برای دریافت نمونه و انجام آنالیزهای مورد نیاز
- تهیه و تامین تجهیزات، وسایل و مواد مورد نیاز (در هر مورد در صورت نیاز)
 - تهیه وسایل و تجهیزات ایمنی مورد نیاز
 - تهیه و تامین تجهیزات مورد نیاز برای نمونه‌برداری آب
 - تجهیزات مورد نیاز برای نمونه‌برداری پارامترهای فیزیکی و شیمیایی در سطح و عمق آب
 - تجهیزات مورد نیاز برای نمونه‌برداری پارامترهای میکروبی در سطح و عمق آب
 - تجهیزات مورد نیاز برای نمونه‌برداری‌های زیستی در سطح و عمق
 - تهیه و تامین تجهیزات مورد نیاز برای نمونه‌برداری رسوب سطحی و عمقی
 - تهیه و تامین تجهیزات و مواد مورد نیاز برای آماده‌سازی و نگهداری نمونه‌های آب و رسوب
 - تهیه و تامین تجهیزات و وسایل مورد نیاز برای انتقال نمونه‌ها به آزمایشگاه
 - تهیه و تامین تجهیزات و وسایل اندازه‌گیری‌های میدانی
 - تهیه تجهیزات و وسایل مورد نیاز برای دسترسی به ایستگاه‌های تعیین شده
- انتقال تجهیزات و وسایل به محل برای شروع عملیات میدانی

۴-۲- اجرای برنامه پایش

پس از تامین تدارکات مورد نیاز باید برنامه پایش مطابق طراحی انجام شده به اجرا درآید.



فصل ۵

تحلیل داده‌ها و بانک داده‌ها و

اطلاعات



۵-۱- تحلیل داده‌ها

تحلیل داده‌های به دست آمده با استفاده از روش‌های تعیین شده شامل موارد زیر:

۵-۱-۱- تهیه نقشه‌های تغییرات کیفیت آب شامل:

- گراف سری زمانی دو متغیره که بیانگر وجود یا عدم وجود تغییرات فصلی است.
- گراف دو متغیره تغییرات جریان ماهانه در ایستگاه ورودی مخزن در برابر کیفیت آب برای تعیین اثر جریان
- گراف یا هیستوگرام سری زمانی دو متغیره برای متغیره‌های کیفیت آب. این گراف نیاز به تبدیل داده‌ها یا آزمون‌های ناپارامتری روندیابی را مشخص می‌کند.

- نمودارهای فصلی یا سالانه جعبه‌ای برای پارامترهای کیفیت آب برای تعیین وجود یا عدم وجود روند تغییرات فصلی

۵-۱-۲- تعیین روند تغییرات افقی در عرض، طول مخزن: برای تعیین روند تغییرات افقی باید نتایج اندازه‌گیری‌های کیفیت پارامترهای مختلف در برابر زمان در طول ماه‌ها و سال‌ها برای هر مقطع/ ایستگاه ترسیم و تحلیل روند انجام شود.

۵-۱-۳- تعیین روند تغییرات عمودی: برای تعیین روند تغییرات عمودی ابتدا باید روند تغییرات افقی مشخص شده باشد. در صورت عدم وجود تغییرات کیفی افقی در مخزن یعنی یک‌بعدی بودن مخزن در سطح، برای تعیین روند تغییرات عمودی باید به هنگام لایه‌بندی احتمالی (اواسط بهار تا اواسط پاییز) به صورت ماهانه در عمیق‌ترین نقطه مخزن، نمونه‌برداری از سطح تا عمق در فواصل تعیین شده انجام و پارامترهای دما، کدورت، هدایت الکتریکی اکسیژن محلول و pH و سایر پارامترها با توجه به کاربری آب اندازه‌گیری و تغییرات آنها نسبت به عمق تعیین شود.

۵-۱-۴- شناسایی پدیده‌های مرتبط با مغذی شدن مخزن: برای شناسایی پدیده‌های مرتبط با شاخص‌ها و علائم مغذی شدن مخزن باید پارامترهای کاهش شفافیت، افزایش ذرات معلق، افزایش غلظت مواد مغذی، افزایش کلروفیل a، افزایش هدایت الکتریکی، افزایش جامدات محلول، افت اکسیژن در هیپولیمین، اشباع اکسیژن در اپیلیمین، افزایش تناوب زمانی شکوفایی جلبک، کاهش تنوع گونه‌های جلبک، افزایش زئوپلانکتون‌ها، کاهش تنوع جانوران کفزی، و افزایش تولید اولیه جرم زنده بررسی و تحلیل شود.

- پدیده اوتریفیکاسیون. برای بررسی پدیده اوتریفیکاسیون لازم است پارامترهای غلظت فسفر، عمق قابل مشاهده دیسک سکچی، اکسیژن محلول، و کلروفیل a بررسی و تحلیل شود.

- پدیده شکوفایی جلبک. برای بررسی پدیده شکوفایی جلبکی لازم است پارامترهای غلظت مواد مغذی و عمق قابل مشاهده دیسک سکچی بررسی و تحلیل شود.

- رشد انبوه علف‌های هرزآبی و تعیین گونه علف‌ها. برای بررسی رشد انبوه علف‌های هرز آبی لازم است ترکیب گونه‌های علف‌ها و گیاهان آبی و نحوه توزیع و فراوانی آنها و حداکثر عمق رشد این گونه‌ها در طول فصل رشد بررسی و تحلیل شود.

۵-۱-۵- تهیه نقشه‌های مراحل وقوع پدیده پرغذایی در مخزن: با استفاده از داده‌های اندازه‌گیری‌های میانگین ماهانه مواد مغذی، کلروفیل a، اکسیژن محلول و عمق قابل مشاهده دیسک سکچی و کدورت، باید منحنی مربوط برای هر یک از ایستگاه‌های سطحی و عمقی مخزن به صورت سالانه رسم و تحلیل شود.



۵-۱-۶- ردیابی عوامل آلاینده: مهم‌ترین ابزار ردیابی آلاینده‌ها در مخزن بررسی مستمر داده‌های کیفیت آب و مقایسه آنها با استانداردها و تعیین پارامترهایی که مقدار آنها از حدود استاندارد تخطی می‌کند، می‌باشد.

۵-۱-۷- تحلیل ریسک آلودگی آب و عوامل موثر بر آن: تحلیل ریسک آلودگی آب بر اساس داده‌ها و اطلاعات جمع‌آوری شده در بخش جمع‌آوری داده‌ها و اطلاعات، گزارش‌های مطالعات پایه و سنجش‌های انجام شده در طی برنامه پایش انجام می‌شود. تحلیل ریسک باید به تفکیک برای هر آلاینده انجام شود و میزان ریسک برای هر کاربری و بر اساس کاربری‌ها و فعالیت‌های موجود و آتی برآورد شود.

۵-۲- ایجاد بانک داده و اطلاعات

بانک اطلاعاتی باید قابلیت ثبت، ذخیره‌سازی و بازیابی کلیه داده‌ها و اطلاعات تولیدی را داشته باشد. بانک اطلاعاتی می‌تواند به صورت رایانه‌ای یا دستی باشد که در هر مورد باید پیش از شروع کار/ انعقاد قرارداد نوع بانک اطلاعاتی توسط کارفرما تعیین شود. همچنین بانک اطلاعاتی باید با بانک‌های موجود کارفرما سازگار باشد. فرم‌های ورود داده‌ها و گزارش‌گیری باید با «دستورالعمل اجرایی پایش کیفیت آب مخازن پشت سدها، نشریه شماره ۵۵۱» انطباق داشته باشد.



فصل ۶

ارزیابی عملکرد و بازنگری برنامه

پایش و اقدامات کنترلی



۶-۱- ارزیابی عملکرد و بازنگری برنامه پایش

۶-۱-۱- تعیین روش ارزیابی عملکرد و شاخص‌های میزان دستیابی به اهداف پایش: لازم است به صورت دوره‌ای مفید و موثر بودن ابزارها و روش‌های مورد استفاده ارزیابی و در صورت نیاز اقدام به بازنگری و اصلاح آنها شود. توصیه می‌شود به منظور بررسی دستیابی به اهداف پایش، از یک داور بیرون از مجموعه استفاده شود. به هنگام تدوین برنامه ارزیابی عملکرد باید موارد زیر لحاظ شوند:

- تعیین مقاطع زمانی ارزیابی و بازنگری برنامه پایش
 - برای پایش‌های موردی: بلافاصله پس از آن باید اقدام به بازنگری برنامه کرد.
 - برای پایش‌های ادواری: حداقل باید در پایان دوره اول انجام شود.
 - برای پایش‌های مستمر: در ابتدای برنامه تا یک‌سال کنترل و بازنگری هر سه ماه یک‌بار باید انجام شود، پس از آن تا پنج سال هر شش ماه یکبار و پس از آن سالانه
- ۶-۱-۲- تشکیل گروه ارزیابی و تعیین تخصص‌های مورد نیاز: در گروه ارزیابی باید مدیر طراحی برنامه پایش، استفاده‌کنندگان از نتایج برنامه پایش و یک یا چند مشاور متخصص در زمینه کیفیت منابع آب حضور داشته باشند. وظایف گروه ارزیابی به شرح زیر است:
- تعیین مشکلات و کمبودهای برنامه پایش پس از هر نوبت ارزیابی
 - تعیین اصلاحات و بازنگری‌های مورد نیاز پس از هر نوبت ارزیابی به گونه‌ای که دستیابی به اهداف تعیین شده را در طی برنامه پایش تضمین کند.
 - به‌روزرسانی برنامه زمان‌بندی و برآورد هزینه‌ها با توجه به تغییرات و اصلاحات پیشنهادی
 - مستندسازی و ثبت سوابق ارزیابی عملکرد و اصلاحات برنامه

۶-۲- اقدامات کنترلی

اقدامات کنترلی باید با توجه به هدف / اهداف پایش تعیین شوند. در برنامه‌های پایش کلیات و چارچوب اقدامات و توصیه‌ها باید بیان شود و جزئیات اجرایی برنامه‌ها می‌تواند در قالب پروژه‌های جداگانه ارائه شوند. اقدامات کنترلی می‌توانند برای مشکلات موجود یا مخاطرات آتی باشند.

۶-۲-۱- اقدامات کنترلی برای مدیریت ریسک آلودگی: این اقدامات به منظور پیشگیری از بروز آلودگی انجام می‌شوند. اقدامات مورد نیاز و ویژگی‌های آنها به نوع آلودگی و منبع / منابع و ویژگی‌های آنها بستگی دارد و می‌تواند گستره وسیعی از اقدامات سازه‌ای مانند احداث تصفیه‌خانه، موانع برای جلوگیری از دسترسی غیر مجاز، سیستم‌های هشدار، و غیرسازه‌ای مانند اجرای برنامه‌های آموزش و آگاهی‌رسانی، احیای ناحیه میانگیر، ایجاد محدودیت در تغییر کاربری زمین و غیره را در بر گیرد.

۶-۲-۲- اقدامات کنترلی در صورت کاهش کیفیت آب از حدود مجاز: در صورتی که میانگین غلظت پارامترهای مورد نظر از مقادیر استاندارد و حدود مجاز تخطی کند، باید اقدامات کنترلی به اجرا گذاشته شود. مطالعات و بررسی باید شامل نوع اقدام و ویژگی‌های آن و میزان تاثیرگذاری آن در جهت کاهش مشکلات می‌باشد. مهم‌ترین اقدامات کنترلی که مجری / مشاور باید بررسی کند عبارتند از:

- ایجاد سیستم‌های تصفیه برای منابع نقطه‌ای
- افزایش بازده تصفیه‌خانه‌های موجود

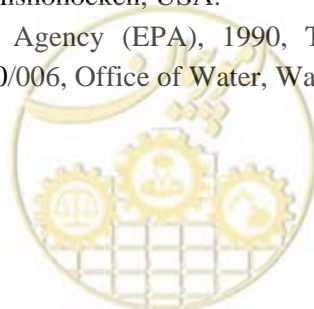


- کاهش میزان سم و کود مصرفی در زمین‌های کشاورزی
- تغییر نوع سموم و روش‌های مبارزه با آفات
- تغییر نوع محصولات مصرفی حاوی مواد مغذی به محصولات با تاثیرگذاری کم‌تر
- کاهش میزان تخریب و بهره‌برداری از مراتع و جنگل‌ها در سطح حوضه به منظور کاهش فرسایش و کاهش انتقال آلاینده‌های همراه با خاک به درون رودخانه و مخزن
- ۶-۲-۳- اقدامات کنترل برای کنترل رشد بیش از حد جلبک‌ها: علاوه بر این در زمینه کنترل رشد بیش از حد جلبک‌ها ناشی از افزایش مواد مغذی در مخزن (در صورت وجود یا پیش بینی این مشکل) باید اقدامات ترسیب/ غیرفعال‌سازی فسفر، ترقیق و تخلیه آب مخزن، چرخش درونی آب مخزن، هوادهی لایه هیپولیمنیون، تخلیه از لایه هیپولیمنیون، اکسیداسیون رسوبات بررسی شوند.
- ۶-۲-۴- اقدامات کنترلی در صورت آلودگی رسوبات به فلزات سنگین و مواد آلی انسان ساخت: در صورت آلودگی رسوبات به فلزات سنگین و مواد آلی انسان ساخت باید لایروبی مخزن بررسی شود.
- ۶-۲-۵- اقدامات کنترلی مربوط به رشد بیش از حد علف‌های هرزآبی ناشی از افزایش مواد مغذی: در صورت رشد بیش از حد علف‌های هرز باید اقدامات کاهش سطح تراز آب و به‌کارگیری مواد شیمیایی یا گونه‌های خاص ماهی‌آمو یا روش‌های مکانیکی بررسی شود.
- ۶-۲-۶- اقدامات کنترلی مربوط به اسیدی شدن آب مخزن: در صورت اسیدی شدن آب باید افزودن قلیاها به مخزن یا در سطح حوضه بررسی شود.



منابع و مراجع

- ۱- دستورالعمل اجرایی پایش کیفیت آب مخازن پشت سد‌ها، نشریه ۵۵۱، معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور - طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت آب کشور - وزارت نیرو
- 2- Bartram, J., and Balance, R., 1996, Water Quality Monitoring- A Practical Guide to the Design and Implementation of Freshwater Quality Studies and Monitoring Programs, UNEP/WHO.
- 3- Chapman, D., 2002, Water Quality Assessment- A Guide to the Use of Biota Sediment and Water in Environmental Monitoring, Chapman & Hall, London.
- 4- Straskraba, M., and Tundisi, J.C., 1999, Guidelines of Lake Management, Vol.9 Reservoir Water Quality Management, International Lake management Committee.
- 5- Bartram, J., and Ballance, R., 1996, Water Quality Monitoring, UNEP/WHO.
- 6- U.S.EPA, 2001, Methods for Collection, Storage and Manipulation of Sediments for Chemical and Toxicological Analyses: Technical Manual, EPA-823-B-01-002.
- 7- American Public Health Association (APHA), the American Water Works Association (AWWA), and the Water Environment Federation (WEF), 2005, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
- 8- Smith, R.K., 1993, Handbook of Environmental Analysis, Genium Publishing Corporation, New York.
- 9- Artiola, J., Pepper, I.L. and Brusseau, M.L., 2004, Environmental Monitoring and Characterization, Elsevier, 410 pp.
- 10- Håkanson, L. 1980, An ecological risk index for aquatic pollution control - a sedimentological approach. Water Res., 14, 957-1101.
- 11- Håkanson, L. and Jansson, M., 1983, Principles of Lake Sedimentology. Springer Verlag, Heidelberg, 316 pp.
- 12- Nurnberg, G.K., 1987, Hypolimnetic withdrawal as a lake restoration technique, Journal of Environmental Engineering, 113: 1006-10017.
- 13- Oglesby, R.T., 1969, Effects of controlled nutrients dilution on an eutrophic lake, Advances in Water Pollution Research, Pergamon Press, New York, 747-757.
- 14- U.S.EPA, 1993, Statistical Methods for the Analysis of Lake Water Quality Trends, EPA 841-R-93-003, Office of Water. Washington DC.
- 15- U.S.EPA, 1990a, The Lake and Reservoir Restoration Guidance Manual, Office of Water, Washington D.C.
- 16- U.S.EPA, 1990b, Monitoring Lake and reservoir Restoration, Office of Water, Washington D.C.
- 17- U.S.EPA, 1981, "Clean Lakes Guidance Manual," EPA-440/5-81-003, Office of Water Regulations and Standards, 401 M St., SW, Washington, DC 20460.
- 18- U.S.EPA, 1983, "Lake Restoration, Protection and Management," EPA-440/5--3-001, Office of Water Regulations and Standards, 401 M St., SW, Washington, DC 20460.
- 19- Wetzel, R. G., 1983, Limnology, Saunders College Publishing, Philadelphia, PA 19105, Manipulation of Sediments for Toxicological Testing and for Selection of Samplers Used to collect Benthic Invertebrates, Conshohocken, USA.
- 20- U.S. Environmental Protection Agency (EPA), 1990, The Lake and Reservoir Restoration Guidance Manual, EPA/440/4-90/006, Office of Water, Washington, DC.



Islamic Republic of Iran
Vice Presidency For Strategic Planning and Supervision

List of Services and Scope of Services for Water Quality Monitoring of Dams Reservoirs

No.597

Office of Deputy for Strategic Supervision Ministry of Energy

Department of Technical Affairs

**Bureau of Engineering and
Technical Criteria for Water and
Wastewater**

nezamfanni.ir

<http://seso.moe.org.ir>



این نشریه

با عنوان «فهرست خدمات و شرح خدمات مطالعات پایش کیفیت آب مخازن سدها» براساس «دستورالعمل اجرایی پایش کیفیت آب مخازن پشت سدها» تهیه شده است. این نشریه شامل داده‌ها، اطلاعات، اقدامات و فعالیت‌های مربوط به تهیه و اجرای برنامه‌های پایش به منظور اجرای هماهنگ مطالعات و عملیات پایش برای انواع مخازن سدها با کاربری‌های مختلف در کشور می‌باشد.

