

# دستورالعمل ارزیابی اثرات زیست‌محیطی طرح‌های آب و فاضلاب در مرحله تفصیلی

نشریه شماره ۳۳۸

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



[omoorepeyman.ir](http://omoorepeyman.ir)

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

# دستورالعمل ارزیابی اثرات زیست‌محیطی طرح‌های آب و فاضلاب در مرحله تفصیلی

نشریه شماره ۳۳۸

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

۱۳۸۵



انتشارات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور ۸۵/۰۰/۳۶

## فهرست بر گه

سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور. دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله  
**دستورالعمل ارزیابی اثرات زیست‌محیطی طرح‌های آب و فاضلاب در مرحله**  
**تفصیلی / 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.

XVIII، ۱۷۲ ص: نمودار. - (سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور. دفتر امور فنی، تدوین معیارها  
و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله؛ نشریه شماره ۳۳۸) (انتشارات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی  
کشور؛ ۸۵/۰۰/۳۶)

ISBN 964-425-766-9

مربوط به بخشنامه شماره ۱۰۰/۲۲۳۴۱۷ مورخ ۱۳۸۴/۱۲/۲۳

کتابنامه: ص. ۱۷۲

۱. فاضلاب - تأثیر بر محیط‌زیست - دستنامه‌ها. ۲. فاضلاب - تأسیسات انتقال و مصرف -  
دستنامه‌ها. ۳. آب - استفاده مجدد - تأثیر بر محیط‌زیست. ۴. محیط‌زیست - ارزشیابی اثرات.  
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. ۳۳۸ ۲۴ س / TA ۳۶۸

ISBN 964-425-766-9

شابک ۹۶۴-۴۲۵ - ۷۶۶-۹

## دستورالعمل ارزیابی اثرات زیست‌محیطی طرح‌های آب و فاضلاب در مرحله تفصیلی

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

چاپ اول، ۱۰۰۰ نسخه

قیمت: ۲۱۰۰۰ ریال

تاریخ انتشار: سال ۱۳۸۵

لیتوگرافی: صبا

چاپ و صحافی: الجواد

همه حقوق برای ناشر محفوظ است.





شماره:	۱۰۰/۲۲۳۴۱۷	بخشنامه به دستگاه‌های اجرایی، مهندسان مشاور و پیمانکاران
تاریخ:	۱۳۸۴/۱۲/۲۳	

موضوع:

دستورالعمل ارزیابی اثرات زیست‌محیطی طرح‌های آب و فاضلاب در مرحله تفصیلی

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/۱۴۸۹۸هـ مورخ ۱۳۷۵/۴/۴ هیات محترم وزیران) به پیوست نشریه شماره ۳۳۸ دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله این سازمان، با عنوان «دستورالعمل ارزیابی اثرات زیست‌محیطی طرح‌های آب و فاضلاب در مرحله تفصیلی» 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 مأخذ معتبر و استانداردهای بین‌المللی
- بهره‌گیری از تجارب دستگاه‌های اجرایی، سازمان‌ها، نهادها، واحدهای صنعتی، واحدهای مطالعه، طراحی و ساخت
- پرهیز از دوباره‌کاری‌ها و ائتلاف 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 استاندارد توسط افراد زیر به ترتیب حروف الفبا تهیه شده است:

دکترای عمران (منابع آب)	استادیار دانشگاه تهران	آقای مجتبی اردستانی
دکترا در مهندسی محیط زیست (آب و فاضلاب)	کارشناس آزاد	آقای پرویز ثمر
دکترا در اکولوژی آب‌های داخلی	استادیار دانشگاه شهید بهشتی	آقای بهروز دهباز
لیسانس مهندسی شیمی	طرح تهیه استانداردهای مهندسی آب کشور	خانم مینا زمانی
دکترای علوم محیط زیست	دانشگاه جامع علمی – کاربردی	آقای محمد محمدی

## بررسی و تصویب کنندگان

این استاندارد توسط کارشناسان متخصص و مرتبط با موضوع استاندارد، سازمان‌ها و نهادهای ذیربط، دانشگاه‌ها و مهندسین مشاور مورد بررسی، اصلاح و تأیید قرار گرفته و نهایتاً توسط اعضای کمیته فنی شماره ۲۲ (بررسی اثرات زیست محیطی طرح‌های آبی) و نیز سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور به تأیید و تصویب رسیده است.



## فهرست مطالب

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۱	مقدمه
۲	• ملاحظات ویژه در استفاده از استاندارد حاضر
۴	۱- جمع‌آوری قوانین، مقررات و ضوابط زیست‌محیطی
۴	۱-۱ تعاریف و اصطلاحات
۴	۱-۱-۱ قوانین
۴	۲-۱-۱ آیین نامه‌ها
۵	۳-۱-۱ استانداردها
۵	۴-۱-۱ کنوانسیون
۵	۵-۱-۱ پیمان نامه (پروتکل)
۵	۲-۱ قوانین و مقررات و ضوابط زیست‌محیطی کشور
۵	۳-۱ تعهدات بین‌المللی
۶	۲- بررسی مشخصات طرح‌ها و گزینه‌ها
۶	۱-۲ تعاریف مربوط به تأسیسات و سازه‌های طرح‌های آب
۷	۱-۱-۲ آبگیرها
۷	۲-۱-۲ خطوط انتقال
۷	۳-۱-۲ تلمبه‌خانه‌ها
۸	۴-۱-۲ تصفیه‌خانه‌های آب
۸	۵-۱-۲ مخازن آب
۸	۶-۱-۲ شبکه توزیع آب
۹	۲-۲ تعاریف مربوط به تأسیسات و سازه‌های طرح‌های فاضلاب
۹	۱-۲-۲ شبکه جمع‌آوری فاضلاب
۹	۱-۱-۲-۲ شبکه جدای جمع‌آوری فاضلاب
۱۰	۲-۱-۲-۲ شبکه‌های جمع‌آوری فاضلاب مراکز جمعیت کوچک
۱۰	۳-۱-۲-۲ شبکه مشترک جمع‌آوری فاضلاب
۱۱	۴-۱-۲-۲ شبکه مختلط جمع‌آوری فاضلاب
۱۱	۵-۱-۲-۲ شبکه جمع‌آوری فاضلاب سطحی
۱۱	۶-۱-۲-۲ کانال‌های ویژه دفع سیلاب‌های کوهستانی



## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱۱	۲-۲-۲ ایستگاه‌های پمپاژ فاضلاب
۱۲	۳-۲-۲ تصفیه‌خانه‌های فاضلاب
۱۲	۱-۳-۲-۲ طبقه‌بندی تصفیه‌خانه‌های فاضلاب
۱۲	۲-۳-۲-۲ تصفیه طبیعی فاضلاب شهری
۱۳	۴-۲-۲ خطوط انتقال فاضلاب
۱۳	۵-۲-۲ استفاده مجدد از فاضلاب
۱۴	۶-۲-۲ تصفیه و دفع لجن
۱۴	۱-۶-۲-۲ روش‌های تصفیه لجن
۱۴	۲-۶-۲-۲ روش‌های دفع لجن
۱۵	۳-۶-۲-۲ استفاده مجدد از لجن
۱۵	۳-۲ اطلاعات عمومی برای تأسیسات و سازه‌های طرح‌های آب و فاضلاب
۱۵	۱-۳-۲ اطلاعات پایه
۱۶	۲-۳-۲ ویژگی‌های ساختمانی
۱۶	۱-۲-۳-۲ آبگیرها
۱۶	۲-۲-۳-۲ خطوط انتقال آبرسانی
۱۶	۳-۲-۳-۲ تلمبه‌خانه‌های آب
۱۷	۴-۲-۳-۲ تصفیه‌خانه‌های آب
۱۸	۵-۲-۳-۲ مخازن آب
۱۸	۶-۲-۳-۲ شبکه توزیع آب
۱۸	۷-۲-۳-۲ شبکه جدای جمع‌آوری فاضلاب
۱۹	۸-۲-۳-۲ شبکه جمع‌آوری فاضلاب مراکز کوچک
۱۹	۹-۲-۳-۲ شبکه جمع‌آوری فاضلاب سطحی
۱۹	۱۰-۲-۳-۲ شبکه جمع‌آوری فاضلاب مشترک
۱۹	۱۱-۲-۳-۲ شبکه مختلط جمع‌آوری فاضلاب
۲۰	۱۲-۲-۳-۲ کانال‌های ویژه دفع سیلاب کوهستانی
۲۰	۱۳-۲-۳-۲ ایستگاه‌های پمپاژ فاضلاب



## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۲۰	۱۴-۲-۳-۲ تصفیه خانه‌های فاضلاب
۲۰	۱۵-۲-۳-۲ تصفیه طبیعی فاضلاب شهری
۲۰	۱-۱۵-۲-۳-۲ تصفیه مزرعه‌ای
۲۱	۲-۱۵-۲-۳-۲ تصفیه مردابی
۲۱	۳-۱۵-۲-۳-۲ تصفیه با گیاهان آبی
۲۱	۴-۱۵-۲-۳-۲ برکه‌های تثبیت
۲۱	۱۶-۲-۳-۲ خطوط انتقال فاضلاب
۲۲	۱۷-۲-۳-۲ استفاده مجدد از فاضلاب
۲۲	۱۸-۲-۳-۲ تصفیه و دفع لجن
۲۳	۱۹-۲-۳-۲ روش‌های دفع لجن
۲۳	۴-۲ عملیات
۲۴	۱-۴-۲ ماشین‌آلات
۲۴	۲-۴-۲ منابع قرضه
۲۴	۳-۴-۲ تسهیلات جنبی
۲۵	۴-۴-۲ نیروی انسانی
۲۶	۳- شناسایی وضع موجود محیط زیست
۲۶	۱-۳ محیط طبیعی
۲۶	۱-۱-۳ بخش غیرزنده
۲۶	۱-۱-۱-۳ زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی
۲۷	۲-۱-۱-۳ ریخت‌شناسی رودخانه
۲۷	۳-۱-۱-۳ زلزله‌شناسی
۲۷	۴-۱-۱-۳ خاکشناسی
۲۷	۵-۱-۱-۳ اقلیم
۲۸	۶-۱-۱-۳ هیدرولوژی
۲۸	۱-۶-۱-۱-۳ آب‌های سطحی
۲۹	۲-۶-۱-۱-۳ آب‌های زیرزمینی



## فهرست مطالب

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۲۹	۷-۱-۱-۳ هیدرولیک رودخانه
۲۹	۸-۱-۱-۳ کیفیت آب
۲۹	۹-۱-۱-۳ سیل خیزی
۲۹	۲-۱-۳ محیط زنده
۳۱	۱-۲-۱-۳ اکوسیستم آبی
۳۱	۱-۱-۲-۱-۳ جامعه گیاهی (فلورا)
۴۲	۲-۱-۲-۱-۳ جامعه جانوری
۵۱	۲-۲-۱-۳ اکوسیستم خشکی
۵۲	۱-۲-۲-۱-۳ جامعه گیاهی (فلورا)
۵۳	۲-۲-۲-۱-۳ جامعه جانوری (فونا)
۵۵	۳-۲-۱-۳ مناطق حفاظت شده طبیعی
۵۵	۲-۳ محیط اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی (محیط فرهنگ ساخت)
۵۵	۱-۲-۳ محیط اجتماعی - اقتصادی
۵۶	۱-۱-۲-۳ محل طرح
۵۶	۱-۱-۱-۲-۳ محدوده طرح
۵۶	۲-۱-۱-۲-۳ محدوده تحت نفوذ زیست محیطی طرح
۵۶	۲-۱-۲-۳ دوره طرح
۵۶	۳-۱-۲-۳ کاربری اراضی
۵۷	۱-۳-۱-۲-۳ اراضی مسکونی
۵۷	۲-۳-۱-۲-۳ اراضی کشاورزی
۵۷	۳-۳-۱-۲-۳ اراضی صنعتی
۵۷	۴-۳-۱-۲-۳ اراضی تجاری و خدماتی
۵۷	۴-۱-۲-۳ ویژگی‌های جمعیت شناسی
۵۷	۱-۴-۱-۲-۳ مراکز جمعیت
۵۸	۲-۴-۱-۲-۳ تراکم جمعیت
۵۸	۳-۴-۱-۲-۳ پیش بینی جمعیت



## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۵۸	مهاجرت ۴-۴-۱-۲-۳
۵۹	ساختار جمعیت ۵-۴-۱-۲-۳
۵۹	سیمای اجتماعی - اقتصادی ۵-۱-۲-۳
۵۹	الگوی اسکان ۱-۵-۱-۲-۳
۵۹	آموزش ۲-۵-۱-۲-۳
۶۰	ویژگی های زیست محیطی مراکز جمعیت ۳-۵-۱-۲-۳
۶۰	وضعیت اشتغال ۴-۵-۱-۲-۳
۶۰	ویژگی های فرهنگی - سیاسی ۶-۱-۲-۳
۶۰	موقعیت سیاسی ۱-۶-۱-۲-۳
۶۰	سطح سواد ۲-۶-۱-۲-۳
۶۱	امکانات تفریحی ۳-۶-۱-۲-۳
۶۱	مکان های فرهنگی ۴-۶-۱-۲-۳
۶۱	سازمان های غیردولتی ۵-۶-۱-۲-۳
۶۱	مناطق حساس ۷-۱-۲-۳
۶۱	مناطق حفاظت شده باستانی ۱-۷-۱-۲-۳
۶۲	آثار فرهنگی ۲-۷-۱-۲-۳
۶۲	سوانح و حوادث غیرمترقبه ۸-۱-۲-۳
۶۲	مشخصات حوادث غیرمترقبه ۱-۸-۱-۲-۳
۶۲	تشکیلات دولتی و غیردولتی مسئول ۲-۸-۱-۲-۳
۶۲	اسکان مجدد ۹-۱-۲-۳
۶۳	مناطق قابل زیست محلی ۱-۹-۱-۲-۳
۶۳	امکانات اقتصادی - اجتماعی ۲-۹-۱-۲-۳
۶۳	بهداشت عمومی ۱۰-۱-۲-۳
۶۴	بیماری های بومی ۱-۱۰-۱-۲-۳
۶۴	وضعیت پیشگیری امراض ۲-۱۰-۱-۲-۳
۶۴	مبارزه با ناقلان ۳-۱۰-۱-۲-۳



## فهرست مطالب

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۶۴	۳-۳ محیط انسان ساخت
۶۴	۱-۳-۳ آلودگی‌های محیطی
۶۵	۱-۱-۳-۳ شاخص‌های آلودگی در محیط انسان ساخت
۶۵	۱-۱-۱-۳-۳ آلودگی منابع آب
۶۶	۲-۱-۱-۳-۳ آلودگی هوا
۶۶	۳-۱-۱-۳-۳ آلودگی صوتی
۶۶	۴-۱-۱-۳-۳ آلودگی خاک و مواد زاید جامد
۶۷	۵-۱-۱-۳-۳ بیماری‌های موجود و کیفیت بهداشتی در منطقه
۶۷	۶-۱-۱-۳-۳ مصرف سرانه آب شرب، مصارف عمومی، منبع تأمین آب و روند مصرف
۶۷	۲-۱-۳-۳ بررسی روند تخریب محیط زیست در گذشته
۶۸	۴- تعیین اثرات زیست‌محیطی
۶۸	۱-۴ تفکیک عناصر طرح‌ها
۶۹	۲-۴ اثرات عمده زیست‌محیطی
۷۲	۳-۴ تفکیک طرح‌های خاص و طرح‌های منطقه‌ای
۷۲	۴-۴ تفکیک اثرات زیست‌محیطی مراحل اجرا و بهره‌برداری
۷۳	۵-۴ ارزیابی کمی و کیفی آثار
۷۳	۶-۴ جمع‌بندی اثرات
۷۳	۷-۴ عوامل زیست‌محیطی
۷۴	۸-۴ نوع اثرات زیست‌محیطی
۷۵	۱-۸-۴ اثرات مثبت و منفی
۷۵	۱-۱-۸-۴ اثرات مستقیم و غیرمستقیم
۷۵	۲-۱-۸-۴ اثرات تجمعی
۷۶	۳-۱-۸-۴ اثرات اجتناب ناپذیر
۷۶	۴-۱-۸-۴ اثرات برگشت ناپذیر و جبران ناپذیر
۷۶	۹-۴ فوریت‌ها و حوادث
۷۷	۱-۹-۴ حفظ ایمنی
۷۸	۲-۹-۴ اثرات حوادث طبیعی



## فهرست مطالب

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۷۹	۱۰-۴ اثرات بهداشتی
۷۹	۱-۱۰-۴ اثرات مستقیم بهداشتی بر کارکنان
۸۰	۱-۱-۱۰-۴ مواجهه با بیماری‌های بومی
۸۰	۲-۱-۱۰-۴ اثرات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی
۸۰	۳-۱-۱۰-۴ بهداشت کارگاه‌ها
۸۱	۲-۱۰-۴ اثرات مستقیم بهداشتی بر مراکز جمعیت
۸۱	۱-۲-۱۰-۴ اثرات ناشی از شبکه و تصفیه‌خانه‌های فاضلاب
۸۱	۲-۲-۱۰-۴ اثرات ناشی از شبکه‌های توزیع آب و تصفیه‌خانه‌های آب
۸۲	۳-۲-۱۰-۴ خدشه در وضعیت بهداشتی
۸۲	۳-۱۰-۴ اثرات غیرمستقیم بهداشتی
۸۲	۱-۳-۱۰-۴ بیماری‌های ناشی از سیستم آبرسانی
۸۳	۲-۳-۱۰-۴ بیماری‌های ناشی از سیستم فاضلاب
۸۳	۱-۲-۳-۱۰-۴ بیماری‌های مرتبط با آب
۸۳	۲-۲-۳-۱۰-۴ بیماری‌های آب پایه
۸۳	۳-۲-۳-۱۰-۴ بیماری‌های ناشی از استفاده مجدد از فاضلاب
۸۴	۴-۲-۳-۱۰-۴ بیماری‌های ناشی از استفاده از لجن
۸۴	۵-۲-۳-۱۰-۴ بیماری‌های ناشی از فاضلاب‌های سطحی
۸۴	۱۱-۴ ترتیب انجام مطالعات تعیین اثرات زیست‌محیطی
۸۶	۵- ارزیابی گزینه‌ها
۸۶	۱-۵ ارزیابی وضعیت در غیاب طرح (گزینه عدم اجرای پروژه)
۸۶	۱-۱-۵ حدود ارزیابی
۸۷	۲-۱-۵ بررسی اطلاعات جمع‌آوری شده
۸۷	۳-۱-۵ مقایسه بهره‌وری
۸۷	۱-۳-۱-۵ ارزیابی کاربری منابع آب
۸۷	۲-۳-۱-۵ بهره‌برداری اراضی
۸۸	۳-۳-۱-۵ منابع زیستی



## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۸۸	۴-۳-۱-۵ منابع مادی
۸۸	۵-۳-۱-۵ وضعیت اقتصادی - اجتماعی
۸۹	۶-۳-۱-۵ ارزیابی حوادث طبیعی
۸۹	۲-۵ ارزیابی زیست محیطی گزینه‌های منتخب
۹۰	۱-۲-۵ اهداف ارزیابی
۹۱	۲-۲-۵ مقایسه کلی روش‌های ارزیابی
۹۱	۱-۲-۲-۵ شناسایی اثرات زیست محیطی
۹۱	۲-۲-۲-۵ سنجش اثرات زیست محیطی
۹۱	۳-۲-۲-۵ توضیح و تفسیر
۹۲	۴-۲-۲-۵ روابط بین بخشی و مردمی
۹۲	۳-۲-۵ ضوابط خاص انتخاب مناسب‌ترین روش ارزیابی
۹۲	۱-۳-۲-۵ جامع‌نگری
۹۲	۲-۳-۲-۵ انعطاف در کاربری
۹۳	۳-۳-۲-۵ دقت در واقع‌بینی
۹۳	۴-۳-۲-۵ عدم تأثیرپذیری
۹۳	۵-۳-۲-۵ انعکاس نظرات کارشناسانه
۹۳	۶-۳-۲-۵ فن‌آوری‌های جدید
۹۳	۷-۳-۲-۵ ضوابط کمی و کیفی مشخص
۹۳	۸-۳-۲-۵ سنجش‌های کمی
۹۳	۹-۳-۲-۵ تشخیص اثرات وخیم و بحرانی
۹۴	۱۰-۳-۲-۵ ارزیابی کلی
۹۴	۳-۵ ارزیابی اثرات بهداشتی
۹۴	۱-۳-۵ عوامل عمده ارزیابی اثرات بهداشتی
۹۵	۲-۳-۵ جلوگیری و کنترل امراض
۹۵	۱-۲-۳-۵ کنترل منابع امراض
۹۵	۲-۲-۳-۵ کنترل وسایل انتقال امراض
۹۶	۳-۲-۳-۵ حفظ وضعیت مطلوب ایمنی و بهداشتی



## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۹۶	۳-۳-۵ ساعات کار ازدست رفته
۹۶	۴-۳-۵ مرگ زودرس
۹۶	۵-۳-۵ هزینه دارو و درمان و مراقبت‌های پزشکی
۹۶	۴-۵ ارزیابی سود و هزینه
۹۷	۱-۴-۵ امکانات و محدودیت‌ها
۹۸	۱-۱-۴-۵ تعیین اثرات زیست‌محیطی
۹۸	۲-۱-۴-۵ ارزیابی مالی اثرات
۹۸	۱-۲-۱-۴-۵ روش‌های مالی مبتنی بر بازار
۹۹	۲-۲-۱-۴-۵ روش‌های جایگزین بازار
۹۹	۳-۲-۱-۴-۵ روش‌های مبتنی بر هزینه‌های بالقوه
۹۹	۴-۲-۱-۴-۵ روش‌های پرسشنامه‌ای
۱۰۰	۳-۱-۴-۵ نرخ برگشت هزینه و سود
۱۰۰	۴-۱-۴-۵ مخاطرات و اثرات نامعلوم
۱۰۰	۵-۱-۴-۵ ملاحظات کلی در تجزیه و تحلیل اقتصادی
۱۰۰	۶-۱-۴-۵ توسعه پایدار و طرح‌های منطقه‌ای
۱۰۱	۱-۶-۱-۴-۵ بررسی اثرات مواد خروجی آلوده‌ساز
۱۰۱	۲-۶-۱-۴-۵ بررسی اثرات مواد طبیعی مصرف شده تجدیدشونده
۱۰۱	۳-۶-۱-۴-۵ بررسی اثرات مواد طبیعی غیرقابل تجدید
۱۰۲	۲-۴-۵ تجزیه و تحلیل سود و هزینه
۱۰۲	۱-۲-۴-۵ تجزیه و تحلیل سود
۱۰۲	۱-۱-۲-۴-۵ منافع مستقیم یا اولیه
۱۰۲	۲-۱-۲-۴-۵ منافع غیرمستقیم یا ثانویه
۱۰۳	۲-۲-۴-۵ تجزیه و تحلیل هزینه
۱۰۳	۱-۲-۲-۴-۵ هزینه‌های اولیه داخلی
۱۰۳	۲-۲-۲-۴-۵ هزینه‌های خارجی



## فهرست مطالب

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۱۰۵	۶- ارائه روش‌های کاهش اثرات سوء زیست‌محیطی
۱۰۵	۶-۱ مروری بر اثرات زیست‌محیطی و درجه بندی آنها
۱۰۶	۶-۲ کاهش اثرات زیست‌محیطی طرح‌های خاص و طرح‌های منطقه‌ای
۱۰۶	۶-۳ تفکیک کاهش اثرات زیست‌محیطی مراحل اجرا و بهره‌برداری
۱۰۶	۶-۴ ملاحظات کلی در انتخاب روش‌های کاهش
۱۰۶	۶-۴-۱ روش‌های غیرسازه ای
۱۰۷	۶-۴-۲ روش‌های سازه‌ای و یا نیمه سازه‌ای
۱۰۸	۶-۴-۳ ارزیابی مسائل اجرایی روش‌های کاهش
۱۰۸	۶-۴-۴ برنامه زمانی روش‌های کاهش
۱۰۸	۶-۴-۵ مدیریت کاهش اثرات سوء زیست‌محیطی
۱۰۹	۶-۴-۶ ارتباطات بین بخشی و کاهش اثرات سوء زیست‌محیطی
۱۰۹	۶-۴-۷ ملاحظات ویژه در کاهش اثرات سوء اقتصادی - اجتماعی
۱۱۰	۶-۴-۸ برآورد هزینه
۱۱۰	۶-۴-۸-۱ هزینه‌های ثابت
۱۱۰	۶-۴-۸-۱-۱ هزینه طرح‌های ویژه
۱۱۰	۶-۴-۸-۱-۲ سرمایه‌گذاری ثابت
۱۱۱	۶-۴-۸-۲ هزینه‌های بهره‌برداری و متفرقه
۱۱۱	۶-۴-۸-۲-۱ هزینه‌های نگهداری و بهره‌برداری
۱۱۱	۶-۴-۸-۲-۲ هزینه‌های متفرقه و اضطراری
۱۱۱	۶-۵ کاهش اثرات سوء بر عوامل زیست‌محیطی
۱۱۱	۶-۵-۱ آب و اکوسیستم آبی
۱۱۲	۶-۵-۱-۱ رودخانه و آب‌های داخلی
۱۱۲	۶-۵-۱-۱-۱-۱ کاهش اثرات سوء فیزیکی
۱۱۲	۶-۵-۱-۱-۱-۲ کاهش اثرات سوء شیمیایی
۱۱۳	۶-۵-۱-۱-۱-۳ کاهش اثرات سوء بیولوژیکی



## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱۱۳	۶-۵-۱-۲ دریاها
۱۱۳	۶-۵-۱-۲-۱ کاهش اثرات سوء فیزیکی بر دریاها
۱۱۴	۶-۵-۱-۲-۲ کاهش اثرات سوء شیمیایی بر دریاها
۱۱۴	۶-۵-۱-۲-۳ کاهش اثرات سوء بیولوژیکی بر دریاها
۱۱۵	۶-۵-۱-۳ آب‌های زیرزمینی
۱۱۵	۶-۵-۱-۳-۱ کاهش اثرات سوء فیزیکی بر آب‌های زیرزمینی
۱۱۵	۶-۵-۱-۳-۲ کاهش اثرات سوء شیمیایی بر آب‌های زیرزمینی
۱۱۶	۶-۵-۱-۳-۳ کاهش اثرات سوء بیولوژیکی بر آب‌های زیرزمینی
۱۱۶	۶-۵-۲ هوا
۱۱۶	۶-۵-۳ خاک و اکوسیستم خشکی
۱۱۷	۶-۵-۴ آلودگی صدا (صوت و ارتعاشات)
۱۱۷	۶-۵-۵ کاهش اثرات سوء اقتصادی - اجتماعی
۱۱۸	۶-۵-۶ کاهش اثرات سوء بهداشتی
۱۱۹	۷- تنظیم برنامه پایش زیست‌محیطی
۱۱۹	۷-۱ تعیین شاخص‌های عمده زمان‌بندی و طرح سنجش‌ها
۱۲۰	۷-۱-۱ عوامل عمده پایش
۱۲۰	۷-۱-۱-۱ منابع عمده اطلاعات
۱۲۱	۷-۱-۱-۲ کاربرد فن‌آوری‌ها
۱۲۱	۷-۱-۱-۳ ابزار و وسایل
۱۲۱	۷-۱-۱-۴ برنامه زمانی سنجش
۱۲۱	۷-۱-۱-۵ روش سنجش
۱۲۲	۷-۱-۱-۶ تجزیه و تحلیل آماری
۱۲۲	۷-۱-۱-۷ توجیه محل سنجش
۱۲۲	۷-۱-۲ پایش شاخص‌های عمده
۱۲۲	۷-۱-۲-۱ اقلیم
۱۲۳	۷-۱-۲-۲ هیدرولوژی، هیدرولیک رودخانه و کیفیت آب



## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱۲۳	۳-۲-۱-۷ زمین‌شناسی و خاک‌شناسی
۱۲۳	۴-۲-۱-۷ آب‌های سطحی
۱۲۴	۱-۴-۲-۱-۷ پارامترهای فیزیکی - شیمیایی
۱۲۴	۲-۴-۲-۱-۷ پارامترهای اکولوژیکی آبی
۱۲۵	۵-۲-۱-۷ آب‌های زیرزمینی
۱۲۵	۶-۲-۱-۷ کاربری اراضی و جمعیت‌شناسی
۱۲۵	۷-۲-۱-۷ پارامترهای اکولوژیکی خشکی
۱۲۵	۳-۱-۷ ملاحظات ویژه در ارائه برنامه پایش زیست‌محیطی برای مرحله بهره‌برداری
۱۲۶	۲-۷ تعیین شرایط پایه برای سنجش‌ها
۱۲۶	۱-۲-۷ عناصر پایش
۱۲۶	۲-۲-۷ اهداف پایش
۱۲۶	۳-۲-۷ مشخصات پایش
۱۲۶	۴-۲-۷ پایه توجیه
۱۲۷	۳-۷ مدیریت اجرایی برنامه پایش زیست‌محیطی
۱۲۷	۱-۳-۷ روش مدیریت پایش
۱۲۷	۱-۱-۳-۷ مدیریت پایش در واحد محیط زیست وزارت نیرو
۱۲۸	۲-۱-۳-۷ گروه کارشناسی محیط زیست در استخدام وزارت نیرو
۱۲۸	۳-۱-۳-۷ مهندسين مشاور ذیصلاح در بخش خصوصی و دولتی
۱۲۸	۴-۱-۳-۷ شرح وظایف در پایش
۱۲۹	۸- ارائه روش‌های ارتباطات جمعی، مدیریت و آموزش
۱۲۹	۱-۸ ارائه روش‌های مشارکت مردمی و تشکل‌های غیردولتی
۱۳۰	۱-۱-۸ تعیین حدود و میزان مشارکت مردمی
۱۳۰	۱-۱-۱-۸ مراکز جمعیت تأثیرپذیر
۱۳۰	۲-۱-۱-۸ تشکل‌های غیردولتی
۱۳۱	۳-۱-۱-۸ مراکز علمی و نهادهای نیمه دولتی
۱۳۱	۴-۱-۱-۸ شیوه‌های ارتباطات مردمی



## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱۳۱	۱-۴-۱-۱-۸ نظرخواهی مستقیم
۱۳۲	۲-۴-۱-۱-۸ نظرخواهی غیرمستقیم
۱۳۲	۳-۴-۱-۱-۸ ویژگی‌های ارتباطی
۱۳۲	۵-۱-۱-۸ کاربری نظرات مردمی
۱۳۲	۱-۵-۱-۱-۸ تفسیر در محدوده و عمق مطالعات زیست‌محیطی
۱۳۳	۲-۵-۱-۱-۸ اطلاع‌رسانی
۱۳۳	۲-۸ ارائه روش‌های ارتباطات بین‌بخشی
۱۳۴	۱-۲-۸ شناسایی بخش‌های مرتبط
۱۳۴	۱-۱-۲-۸ تشکیلات و سازمان‌های دولتی
۱۳۴	۲-۱-۲-۸ تشکله‌ها و سازمان‌های غیردولتی
۱۳۴	۲-۲-۸ به‌کارگیری ارتباطات بین‌بخشی
۱۳۵	۱-۲-۲-۸ شناسایی ارتباطات بین‌بخشی
۱۳۵	۲-۲-۲-۸ داد و ستد اطلاعات بخشی
۱۳۶	۳-۲-۲-۸ مقررات زیست‌محیطی بخشی
۱۳۶	۴-۲-۲-۸ مقررات زیست‌محیطی کشوری
۱۳۸	۳-۲-۸ بررسی قابلیت بخش‌ها
۱۳۸	۱-۳-۲-۸ ارزیابی تشکیلات سازمانی
۱۳۸	۲-۳-۲-۸ شناخت مسائل بخشی
۱۳۸	۳-۳-۲-۸ تقویت ارتباطات بین‌بخشی
۱۳۹	۱-۳-۳-۲-۸ پیشنهاد برای ترمیم تشکیلات
۱۳۹	۲-۳-۳-۲-۸ تقویت نیروی انسانی موجود در کنترل محیط‌زیست بخشی
۱۳۹	۳-۳-۳-۲-۸ ارتباطات بین‌بخشی منطقه‌ای
۱۴۰	۴-۳-۳-۲-۸ ایجاد مقررات زیست‌محیطی بخشی
۱۴۰	۵-۳-۳-۲-۸ تقویت بنیه تشکیلات دولتی
۱۴۰	۳-۸ ارائه روش‌های مدیریت زیست‌محیطی
۱۴۱	۱-۳-۸ ارائه طرح مدیریت زیست‌محیطی
۱۴۱	۱-۱-۳-۸ تعیین سرپرست مطالعات زیست‌محیطی



## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱۴۱	۲-۱-۳-۸ تعیین شرح وظایف
۱۴۲	۳-۱-۳-۸ تعیین افراد یا گروه‌های مورد نیاز
۱۴۶	۴-۱-۳-۸ تعیین تسهیلات مطالعاتی
۱۴۶	۵-۱-۳-۸ برنامه زمانی
۱۴۶	۲-۳-۸ بازنگری و اقدامات اصلاحی
۱۴۶	۳-۳-۸ به کارگیری نهادهای علمی
۱۴۶	۴-۳-۸ گزارش‌های پیشرفت مطالعات
۱۴۷	۴-۸ ارائه روش‌های آموزش زیست‌محیطی
۱۴۷	۱-۴-۸ تعیین و طبقه‌بندی نیازهای آموزش زیست‌محیطی
۱۴۹	۲-۴-۸ تعیین افراد و یا گروه‌های نیازمند آموزش زیست‌محیطی
۱۴۹	۱-۲-۴-۸ گروه‌ها و یا افراد دخیل در مطالعات و طراحی
۱۵۰	۲-۲-۴-۸ گروه‌های اجرایی، پیمانکاران و کادر نظارت
۱۵۰	۳-۲-۴-۸ مسئولین پایش زیست‌محیطی
۱۵۰	۴-۲-۴-۸ گروه‌های بهره‌بردار
۱۵۱	۵-۲-۴-۸ برنامه‌ریزان و تصمیم‌گیرندگان
۱۵۱	۳-۴-۸ تعیین سطح آموزش مورد نیاز
۱۵۲	۴-۴-۸ تهیه برنامه آموزشی زیست‌محیطی
۱۵۲	۵-۴-۸ روش اجرای برنامه‌های آموزشی
۱۵۲	۱-۵-۴-۸ آموزش حضوری (مستقیم)
۱۵۳	۲-۵-۴-۸ آموزش غیرحضوری (غیر مستقیم)
۱۵۳	۶-۴-۸ نظارت و پایش برنامه‌های آموزش زیست‌محیطی
۱۵۴	۷-۴-۸ ویژگی‌های آموزش دهندگان
۱۵۵	۹- تهیه گزارش ارزیابی اثرات زیست‌محیطی مرحله تفصیلی
۱۵۵	۱-۹ روش ارائه گزارش ارزیابی اثرات زیست‌محیطی
۱۵۵	۱-۱-۹ قالب کلی گزارش
۱۵۶	۱-۱-۱-۹ صفحات اولیه



## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱۵۶	۲-۱-۱-۹ خلاصه گزارش
۱۵۷	۳-۱-۱-۹ کلیات
۱۵۷	۴-۱-۱-۹ بررسی وضعیت قوانین و مقررات زیست محیطی
۱۵۷	۵-۱-۱-۹ بررسی مشخصات طرح‌ها و گزینه‌ها
۱۵۷	۶-۱-۱-۹ شناسایی وضع موجود محیط زیست
۱۵۷	۷-۱-۱-۹ تعیین اثرات زیست محیطی
۱۵۷	۸-۱-۱-۹ ارائه روش‌های کاهش اثرات سوء زیست محیطی
۱۵۸	۹-۱-۱-۹ ارزیابی زیست محیطی گزینه‌های منتخب
۱۵۸	۱۰-۱-۱-۹ تنظیم و ارائه برنامه پایش زیست محیطی
۱۵۸	۱۱-۱-۱-۹ ارائه روش‌های مدیریت طرح، ارتباطات جمعی و آموزش
۱۵۸	۱۲-۱-۱-۹ ارزیابی کلی و نتیجه گیری
۱۵۸	۱-۱۲-۱-۱-۹ اثرات زیست محیطی عمده اجتناب ناپذیر
۱۵۹	۲-۱۲-۱-۱-۹ ارتباط بهره‌برداری از محیط در کوتاه مدت و بهره‌وری اقتصادی در درازمدت
۱۶۰	۱۳-۱-۱-۹ فهرست منابع و مأخذ
۱۶۰	۱۴-۱-۱-۹ پیوست‌ها
۱۶۰	۲-۱-۹ ملاحظات ویژه در تهیه گزارش
۱۶۳	پیوست‌ها
۱۶۵	پیوست شماره ۱- قوانین، مقررات و ضوابط زیست محیطی
۱۶۸	پیوست شماره ۲- کاربری اراضی و توزیع جمعیت
۱۷۲	۱۰- منابع و مأخذ



## مقدمه

دفتر استانداردهای مهندسی آب کشور بر اساس وظایف خود به تهیه استاندارد مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی برای برخی از طرح‌های آبی عمده از جمله طرح‌های آب و فاضلاب اقدام کرد. تهیه این استاندارد برای دو مرحله اجمالی و تفصیلی و منطبق با آیین‌نامه (الگوی) مصوب ۱۳۷۶/۱۰/۲ سازمان حفاظت محیط زیست کشور برای انجام مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی طرح‌های عمرانی، برنامه‌ریزی گردیده است.

طرح‌های آب و فاضلاب عموماً به منظور ایجاد کیفیت مطلوب زندگی برای مردم و ارتقای سالم‌سازی محیط زیست به کار گرفته می‌شوند. با وجود این اجرا و بهره‌برداری این گونه طرح‌ها ممکن است همراه با اثرات زیست‌محیطی زیان‌بار باشد که لازم است این اثرات با دقت شناسایی شده و برای از میان برداشتن و یا کاهش آنها طی مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی چاره‌جویی شود.

استاندارد پیش‌رو به عنوان کتاب مرجع شامل راهکارها، دستورالعمل‌ها، ضوابط و معیارهایی است که برای انجام مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی طرح‌های آب و فاضلاب در مرحله تفصیلی ضروری است. بخشی از این استاندارد نیز به روش تهیه گزارش ارزیابی اثرات زیست‌محیطی طرح‌های آب و فاضلاب در همین مرحله تخصیص داده شده است. در تهیه این استاندارد به برخی از دشواری‌های موجود بر سر راه انجام مطالعات زیست‌محیطی در کشور مانند عدم آگاهی کافی کارشناسی، محدودیت داده‌های ضروری، نمونه‌برداری و تجزیه و تحلیل نمونه‌ها و بالاخره هزینه انجام مطالعات بهای کافی داده شده و از تجربه و استانداردهای موجود در سایر کشورها حتی‌المقدور بهره‌گیری شده است. باشد تا این کوشش در راستای استحکام توسعه پایدار در کشور و ارتقای کیفیت زندگی مردم مفید افتد.



## • ملاحظات ویژه در استفاده از استاندارد حاضر

این استاندارد به عنوان مرجع برای انجام مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب در مرحله تفصیلی تدوین شده است. به منظور راهنمایی و تسهیل در کاربری استاندارد حاضر، توجه استفاده‌کنندگان را به نکات زیر جلب می‌نماید.

۱- شیوه ارزیابی زیست‌محیطی طرح‌های آب و فاضلاب به دو گروه متمایز زیر قابل تقسیمند:

- ارزیابی زیست‌محیطی طرح‌های خاص
- ارزیابی زیست‌محیطی طرح‌های منطقه‌ای

ارزیابی زیست‌محیطی طرح‌های خاص به ارزیابی اثرات زیست‌محیطی یک طرح خاص محدود می‌شود، حال آنکه ارزیابی زیست‌محیطی طرح‌های منطقه‌ای به ارزیابی زیست‌محیطی چند طرح که در یک منطقه معین مطالعه می‌شوند و از دیدگاه زیست‌محیطی در یکدیگر تأثیر متقابل دارند، مربوط می‌شود. محدوده مطالعات ارزیابی زیست‌محیطی طرح‌های منطقه‌ای غالباً دارای وسعت زیادی است و در برخی از موارد ممکن است از مرزهای تعیین شده کشوری نیز فراتر رود.

برخی از طرح‌های خاص آب و فاضلاب دارای منطقه تحت تأثیر زیست‌محیطی وسیعی می‌باشند، لذا در ارزیابی اثرات زیست‌محیطی این‌گونه طرح‌های خاص هرگز نباید دید زیست‌محیطی منطقه‌ای را از دست داد. نمونه بارزی از این‌گونه طرح‌ها، تخلیه پساب‌های تصفیه‌خانه‌های فاضلاب در رودخانه‌ها و تأثیر احتمالی آن بر کیفیت فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی آب پذیرنده در بازه‌های پایین دست محل تخلیه پساب و چه بسا مصب و مناطق ساحلی است.

مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی طرح‌های خاص و مطالعات ارزیابی زیست‌محیطی طرح‌های منطقه‌ای دارای وجوه مشترک زیادی است، با وجود این در استاندارد حاضر هر جا که ملاحظات ویژه‌ای در رابطه با دو شیوه ارزیابی فوق مورد داشته، این موارد قید شده‌اند.

۲- در استاندارد حاضر، شیوه انجام مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی برحسب اولویت بخش‌های مختلف در انجام مطالعات تنظیم شده در حالی که ترتیب همان بخش‌ها در "گزارش ارزیابی اثرات زیست‌محیطی" متفاوت است. به عبارت دیگر ترتیب بخش‌ها در "گزارش" ارزیابی اثرات زیست‌محیطی با ترتیب بخش‌ها در انجام "مطالعات" ارزیابی اثرات زیست‌محیطی یکسان نیست.

۳- در تهیه استاندارد حاضر، ارائه کلیه نکات ضروری در انجام مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب در مرحله تفصیلی در وسیع‌ترین نگرش و کلی‌ترین حالت دیده شده است. بدیهی است در برخی موارد با توجه به محدودیت در وسعت طرح‌ها و شرایط ویژه زیست‌محیطی محل و یا محدوده طرح‌ها ممکن است همه بخش‌های این استاندارد کاربرد نداشته باشند و تنها بخش‌های معینی در مطالعات موردنظر، به کار گرفته شوند.

۴- در برخی از بخش‌های استاندارد حاضر، گروه مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی و یا مهندسیین مشاور موظف به ارائه توصیه‌هایی در خصوص بهبود عملکرد سازمان‌های دولتی در راستای ارزیابی اثرات زیست‌محیطی شده است. امید است تکرار این‌گونه توصیه‌ها در گزارش‌های ارزیابی اثرات زیست‌محیطی، در آینده زمینه مساعدی را برای جمع‌بندی نظرات گروه‌های مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی و یا مهندسان مشاور فراهم کرده و موجب تکوین مقررات زیست‌محیطی در ارگان‌های دولتی و چه بسا ترمیم ساختار اداری آنها در این زمینه شود.



omoorepeyman.ir

## ۱- جمع‌آوری قوانین، مقررات و ضوابط زیست‌محیطی

مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی طرح‌های آب و فاضلاب، با توجه به ضرورت‌های ایجاد شده توسط قوانین، مقررات و ضوابطی صورت می‌گیرند که پیش‌تر از سوی مراجع رسمی به تأیید یا تصویب رسیده است. بر همین اساس، در مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی مرحله تفصیلی طرح‌های آب و فاضلاب، ضروری است پیش از انجام مطالعات، بررسی جامعی درباره کلیه قوانین، مقررات و ضوابط زیست‌محیطی که رعایت آنها برای انجام مطالعات ضرورت دارد، به عمل آید. در این میان ممکن است بسیاری از قوانین، مقررات و ضوابط یاد شده، نقش اهداف و یا راهنما را نیز ایفا کنند. بر همین اساس ضروری است گروه مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی، بررسی‌های یاد شده را در سه بخش زیر انجام دهند:

- مجموعه قوانین، مقررات، دستورالعمل‌ها، پیشنهادهای، توصیه‌ها، بخش‌نامه‌ها و سایر ملاحظات ویژه در کشور، در ارتباط با مسائل زیست‌محیطی طرح‌های آب و فاضلاب
  - مقررات و ضوابط زیست‌محیطی بین‌المللی در زمینه طرح‌های آب و فاضلاب در مناطق مرزی
  - کنوانسیون‌ها، پیمان‌نامه‌ها (پروتکل)، قراردادهای، موافقتنامه‌ها و سایر سندهای تعهدآور بین‌المللی امضا شده توسط جمهوری اسلامی ایران در زمینه طرح‌های آب و فاضلاب
- ضروری است نتیجه این بررسی‌ها، به صورت خلاصه و فشرده، در ابتدای گزارش ارزیابی اثرات زیست‌محیطی مرحله تفصیلی ارائه و نکات عمده و اصلی، در پیوست‌های گزارش عنوان شود. در ادامه، راهنمایی‌های لازم برای شناخت هر یک از واژه‌های به‌کار رفته در این استاندارد، ارائه شده است :

### ۱-۱ تعاریف و اصطلاحات

از آنجا که در بررسی قوانین، مقررات و ضوابط زیست‌محیطی، واژه‌های گوناگونی مورد استفاده قرار می‌گیرد، در زیر به منظور تفکیک درست تعاریف، واژه‌های یاد شده شرح داده می‌شوند.

#### ۱-۱-۱ قوانین

قواعد و مقرراتی که به تصویب مجلس قانون‌گذار رسیده و بعد از قانون اساسی، مهم‌ترین و معتبرترین مقررات و قواعد جاری کشور محسوب می‌شوند.

#### ۱-۱-۲ آیین‌نامه‌ها

مجموعه مقررات و روش‌های اجرایی است که به استناد موازین قانونی تهیه و عموماً لازم‌الاجرا می‌شود و می‌تواند در برگیرنده استانداردهای فنی نیز باشد.



### ۱-۱-۳ استانداردها

به مشخصات فنی یا مدارک قابل دسترس دیگری گفته می‌شوند که بر نتایج تأیید شده علم، فن و تجربه مبتنی بوده و با هدف ارتقاء سطح بهینه بهره‌وری جامعه و با همکاری و توافق ضمنی و یا تأیید همه ذی‌نفع‌ها تهیه شده و توسط نهادی معتبر به تصویب رسیده باشند.

### ۱-۱-۴ کنوانسیون

به میثاق چند جانبه‌ای که سیاست‌های کلی، اهداف برنامه‌های اساسی و تعهدات دولت‌ها را مشخص می‌کند، کنوانسیون گفته می‌شود و غالباً شامل یک یا چند پیمان نامه است.

### ۱-۱-۵ پیمان نامه (پروتکل)

به قرارداد چند جانبه‌ای که برای حصول اهداف معلوم با شیوه عملی و اجرایی مشخص در ارتباط با موضوع خاص، بین چند کشور منعقد می‌شود و کشورها به انجام آن ملزم می‌شوند، پیمان نامه گفته می‌شود.

### ۱-۲ قوانین و مقررات و ضوابط زیست‌محیطی کشور

برای بررسی قوانین و مقررات و ضوابط زیست‌محیطی کشور در زمینه طرح‌های آب و فاضلاب، ضروری است به آخرین چاپ مجموعه قوانین و مقررات حفاظت محیط زیست که توسط دفتر حقوقی و امور مجلس سازمان حفاظت محیط زیست تهیه و منتشر شده است، مراجعه کرد.

خلاصه بخشی از قوانین، مقررات و آیین‌نامه‌های این مجموعه در زمینه طرح‌های آب و فاضلاب، در پیوست شماره ۱ استاندارد حاضر ارائه شده است.

### ۱-۳ تعهدات بین‌المللی

تعهداتی در زمینه حفاظت محیط زیست هستند که جمهوری اسلامی ایران بر آنها صحنه گذارده و ملزم به رعایت آنها است. این تعهدات به‌طور عمده شامل کنوانسیون‌ها و پیمان نامه‌های متعددی است که بخش عمده آنها، به صورت راهنما در پیوست شماره ۱ استاندارد حاضر ارائه شده است.



## ۲- بررسی مشخصات طرح‌ها و گزینه‌ها

جمع‌آوری اطلاعات جامع درباره ویژگی‌های طرح‌های آب و فاضلاب، از جمله اقدامات اولیه در انجام مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی این گونه طرح‌ها محسوب می‌شود. این اطلاعات، پایه و اساس ارزیابی همه اثرات زیست‌محیطی گوناگونی است که در مراحل اجرا و بهره‌برداری طرح‌های یاد شده ظاهر می‌شوند. بر همین اساس، گروه مطالعات ارزیابی زیست‌محیطی لازم است به گونه‌ای دقیق و نظام‌مند نسبت به تهیه و یا گردآوری کلیه اطلاعات مورد نیاز برای شناسایی همه فعالیت‌های مؤثر در طرح، با استفاده از گزارش‌ها و مشخصات فنی مهندسان مشاور طرح و همچنین سایر مراجع مربوط به طرح‌ها، اقدام کنند. چگونگی تنظیم و ارائه این اطلاعات در گزارش ارزیابی زیست‌محیطی، در بخش ۹-۱-۱-۵، "بررسی مشخصات طرح‌ها و گزینه‌ها" استاندارد حاضر عنوان شده است.

اطلاعات مورد نیاز در این بخش در حد مبسوط در نشریه‌های دفتر استانداردهای مهندسی آب وزارت نیرو در دسترس است. اهم این نشریه‌ها به شرح زیر است :

- شماره ۳ - ۱۱۷ مبانی و ضوابط طراحی طرح‌های آبرسانی شهری
  - شماره ۳ - ۱۲۱ ضوابط فنی و بررسی و تصویب طرح‌های تصفیه آب
  - شماره ۱۷۷ راهنمای بهره‌برداری و نگهداری واحدهای تصفیه‌خانه آب
  - شماره ۲۳۷ راهنمای بهره‌برداری و نگهداری از تصفیه‌خانه‌های فاضلاب شهری (بخش اول تصفیه مقدماتی)
  - شماره ۳ - ۱۲۹ ضوابط فنی بررسی و تصویب طرح‌های تصفیه فاضلاب شهری
  - شماره ۱۳۲ - الف راهنمای انتخاب فرآیند تصفیه فاضلاب‌های شهری
- با وجود اطلاعات موجود فوق‌الذکر، به منظور راهنمایی گروه تهیه گزارش ارزیابی زیست‌محیطی و همچنین سهولت مراجعه به تأسیسات و اقدامات مربوط به طرح‌های آب و فاضلاب رایج و یا قابل پیش‌بینی در میان مدت در کشور در دو بخش زیر به اختصار شرح داده شده است:

- تعاریف مربوط به تأسیسات و سازه‌های طرح‌های آب
- تعاریف مربوط به تأسیسات و سازه‌های طرح‌های فاضلاب

## ۱-۲ تعاریف مربوط به تأسیسات و سازه‌های طرح‌های آب

سیستم‌های آبرسانی قطع نظر از ظرفیت آنها، ترکیبی از تعدادی از تأسیسات و سازه‌های زیرند:

- آبگیرها
- خطوط انتقال
- تلمبه‌خانه‌ها
- تصفیه‌خانه‌های آب
- مخازن ذخیره
- شبکه توزیع آب

تعاریف مربوط به عناصر تشکیل دهنده سیستم‌های آبرسانی در بخش‌های زیر آمده است.



## ۲-۱-۱ آبیگرها

آبیگرها تأسیسات و سازه‌هایی هستند که برای آبیگری از منابع آب سطحی مانند رودخانه‌ها، مخازن سدها، دریاچه‌ها و سپس انتقال آب به کار گرفته می‌شوند. آبیگرها از نظر شکل، چگونگی ساختمان، موقعیت و محل احداث به نام‌های برجی<sup>۱</sup>، مستغرق و یا زیرآبی<sup>۲</sup>، لوله ای<sup>۳</sup>، شناور و یا متحرک<sup>۴</sup>، ساحلی<sup>۵</sup> موسوم اند. آبیگرها عموماً متشکل از سیستم ورودی آب، شبکه‌های فلزی<sup>۶</sup> و یا توری‌های آشغالگیر<sup>۷</sup>، سیستم خروجی آب و بالاخره سیستم کنترل جریانند. آبیگری از دریا برای واحدهای آب شیرین کن دارای ساختمان ویژه‌ای است و آبیگری از منابع آب زیرزمینی از طریق چاه‌های عمیق و یا نیمه عمیق و توسط پمپاژ انجام می‌گیرد.

## ۲-۱-۲ خطوط انتقال

وسایل انتقال دهنده آب از محل آبیگرها و چاه‌ها تا مکان‌های مصرف، تصفیه و یا ذخیره را خطوط انتقال می‌نامند و شامل دو بخش زیرند:

- لوله‌های آبرسانی (چدنی، آزیست سیمانی، بتن آرمه، فولادی، پلاستیکی، گالوانیزه، آهن سیاه)
  - شیرهای آبرسانی و منصوبات<sup>۸</sup> (شیرهای دروازه‌ای، پروانه ای، یکطرفه ساده، هوا، حفظ فشار، شناور، ضربه گیر، کاهش فشار، کنترل جریان، کنترل سطح آب، کنترل کار تلمبه‌ها، اندازه‌گیری جریان آب و وانتوری مترها)
- خطوط انتقال آبرسانی به دو صورت دفن شده در زمین<sup>۹</sup> و یا بر روی زمین<sup>۱۰</sup> با توجه به ویژگی‌های کاربری در طرح و شرایط اقلیمی و زمین‌شناسی احداث می‌شوند. برای انتقال آب، از لوله‌های انتقال زیر دریا<sup>۱۱</sup> نیز ممکن است با توجه به الزامات خاص طرح‌ها استفاده شود.

## ۲-۱-۳ تلمبه‌خانه‌ها

ساختمان‌هایی هستند که تلمبه‌ها و متعلقات آنها در آنها استقرار یافته‌اند. تلمبه‌ها فشار لازم برای برقراری جریان آب در خطوط آبرسانی را تأمین می‌کنند. این فشار به‌طور مشخص توسط تلمبه‌های رانش و مکش آب صورت می‌گیرد. مهم‌ترین تلمبه‌هایی که در آبرسانی کاربرد دارند از نوع تناوبی<sup>۱۲</sup> (شامل انواع پیستونی، انگشتی، مستغرق، آبرسانی، فشار قوی، انگشتی گردنده، لعابی، آبونیتی و دیافراگمی)، گریز از مرکز<sup>۱۳</sup>، توربینی<sup>۱۴</sup>، ملخی<sup>۱۵</sup> و دورانی‌اند<sup>۱۶</sup>.

- 1 - Intake Towers
- 2 - Submerged Intakes
- 3 - Intake Pipes or Conduits
- 4 - Floating or Movable Intakes
- 5 - Shore Intakes
- 6 - Bar Screens
- 7 - Mesh Screens
- 8 - Valves and Installations
- 9 - Buried Lines
- 10 - Top Lines
- 11 - Marine Lines
- 12 - Reciprocating Pumps
- 13 - Centrifugal Pumps
- 14 - Turbine Pumps
- 15 - Propeller Pumps
- 16 - Rotary Pumps



## ۲-۱-۴ تصفیه‌خانه‌های آب

تأسیساتی هستند که به منظور انطباق کیفیت منابع طبیعی آب با کیفیت آب قابل شرب، طی مراحل آب خام را به آب شرب تبدیل می‌کنند. تصفیه آب در تصفیه‌خانه طی مراحل زیر صورت می‌گیرد:

- زلال‌سازی، شامل واحدهای پیش رسوب‌گیری، اختلاط سریع، انعقاد و ته‌نشینی.
- صاف‌سازی
- سالم‌سازی
- سختی‌گیری
- هوادهی
- کنترل آهن و منگنز
- فلوئورزدایی
- کنترل طعم و بوی آب

## ۲-۱-۵ مخازن آب

در سیستم‌های آبرسانی، مخازن به لحاظ کاربری به دو گروه متمایز زیر تقسیم‌بندی شده‌اند:

- مخازن ذخیره<sup>۱</sup>
- مخازن متعادل‌کننده<sup>۲</sup>

مخازن ذخیره به منظور ذخیره میزان معینی از آب برای مصارف در هنگام قطع عملیات آبرسانی به دلایل گوناگون و یا مصارف غیرعادی آب در مواقع آتش‌سوزی‌های طولانی‌مدت می‌شوند.

مخازن متعادل‌کننده به مخازنی گفته می‌شود که برای جبران نوسانات مصارف شبانه‌روزی آب در شبکه به کار گرفته شده‌اند. این‌گونه مخازن لازم است آب را در شرایط فشار در شبکه تأمین کنند. بدین لحاظ غالب اوقات به صورت مخازن هوایی ساخته می‌شوند. در برخی از طرح‌های آبرسانی مخازن ذخیره به سبب استقرار در رقوم مناسب به عنوان مخازن متعادل‌کننده نیز عمل می‌کنند.

برحسب کاربری مصالح نیز مخازن آبرسانی را به فلزی، بتنی و سنگ چین تقسیم‌بندی کرده‌اند.

## ۲-۱-۶ شبکه توزیع آب

شبکه توزیع آب، قسمتی از تأسیسات آبرسانی شهری است که وظیفه رسانیدن آب را به مصرف‌کنندگان برعهده دارد. از نظر سیستم پخش آب می‌توان شبکه لوله‌کشی را به سه دسته زیر تقسیم‌بندی کرد:

- شبکه‌های شاخه‌ای



omoorepeyman.ir

1 - Storage Reservoir  
2 - Equalizing Reservoir

- شبکه‌های حلقه‌ای

- شبکه‌های درهم

شبکه‌های توزیع ترکیبی از لوله‌های اصلی و فرعی و متعلقات ویژه اند. جنس لوله‌ها و نوع متعلقات با توجه به شرایط ویژه طرح و دلایل اقتصادی انتخاب می‌شود.

## ۲-۲ تعاریف مربوط به تأسیسات و سازه‌های طرح‌های فاضلاب

سیستم فاضلاب شهری برای جمع‌آوری فاضلاب خانگی، فاضلاب مناطق تجاری، فاضلاب‌های سطحی شهری و انتقال آنها به تصفیه‌خانه‌های فاضلاب و در نهایت به محل دفع ساخته می‌شوند. سازه‌ها، تأسیسات و اقدامات در این سیستم عبارتند از :

- شبکه جمع‌آوری

- ایستگاه‌های پمپاژ

- تصفیه‌خانه‌های فاضلاب

- خطوط ویژه انتقال فاضلاب

- استفاده مجدد از فاضلاب

- استفاده مجدد از لجن

تعاریف مربوط به بخش‌های یاد شده در قسمت‌های زیر شرح داده شده است.

### ۱-۲-۲ شبکه جمع‌آوری فاضلاب

در یک سیستم فاضلاب شهری، وظیفه جمع‌آوری فاضلاب‌های خانگی، فاضلاب‌های سطحی شهر، فاضلاب‌های مناطق تجاری، سایر فاضلاب‌ها در محدوده شهر و انتقال آنها به تصفیه‌خانه ویژه تصفیه فاضلاب و یا نقطه دفع به عهده شبکه جمع‌آوری است. روش‌های مختلف جمع‌آوری فاضلاب در بخش‌های زیر شرح داده شده است.

### ۱-۱-۲-۲ شبکه جدای جمع‌آوری فاضلاب<sup>۱</sup>

در این روش جمع‌آوری، شبکه جمع‌آوری فاضلاب شهری منحصراً برای جمع‌آوری فاضلاب‌های خانگی، فاضلاب‌های تجاری و در برخی از مواقع فاضلاب‌های صنعتی در محدوده شهر به کار گرفته می‌شود. شبکه جمع‌آوری فاضلاب ترکیبی از حوضه‌های فاضلاب گیر اصلی و فرعی است. فاضلاب مشترکان توسط خطوط لوله فرعی در حوضه‌های فرعی جمع‌آوری شده و به وسیله شیب ملحوظ شده در لوله‌ها به طرف خطوط لوله حوضه‌های فاضلاب گیر اصلی روان می‌شود. در نهایت فاضلاب جمع‌آوری شده شهری توسط خط و یا خطوط انتقال به طرف تصفیه‌خانه فاضلاب و یا محل دفع هدایت می‌شود. شبکه جمع‌آوری از اجزای زیر تشکیل یافته است:



- لوله‌ها و یا کانال‌های جمع‌آوری فاضلاب (لوله‌های آریست سیمان، بتنی، گل پخته، پلی‌اتیلن، کانال‌های ساخته شده در جا از بتن مسلح و یا مصالح بنایی)
  - متعلقات شبکه جمع‌آوری (آدم روها<sup>۱</sup>، پایانه‌ها<sup>۲</sup>، مخازن شستشو<sup>۳</sup>، محفظه‌های اتصال<sup>۴</sup>، سیفون‌های معکوس<sup>۵</sup>، اتصالات خانگی<sup>۶</sup>، درپوش‌ها<sup>۷</sup>)
- در این سیستم جمع‌آوری، برای جمع‌آوری فاضلاب سطحی شهر، شبکه جداگانه‌ای به کار گرفته می‌شود که در هنگام نزولات جوی آب‌های سطحی شهر را جمع‌آوری و در نزدیکترین آبراهه طبیعی تخلیه می‌کند.

### ۲-۱-۲-۲ شبکه‌های جمع‌آوری فاضلاب مراکز جمعیت کوچک

سیستم‌های جمع‌آوری، تصفیه و دفع فاضلاب خانگی در مراکز جمعیت کوچک و روستاها در مقایسه با همین سیستم‌ها برای مراکز جمعیت بزرگ و شهرها، به دلایل فنی و اقتصادی دارای تفاوت‌های قابل توجهی است. بدین لحاظ برای جمع‌آوری فاضلاب مراکز جمعیت کوچک از شیوه‌های زیر استفاده می‌شود:

- شبکه جمع‌آوری فاضلاب تحت فشار<sup>۸</sup>
- شبکه جمع‌آوری فاضلاب تحت خلاء<sup>۹</sup>
- شبکه جمع‌آوری فاضلاب با قطر کوچک<sup>۱۰</sup>

کاربری شیوه‌های یاد شده در مأخذ شماره ۱ و ۲ در حد مبسوط شرح داده شده است.

### ۳-۱-۲-۲ شبکه مشترک جمع‌آوری فاضلاب

در این‌گونه سیستم‌های جمع‌آوری، شبکه جمع‌آوری فاضلاب خانگی و شبکه جمع‌آوری فاضلاب سطحی در یکدیگر ادغام می‌شوند و به صورت سیستم جمع‌آوری واحدی عمل می‌کنند. در این سیستم جمع‌آوری، به سبب بعضاً حجم زیاد بارندگی و همچنین ثابت بودن ظرفیت انتقال شبکه جمع‌آوری، به ناچار دفع بخشی از فاضلاب مشترک (فاضلاب مخلوط) به صورت سرریز از سیستم جمع‌آوری ضرورت می‌یابد و معمولاً تسهیلات تصفیه برای سرریزها نیز در نظر گرفته می‌شود. بدین ترتیب در این سیستم جمع‌آوری هیچ‌گونه فاضلابی چه فاضلاب شهری و چه فاضلاب سطحی بدون تصفیه، به آب‌های پذیرنده نخواهد پیوست.

- 1 - Manholes
- 2 - Terminals
- 3 - Flush Tank
- 4 - Junction Chambers
- 5 - Inverted Siphons
- 6 - Service Connections
- 7 - Flap Gates
- 8 - Pressure Sewers
- 9 - Vacuum System
- 10 - Small Diameter Gravity Sewer



## ۲-۱-۴ شبکه مختلط جمع‌آوری فاضلاب

شبکه‌های جمع‌آوری فاضلابی که بخشی از آن شبکه جمع‌آوری مشترک و بخش دیگر شبکه جمع‌آوری جداست اصطلاحاً سیستم جمع‌آوری فاضلاب مختلط نامگذاری شده است.

## ۲-۱-۵ شبکه جمع‌آوری فاضلاب سطحی

شبکه جمع‌آوری فاضلاب سطحی ترکیبی از لوله‌های فرعی و اصلی است بدین شکل که در هنگام نزولات جوی، فاضلاب سطحی به ورودی‌های حاشیه خیابانها و معابر راه یافته و به خطوط فرعی انتقال می‌یابد. لوله‌های فرعی به لوله‌های اصلی منتهی شده و در نهایت فاضلاب سطحی در نزدیکترین خروجی دفع می‌شود. در برخی از سیستم‌های جمع‌آوری فاضلاب سطحی قدیمی به جای لوله‌های فرعی و اصلی از کانال‌های روباز بتنی ساخته شده در جا استفاده می‌شود. شبکه جمع‌آوری فاضلاب سطحی از اجزای زیر تشکیل یافته است:

لوله‌ها و یا کانال‌های جمع‌آوری فاضلاب سطحی (لوله‌های بتنی، آریست سیمان، پلی اتیلن، کانال‌های ساخته شده درجا از بتن مسلح و یا مصالح بنایی به صورت روباز و یا روبسته)  
متعلقات شبکه جمع‌آوری (ورودی‌ها<sup>۱</sup>، حوضچه‌های گیرنده<sup>۲</sup>، آدم روها، محفظه‌های اتصال، سیفون‌های معکوس و خطوط دفع‌کننده<sup>۳</sup>، درپوش‌ها)

## ۲-۱-۶ کانال‌های ویژه دفع سیلاب‌های کوهستانی

در غالب شهرهایی که در دامنه کوهستان‌ها واقع شده‌اند سیلاب‌های سرازیر شده از کوهستان‌ها به ویژه حائز اهمیت می‌باشند. این‌گونه سیلاب‌ها یا به وسیله سیل‌بند‌های در حاشیه شهر و یا مراکز جمعیت منحرف شده و از محدوده شهر دور می‌شوند و یا اینکه به وسیله کانال‌های ویژه دفع سیلاب‌های کوهستانی از داخل شهر عبور داده می‌شوند. سیلاب‌روهای درون شهری، گیرنده فاضلاب‌های سطحی جمع‌آوری شده توسط شبکه جمع‌آوری فاضلاب سطحی پراکنده در سطح شهر است. این‌گونه سیلاب‌روها معمولاً رودخانه‌های کم عرضی را تشکیل می‌دهند که به وسیله مصالح بنایی به صورت شکلی دیوارسازی شده‌اند تا با محیط شهری سازگار باشد.

## ۲-۲-۲ ایستگاه‌های پمپاژ فاضلاب

در طرح‌های سیستم‌های جمع‌آوری فاضلاب شهری و فاضلاب سطحی معمولاً از پمپاژ به منظور ایجاد انرژی کافی برای انتقال فاضلاب به محل خروج استفاده می‌شود. تلمبه‌های مورد نیاز غالباً از نوع تلمبه‌های گریز از مرکز و غیرقابل گرفتگی‌اند<sup>۴</sup> که در تلمبه‌خانه‌های ویژه استقرار یافته‌اند. در سیستم‌های جمع‌آوری فاضلاب ممکن است از ایستگاه‌های پمپاژ متعددی با توجه به شرایط طرح استفاده شود.



- 1 - Inlets
- 2 - Catch Basins
- 3 - Outfalls
- 4 - Non - Clog Pumps

## ۲-۲-۳ تصفیه‌خانه‌های فاضلاب

تصفیه‌خانه‌های فاضلاب شهری عموماً به منظور ارتقای کیفیت فاضلاب‌های جمع‌آوری شده از مراکز جمعیت و بعضاً برخی از صنایعی که فاضلاب آنها با فاضلاب شهری اختلاط پیدا می‌کند، ساخته می‌شوند. کیفیت فاضلاب‌های تصفیه شده آماده برای دفع و یا مصرف مجدد، طبق ضوابط ویژه مربوط به وضعیت زیست‌محیطی و با توجه به موازین حفظ توسعه پایدار تعیین می‌شود.

## ۲-۲-۳-۱ طبقه‌بندی تصفیه‌خانه‌های فاضلاب

تصفیه‌خانه‌های فاضلاب بر اساس عملکرد به سه گروه متمایز به شرح زیر تقسیم شده‌اند:

- تصفیه مقدماتی<sup>۱</sup> - کلیه تصفیه‌خانه‌هایی که در آنها روش‌هایی برای حذف قابل توجه مواد جامد معلق قابل ته‌نشینی و مواد شناور، به کار گرفته می‌شوند و حذف مواد جامد محلول در آنها انجام نمی‌گیرد. ته‌نشینی ساده<sup>۲</sup>، ته‌نشینی به وسیله عوامل انعقاد، شناورسازی<sup>۳</sup> از جمله روش‌های مذکور است.
- تصفیه ثانویه<sup>۴</sup> - کلیه تصفیه‌خانه‌هایی که در آنها روش‌هایی برای حذف مواد معلق کلوئیدی، مواد جامد محلول و همچنین حذف مواد آلی توسط تصفیه زیستی به کار گرفته می‌شوند. تصفیه‌های زیستی را روش‌هایی مانند صافی‌های چکه‌ای<sup>۵</sup>، لجن فعال<sup>۶</sup> متعارف و سایر انواع آن، برکه‌های تثبیت تشکیل می‌دهند.
- تصفیه تکمیلی<sup>۷</sup> - کلیه تصفیه‌خانه‌هایی که در آنها پس از تصفیه ثانویه روش‌هایی برای حذف مواد آلی محلول باقیمانده، مواد مغذی باقیمانده و بالاخره مواد جامد معلق باقیمانده توسط فرآیندهایی مانند صاف‌سازی، فرآیندهای شیمیایی، جذب کربنی، فرآیندهای زیستی، الکترودیالیز و یا اسمز معکوس استفاده شده است.

## ۲-۲-۳-۲ تصفیه طبیعی فاضلاب شهری<sup>۸</sup>

هزینه زیاد استفاده از برخی روش‌های متعارف تصفیه فاضلاب موجب به کارگیری راه‌های ارزانتری مانند سیستم‌های زیستی مصنوعی<sup>۹</sup> برای تصفیه فاضلاب‌های شهری شده است. این نوع تصفیه اصطلاحاً تصفیه طبیعی فاضلاب نامگذاری شده و مرکب از انواع زیر است:

- تصفیه مزرعه‌ای<sup>۱۰</sup> (فرآیند با سرعت کم، فرآیند با سرعت زیاد، فرآیند با جریان سطحی)
- تصفیه مردابی طبیعی<sup>۱۱</sup>

- 1 - Primary Treatment
- 2 - Plain Sedimentation
- 3 - Flotation
- 4 - Secondary Treatment
- 5 - Trickling Filter
- 6 - Activated Sludge
- 7 - Tertiary Treatment
- 8 - Natural Wastewater Treatment
- 9 - Artificial Ecosystems
- 10 - Land Treatment
- 11 - Natural Wetlands Systems



- تصفیه مردابی ساخته شده<sup>۱</sup>
- تصفیه با گیاهان آبی<sup>۲</sup>
- برکه‌های تثبیت<sup>۳</sup>

شیوه‌های یاد شده معمولاً به عنوان تصفیه ثانویه کاربرد داشته و برای اطلاع بیشتر از عملکرد آنها، مأخذ شماره ۴ قابل استفاده است.

### ۴-۲-۲ خطوط انتقال فاضلاب

خطوط انتقال فاضلابی که به ویژه اهمیت دارند عبارتند از :

- خطوط انتقال اصلی تحت فشار<sup>۴</sup>
- خطوط دفع نهایی<sup>۵</sup>

خطوط انتقال فاضلاب تحت فشار برای انتقال فاضلاب از خروجی ایستگاه پمپاژ فاضلاب به مقصد معینی مانند تصفیه‌خانه فاضلاب، آب پذیرنده و یا نقطه‌ای با رقوم بالا در شبکه به کار گرفته می‌شوند. خطوط دفع نهایی، انتقال فاضلاب جمع‌آوری شده به وسیله شبکه را به نقطه دفع نهایی به عهده دارد. در برخی از مناطق ساحلی دریاها و یا اقیانوس‌ها از خطوط دفع نهایی فاضلاب به زیر آب<sup>۶</sup> جهت دفع فاضلاب‌های جمع‌آوری شده شهری و یا فاضلاب‌های سطحی استفاده می‌شود.

### ۵-۲-۲ استفاده مجدد از فاضلاب

به کارگیری فاضلاب‌های شهری تصفیه شده برای مقاصد زیر استفاده مجدد از فاضلاب نامیده می‌شود:

- آبیاری در کشاورزی
- استفاده از پساب برای جنگل کاری و فضای سبز
- استفاده از پساب در صنایع
- تغذیه منابع آب زیرزمینی

استفاده مجدد از فاضلاب با توجه به معیارهای فنی برای هریک از مصارف یاد شده و به ویژه معیارهای بهداشتی انجام می‌گیرد.

- 1 - Constructed Wetlands Systems
- 2 - Aquatic Plant Systems
- 3 - Stabilization Ponds and Lagoons
- 4 - Force Mains
- 5 - Outfalls
- 6 - Ocean Outfalls



## ۲-۲-۶ تصفیه و دفع لجن

کلیه مواد جامدی که طی فرآیندهای تصفیه در واحدهای تصفیه فاضلاب، از فاضلاب جدا می‌گردد لجن نامیده می‌شود. لجن برحسب منبع آن به لجن ته‌نشینی اولیه، لجن ته‌نشینی ثانویه، لجن اضافی، لجن مخازن هضم هوازی و غیرهوازی و بالاخره لجن شیمیایی تقسیم شده است. تقسیم‌بندی دیگری نیز بر پایه وضعیت لجن و درجه تصفیه آن انجام شده که شامل لجن خام<sup>۱</sup>، لجن هضم شده<sup>۲</sup>، لجن شستشو شده<sup>۳</sup> و لجن آبگیری شده است. روش‌های تصفیه و دفع لجن در بخش‌های زیر آمده است.

## ۲-۲-۶-۱ روش‌های تصفیه لجن

لجن‌های حاصل از عملیات تصفیه فاضلاب معمولاً توسط یک و یا چند فرآیند زیر تصفیه می‌شود. فرآیندهای عمده در این باره عبارتند از:

- تغلیظ لجن<sup>۴</sup>
- هضم غیرهوازی<sup>۵</sup>
- هضم هوازی<sup>۶</sup>
- آبگیری و خشک کردن لجن<sup>۷</sup>

## ۲-۲-۶-۲ روش‌های دفع لجن

معمول‌ترین روش‌های دفع لجن خام و یا تصفیه شده به قرار زیر است:

- دفع بر روی زمین<sup>۸</sup> (لجن هضم شده آب دار، لجن هضم شده خشک)
- استفاده از برکه لجن<sup>۹</sup> (لجن خام، لجن هضم شده)
- تخلیه در اراضی پست<sup>۱۰</sup> (لجن خوب هضم شده خشک، خاکستر لجن)
- تخلیه در محل دفن زباله<sup>۱۱</sup> (لجن تغلیظ شده، دانه‌ها و آشغال‌های آشغالگیر)
- تخلیه در دریا<sup>۱۲</sup> (لجن خوب هضم شده، مخلوط لجن هضم شده و پساب)

- 1 - Raw Sludge
- 2 - Digested Sludge
- 3 - Elutriated Sludge
- 4 - Sludge Thickening
- 5 - Anaerobic Digestion
- 6 - Aerobic Digestion
- 7 - Sludge Dewatering and Drying
- 8 - Land Disposal
- 9 - Lagooning
- 10 - Dumping
- 11 - Landfill
- 12 - Ocean Disposal



## ۳-۲-۶-۳ استفاده مجدد از لجن

تجارب به دست آمده در استفاده مجدد از لجن هضم شده عبارتند از :

- استفاده از لجن هضم شده به عنوان کود
- احیاء زمین با دفن کردن لجن
- استفاده از خاکستر لجن به عنوان مصالح

استفاده مجدد از لجن در موارد یاد شده معمولاً با توجه به معیارهای بهداشتی انجام می‌گیرد.

## ۳-۲ اطلاعات عمومی برای تأسیسات و سازه‌های طرح‌های آب و فاضلاب

اطلاعات عمومی که در مطالعات مرحله تفصیلی ارزیابی اثرات زیست‌محیطی طرح‌های آب و فاضلاب مورد نیاز است، در زیر شرح داده شده‌اند. لازم به ذکر است که در استانداردهای تهیه شده به شماره‌های ۱۲۱-۳، ۱۱۷-۳، ۱۷۷، ۱۲۹-۳، ۲۳۷ و ۱۳۲-الف، مذکور در بخش ۲ استاندارد حاضر، بخش قابل توجهی از این اطلاعات مورد بررسی قرار گرفته است. در این مرحله، گروه کار مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی از میان اطلاعات شرح داده شده، اطلاعات مورد نیاز طرح را استخراج می‌کند و در بررسی مشخصات طرح‌ها و گزینه‌ها به کار می‌گیرد. بدیهی است برحسب نوع طرح، ممکن است بخشی یا همه اطلاعات شرح داده شده، مورد استفاده قرار گیرد.

## ۳-۲-۱ اطلاعات پایه

در مبانی طرح، تأسیسات و عملیات طرح‌های آب و فاضلاب (عنوان شده در بخش ۱-۲ و ۲-۲ تعاریف مربوط به تأسیسات و سازه‌های طرح‌های آب و فاضلاب)، اطلاعاتی به عنوان پایه در ارزیابی اثرات زیست‌محیطی مرحله تفصیلی این تأسیسات یا اقدامات مورد استفاده قرار می‌گیرد که به اطلاعات پایه موسوم‌اند. اهم این اطلاعات لازم است به صورت فشرده به شرح زیر جمع‌آوری شود:

- خلاصه گزارش فنی طرح شامل اهداف، روش شناسی، گزینه‌ها
- نقشه پلان کلی سیستم آبرسانی با مقیاس مناسب شامل: آبگیر، ایستگاه پمپاژ، خطوط انتقال، تأسیسات تصفیه، شبکه جمع‌آوری، سازه‌ها و متعلقات عمده
- نقشه پلان کلی سیستم فاضلاب با مقیاس مناسب شامل: شبکه جمع‌آوری، خطوط انتقال فاضلاب، تأسیسات تصفیه، خطوط دفع، سازه‌ها و متعلقات عمده
- نقشه پلان جزییات سیستم‌ها با مقیاس مناسب، مانند محل تصفیه‌خانه‌ها، مخازن ذخیره بزرگ، مسیرهای خطوط انتقال آب، خطوط انتقال فاضلاب، خطوط دفع نهایی فاضلاب
- نقشه محدوده نفوذ زیست‌محیطی طرح، در برگیرنده موقعیت مکانی تأسیسات و کاربری اراضی با مقیاس مناسب
- نقشه پلان سازه‌ها و یا اقدامات حائز اهمیت به لحاظ زیست‌محیطی

- خلاصه گزارش مبانی شامل پیش‌بینی جمعیت، مصارف آب، میزان تولید فاضلاب، انتخاب نوع لوله‌ها، مبانی هیدرولیکی
- خلاصه گزارش‌های هواشناسی، هیدرولوژی، هیدروژئولوژی و تحلیل سیلاب
- خلاصه گزارش‌های زمین‌شناسی سطحی، ژئوتکنیک، مکانیک خاک
- خلاصه گزارش‌های ژئومورفولوژی و توپوگرافی
- خلاصه گزارش زیر ساخت‌های عمده مانند بزرگراه‌ها، راه آهن، مترو، خطوط انتقال نفت و گاز، خطوط فشار قوی در محدوده طرح

### ۲-۳-۲ ویژگی‌های ساختمانی

ضروری است در ارزیابی اثرات زیست‌محیطی طرح‌های آب و فاضلاب، به صورت خلاصه و فشرده، ویژگی‌های ساختمانی تأسیسات و سازه‌های طرح‌ها شرح داده شوند. ویژگی‌ها و نکاتی که در بخش‌های زیر، درباره هر یک از تأسیسات و سازه‌ها ذکر شده‌اند، از اهمیت ویژه‌ای برخوردارند و لازم است در شرح ویژگی‌های عملیاتی به آنها پرداخته شود. بخش قابل توجهی از این ویژگی‌ها، در استانداردهای شماره "۳-۱۲۱، ۳-۱۱۷، ۱۷۷، ۳-۱۲۹، ۲۳۷ و ۱۳۲-الف" آورده شده است.

### ۱-۲-۳-۲ آبگیرها

- نوع، ابعاد و مصالح آبگیر، نوع منبع تأمین آب، نحوه نصب در محل، نحوه آبگیری، محل استقرار، سیستم انتقال

### ۲-۲-۳-۲ خطوط انتقال آبرسانی

- لوله‌های آبرسانی
- جنس لوله‌ها، طول لوله‌ها، نحوه اتصالات، عملیات جوشکاری، نوع حفاظت در برابر خوردگی، عمق و جهت لوله گذاری، قطر لوله‌ها، ارتفاع، طول و عرض ترانشه‌ها، حجم خاکبرداری و خاکریزی، جنس بستر لوله‌ها، شیب طولی ترانشه‌ها، مقطع عرضی ترانشه، نوع پوشش سطحی زمین در محل ترانشه‌ها، روش اجرا، محل تخلیه مصالح حفاری شده، محل استقرار، ماشین‌آلات حفار، جاده‌های دسترسی
- شیرهای آبرسانی
- نوع شیر، نوع کارکرد شیر، نحوه اتصال به لوله، وضعیت تولید صدا، محل استقرار، ابعاد و مکان حوضچه شیرها، نوع شیرخانه‌های شبکه

### ۳-۲-۳-۲ تلمبه‌خانه‌های آب

محل استقرار، نوع کارکرد، نوع پمپ‌های رانش، نوع پمپ‌های مکش، نوع و تعداد موتورهای متحرک پمپ‌ها، وضعیت تولید صدا در تلمبه‌خانه‌ها، ابعاد بنا و تأسیسات، مصالح، منبع تأمین انرژی، رینگ‌های فشار قوی، ایستگاه‌های ترانسفورمر



برحسب مراحل مختلف تصفیه آب در تصفیه‌خانه، مهم‌ترین ویژگی‌های عملیاتی تأسیسات و یا اقدامات به شرح زیر است :

- زلال سازی
- مصالح و ابعاد حوضچه‌های پیش رسوب گیری، فلوکولاسیون و ته‌نشینی، نوع و ترکیب مواد شیمیایی، نحوه جمع‌آوری و دفع لجن، سیستم انتقال لجن، شستشوی حوضچه‌ها، روش انبار مواد شیمیایی، ویژگی‌های دستگاه‌های تغذیه‌کننده مواد شیمیایی
- صاف سازی
- نوع صافی، جنس صافی، تعداد و مساحت صافی‌ها، وضعیت مجاری پساب شستشو، مصالح بستر صافی، سیستم آبکشی، شستشوی صافی‌ها، متعلقات صافی‌ها، نوع و ترکیب مواد شیمیایی
- سالم‌سازی
- نوع، ترکیب و میزان مصرف مواد شیمیایی به کار گرفته شده برای سالم‌سازی (کلر، کلرآمین‌ها، هیپوکلریت‌ها، دی‌اکسید کلر، اوزون) نوع و عملکرد دستگاه‌ها، سیستم لوله‌کشی دستگاه‌ها، جنس لوله‌های انتقال گاز یا مایع تحت فشار، پوشش تجهیزات سالم‌سازی، تسهیلات ایمنی، ویژگی‌های سیستم اشعه فرابنفش.
- سختی گیری (سبک کردن)
- نوع و ترکیب مواد شیمیایی، نحوه جمع‌آوری و دفع لجن، نوع، مقدار و ترکیب رزین‌ها، غلظت و نحوه دفع پساب آب نمک، مشخصات مخازن ذخیره نمک و آب نمک، مصالح لوله‌ها و تجهیزات در تماس با نمک، پوشش انبار ذخیره کیسه‌های نمک و سنگ نمک
- هوادهی
- نوع و ظرفیت سیستم‌های هوادهی (هوادهی پاششی<sup>۱</sup>، هوادهی بشقابی<sup>۲</sup>، هوادهی سطحی<sup>۳</sup> هوادهی با تزریق هوا<sup>۴</sup>)، ویژگی‌های ساختمانی، ابعاد، مصالح به‌کار رفته، دستگاه‌ها و تجهیزات
- کنترل آهن و منگنز
- نوع فرآیند به کار گرفته شده، مشخصات و ظرفیت واحدهای استفاده شده در فرآیندها، مواد شیمیایی موردنیاز (نوع، مقدار، نحوه تأمین و انبار، آماده‌سازی، روش تغذیه به سیستم تصفیه)، سیستم جمع‌آوری لجن، میزان لجن حاصل، روش دفع، مشخصات تجهیزات
- فلوئورزدایی
- نوع فرآیند به کار گرفته شده، مشخصات و ظرفیت واحدهای استفاده شده در فرآیندها، مواد شیمیایی موردنیاز (نوع، مقدار، نحوه تأمین و انبار، آماده‌سازی، روش تغذیه به سیستم تصفیه)، مشخصات سیستم جمع‌آوری و دفع لجن، مشخصات رزین، روش کاربری و دفع رزین‌ها

1 - Spray Aeration  
2 - Tray Aeration  
3 - Surface Aerators  
4 - Diffused Aeration



- کنترل طعم و بوی آب
- نوع، میزان و روش کاربری کربن فعال<sup>۱</sup>، مشخصات فنی واحدهای به کار گرفته شده، روش‌های احیا، میزان لجن تولید شده، روش جمع‌آوری و دفع لجن، روش انبار، آماده‌سازی و کاربری کربن فعال
- تأسیسات پشتیبانی در واحدهای تصفیه آب
- مشخصات سرویس‌های بهداشتی (آب و فاضلاب)
- مشخصات سرویس‌های رفاهی (رستوران، پارکینگ، حمام، استراحتگاه)
- مشخصات سیستم تأمین، نگهداری و تغذیه مواد شیمیایی
- ویژگی‌های انبارها، ابعاد، تهویه، مصالح به کار گرفته شده، مجاری کف شور، جهت باد، وضعیت تابش خورشید
- ویژگی‌های تجهیزات آماده‌سازی مواد شیمیایی (نوع مخازن، ابعاد، نوع پوشش، روش دفع مواد)
- ویژگی‌های سیستم تغذیه مواد شیمیایی (تجهیزات به کار گرفته شده، ظرفیت تجهیزات، نوع خطوط تغذیه، مشخصات خطوط، نوع پوشش)

### ۲-۳-۵ مخازن آب

نوع مخزن (هوایی، زمینی، با هوای فشرده)، جنس بدنه مخزن (فلزی، بتنی، سنگ چین)، ارتفاع مخزن از سطح زمین، گنجایش مخزن، نحوه آبیگری، سیستم انتقال، پوشش زمین در محل استقرار مخزن، کاربری اراضی اطراف

### ۲-۳-۶ شبکه توزیع آب

نوع شبکه، جنس لوله‌ها، طول شبکه، وسعت شبکه، حجم آب به حساب نیامده، نحوه حفاظت شبکه در مقابل خوردگی، ترانشه‌کنی، حجم خاکبرداری و خاکریزی، ماشین‌آلات، متعلقات شبکه توزیع آب

### ۲-۳-۷ شبکه جدای جمع‌آوری فاضلاب

- لوله‌ها و یا کانال‌های جمع‌آوری فاضلاب
- مصالح، نوع کانال، طول، جهت و امتداد لوله و یا کانال‌ها، مقاطع عرضی، فواصل کانال‌ها، وسعت شبکه، شیب بستر کانال‌ها، ترانشه‌کنی، ماشین‌آلات، خاکبرداری و خاکریزی، نحوه حفاظت کانال‌ها و تأسیسات، پوشش گیاهی سطح زمین، کاربرد مواد شیمیایی، نحوه تمیز کردن کانال‌ها، کاربری زمین‌های پیرامون
- متعلقات شبکه جمع‌آوری (آدم روها، پایانه‌ها، مخازن شستشو، محفظه‌های اتصال، سیفون‌های معکوس، اتصالات خانگی، درپوش‌ها)
- نوع ساختمان، مصالح، ابعاد، ترانشه‌کنی، ماشین‌آلات، خاکبرداری و خاکریزی، نحوه حفاظت ساختمان‌ها و تأسیسات، کاربری زمین‌های پیرامون



## ۲-۳-۱ شبکه جمع‌آوری فاضلاب مراکز کوچک

نوع ساختمان، مصالح، ابعاد، جهت و امتداد لوله‌ها، وسعت شبکه، ایستگاه‌های رانش و مکش فاضلاب، مخازن زیرزمینی، کاربری زمین‌های پیرامون، ترانشه‌کشی، کاربرد مواد شیمیایی، خاکبرداری و خاکریزی، ماشین‌آلات، نحوه حفاظت ساختمان‌ها و تأسیسات، پوشش سطح زمین

## ۲-۳-۲ شبکه جمع‌آوری فاضلاب سطحی

تعداد شبکه‌های انتزاعی، نوع هر یک از شبکه‌ها، نوع و اندازه و طول لوله‌ها، نوع، ابعاد، طول و ویژگی‌های ساختمانی کانال‌های روباز، عمق شبکه جمع‌آوری زیرزمینی، شیب لوله‌ها، ویژگی‌های ساختمانی تونل‌ها و سازه‌های ویژه، ویژگی‌های ساختمانی خطوط انتقال تحت فشار<sup>۱</sup>، ویژگی‌های ساختمانی ترانشه‌ها و بستر، نوع ماشین‌آلات ساختمانی، میزان خاکبرداری و خاکریزی، مصالح مورد نیاز

مشخصات فنی متعلقات شبکه (ورودی‌ها، حوضچه‌های گیرنده، آدم‌روها، محفظه‌های اتصال، سیفون‌های معکوس، خطوط دفع‌کننده)

## ۲-۳-۱۰ شبکه جمع‌آوری فاضلاب مشترک

الگوی کلی سیستم جمع‌آوری، نوع، طول و اندازه لوله‌ها، عمق شبکه جمع‌آوری، شیب لوله‌ها، ویژگی‌های ساختمانی تونل‌ها و سازه‌های ویژه، ویژگی‌های ساختمانی خط گیرنده<sup>۲</sup>، ویژگی‌های دریچه‌های کنترل<sup>۳</sup>، ویژگی‌های تصفیه سرریزها (نگهداری<sup>۴</sup>، ته‌نشینی<sup>۵</sup>)، ویژگی‌های تسهیلات جمع‌آوری و دفع لجن در سیستم تصفیه سرریزها<sup>۶</sup>، عمق شبکه، شیب لوله‌ها، ویژگی‌های ساختمانی ترانشه‌ها و بستر، نوع ماشین‌آلات ساختمانی، میزان خاکبرداری و خاکریزی، مصالح مورد نیاز

مشخصات فنی متعلقات شبکه (آدم‌روها، پایانه‌ها، مخازن شستشو، محفظه‌های اتصال، سیفون‌های معکوس، اتصالات خانگی، ورودی‌ها، حوضچه‌های گیرنده، خطوط دفع نهایی، درپوش‌ها)

## ۲-۳-۱۱ شبکه مختلط جمع‌آوری فاضلاب

ویژگی‌های شبکه جدا مانند بند ۲-۳-۷ "شبکه جدای جمع‌آوری فاضلاب"، ویژگی‌های شبکه مشترک مانند بند ۲-۳-۱۰ "شبکه جمع‌آوری فاضلاب مشترک"

- 1 - Force Main
- 2 - Interceptor
- 3 - Regulators
- 4 - Storage
- 5 - Sedimentation
- 6 - Overflow



## ۲-۳-۲-۱۲ کانال‌های ویژه دفع سیلاب کوهستانی

مصالح، نوع کانال‌ها، طول، عرض، جهت و امتداد کانال‌ها و سیلابروها، مقاطع عرضی، شیب بستر کانال‌ها و سیلابروها، خاکبرداری و خاکریزی، نحوه حفاظت و پوشش سیلابروها، وسعت حوضه آبریز کانال‌ها، کاربری زمین‌های پیرامون

## ۲-۳-۲-۱۳ ایستگاه‌های پمپاژ فاضلاب

محل استقرار، نوع کارکرد، نوع تلمبه‌های رانش، نوع تلمبه‌های مکش، نوع و تعداد موتورهای متحرک تلمبه‌ها، وضعیت تولید صدا در تلمبه‌خانه‌ها، ابعاد بنا، تأسیسات، مصالح، منبع تأمین انرژی

## ۲-۳-۲-۱۴ تصفیه‌خانه‌های فاضلاب

- تصفیه اولیه
- حجم و کیفیت فاضلاب، نوع آشغالگیر، سیستم انتقال و دفع آشغال، نوع و نحوه عملکرد حوض‌های دانه‌گیر، نوع و ابعاد مجاری تنگ‌گذر، نوع، تعداد، ابعاد و بار سطحی استخرهای ته‌نشینی اولیه، سیستم انتقال و دفع لجن، ویژگی‌های سیستم گندزدایی پساب، کاربری زمین‌های پیرامون.
- تصفیه ثانویه
- مصالح، نوع، ابعاد، شکل و میزان بارگذاری صافی‌های چکنده، دمای هوا، وجود بو، امکان رشد، نمو و تکثیر حشرات، مصالح، نوع، ابعاد، شکل و میزان بارگذاری استخرهای هوادهی، سیستم انتقال و دفع لجن ته‌نشینی استخرهای هوادهی، روش هوادهی، ویژگی‌های سیستم گندزدایی پساب، کاربری زمین‌های پیرامون.
- تصفیه تکمیلی
- ویژگی‌های فرایندهای فیزیکی و شیمیایی، واحدهای به کار گرفته شده، نوع، تعداد، ابعاد، بارگذاری واحدها، روش جمع‌آوری و تصفیه و دفع لجن، ویژگی‌های سیستم گندزدایی پساب، کاربری اراضی پیرامون.

## ۲-۳-۲-۱۵ تصفیه طبیعی فاضلاب شهری

## ۲-۳-۲-۱۵-۱ تصفیه مزرعه‌ای

نوع فرآیند تصفیه مزرعه‌ای شامل فرآیند با سرعت کم<sup>۱</sup>، فرآیند با سرعت زیاد<sup>۲</sup>، فرآیند با جریان سطحی<sup>۳</sup>، نوع پیش تصفیه فاضلاب، میزان بارگذاری مواد آلی و نیتروژن، بافت خاک<sup>۴</sup>، ساختار خاک<sup>۵</sup>، نفوذپذیری<sup>۶</sup>، نفوذ<sup>۷</sup>، ظرفیت آبی در دسترس<sup>۸</sup>،

- 1 - Slow Infiltration
- 2 - Rapid Infiltration
- 3 - Overland Flow
- 4 - Soil Texture
- 5 - Soil Structure
- 6 - Permeability
- 7 - Infiltration
- 8 - Available Water Capacity



ظرفیت تبادل کانیونی<sup>۱</sup>، نوع گیاهان، روش کشت، روش توزیع و یا پخش فاضلاب، روش زهکشی، میزان حذف مواد آلی، میزان حذف مواد معلق

### ۲-۳-۲-۱۵-۲ تصفیه مردابی

نوع فرآیند تصفیه مردابی شامل تصفیه مردابی طبیعی، تصفیه مردابی ساخته شده، تصفیه با گیاهان مردابی، نوع و مشخصات تصفیه اولیه، ویژگی‌های فیزیکی مرداب‌ها، نوع گیاهان برون زده<sup>۲</sup>، گیاهان شناور<sup>۳</sup>، گیاهان غرقابی<sup>۴</sup>، مشخصات سیستم با سطح آزاد آب<sup>۵</sup>، مشخصات سیستم با جریان زیر سطحی<sup>۶</sup>، میزان حذف مواد آلی، میزان حذف مواد معلق

### ۲-۳-۲-۱۵-۳ تصفیه با گیاهان آبی

نوع فاضلاب ورودی (خام، پساب مرحله اول، پساب مرحله دوم)، ویژگی‌های حوضچه‌ها، نوع گیاهان آبی، بار مواد آلی، بار هیدرولیکی، روش درو، روش جمع‌آوری و دفع گیاهان، میزان حذف مواد آلی، میزان حذف مواد معلق

### ۲-۳-۲-۱۵-۴ برکه‌های تثبیت

نوع برکه‌های تثبیت (بی‌هوازی، اختیاری، تکمیلی، هوادهی)، معیارهای طراحی (میزان بار سطحی، بار حجمی، زمان ماند)، وضعیت استقرار سیستم برکه ای، ویژگی‌های ساختمانی، پوشش، اتصالات برکه، تسهیلات و تجهیزات (ایستگاه‌های پمپاژ، سیستم آشغال گیر و دانه گیر، سیستم هوادهی، تسهیلات تأمین برق، تسهیلات آزمایشگاهی، حصارکشی)، روش تخلیه لجن، ویژگی‌های خاکریزها، میزان حذف مواد آلی، میزان حذف مواد معلق

### ۲-۳-۲-۱۶ خطوط انتقال فاضلاب

#### • خطوط انتقال اصلی تحت فشار

جنس لوله‌ها، طول لوله‌ها، نحوه اتصالات، عملیات جوشکاری، نوع حفاظت در برابر خوردگی، عمق و جهت لوله گذاری، قطر لوله‌ها، ارتفاع، طول و عرض ترانشه‌ها، حجم خاکبرداری و خاکریزی، جنس بستر لوله‌ها، شیب طولی لوله‌ها، مقطع عرضی ترانشه، نوع پوشش سطحی زمین در محل ترانشه‌ها، روش اجرا، محل تخلیه مصالح حفاری شده، محل استقرار ماشین‌آلات حفار، جاده‌های دسترسی، محل تخلیه، حجم و توزیع مکانی تخلیه، کیفیت فاضلاب تصفیه شده در محل تخلیه.

#### • خطوط دفع نهایی

- 1 - Cation Exchange Capacity
- 2 - Emergent Plants
- 3 - Floating Plants
- 4 - Submerged Plants
- 5 - Free Water Surface System
- 6 - Subsurface Flow System



جنس لوله‌ها، طول لوله‌ها، نحوه اتصالات، قطر لوله‌ها، ویژگی‌های ترانشه، حجم خاکبرداری و خاکریزی، جنس بستر، نوع پوشش سطح زمین، روش اجرا، محل تخلیه مصالح حفاری شده، محل استقرار ماشین‌آلات حفار، جاده‌های دسترسی، نوع سازه در محل خروج فاضلاب<sup>۱</sup>، روش مهار لوله در ورود به رودخانه<sup>۲</sup>، شیوه جلوگیری از پس زدن آب<sup>۳</sup> و خصوصیات فنی آن در خصوص خطوط دفع نهایی زیر آب میزان ترقیق فاضلاب با آب دریا، الگوی جریان دریایی در محل دفع، زمان لازم برای رسیدن فاضلاب به ساحل، ویژگی‌های بستر و توپوگرافی نوار ساحلی، روش تصفیه قبل از تخلیه فاضلاب، روش استفاده از اراضی ساحلی، روش پیشگیری از خوردگی، روش قابل انعطاف برای اتصالات.

### ۲-۳-۱۷ استفاده مجدد از فاضلاب

- آبیاری در کشاورزی، نوع کشت، ویژگی‌های خاک، شوری<sup>۴</sup>، نسبت جذب سدیم<sup>۵</sup>، غلظت بیکربنات، عناصر کم غلظت و کمیاب<sup>۶</sup> در فاضلاب، غلظت مواد مغذی<sup>۷</sup>، میزان آلودگی در آب زیرزمینی
- آبیاری برای جنگل کاری و فضای سبز، معیارها و ملاک‌های فنی عیناً مانند آبیاری در کشاورزی
- استفاده از پساب در صنعت، نوع فرآیند صنعتی، میزان آب استفاده شده، کیفیت آب مورد نیاز، ملاحظات بهداشتی
- تغذیه منابع آب زیرزمینی، روش تزریق فاضلاب تصفیه شده، نفوذ سطحی، کیفیت خاک، کیفیت سفره آب زیرزمینی، ویژگی‌های فاضلاب تصفیه شده به ویژه کیفیت بیولوژیکی فاضلاب

### ۲-۳-۱۸ تصفیه و دفع لجن

- ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیکی، لجن اولیه، لجن ثانویه، لجن مخلوط، لجن هضم شده به طریق هوازی، لجن هضم شده به طریق غیرهوازی، میزان لجن تولید شده در هر بخش از تصفیه
- نوع سیستم تغلیظ (سیستم مکانیکی<sup>۸</sup>، سیستم شناورسازی<sup>۹</sup>)، ویژگی‌های ساختمانی سیستم تغلیظ، میزان بارگذاری، نوع مواد شیمیایی و غلظت آنها، روش انبار مواد شیمیایی و تزریق آن، میزان بازده تغلیظ، مشخصات لجن غلیظ شده
- سیستم هضم غیرهوازی، نوع فرآیند، ویژگی‌های ساختمانی، معیارهای طراحی، ویژگی‌های سیستم حرارت‌دهی، ویژگی‌های سیستم جمع‌آوری و دفع گازها، ویژگی‌های سیستم اختلاط، روش کنترل فرآیند
- سیستم هضم هوازی، نوع راکتورها، سیستم هوادهی، ویژگی‌های ساختمانی، معیارهای طراحی، ویژگی‌های سیستم کنترل، سیستم اختلاط

- 1 - Head Wall & Wing Wall
- 2 - Anchorage
- 3 - Backwater Preventer
- 4 - Salinity
- 5 - Sodium Adsorption Ratio
- 6 - Trace Elements
- 7 - Nutrients
- 8 - Mechanical Thickener
- 9 - Flotation Thickener



- آبگیری و خشک کردن لجن، روش آبگیری (بستر خشک کننده<sup>۱</sup>، آبگیری توسط خلاء<sup>۲</sup>، آبگیری توسط سانتریفوژ<sup>۳</sup>، آبگیری به وسیله حرارت دهی<sup>۴</sup>) ویژگی های ساختمانی، معیارهای فنی، کمیت و کیفیت لجن

## ۲-۳-۱۹ روش های دفع لجن

- دفع بر روی زمین، خصوصیات اراضی کشاورزی، کمیت و کیفیت لجن، امکانات بسته بندی لجن خشک
- استفاده از برکه های لجن، خصوصیات کمی و کیفی لجن خام و یا لجن هضم شده، ویژگی های فیزیکی برکه، موقعیت دقیق برکه
- تخلیه در اراضی پست، خصوصیات کمی و کیفی لجن خشک، خصوصیات اراضی ویژه دفع لجن
- تخلیه در محل دفن زباله، کمیت و کیفیت لجن تغلیظ شده، دانه ها و آشغال های آشغالگیر، خصوصیات مواد زاید جامد، ویژگی های منطقه دفن
- تخلیه در دریا، خصوصیات کمی و کیفی لجن خوب هضم شده، ویژگی های هیدرودینامیکی محل تخلیه در دریا
- استفاده مجدد از لجن، خصوصیات کمی و کیفی لجن، امکانات استفاده مجدد از لجن به عنوان کود، وسیله ای برای احیاء اراضی و بالاخره استفاده مجدد از خاکستر لجن به عنوان مصالح ساختمانی، بررسی معیارهای بهداشتی در استفاده مجدد از لجن

## ۲-۴ عملیات

- ضروری است که به صورت خلاصه و فشرده، همه عملیاتی که در هریک از تأسیسات، یا سازه ها و یا اقدامات موردنظر در طرح های آب و فاضلاب صورت می گیرد، شرح داده شوند. نکات عمده در شرح عملیات یاد شده به شرح زیر است:
- آماده سازی زمین؛ مساحت و موقعیت جغرافیایی آن، حجم عملیات، نحوه اجرای عملیات
  - عملیات خاکبرداری، خاکریزی، تسطیح، تراکم و نحوه عمل
  - کاربری مصالح؛ نوع مصالح، حجم مصالح، نحوه عمل، مصالح قالب بندی، مواد اتصال دهنده، انبار کردن و نگهداری، محل تأمین مصالح
  - کارهای ساختمانی؛ عملیات بنایی، بتن ریزی، فلزکاری، لوله گذاری، حجم و نحوه اجرای آنها
  - سیستم جمع آوری و دفع مواد زاید ناشی از اجرای طرح
  - مدت اجرای عملیات و روش های آن



- 1 - Drying Bed
- 2 - Vaccum Filtration
- 3 - Centrifugation
- 4 - Heat Drying

## ۲-۴-۱ ماشین‌آلات

لازم است درباره همه ماشین‌آلاتی که در جریان عملیات اجرایی طرح‌های آب و فاضلاب به کار گرفته می‌شوند، شرح مختصری ارائه شود. شرح یاد شده باید در برگیرنده موارد زیر باشد:

- نوع، تعداد و ظرفیت و عمر ماشین‌آلات
- محل نگهداری
- نحوه استفاده
- مدت استفاده

## ۲-۴-۲ منابع قرضه

اطلاعاتی که ضروری است به صورت فشرده و در عین حال جامع درباره منابع قرضه مورد استفاده در سازه‌ها و یا تأسیسات طرح گردآوری شوند، عبارتند از:

- موقعیت منبع، سطح و عمق آن
- نحوه حمل و نقل به محل‌های استفاده
- نحوه استفاده از منابع
- محل و نحوه مصرف مواد منفجره

## ۲-۴-۳ تسهیلات جنبی

تسهیلاتی که در مراحل اجرای طرح‌های آب و فاضلاب و یا هنگام بهره‌برداری از تأسیسات انتقال، ذخیره و تصفیه آب و فاضلاب مورد استفاده قرار می‌گیرند ضروری است فهرست وار و به گونه‌ای که شامل موارد زیر باشد، ارائه گردند:

- محل‌های اقامت کارکنان و کارمندان
- ساختمان‌های اداری
- مکان‌های بهداشتی، درمانی و فوریت‌های پزشکی
- تسهیلات آموزشی، تفریحی و فرهنگی
- تعمیرگاه‌ها
- انبارهای ذخیره مواد شیمیایی
- خطوط برق‌رسانی، سوخت ماشین‌آلات و گرمایش
- نحوه حفاظت از مکان‌های خاص و کارگاه‌ها
- کاربری تأسیسات ایجاد شده پس از خاتمه مرحله اجرا



## ۲-۴-۴ نیروی انسانی

در هریک از مراحل اجرا و بهره‌برداری ضروری است نیروی انسانی لازم به شرح زیر مورد بررسی قرار گیرد:

- نیروی انسانی لازم در مرحله اجرا، شامل افراد عادی و متخصص
- نیروی انسانی لازم در مرحله بهره‌برداری، شامل افراد عادی و متخصص



omooorepeyman.ir

### ۳- شناسایی وضع موجود محیط زیست

محیط زیست منطقه موردنظر اگر قبلاً مورد دست‌اندازی‌های انسان قرار نگرفته باشد پهنه‌ای است واحد که تمامی بخش‌های آن در حالت تعادل و تعامل با یکدیگر قرار دارند، لذا بخش‌های مختلف آن و همچنین روابط موجود در انتقال انرژی و ماده باید به‌طور کامل مورد شناسایی و اندازه‌گیری قرار گیرند. در این رابطه اجزای تشکیل دهنده محیط زیست در سه بخش کلی محیط طبیعی، محیط انسان‌ساخت و محیط اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی (محیط فرهنگ‌ساخت) مورد بررسی و مطالعه قرار می‌گیرد. هدف از این مطالعات تعیین پتانسیل‌های بالقوه جهت پذیرش بارگذاری‌هایی است که در چارچوب اجرای طرح‌های آب و فاضلاب، بر محیط تحمیل می‌شود. پس از شناسایی عوامل سه‌گانه یاد شده، ارتباط‌های موجود میان بخش‌های مختلف مورد بررسی و شناخت قرار می‌گیرد، تا جریان واقعی انرژی و ماده میان این سه بخش تعیین شود. بدین ترتیب مراحل مختلف مطالعات شناسایی وضع موجود محیط زیست در مرحله تفصیلی به ترتیب زیر خواهد بود:

#### ۱-۳ محیط طبیعی

##### ۱-۱-۳ بخش غیرزنده<sup>۱</sup>

بخش غیرزنده محیط طبیعی شامل تمامی عناصر تشکیل دهنده، نگاهدارنده و حمایت کننده حیات در سیستم اکولوژیک (اکوسیستم) است، با توجه به اینکه بخش غیرزنده محیط زیست در موقعیت‌های مختلف جغرافیایی از شرایط کاملاً متفاوتی برخوردار است، از این‌رو، تعیین کننده شرایط حیات برای گونه‌های گیاهی و جانوری است که از آن محیط سازگاری یافته‌اند. بنابراین گونه‌های گیاهی و جانوری سازگار با یک بخش غیرزنده خاص می‌تواند به عنوان شاخص اکولوژیک همان بخش محسوب شود. این شاخص‌ها به شرح زیرند. بدیهی است بررسی و شناخت شاخص‌های زیر تعیین کننده وضعیت اکولوژیک در گستره کشور و مناطقی است که طرح‌های آب و فاضلاب در آنها اجرا می‌شود.

##### ۱-۱-۳-۱ زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی

در این بخش از مطالعات، باید اطلاعات کلی از منطقه طرح به ترتیبی که از این پس خواهد آمد، جمع‌آوری و تدوین شود، اما آنچه که مربوط به محل طرح می‌شود، باید در جزئیات و به شکلی دقیق و بهنگام تهیه و تدوین شود.

- ویژگی‌های ژئومورفولوژیک منطقه شامل تشکیلات سطحی و وضعیت و شکل عوارض سطحی،
- منابع قرضه و مصالح مورد نیاز برای ساختمان طرح و یا طرح‌ها،
- فرآیندهای زمین‌شناسی و ژئومورفولوژیک مربوط به تشکیل منابع تأمین آب و عوامل تحلیل برنده کیفیت آب نظیر گنبد‌های نمکی و رسوبات تبخیری.



### ۳-۱-۱-۲ ریخت شناسی رودخانه

- نوع و فرم رودخانه در طول مسیر آن با توجه به وضعیت توپوگرافی حوضه آبریز، شیب طولی دره، عملکرد فرسایش و رسوب، شکل پلان، زمین‌شناسی، وضعیت هیدروگراف سیل و رژیم جریان در بازه‌های مختلف رودخانه،
- تغییرات شیب و دانه‌بندی مواد بستر در طول رودخانه،
- چگونگی وضعیت پیچشی<sup>۱</sup> و بره بره<sup>۲</sup> یا شریانی بودن، محل‌های تلاقی یا جدایی شاخه‌ها و ایجاد میان برها در مسیر مورد مطالعه برای طرح و یا طرح‌ها، در اثر عوامل طبیعی یا ناشی از دخالت انسان در گذشته،
- اثرات برداشت مصالح رودخانه‌ای بر ریخت شناسی آن.

### ۳-۱-۱-۳ زلزله شناسی

- زلزله شناسی تاریخی و تواتر وقوع آن در منطقه طرح و یا طرح‌ها،
- شناسایی گسل‌ها یا گسله‌های فعال در منطقه طرح و یا طرح‌ها، در رابطه با احداث سازه‌های ویژه، برای شبکه‌های توزیع آب، جمع‌آوری و تصفیه‌خانه‌های آب و فاضلاب.

### ۳-۱-۱-۴ خاکشناسی

- ویژگی‌های فیزیکی (بافت و ساختمان)، و شیمیایی (pH، ظرفیت تبادل کاتیونی، املاح) خاک در محدوده طرح و یا طرح‌ها
- گروه‌های بزرگ خاک و زیر گروه‌های آنها براساس طبقه‌بندی جدید خاکها در محدوده طرح و یا طرح‌ها
- وجود مواد سمی، شامل آفت کشها، علف‌کشها، فلزات سنگین در خاک در رابطه با اثرات سمی بر روی گیاهان و یا گیاهخواران در محدوده طرح و یا طرح‌ها
- ترکیبات کودی در خاک‌های اراضی حاشیه‌ای رودخانه و در محدوده طرح و یا طرح‌ها
- استفاده لجن جهت کود

### ۳-۱-۱-۵ اقلیم

گوناگونی اقلیم مختلف در مناطق متفاوت کشور و وجود اقلیم میانه<sup>۳</sup> متعدد ناشی از وضعیت توپوگرافیک ایران، ایجاد می‌کند تا فاکتورهای مؤثر در رابطه با طراحی و اجرای پروژه‌های آب و فاضلاب به ویژه برای سیستم‌های جمع‌آوری و دفع فاضلاب‌های سطحی، دقیقاً مورد مطالعه و استنتاج قرار گیرد. این فاکتورها عبارتند از:

- دماهای حداقل مطلق ماهانه و سالانه، حداکثر مطلق ماهانه و سالانه براساس آمار حداقل بیست سال گذشته نزدیک‌ترین ایستگاه سینوپتیک به محل طرح و یا طرح‌ها



1 - Meandering  
2 - Braided  
3 - Mesoclimate

- میانگین حداقل ماهانه و سالانه، حداکثر ماهانه و سالانه و میانگین روزانه دما براساس آمار حداقل بیست سال گذشته نزدیکترین ایستگاه سینوپتیک به محل طرح و یا طرح‌ها
- میانگین روزانه و ماهانه نم نسبی براساس آمار حداقل بیست سال گذشته نزدیکترین ایستگاه سینوپتیک به محل طرح و یا طرح‌ها
- میانگین تبخیر ماهانه و سالانه براساس آمار حداقل ده سال گذشته نزدیکترین ایستگاه سینوپتیک به محل طرح و یا طرح‌ها
- تغییرات سالانه جهت باد و همچنین محاسبه حداکثر سرعت مشاهده شده براساس آمار حداقل ده سال گذشته نزدیک ایستگاه سینوپتیک به محل طرح و یا طرح‌ها
- میزان متوسط ماهانه و سالانه بارندگی منطقه و محاسبه حجم بارندگی سالانه، چگونگی توزیع بارندگی در طول ماه‌ها و فصول سال براساس آمار حداقل بیست ساله ایستگاه‌های هواشناسی منطقه
- منحنی‌های شدت - مدت - تواتر<sup>۱</sup> و شدت - مدت - سطح<sup>۲</sup> برای ایستگاه‌های معرف منطقه
- نسبت میزان برف بر کل نزولات جوی در محدوده طرح و یا طرح‌ها
- نسبت میزان برف بر کل بارش‌های آسمانی منطقه
- ارائه تصویر روشن از اقلیم منطقه با استفاده از سنتزهای اقلیمی معتبر برای ایران

### ۳-۱-۱-۶ هیدرولوژی

در این مرحله از مطالعات، شناخت رفتار آب شناختی منطقه اهمیت بالایی دارد، چه از نظر تعیین پتانسیل بالقوه منطقه جهت تأمین آب مورد نیاز پروژه و یا خطرات احتمالی که می‌تواند در جریان اجرا و بهره‌برداری، اثرات سوئی بر آن بگذارد. این مرحله از مطالعات در دو بخش آب‌های سطحی و آب‌های زیرزمینی شکل می‌گیرد که در موارد زیر خلاصه می‌شود:

### ۳-۱-۱-۶-۱ آب‌های سطحی

آب‌های سطحی شامل: رودخانه‌ها (آبراهه‌ها)، دریاچه‌ها، تالاب‌ها، ماندآب‌ها، استخرها، برکه‌ها و سیستم زهکش سطحی منطقه

- بده ماهانه و سالانه در محل طرح و یا طرح‌ها
- حجم آورد ماهانه و سالانه رودخانه در محل طرح و یا طرح‌ها
- هیدروگراف رودخانه در محل طرح و یا طرح‌ها
- مقادیر بده سیلاب‌ها برای دوره‌های برگشت متعارف ۲، ۵، ۱۰، ۲۵، ۵۰، ۱۰۰ ساله در محل طرح و یا طرح‌ها
- تحلیل وضع موجود بهره‌برداری از منابع آب رودخانه



1 - Intensity – duration – frequency

2 - Intensity – duration - area

### ۳-۱-۱-۲ آب‌های زیرزمینی

- سطح آبخوان و تغییرات آن در محل طرح و یا طرح‌ها، بررسی جهت حرکت آب‌های زیرزمینی و تغییرات آن
- کیفیت فیزیکی و شیمیایی آب زیرزمینی شامل: درجه حرارت، pH، هدایت الکتریکی، کل مواد محلول، فلزات سنگین، هیدروکربن‌های کلردار، در محل طرح و یا طرح‌ها
- کیفیت بیولوژیک آب زیرزمینی شامل میزان کلیفرم، میزان اشرشیا کلی

### ۳-۱-۱-۷ هیدرولیک رودخانه

- حدود ابعاد مقاطع موردنظر در محل طرح و یا طرح‌ها
- بده‌های موردنظر (بده طرح، بده غالب و بده پایه) در محل طرح و یا طرح‌ها
- مشخصه‌های هیدرولیکی جریان رودخانه نظیر ضریب زبری، سرعت متوسط و سرعت حداکثر متناظر با بده‌های فوق، عمق جریان در محل طرح و یا طرح‌ها
- پهنه سیل‌گیری حاشیه رودخانه ناشی از جریان بده طرح در محل طرح و یا طرح‌ها
- وضعیت جریان رودخانه‌های جزر و مدی

### ۳-۱-۱-۸ کیفیت آب

- رژیم درجه حرارت در محل طرح و یا طرح‌ها
- میزان اشباع اکسیژنی در بازه و یا بازه‌ها در محل طرح و یا طرح‌ها
- ویژگی‌های فیزیکی آب‌های سطحی شامل: رنگ، بو، تیرگی، مواد معلق در محل طرح و یا طرح‌ها
- ویژگی‌های شیمیایی آب‌های سطحی شامل: pH، کل مواد محلول، هدایت الکتریکی، سختی، فلزات سنگین، هیدروکربن‌های کلردار، فسفات و ازت معدنی و COD در محل طرح و یا طرح‌ها
- ویژگی‌های بیولوژیکی آب شامل: نیاز بیوشیمیایی به اکسیژن (BOD)، میزان کلیفرم، میزان اشرشیا کلی

### ۳-۱-۱-۹ سیل خیزی

- عوامل مؤثر در ایجاد و وقوع سیلاب
- بازه‌ها و نقاط سیل‌گیر در محدوده مورد مطالعه طرح و یا طرح‌ها

### ۳-۱-۲ بخش زنده<sup>۱</sup>

تمامی عناصر جاندار محیط طبیعی، بخش زنده آن را تشکیل می‌دهند. در حقیقت تمامی موجودات گیاهی و جانوری که در بخش غیرزنده محیط طبیعی به حیات خود تداوم می‌بخشند، در این بخش مورد مطالعه قرار می‌گیرند و بدیهی است دو بخش



غیرزنده و زنده دو جزء لاینفک از یکدیگر می‌باشد و موجودات زنده علاوه بر آنکه بین خود دارای روابط پیچیده و تنگاتنگی هستند، با بخش غیرزنده نیز در ارتباط مستقیم و غیرمستقیم‌اند، از این‌رو هرگونه تغییر در بخش غیرزنده و عوامل آن نظیر عوامل اقلیمی، زمین شناختی، آب شناختی و ... در بخش‌های زنده نیز تغییراتی ایجاد خواهد کرد. و در حالت عکس آن، هرگونه تغییر در ساختار بخش زنده، بخش غیرزنده محیط طبیعی را دگرگون می‌سازد. از آنجا که مطالعه تمامی موجودات زنده در بررسی‌های ارزیابی اثرات زیست‌محیطی منطقه تحت نفوذ طرح یا طرح‌های آب و فاضلاب، ممکن نیست، با انتخاب چند شاخص مهم از این محیط، تغییرات آن را می‌توان مورد ارزیابی قرار داد. این شاخص‌ها در رابطه با اکولوژی محیط‌های آبی شامل موارد زیر است:

- شاخص تنوع گونه‌ای<sup>۱</sup>
- شاخص فراوانی جوامع<sup>۲</sup>
- گونه‌های نادر و یا در خطر انقراض
- تولید بیولوژیکی و ویژگی‌های دوره‌های آن
- توان تخم گذاری و باروری

این شاخص‌ها، هرگونه تغییر در بخش غیرزنده محیط طبیعی و از آن جمله اجرای طرح‌های آب و فاضلاب را برملا ساخته و چگونگی روند اختلال در سیستم اکولوژیک منطقه را مشخص می‌کند. از طرف دیگر، طراحی و اجرای طرح‌های آب و فاضلاب می‌تواند بر ساختار اکولوژیک بخش‌های خشکی نیز تأثیر بگذارد، نظیر احداث شبکه‌های آبرسانی که باعث انفصال مسیر حرکت گونه‌های جانوری خشکی زمین می‌شود و یا اختلالات آوایی ناشی از عملکرد سیستم‌های آبکشی از چاه‌ها و تصفیه‌خانه که باعث وحشت و پراکندگی جوامع پرندگان مقیم در منطقه می‌شود. در این بخش، با انتخاب چند شاخص مهم و مؤثر نیز می‌توان این اختلالات را مورد شناسایی قرار داد و جهت رفع کاستی‌ها اقدامات لازم را به انجام رساند، این شاخص‌ها شامل موارد زیر است:

- گونه‌های دارای ارزش‌های اقتصادی
- گونه‌های دارای ارزش‌های تفریحی و تفرجی (شکاری)
- گونه‌های نادر و یا در خطر انقراض
- گونه‌های مهم جهت پایداری ساختار و عملکرد سیستم اکولوژیک
- گونه‌های ضروری جهت دوام گونه‌های اقتصادی و یا تفرجی

عوامل بخش زنده آبی و خشکی محیط طبیعی تأثیرپذیر از طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب در بخش‌هایی که در پی خواهد آمد شرح داده شده است و شاخص‌هایی که باید در ارزیابی اثرات زیست‌محیطی مورد توجه واقع شود، معین شده است.



1 - Diversity Index

2 - Abundance

### ۳-۱-۲-۱ اکوسیستم آبی

در طرح‌های آب و فاضلاب، اکوسیستم آبی از دو دیدگاه قابل توجه است، منابع تأمین آب و منابع آب پذیرنده و در هر دو حالت، طراحی و اجرای آنها باید به شکلی صورت گیرد تا کمترین آسیب به این دو منبع وارد شود، از این رو با توجه به ساختار فیزیکی و شیمیایی محیط گیرزنده مورد مطالعه، مهم‌ترین شاخص‌های تأثیرپذیر جهت ارزیابی اثرات زیست‌محیطی این گونه طرح‌ها انتخاب و مورد شناسایی و سنجش قرار می‌گیرند. رودخانه‌ها، عموماً از یک ساختار معین و همگن اکولوژیک در رابطه با ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی (عوامل گیرزنده) برخوردارند. بدین ترتیب که در بخش‌هایی از رودخانه‌ها که آب با سرعت در حرکت است، جوامع معینی از موجودات زنده سکنی می‌گزینند و طبیعتاً جوامع بخش‌های کم تحرک و نیمه ساکن رودخانه‌ها نیز کاملاً متفاوت و مشخصند. در رودخانه‌های غیرآلوده که از شرایط طبیعی برخوردار است، این جوامع با توالی مشخصی در سر آب، میان آب و پایاب به تعداد متناسب با منابع غذایی، مشاهده می‌شوند. چنانچه منابع تأمین آب و یا آب پذیرنده، آب‌های ساکن نظیر دریاچه و یا دریا و تالاب باشد نیز، جوامع خاصی از موجودات در مقاطع مشخص با ساختار طبیعی معینی حضور دارند، در این صورت، ورود هرگونه ماده خارجی به این محیط‌ها و یا هرگونه تغییر در ساختار بخش گیرزنده، جوامع طبیعی منابع آبی را دچار اختلالات متعددی می‌کند. این اختلالات ناشی از حضور عناصر خارجی و یا تغییرات به‌وجود آمده، توسط موجودات به شکل کاملاً مشهودی منعکس می‌شود. این انعکاس که در حقیقت واکنش بخش زنده به تغییرات محیطی است، توسط نمونه‌برداری از شاخص‌های عمده محیط، می‌تواند مورد شناسایی قرار گیرد. بنابراین به منظور شناخت کافی از عوامل مؤثر در اکوسیستم آبی و ارزیابی شاخص‌ها، باید قبلاً اطلاعات کافی از عوامل بخش گیرزنده و همچنین زنده گردآوری شود. عوامل عمده زیستی در اکوسیستم آبی در بخش‌های زیر مورد شناسایی قرار می‌گیرند:

### ۳-۱-۲-۱-۱ جامعه گیاهی (فلورا)

به منظور ارزیابی جامعه گیاهان آبی، ابتدا باید نوع جوامع و پراکنش خطی آنها در بخش‌های موردنظر مشخص شوند، سپس تنوع گونه‌ها و فراوانی هریک و همچنین گونه‌های مهم تشکیل دهنده این جوامع معین گردند. معمولاً در صورت عدم وجود آمار دقیق از تنوع و تراکم گونه‌ها، می‌توان از طریق تعیین حدود به ارزیابی کمی گونه‌ها دست یافت. جامعه گیاهان آبی عمدتاً از گروه‌های زیر تشکیل شده‌اند:

- فیتوپلانکتون‌ها<sup>۱</sup>
- پری‌فیتون‌ها<sup>۲</sup>
- ماکروفیت‌ها<sup>۳</sup>

بررسی کمی و کیفی جوامع فوق به منظور راهنمایی گروه مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی در بخش‌هایی که در پی خواهد آمد، شرح داده شده است. در این بررسی ملاحظات کلی ارائه شده در بخش ۷ "تنظیم برنامه پایش زیست‌محیطی" در استاندارد حاضر، لازم است در نظر گرفته شود.



## الف - فیتوپلانکتون‌ها

پلانکتون‌ها یکی از گروه‌های سه گانه تشکیل دهنده جامعه زنده محیط‌های آبی اعم از رودخانه‌ها و دریاچه‌ها است، این موجودات میکروسکوپی از خود قدرت شناوری و تحرک ندارند و با حرکات ستون‌های آب به این سو و آن سو می‌روند، ولی علی‌رغم این بی تحرکی، قادرند در طول شبانه روز مهاجرت‌های عمودی را در ستون آب انجام دهند. پلانکتون‌ها به دو دسته متمایز از همدیگر تفکیک می‌شوند، فیتوپلانکتون‌ها با خصلت گیاهی و زوئوپلانکتون‌ها با خصلت جانوری. فیتوپلانکتون‌های کلروفیل دار یا جلبک‌ها، معمولاً بخش بزرگی از تولید بیولوژیکی پلانکتون‌ها را تشکیل می‌دهند و چون قادرند از مواد معدنی محلول در آب تغذیه کنند و این مواد را به کمک انرژی خورشیدی به مواد آلی پیچیده‌ای برای رشد و تکثیر خود مبدل کنند، تولیدکنندگان بخش زنده محیط طبیعی را شامل می‌شوند که خود غذای سایر گروه‌ها نظیر زوئوپلانکتون‌ها و ماهیان را تشکیل می‌دهند. از این‌رو، در قاعده هرم سطوح غذایی قرار داشته و در تولید توده بیولوژیک نقش بسیار عمده‌ای دارند. حضور فیتوپلانکتون‌ها در گستره‌های آبی وابسته به شرایطی نظیر وفور مواد غذایی، نور، درجه حرارت آب و جریان‌های آبی است. از این‌رو، با توجه به وضعیت بخش‌های مختلف پهنه‌های آبی جوامع متفاوتی از آنها حضور دارند. در رودخانه‌هایی با جریان نسبتاً سریع آب، فیتوپلانکتون‌ها به دلیل عدم امکان شناوری، بیشتر به شکل چسبیده به مواد بستر و دیواره‌های رودخانه (پری‌فیتون‌ها) زیست می‌کنند، در حالیکه در آب‌های ساکن و نیمه ساکن و یا بخش‌های آرام رودخانه‌ها، در تمامی پهنه آبی به صورت شناورند (مایکروفیتون‌ها).

فیتوپلانکتون‌ها به عنوان تولید کنندگان اولیه، از مهم‌ترین شاخص‌های اکولوژیک در ارزیابی اثرات زیست‌محیطی محسوب می‌گردند و باید مورد ارزیابی کمی و کیفی در محل و یا محل‌های طرح در امتداد و تمامی سطوح گستره آبی قرار گیرند. ارزیابی جامعه فیتوپلانکتونی پهنه‌های آبی، صرفنظر از شرایط فیزیکی، شیمیایی و مورفولوژیک آنها، بر پایه نمونه‌برداری، شناسایی و تعیین کمی مقدور می‌باشد. از این‌رو، در طرح‌هایی با وسعت محدود و یا زمان محدود، لازم است از دیگر شاخص‌ها در مطالعات ارزیابی سود جست. در مورد طرح‌های آب و فاضلاب، به ویژه اگر منبع تأمین آب از سدهای مخزنی باشد و نیز در مناطق کم ارتفاع یا گرمسیری، به دلیل وفور فیتوپلانکتون‌های رشته‌ای و تکثیر سریع آنها در مخازن، لازم است بررسی فیتوپلانکتون‌ها به دقت انجام گیرد، چرا که وجود این‌گونه فیتوپلانکتون‌ها می‌تواند بر تأسیسات تصفیه آب آسیب‌های فراوانی را وارد آورد.

بررسی کمی و کیفی پلانکتون‌ها باید به روش (EPA (۱۹۷۳) و (APHA (۱۹۹۵) و یا دستورالعمل‌های مشابه و به شیوه

مشروح در بخش‌های زیر انجام گیرد:

- ملاحظات عمومی
- نمونه‌برداری
- عملیات آزمایشگاهی
- تجزیه و تحلیل کیفی
- تجزیه و تحلیل کمی
- محصول سرپا
- توان تولید جامعه فیتوپلانکتون



omoorepeyman.ir

## – ملاحظات عمومی

عملیات صحرایی و آزمایشگاهی با توجه به حدود مطالعات، نیروی انسانی، زمان لازم و جنبه‌های اقتصادی، طرح‌ریزی می‌شود. در این طراحی لازم است نکات زیر مورد توجه قرار گیرد:

- بررسی یافته‌های فیزیکی، شیمیایی و زیستی موجود به ویژه یافته‌های هیدرولوژیک باید انجام شده و بخش‌هایی که نیاز به نمونه‌برداری ماهانه و یا فصلی دارد، مشخص شود.
- پس از بررسی یافته‌های موجود، محدوده مورد مطالعه باید طی یک بازدید صحرایی ارزیابی شود. در این بازدید، برداشت عینی از برخی عوامل مؤثر در نمونه‌برداری نظیر محدوده نمونه‌برداری، وضعیت آب در محل، مکان‌های تجمع و حرکت پلانکتون‌ها، اثر جزر و مد میسر می‌شود.
- به دنبال بررسی‌های انجام شده در بخش‌های فوق‌الذکر، روش نمونه‌برداری باید مشخص شود.

## – نمونه‌برداری

برنامه نمونه‌برداری بر پایه ایستگاه‌های نمونه‌برداری، تواتر زمانی نمونه‌برداری، عمق نمونه‌برداری، وسایل مورد نیاز، حجم نمونه‌برداری، نگهداری، انتقال و آماده سازی نمونه‌ها طرح ریزی می‌شود.

### • ایستگاه‌های نمونه‌برداری

ایستگاه‌های نمونه‌برداری باید در بالادست محل طرح و یا طرح‌ها و در پایین دست محل طرح و یا طرح‌ها به فواصل مناسبی انتخاب شود به شکلی که در محل نمونه‌برداری، آب‌ها کاملاً در هم آمیخته شده باشند. محل‌هایی که قبلاً مورد مطالعه جوامع فیتوپلانکتون‌ها قرار گرفته است، از این نظر محل‌های مناسبی‌اند. مضافاً اینکه ایستگاه‌های نمونه‌برداری باید در نقاطی انتخاب شود که به دور از هر نوع تأثیر از عوامل خارجی نظیر مخازن سدها، سازه‌های مختلف آبی و یا آب‌های مصب، باشد.

### • تواتر زمانی نمونه‌برداری

به دلیل تغییرات کمی و کیفی فیتوپلانکتون‌ها در فصول مختلف، نمونه‌برداری‌ها باید در بهار و تابستان هر هفته یک‌بار و در پاییز و زمستان هر ماه یک‌بار انجام گیرد. اگر نیاز به نمونه‌برداری‌های بیشتری احساس می‌شود، لازم است با توجه به اهداف مطالعات، نیروی انسانی موجود و هزینه مطالعات، توجیه شود.

### • عمق نمونه‌برداری

به دلیل اختلاط شدید آب در رودخانه و یکنواختی نسبت به عمق، نمونه‌برداری باید از زیر سطح آب، در کانال اصلی رودخانه و به دور از محل‌های پشت آب<sup>۱</sup> انجام گیرد. اما در آب‌های ساحلی، دریاچه‌ها و تالاب‌ها، نمونه‌برداری باید در دو عمق، ۲۵ سانتی‌متر زیر سطح آب و ۲۵ سانتی‌متر بالاتر از کف صورت گیرد.



- وسایل مورد نیاز

وسایل مورد نیاز برای نمونه برداری و روش کاربری آنها طبق دستورالعمل‌های معتبری همچون (EPA ۱۹۷۳)، APHA (۱۹۹۵) و غیره<sup>۱</sup> و یا دستورالعمل‌های مشابه باید انتخاب شود. معمولاً عمل نمونه برداری با توجه به وضعیت گستره آبی و اهداف مورد نظر توسط بطری‌های ویژه و یا تورهای مخصوص انجام می‌گیرد.

- حجم نمونه‌ها

حجم نمونه برداری به وسعت عملیات آزمایشگاهی مربوط می‌شود، در محل‌هایی که تراکم زیاد فیتوپلانکتون‌ها پیش‌بینی می‌شود، نمونه‌های یک و یا دو لیتری کافی است. ولی در ایستگاه‌هایی که تراکم پلانکتون‌ها در حد کمی است (۵۰۰ در هر میلی لیتر و یا کمتر) نمونه‌هایی با حجم شش لیتر باید در نظر گرفته شود. انتقال، نگهداری، آماده سازی نمونه‌ها، ثبت وضعیت نمونه برداری<sup>۲</sup> به منظور انتقال نمونه‌ها به آزمایشگاه و نگهداری و آماده سازی آنها جهت شناسایی از دستورالعمل‌های معتبری می‌توان استفاده کرد که نمونه‌ای از آنها شامل Methods of Hydrobiology، EPA (۱۹۹۸) می‌شود.

- عملیات آزمایشگاهی

چگونگی کار با نمونه‌ها نیز در دستورالعمل‌های EPA، Methods of Hydrobiology و یا APHA (۱۹۹۵) ذکر شده است و می‌توان از این منابع و یا دستورالعمل‌های مشابه و معتبر دیگری استفاده کرد.

- تجزیه و تحلیل کیفی

تجزیه و تحلیل کیفی فیتوپلانکتون‌ها، در این مرحله از اهمیت خاصی برخوردار است، چرا که وضعیت ایستگاه‌های مورد نظر را از نظر فراوانی و تراکم و تنوع گونه‌ها، جهت طراحی نمونه برداری‌های کمی مشخص می‌سازد. از این رو در شناسایی نمونه‌ها توصیه می‌شود، تا حتی الامکان، تا حد شناخت گونه، شناسایی صورت گیرد. بدین منظور از وسایلی نظیر میکروسکوپ اینورت<sup>۳</sup> استفاده می‌شود. روش شناسایی در کتاب روش‌های هیدروبیولوژی جهت آب‌های داخلی و رودخانه‌ها و همچنین نشریه EPA که معمولاً هر سال مورد بازبینی قرار می‌گیرد و یا در دستورالعمل‌های معتبر مشابه وجود دارد. به عنوان نمونه، در منبع (۱۹۹۵) APHA شناسایی گونه‌ها و ثبت آنها به ترتیب زیر انجام می‌گیرد:

Chlorophyta  
Cyanophyta  
Pheophyta  
Crysophyta  
Rodophyta



1 - Methods of Hydrobiology (Freshwater Biology) , Jurgen Schwoerbel Pergamon Press (1972).

2 - Field Note

3 - Inverted Microscope

## – تجزیه و تحلیل کمی<sup>۱</sup>

تجزیه و تحلیل کمی فیتوپلانکتون‌ها جهت شناسایی تعداد آنها در هر گونه صورت می‌گیرد، بدیهی است که شمارش فیتوپلانکتون‌ها در واحد حجم مشخصی انجام می‌شود، بنابراین در نمونه‌برداری‌های کمی هیچ‌گاه از تور پلانکتون‌گیری استفاده نمی‌شود و از بطری‌های ویژه‌ای که بدین منظور ساخته شده است، استفاده می‌شود. براساس یک اصل مسلم و بدیهی، اکولوژیک هرگاه تعداد فیتوپلانکتون‌های یک یا دو گونه در یک نمونه بیش از ۷۵ درصد کل جمعیت فیتوپلانکتون‌ها باشد، شاخص این واقعیت است که در ایستگاه نمونه‌برداری دگرگونی غیرطبیعی ناشی از آلودگی و یا اختلال به‌وجود آمده است. بنابراین شاخص مناسبی جهت مقایسه نمونه‌ها در زمان و مکان‌های مختلف است. برای تجزیه و تحلیل کمی فیتوپلانکتون‌ها می‌توان از دستورالعمل Methods of Hydrobiology و یا EPA (۱۹۷۳) یا APHA (۱۹۹۵) استفاده کرد. در این گونه تجزیه و تحلیل‌ها معمولاً دو شاخص زیر مدنظر قرار می‌گیرد:

- تعداد فیتوپلانکتون‌ها در هر میلی لیتر
- تنوع گونه‌ها<sup>۲</sup> و یا تعداد هرگونه به تعداد کل فیتوپلانکتون‌ها

## – محصول سرپا<sup>۳</sup>

محصول سرپا، وزن توده مواد آلی است که در زمان نمونه‌برداری تعیین می‌شود، از آنجایی که محصول سرپای هریک از گروه‌های پلانکتونیک و باکتری‌ها را نمی‌توان به‌طور جداگانه اندازه‌گیری کرد، در حقیقت محصول سرپا، وزن ترکیبی از انواع فیتوپلانکتون‌ها، زئوپلانکتون‌ها و باکتری‌ها می‌باشد. روش‌های رایج برای اندازه‌گیری این شاخص شامل تعیین وزن باقیمانده خشک و یا وزن بدون خاکستر در واحد حجم نمونه‌هاست.

## – توان تولید جامعه فیتوپلانکتون<sup>۴</sup>

اندازه‌گیری توان تولید در جامعه فیتوپلانکتون، نشان دهنده نرخ مصرف کربن غیرآلی در مرحله فتوسنتز است. این شاخص در ارزیابی تأثیر آلودگی‌ها و وفور مواد غذایی در جامعه آبی بسیار با اهمیت است. تعیین توان تولید جامعه فیتوپلانکتون باید به روش اکسیژن متده<sup>۵</sup> براساس دستورالعمل APHA (۱۹۹۵) در یکی از نمونه‌ها انجام گیرد.

## ب – پری فیتون‌ها

هرگونه موجودی که بر روی رسوبات بستر، سنگ‌های بستر و کناره رودخانه‌ها و آب‌های نیمه جاری، گیاهان غوطه‌ور و حتی جانوران کف زی رشد کند، پری فیتون نام می‌گیرد. این موجودات در جایی که فیتوپلانکتون‌ها و زئوپلانکتون‌ها قادر به تحمل



- 1 - Quantitative Analysis
- 2 - Species Diversity
- 3 - Standing Crop
- 4 - Phytoplankton Productivity Potential
- 5 - Oxygen Method

شرایط محیط نیستند، به دلیل چسبندگی به اشیاء موجود در منابع آبی قادر به زیستند. پری‌فیتون‌ها در زمره تولیدکنندگان اولیه هستند و قادرند مواد مغذی محلول در آب نظیر ترکیبات ازت غیرآلی و فسفات‌ها را به مواد آلی تبدیل و تکثیر نمایند. از آنجا که بسیاری از پری‌فیتون‌ها را جلبک‌های رشته‌ای<sup>1</sup> تشکیل می‌دهند، این موجودات در کانال‌های انتقال آب می‌توانند موجب خسارات و آسیب‌های جدی شوند. از طرف دیگر، تخلیه فاضلاب‌ها در آب‌های پذیرنده به دلیل برخورداری از مواد مغذی فراوان باعث تکثیر و وفور آنها در این گونه آب‌ها و کاهش شدید اکسیژن در محیط می‌شوند.

پری‌فیتون‌ها از بهترین شاخص‌های کیفیت آب هستند و نسبت به عوامل فیزیکی و شیمیایی آب بسیار حساسند. رشد نامتعارف آنها علاوه بر کاهش میزان اکسیژن محلول میزان قلیائیت و مواد آلی آب را افزایش داده و باعث بدبو شدن و بدمزه شدن آب می‌شوند. پری‌فیتون‌ها طی مشاهدات میدانی قابل ارزیابی‌اند، چرا که در غالب اوقات در رودخانه‌های کم عمق به صورت لایه‌های قهوه‌ای، قهوه‌ای - سبز و یا سبز بر روی مواد کف بستر قابل مشاهده هستند. در مطالعات کمی، می‌توان از بسترهای مصنوعی جهت تعیین توان تولید آنها استفاده کرد. بررسی کیفی و کمی پری‌فیتون‌ها در منابع آبی باید طبق روش *Methods of Hydrobiology* (۱۹۷۲) و یا *EPA* (۱۹۷۳) و یا دستورالعمل‌های معتبر مشابه و به شیوه مشروح در بخش‌های زیر انجام گیرد:

- نمونه‌برداری کیفی
- نمونه‌برداری کمی
- نگهداری و آماده‌سازی نمونه‌ها
- تجزیه و تحلیل کیفی
- تجزیه و تحلیل کمی
- محصول سرپا
- توان تولید جامعه پری‌فیتون

#### - نمونه‌برداری کیفی

نمونه‌برداری کیفی پری‌فیتون‌ها معمولاً یا مختص مطالعات کوتاه مدت و ارزیابی سریع زیست‌محیطی است و یا جهت تعیین حدود نمونه‌برداری‌های کمی، صورت می‌گیرد و در نقاطی که نمونه‌برداری‌های کیفی از فیتوپلانکتون‌ها و زئوپلانکتون‌ها به آنالیز پاسخ نمی‌دهند، نمونه‌های کیفی پری‌فیتون‌ها بهترین شاخص جهت ارزیابی کیفیت اکولوژیک آب هستند.

#### • محل نمونه‌برداری

محل‌های نمونه‌برداری، می‌تواند از بستر رودخانه و یا جداره‌های منابع نیمه راکد آب در نزدیکی محل برداشت آب و همچنین در پایین دست رودخانه‌ها و یا پیرامون محل ریزش فاضلاب در منابع نیمه راکد و به شعاع ۵ تا ۱۰ متری از نقطه ریزش فاضلاب باشد. برداشت حداقل یک نمونه از کانال‌های انتقال آب نیز ضروری بنظر می‌سد.

- روش نمونه برداری

پری فیتون ها را می توان با برداشت مقطع مشخصی از بستر به همراه اجزای تشکیل دهنده آن نظیر گیاهان غوطه ور، سنگ ها و رسوبات و سپس جداسازی موجودات چسبیده به این اجزا و یا مستقیماً با جدا کردن آنها از مواد کف بستر به کمک کاردک و یا وسیله ای مشابه، انجام داد. حجم نمونه ها با توجه به کم و بیش بودن تراکم آنها بین ۵ تا ۱۰ میلی لیتر بوده و بلافاصله در ظروف مخصوص نگهداری و جهت انتقال به آزمایشگاه آماده می شود.

- نمونه برداری کمی

نمونه برداری های کمی حداقل باید در یک دوره یکساله با فواصل زمانی ماهانه یا فصلی، صورت گیرد، بدیهی است این گونه نمونه برداری ویژه مطالعات گسترده و عمیق و طولانی زیست محیطی است. صرف نظر از ارزش بسیار زیاد اطلاعاتی، این نمونه برداری ها، برای کلیه رودخانه ها با توجه به شرایط مورفولوژیک رودخانه و همچنین وضعیت هیدرولوژیک آن کاربرد دارد. در این روش، نمونه برداری توسط بسترهای مصنوعی<sup>۱</sup>، انجام می گیرد.

- محل نمونه برداری

تعیین محل نمونه برداری از پری فیتون از اهمیت خاصی برخوردار است، چرا که عواملی نظیر سطح آب، جریان، تلاطم، جزر و مد و ریخت شناسی منبع آبی، تأثیرات تعیین کننده در مکان گزینی گونه ها و تراکم آنها دارد. این گونه نمونه برداری نظیر نوع کیفی آن از نزدیکی محل برداشت آب و نزدیکی ورود فاضلاب به آب پذیرنده و همچنین از کانال های انتقال آب و پس از آنالیز نمونه های کیفی توسط کارشناس تعیین می شود.

- تعداد نمونه ها

به سبب دشواری های محتمل در نمونه برداری، لازم است از هر محل دو نمونه برداشت شود.

- تواتر نمونه برداری

به سبب تغییرات کمی و کیفی پری فیتون ها نسبت به فصل، نمونه برداری ها باید حداقل یک بار در هر فصل انجام گیرد. در صورت مشاهده تغییرات شدید در آب های پذیرنده، در فصول بهار و تابستان این عمل به صورت ماهانه انجام می گیرد.

- روش نمونه برداری

نمونه برداری با استفاده از بستر مصنوعی و بر طبق روش (۱۹۷۲) Methods of Hydrobiology و یا (۱۹۷۳) EPA و یا دستورالعمل های مشابه باید انجام گیرد.

- نگهداری و آماده سازی نمونه ها

بر اساس نوع آنالیز کیفی نمونه ها، روش نگهداری و آماده سازی نمونه ها متفاوتند. لذا به منظور یکدست کردن روش، اقدامات لازم در این زمینه باید طبق دستورالعمل های معتبر نظیر (۱۹۷۲) Methods of Hydrobiology، (۱۹۹۵) APHA (لازم به توضیح است که از چاپ های جدیدتر منابع فوق الذکر، حتی المقدور استفاده شود)، انجام گیرد. در رابطه با نمونه هایی که در قسمت نمونه برداری کیفی به آن اشاره شد، نیز باید به همین ترتیب عمل شود.



#### – تجزیه و تحلیل کیفی

در تجزیه و تحلیل کیفی پری فیتون‌ها، توصیه می‌شود، حتی الامکان تا حد گونه، عمل شناسایی انجام گیرد. در این رابطه گونه‌های شاخص اکولوژیک می‌تواند به عنوان بهترین راهنما جهت ارزیابی محیط و طراحی نمونه‌برداری‌های کمی، مورد استفاده قرار گیرد. عمل شناسایی گونه‌های جلبک‌ها، قارچ‌ها، تک‌یاخته‌ها و روتیفرها بر طبق دستورالعمل (۱۹۷۳) EPA، (۱۹۷۲) Methods of Hydrobiology یا چاپ‌های جدیدتر آنها و یا دستورالعمل‌های معتبر مشابه است. به‌طور مثال معمولاً در قسمت‌های طبیعی و غیرآلوده رودخانه‌ها، بخش اعظم گونه‌های نمونه‌برداری شده متعلق به جلبک‌هاست.

#### – تجزیه و تحلیل کمی

منظور از تجزیه و تحلیل کمی پری فیتون‌ها، شناسایی پویایی جوامع و استحکام بخش‌های مختلف آن در مقابل تنش‌های محیطی ناشی از فعالیت‌های مربوط به عملیات ساخت و یا بهره‌برداری در پروژه‌های آب و فاضلاب است، در این رابطه تعیین دقیق تعداد ارگانسیم‌های تشکیل دهنده پری فیتون در واحد سطح موردنظر است که باید طبق دستورالعمل (۱۹۷۲) Methods of Hydrobiology و یا (۱۹۷۳) EPA و یا دستورالعمل‌های معتبر مشابه انجام گیرد. دو شاخص اصلی ارزیابی از این عمل حاصل می‌شود:

- تعداد پری فیتون‌ها بر میلی مترمربع
- تنوع گونه‌ها و فراوانی هریک از آنها

نتایج حاصل از آنها در مقام مقایسه با نمونه‌هایی که در سری‌های زمانی و مکانی متفاوت برداشت می‌شود، ساختار اکولوژیک این جوامع و وجود و یا عدم وجود تنش در بخش‌های مختلف منابع آبی مورد استفاده و آب‌های پذیرنده را نشان می‌دهد.

#### – محصول سرپا

تولید بیولوژیکی پری فیتون‌ها با اندازه‌گیری وزن باقیمانده خشک و یا وزن بدون خاکستر در واحد حجم نمونه‌ها به دست می‌آید. تعیین وزن باقیمانده خشک باید به روش (۱۹۷۲) Methods of Hydrobiology و تعیین وزن درون خاکستر در واحد حجم نمونه‌ها به روش (۱۹۷۳) EPA در نمونه‌ها انجام گیرد، (در صورت دسترسی به منابع معتبر دیگر، می‌توان از آنها استفاده کرد).

#### – توان تولید جامعه پری فیتون

توان تولید جامعه پری فیتون در رابطه مستقیم با مهیا بودن منابع آلی غذایی قرار دارد و از این نظر می‌توان به عنوان یک شاخص معتبر از آن استفاده کرد. معذالک، در بسیاری اوقات جامعه پری فیتون ترکیبی از رسوبات آلی و معدنی و ارگانسیم‌های زنده است. از این رو، تخمین میزان تولید این جامعه مستلزم جداسازی بخش‌های مختلف آن است. بنابراین تعیین این شاخص



در چنین شرایطی با تقریب زیادی همراه است و در مقابله با چنین محیط‌هایی کاربرد عملی چندانی ندارد. اما در غیر این صورت، استفاده از این شاخص توصیه می‌شود.

## پ - ماکروفیت‌ها

ماکروفیت‌ها به کلیه گیاهان آبی و غیرآبی پرسلولی گفته می‌شود. این گیاهان از نظر اندازه از حد میکروسکوپی تا گیاهان درشت اندام را در برمی‌گیرد. ماکروفیت‌ها در مطالعات ارزیابی وضعیت زیست‌محیطی مورد توجه‌اند. در رابطه با محیط‌های آبی و یا ماکروفیت‌های آبی، این گیاهان در سه گروه متمایز زیر مورد مطالعه قرار می‌گیرند:

- گیاهان برآمده<sup>۱</sup>، ریشه این گیاهان در بستر و بقیه گیاه از آب بیرون زده است.
- گیاهان شناور<sup>۲</sup>، ریشه این گیاهان در آب غوطه‌ور و برگ‌ها بر روی سطح آب شناور است.
- گیاهان غوطه‌ور<sup>۳</sup>، ریشه این گیاهان در بستر قرار داشته و بقیه بخش‌های گیاه به‌طور کامل و یا قسمتی از آن در داخل آب غوطه‌ور است.

لازم به یادآوری است که سه گروه گیاهان یاد شده منحصراً در منابع تأمین آب و یا آب‌های پذیرنده‌ای که به صورت رودخانه باشد دیده شده و مورد مطالعه قرار می‌گیرند.

در امتداد مسیر رودخانه، رشد گیاهان آبی در کرانه‌های بخش‌های میانی و پایین دست دیده می‌شود. استقرار، رشد و دوام این جامعه به نوع بستر، شیب، ویژگی‌های ته نشست‌های کرانه‌ها، شدت جریان آب و عاقبت کیفیت شیمیایی آب متکی است. رشد این جامعه در امتداد کرانه‌های رودخانه، در سه بخش به موازات هم رخ می‌دهد. ابتدا، در کنار ساحل رودخانه، گیاهان برآمده و به سوی وسط رودخانه، سپس گیاهان شناور و عاقبت دورتر از ساحل گیاهان غوطه‌ور مستقر می‌گردند. در کرانه‌هایی با شیب زیاد، معمولاً گیاهان برآمده رشد نمی‌کنند و در بخش‌هایی با جریان شدید آب نیز گیاهان غوطه‌ور وجود ندارند.

ماکروفیت‌ها نسبت به برخی عوامل عمده آلودگی مانند تیرگی، مواد آلی، آفت‌کش‌ها، املاح ازت و فسفردار، حساسیت زیادی نشان می‌دهند و از این‌رو، شاخص مناسبی برای ارزیابی اثرات زیست‌محیطی در کوتاه مدت به شمار می‌روند. بررسی کمی و کیفی ماکروفیت‌های رودخانه باید به روش (۱۹۷۳) EPA و یا دستورالعمل‌های مشابه و به شیوه مشروح در بخش‌های زیر انجام گیرد.

- نمونه‌برداری کیفی
- نمونه‌برداری کمی
- نگهداری و آماده‌سازی نمونه‌ها
- تجزیه و تحلیل کیفی
- تجزیه و تحلیل کمی توده بیولوژیکی
- توان تولید جامعه ماکروفیت‌ها



omoorepeyman.ir

1 - Emergent Vegetations  
2 - Floating Vegetations  
3 - Submerged Vegetations

## – نمونه برداری کیفی

این گونه نمونه برداری به مطالعات ارزیابی اثرات زیست محیطی در کوتاه مدت اختصاص دارد و برپایه مشاهدات عینی انجام می گیرد.

### • محل نمونه برداری

محل نمونه برداری در محدوده‌ای است که طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب در آن به اجرا در خواهد آمد. این محدوده شامل بخش‌هایی از منابع تأمین آب نظیر رودخانه و یا آب‌های ساکن است و همچنین بخش‌هایی از آب پذیرنده نظیر رودخانه، دره و یا آب‌های ساکن خواهد بود. ابعاد و فواصل ایستگاه‌های نمونه برداری، توسط کارشناس پس از پیمایش دقیق محدوده مورد مطالعه، تعیین می‌شود.

### • روش نمونه برداری

طی پیمایش و بازدید از محل مورد مطالعه و براساس مشاهدات عینی، تراکم ماکروفیت‌ها در سه گروه زیر:

– متراکم<sup>۱</sup>، وقتی که پوشش یکدست از ماکروفیت‌ها دیده شود،

– متوسط<sup>۲</sup>، وقتی که رشد ماکروفیت‌ها معمول است،

– تنک<sup>۳</sup>، وقتی که ماکروفیت‌ها به صورت پراکنده و نادر دیده شود،

باید ارزیابی شوند و در هر گروه درصد جنس مربوطه مشخص شود و بدین ترتیب تنوع جنس‌ها در هر یک از تراکم‌های یاد شده، مشخص می‌شود.

نمونه برداری در آب‌های کم عمق از گونه‌های مشاهده شده به وسیله شن کش و کاردک امکان پذیر است، ولی در آب‌های عمیق، ناگزیر باید از وسایل ویژه‌ای نظیر چنگک اکمن<sup>۴</sup> برای نمونه برداری از گیاهان غوطه‌ور، استفاده کرد.

### • تواتر نمونه برداری

غالب ماکروفیت‌ها دارای چرخه رشد سالیانه‌اند، لذا تغییرات فصلی چشمگیر در گونه‌ها و جمعیت ماکروفیت‌ها دیده می‌شود، از این رو، باید در هر فصل یک بار نمونه برداری انجام گیرد و چنانکه، تنها یک بار نمونه برداری مطرح باشد، باید این نمونه برداری در فصلی که حداکثر رشد رخ می‌دهد، انجام گیرد.

## – نمونه برداری کمی

نمونه برداری کمی در مطالعات ارزیابی اثرات زیست محیطی برای تعیین گونه‌ها، حجم، تولید بیولوژیکی و نرخ رشد در واحد سطح و در نتیجه پویایی جمعیت در زمان و مکان به کار گرفته می‌شود.



omoorepeyman.ir

- 1 - Dense
- 2 - Moderate
- 3 - Sparse
- 4 - Ekman Grab

- محل نمونه برداری

محل نمونه برداری در محدوده‌ای است که طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب در آن به اجرا درخواهد آمد. این محدوده شامل بخش‌هایی از منابع تأمین آب نظیر رودخانه و یا آب‌های ساکن و ... است و همچنین بخش‌هایی از آب پذیرنده، نظیر رودخانه، دریا و یا آب‌های ساکن خواهد بود. ابعاد و فواصل ایستگاه‌های نمونه برداری توسط کارشناس پس از پیمایش دقیق محدوده مورد مطالعه تعیین می‌شود.

- روش نمونه برداری

نمونه برداری باید از داخل یک چارچوب<sup>۱</sup> و یا یک نوار طولانی کم عرض<sup>۲</sup> یا مساحت مشخص در محدوده انجام گیرد. مساحت موردنظر با توجه به تراکم پوشش ماکروفیت‌ها و قضاوت کارشناسانه انتخاب می‌شود. برداشت گیاهان به شیوه مشروح در بخش نمونه برداری کیفی امکان پذیر است.

- تواتر نمونه برداری

در هر فصل باید یک بار نمونه برداری انجام گیرد.

– نگهداری و آماده سازی نمونه‌ها

نگهداری و آماده سازی نمونه‌ها باید طبق روش (۱۹۷۳) EPA و یا دستورالعمل‌های مشابه انجام شود.

– تجزیه و تحلیل کیفی

تجزیه و تحلیل کیفی ماکروفیت‌ها شامل شناسایی انواع گونه‌ها بر طبق دستورالعمل (۱۹۷۳) EPA و یا دستورالعمل‌های مشابه می‌باشد.

– تجزیه و تحلیل کمی و تولید بیولوژیکی

تجزیه و تحلیل کمی ماکروفیت‌ها شامل تعیین "تولید بیولوژیکی" برحسب وزن باقیمانده خشک گیاهان در واحد سطح می‌باشد. تعیین "تولید بیولوژیکی" باید طبق دستورالعمل (۱۹۷۳) EPA و یا دستورالعمل‌های مشابه انجام گیرد.

– توان تولید جامعه ماکروفیت‌ها

تخمین تولید سالیانه ماکروفیت‌ها از طریق تغییرات در تولید بیولوژیکی آنها نسبت به زمان میسر می‌شود. بنابراین، تعیین تولید بیولوژیکی در یک چارچوب (کوادرات) در فواصل زمانی معین، برای تخمین تولید سالیانه قابل استفاده است و تغییرات این تولید را می‌توان به عوامل زیست‌محیطی از جمله آلودگی‌ها ربط داد.



omoorepeyman.ir

1 - Quadrat

2 - Transect

در رابطه با ارزیابی جامعه جانوری نیز باید مانند ارزیابی جامعه گیاهی عمل کرد، بدین صورت که ابتدا نوع جوامع و توزیع جغرافیایی آنها در محدوده منابع تأمین آب و همچنین آب پذیرنده و در امتداد مسیر آن مشخص شود، سپس گونه‌های متشکله این جوامع و تراکم فراوانی این گونه‌ها معین شود.

جامعه جانوری منابع تأمین آب و همچنین آب پذیرنده عمدتاً در گروه‌های زیر طبقه‌بندی می‌شوند:

- زئوپلانکتون‌ها<sup>۱</sup>

- کفزیان<sup>۲</sup>

- ماهی‌ها<sup>۳</sup>

بررسی کمی و کیفی جوامع فوق به منظور راهنمایی گروه مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی در بخش‌هایی که در پی خواهد آمد، شرح داده شده است. در این بررسی‌ها ملاحظات کلی ارائه شده در بخش ۷ «تنظیم برنامه پایش زیست‌محیطی» در استاندارد حاضر لازم است در نظر گرفته شود.

#### الف - زئوپلانکتون‌ها

زئوپلانکتون‌ها در زنجیره غذایی پس از فیتوپلانکتون‌ها قرار دارند، به عبارت دیگر زئوپلانکتون‌ها از فیتوپلانکتون‌ها تغذیه کرده و خود غذای رده‌های بالاتر را تشکیل می‌دهند. بدین ترتیب انرژی از قاعده هرم غذایی به سایر سطوح تروفیک<sup>۴</sup> انتقال یافته و مواد غذایی در دسترس رده‌های بالای زنجیره غذایی و گونه‌های بزرگتر نظیر کف زیان و ماهیان قرار می‌گیرد.

چنانکه در بخش "فیتوپلانکتون‌ها" ذکر شد، ارزیابی جامعه زئوپلانکتون در منابع تأمین آب نظیر رودخانه‌ها و دریاها و همچنین آب‌های پذیرنده مانند رودخانه‌ها و دریا و آب‌های ساکن (دریاچه‌ها، تالاب‌ها و ...) نیز بدون نمونه‌برداری، شناسایی و تعیین کیفی و کمی مقدورست. بنابراین، در طرح‌هایی با وسعت محدود و یا در مواردی که مدت زمان مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی در حد بسیار کوتاهی است، باید از دیگر شاخص‌ها در مطالعات ارزیابی سود جست. در مورد طرح‌های گسترده آب و فاضلاب و به ویژه در مورد منابع تأمین آب و یا منابع پذیرنده‌ای نظیر رودخانه‌هایی که از نظر برخی گونه‌های آبی اقتصادی اهمیت دارند، بررسی پلانکتون‌ها، باید به دقت انجام گیرد و در مطالعات ارزیابی زیست‌محیطی به کار گرفته شود.

بررسی کمی و کیفی زئوپلانکتون‌های رودخانه باید به روش (۱۹۷۲) Methods of Hydrobiology (EPA (۱۹۷۳) و یا دستورالعمل‌های معتبر مشابه به شیوه مشروح در بخش‌های زیر انجام گیرد:

- ملاحظات عمومی

- نمونه‌برداری

- عملیات آزمایشگاهی



1 - Zooplanktons  
2 - Benthos  
3 - Fishes  
4 - Trophic Level

- تجزیه و تحلیل کیفی
- تجزیه و تحلیل کمی
- محصول سرپا
- توان تولید جامعه زئوپلانکتون‌ها

#### – ملاحظات عمومی

ملاحظات عمومی در رابطه با ارزیابی جامعه زئوپلانکتون منابع تأمین آب و آب‌های پذیرنده فاضلاب، عیناً همانند جامعه فیتوپلانکتون، مشروح در بند الف بخش ۱-۳-۱-۲-۱ می‌باشد.

#### – نمونه‌برداری

برنامه نمونه‌برداری بر پایه تواتر نمونه‌برداری، ایستگاه‌های نمونه‌برداری، عمق نمونه‌برداری، وسایل موردنیاز، حجم موردنیاز جهت نمونه‌ها، نگهداری و آماده‌سازی نمونه‌ها طراحی می‌شود.

##### • تواتر نمونه‌برداری

محل (ایستگاه‌های) نمونه‌برداری و عمق نمونه‌برداری عیناً مانند آنچه که در مورد فیتوپلانکتون‌ها، بند الف بخش ۱-۳-۱-۲-۱ ذکر شد، باید برنامه‌ریزی شود.

##### • وسایل مورد نیاز

وسایل مورد نیاز برای نمونه‌برداری و روش کاربری آنها طبق دستورالعمل (۱۹۷۳) EPA و یا (۱۹۹۵) APHA و یا (۱۹۷۲) Methods of Hydrobiology و یا دستورالعمل‌های معتبر مشابه ویژه زئوپلانکتون‌ها باید انتخاب شود. معمولاً نمونه‌برداری توسط بطری‌های ویژه و یا تورهای مخصوص با توجه به اندازه گونه‌ها انجام می‌گیرد.

##### • حجم نمونه‌ها

حجم نمونه‌ها برحسب اهداف مطالعات متغیر است. در مورد منابعی نظیر رودخانه‌های کوچک، برداشت نمونه‌های سطحی به حجم ۲۰ لیتر پس از صاف کردن از تور شماره ۲۰ (۰/۰۷۶mm، N ۲۰ Net)، برای ارزیابی اطمینان بخش زئوپلانکتون‌ها کافی است. در مورد منابعی نظیر رودخانه‌های عمیق زیر آب، و یا دریاچه‌هایی با عمق بیش از ۶ متر، برداشت نمونه‌های زیرسطحی افقی توسط تورهای ویژه زئوپلانکتون، به حجمی معادل ۱/۵ متر مکعب و در نمونه‌برداری زیرسطحی مایل به کمک تورهای ویژه پلانکتون، به حجمی معادل ۵ متر مکعب در هر نمونه‌برداری نیاز است.

##### • نگهداری نمونه‌ها، آماده‌سازی نمونه‌ها، ثبت وضعیت نمونه‌برداری

برای نگهداری، آماده‌سازی و ثبت وضعیت نمونه‌برداری زئوپلانکتون‌ها باید از دستورالعمل (۱۹۷۳) EPA، (۱۹۹۵) APHA و یا چاپ‌های جدیدتر این مراجع و یا دستورالعمل‌های معتبر مشابه استفاده کرد.



- عملیات آزمایشگاهی

اقداماتی که در آزمایشگاه باید بر روی نمونه‌ها انجام گیرد، در دستورالعمل (EPA (۱۹۷۳) و یا (APHA (۱۹۹۵) مشخص شده‌اند. این دستورالعمل‌ها و یا دستورالعمل‌های معتبر مشابه باید به کار گرفته شود.

- تجزیه و تحلیل کیفی

منظور از تجزیه و تحلیل کیفی، شناخت اولیه از ساختار اکولوژیک سیستم است بدین منظور شامل شناسایی انواع زئوپلانکتون‌ها در نمونه‌ها می‌شود که حتی المقدور باید تا حد گونه به کمک میکروسکوپ انجام گیرد. روش شناسایی در دستورالعمل (EPA (۱۹۷۳) و یا دستورالعمل‌های معتبر مشابه باید به کار گرفته شود. در شمارش گونه‌ها، به منظور مقایسه نسبی فراوانی آنها، طبقه‌بندی زیر می‌تواند کاربرد داشته باشد.

فراوانی نسبی	درصد گونه در مجموع نمونه
فراوان <sup>۱</sup>	۶۰ - ۱۰۰
خیلی متداول <sup>۲</sup>	۳۰ - ۶۰
متداول <sup>۳</sup>	۵ - ۳۰
اتفاقی <sup>۴</sup>	۱ - ۵
نادر <sup>۵</sup>	۱ <

- تجزیه و تحلیل کمی

تجزیه و تحلیل کمی میزان زئوپلانکتون در نمونه‌ها، معمولاً در مطالعات بیش از یکسال جهت شناسایی دینامیک جوامع زئوپلانکتونیک در زمان کاربرد دارد، بدین منظور تعیین تعداد زئوپلانکتون‌ها در واحد حجم براساس شناسایی گونه‌ها، انجام می‌گیرد. روش تجزیه و تحلیل کمی زئوپلانکتون‌ها باید طبق دستورالعمل‌های زیر و یا دستورالعمل‌های معتبر مشابه انجام گیرد:

Methods of Hydrobiology (۱۹۷۲)

یا چاپ‌های جدیدتر

EPA (۱۹۷۳)

یا چاپ‌های جدیدتر

APHA (۱۹۹۵)

یا چاپ‌های جدیدتر

دو شاخص عمده زیر از این تجزیه و تحلیل حاصل می‌شود:

- شناسایی و شمارش تعداد زئوپلانکتون در متر مکعب
- تنوع گونه‌ها

در مقایسه نمونه‌های سری‌های زمانی و مکانی مختلف، این دو شاخص کاربرد وسیع دارد.



omoorepeyman.ir

- 1 - Abundant
- 2 - Very Common
- 3 - Common
- 4 - Occasional
- 5 - Rare

– محصول سرپا

میزان مواد آلی در بدن زئوپلانکتون‌های موجود در یک واحد حجم برحسب گونه‌های موجود بسیار متفاوت است. بنابراین، برای تعیین محصول سرپای زئوپلانکتون، شاخص میزان مواد آلی خشک در واحد حجم آب نمونه‌ها و یا وزن باقیمانده خشک در واحد حجم نمونه‌ها است. تعیین وزن باقیمانده خشک در واحد حجم نمونه‌ها می‌تواند به روش (۱۹۷۳) EPA انجام گیرد.

– توان تولید زئوپلانکتون‌ها

مطالعات مربوط به تعیین توان تولید معمولاً برای جوامعی به کار می‌رود که از تنوع گونه‌ای برخوردار نیستند چرا که برای تخمین توان تولید، این عمل برای هر یک از گونه‌های تشکیل دهنده جوامع به صورتی مجزا، انجام می‌گیرد و سپس با جمع‌بندی آنها توان کلی جامعه محاسبه می‌شود. بنابراین این مطالعات هنگامی کاربرد می‌یابد که منابع تأمین آب و یا آب‌های پذیرنده تحت تأثیر فاضلاب دچار آلودگی‌های مزمن شده باشد و در غیر این صورت کاربرد آن ضروری نیست.

### ب – کف‌زیان (بی‌مهرگان آبی)

کف‌زیان و یا بی‌مهرگان آبی، شامل کلیه جانورانی که با چشم دیده می‌شوند و تمام دوران حیات و یا بخشی از آن را در بستر و یا روی بستر اکوسیستم‌های آبی می‌گذرانند، می‌باشند. بستر ممکن است رسوبات کف، گیاهان غوطه‌ور، سنگریزه‌ها، قلوه سنگ‌ها، جلبک‌های رشته‌ای و یا سایر اجسام غوطه‌ور در کف اکوسیستم‌های آبی باشد. گونه‌های تشکیل دهنده این جوامع، توزیع و فراوانی آنها در زمان و مکان با تغییرات فصل به شدت دگرگون می‌شود. برخی از گونه‌های این جامعه دارای ارزش اقتصادی است (صدف‌ها).

این جامعه در اکوسیستم‌های آبی از تغییرات کیفی و کمی آب، به شدت تأثیر می‌گیرد. از این رو، تغییرات کمی و کیفی آنها شاخص مناسبی برای ارزیابی شدت تغییرات و آلودگی‌ها می‌باشد. گونه‌های کف زی به دلیل تحرک محدود، به ویژه در شناسایی آلودگی‌های حاد و غیر مزمن اهمیت زیادی دارند.

ارزیابی جامعه بی‌مهرگان آبی در اکوسیستم‌های آبی با نمونه‌برداری، شناسایی و اندازه‌گیری‌های کمی مقدور می‌شود. بنابراین، در مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی با فرصت کم باید همراه با شاخص‌های دیگر مورد استفاده قرار گیرد.

بررسی کمی و کیفی کف زیان باید از طریق دستورالعمل‌های زیر انجام گیرد:

Methods of Hydrobiology (۱۹۷۲)

یا چاپ‌های جدیدتر

EPA (۱۹۷۳)

یا چاپ‌های جدیدتر

APHA (۱۹۹۵)

یا چاپ‌های جدیدتر

در این رابطه می‌توان از چاپ‌های جدیدتر و یا دستورالعمل‌های معتبر مشابه نیز استفاده کرد، این بررسی‌ها به شیوه مشروح

در بخش‌های زیر انجام می‌گیرد:

- نمونه‌برداری
- عملیات آزمایشگاهی



omooorepeyman.ir

- تجزیه و تحلیل کیفی
- تجزیه و تحلیل کمی
- محصول سرپا
- توان تولید جامعه کف زیان

#### – نمونه برداری

برنامه نمونه برداری بر پایه تواتر نمونه برداری، محل یا ایستگاه نمونه برداری، عمق نمونه برداری وسایل مورد نیاز، حجم نمونه برداری، نگهداری نمونه ها و آماده سازی نمونه ها طراحی می شود.

- تواتر نمونه برداری

به سبب تغییرات کیفی و کمی این جامعه نسبت به فصول سال، نمونه برداری باید در هر فصل یک بار انجام گیرد. نمونه برداری بیشتر، با توجه به اهداف مطالعات، نیروی انسانی موجود و همچنین هزینه مطالعات باید توجیه شود.

- محل (ایستگاه) نمونه برداری

محل نمونه برداری باید با توجه به جنبه های آماری گونه ها انتخاب شود به شکلی که نمونه های برداشته شده معرف کل منطقه نمونه برداری باشد. از این رو، نمونه برداری می تواند به صورت تصادف آماری<sup>۱</sup> در نقاط مختلف بستر و یا به صورت برش مقطعی<sup>۲</sup> در یک مقطع از رودخانه یا از پهنه های آب های نیمه ساکن و ساکن انجام گیرد. انتخاب محل نمونه برداری از اهمیت خاصی برخوردار است و لذا، توصیه می شود این عمل توسط کارشناسان متخصص و مجرب انجام گیرد. چرا که عوامل محیط زیست طبیعی مانند کیفیت بستر، جریان آب، عمق و کیفیت آب باید در انتخاب محل نمونه برداری در نظر گرفته شود، زیرا در توزیع گونه های این جامعه در بستر آب های جاری و راکد تأثیری به سزا دارد. بررسی عوامل و روش نمونه برداری باید طبق دستورالعمل های زیر و یا دستورالعمل های معتبر مشابه انجام گیرد.

Methods of Hydrobiology (۱۹۷۲)

یا چاپ های جدیدتر

EPA (۱۹۷۳)

یا چاپ های جدیدتر

APHA (۱۹۹۵)

یا چاپ های جدیدتر

- نوع نمونه برداری

نمونه برداری به دو نوع متفاوت زیر انجام می گیرد:

– نمونه برداری کیفی

– نمونه برداری کمی



omoorepeyman.ir

1 - Random

2 - Transect

نمونه‌برداری کیفی برای شناخت گونه‌ها و جمع‌آوری اطلاعات در مورد فراوانی تقریبی آنهاست که سیمای کلی محیط را ترسیم کرده و پایداری گونه‌های جمع‌آوری شده را نسبت به عوامل بیرونی محیط زیست نظیر انواع آلودگی‌ها و یا وفور مواد آلی روشن می‌سازد.

نمونه‌برداری کمی برای اندازه‌گیری توده زیستی در واحد سطح برای انواع بی مهرگان آبی است. انجام نمونه‌برداری‌های کمی در سری‌های زمانی و مکانی این امکان را به وجود می‌آورد تا ترکیب گونه‌ها، فراوانی آنها و توزیع فضایی و زمانی گونه‌ها در محیط‌های مورد مطالعه مشخص شود. انتخاب هریک از این دو روش و یا کاربرد همزمان هر دو به نوع مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی بستگی دارد که در بخش‌هایی که در پی خواهد آمد بدانها اشاره شده است.

- عمق نمونه‌برداری

نمونه‌ها معمولاً از بستر برداشت می‌شود و برحسب نوع نمونه‌برداری وسایل به کار گرفته شده برای نمونه‌برداری متفاوت خواهد بود که در منبع (EPA ۱۹۷۳) مشخص شده است.

- وسایل مورد نیاز

وسایل مورد نیاز برای نمونه‌برداری و روش کاربری آنها به تفکیک نوع نمونه‌برداری و محل نمونه‌برداری طبق دستورالعمل‌های زیر و یا دستورالعمل‌های معتبر مشابه باید انتخاب شود.

Methods of Hydrobiology (۱۹۷۲)

یا چاپ‌های جدیدتر

EPA (۱۹۷۳)

یا چاپ‌های جدیدتر

APHA (۱۹۹۵)

یا چاپ‌های جدیدتر

- نگهداری، آماده سازی نمونه‌ها

برای نگهداری و آماده سازی نمونه‌ها باید از همان دستورالعمل‌های مندرج در بند فوق و یا دستورالعمل‌های معتبر مشابه استفاده کرد.

- عملیات آزمایشگاهی

اقداماتی که در آزمایشگاه باید بر روی نمونه‌ها انجام گیرد در دستورالعمل‌های مندرج در بندهای فوق و یا دستورالعمل‌های مشابه موجود است و باید براساس آنها انجام گیرد.

- تجزیه و تحلیل کیفی

تجزیه و تحلیل کیفی بی مهرگان آبی شامل شناسایی انواع و شمارش تعداد آنهاست. این شناسایی به تخصص و تجربه زیست‌شناس، امکانات آزمایشگاهی و مهمتر از همه منابع در دسترس، جهت شناسایی گونه‌ها بستگی دارد. روش شناسایی در دستورالعمل (EPA ۱۹۷۳) و یا دستورالعمل‌های مشابه باید به کار گرفته شود تا شناسایی در حد جنس و گونه میسر شود.



## – تجزیه و تحلیل کمی

تجزیه و تحلیل کمی باید طبق دستورالعمل‌های (۱۹۷۲) Methods of Hydrobiology (EPA (۱۹۷۳) انجام گیرد. هدف از تجزیه و تحلیل کمی در درجه نخست تعیین دو شاخص مهم زیر است:

- تعداد هرگونه در واحد سطح و یا واحد حجم نمونه
- تنوع گونه‌ها

کاربرد این دو شاخص در ارزیابی اثرات زیست‌محیطی با مقایسه نتایج تجزیه و تحلیل کمی نمونه‌هایی که در زمان و مکان‌های مختلف برداشت شده است، بسیار حائز اهمیت است.

## – محصول سرپا

توده زنده بی مهرگان آبی توسط اندازه‌گیری وزن آنها در واحد سطح نمونه‌ها مشخص می‌شود. تعیین میزان توده بیولوژیک باید به روش‌های زیر و یا دستورالعمل‌های مشابه انجام گیرد:

Methods of Hydrobiology (۱۹۷۲)

یا چاپ‌های جدیدتر

EPA (۱۹۷۳)

یا چاپ‌های جدیدتر

APHA (۱۹۹۵)

یا چاپ‌های جدیدتر

## – توان تولید جامعه کف زیان

توان تولید بیولوژیک، نرخ تولید مواد آلی نسبت به زمان را نشان می‌دهد. در طرح‌های آب و فاضلاب، از آنجایی که ورود فاضلاب به پهنه‌های آبی محیط طبیعی همراه با مقادیر بالایی از مواد آلی است که در نتیجه اکسیداسیون تبدیل به مواد غیرآلی<sup>۱</sup> می‌شود و در دسترس گیاهان محیط قرار می‌گیرد، تعیین توان تولید بیولوژیک، در آب‌های پذیرنده می‌تواند وجود انواع آلودگی‌های از نوع آلی را مشخص سازد. استفاده از منابع زیر جهت تعیین توان تولید بیولوژیک بی مهرگان توصیه می‌شود.

Methods of Hydrobiology (۱۹۷۲)

EPA (۱۹۷۳)

## پ – ماهی‌ها

ماهی‌ها در بخش فوقانی هرم غذایی اکوسیستم‌های آبی قرار دارند، بنابراین تغییرات در وضعیت سطوح پایین تر هرم بر اثر آلودگی، در فراوانی، ترکیب گونه‌ای و بالاخره وضعیت جمعیت ماهی‌ها تأثیر بر جای می‌نهد. با این وجود، در برخی موارد ماهی‌ها حساسیت بیشتری نسبت به تغییرات کیفی آب بر اثر آلودگی از خود نشان می‌دهند، در حالیکه در سطوح تحتانی هرم غذایی تغییرات زیادی مشاهده نمی‌شود.



omoorepeyman.ir

برخی تغییرات در پارامترهای فیزیکی و شیمیایی اکوسیستم‌های آبی ممکن است موجب کم شدن برخی از گونه‌ها و در نتیجه تغییر در ترکیب گونه‌ای شود و در برخی موارد تغییرات شدید ممکن است سبب مرگ و میر ماهی‌ها در سطح وسیع شود.

بررسی صحرایی و آزمایشگاهی ماهی‌ها شامل شناخت گونه‌ها، تعیین فراوانی، توزیع برحسب اندازه و سن، نرخ رشد و باروری می‌باشد. تجزیه و تحلیل این ویژگی‌ها منوط به داشتن آگاهی کافی از تاریخچه زیست گونه به ویژه تخم ریزی، مهاجرت‌های فصلی، ارتفاع پهنه آبی از سطح دریاهای آزاد، دما و جریان آب و تغییرات شبانه روزی زیستگاه‌هاست. بدون در نظر گرفتن عوامل یاد شده، ارتباط ویژگی‌های گونه‌ها به آلودگی‌های تحمیل شده به اکوسیستم آبی (رودخانه، دریاچه، دریا و ...) مقرون به صحت نخواهد بود.

بررسی کیفی و کمی ماهی‌ها باید به روش APHA (۱۹۹۵) و EPA (۱۹۷۳) و یا دستورالعمل‌های مشابه و به شیوه مشروح زیر انجام گیرد:

- نمونه‌برداری
- عملیات آزمایشگاهی
- تجزیه و تحلیل کیفی
- تجزیه و تحلیل کمی

#### – نمونه‌برداری

برنامه نمونه‌برداری بر پایه تواتر نمونه‌برداری، محل نمونه‌برداری، عمق نمونه‌برداری، وسایل موردنیاز، نگهداری و آماده سازی نمونه‌ها طرح ریزی می‌شود.

- تواتر نمونه‌برداری

به دلیل تغییرات کیفی و کمی این جامعه در فصول مختلف سال باید نمونه‌برداری در هر فصل یک بار انجام گیرد. در صورت وقوع حوادث غیرمترقبه نظیر طغیان‌های سیلابی در رودخانه‌ها و یا نشت اتفاقی آلودگی‌ها در پهنه‌های آبی جاری و راکد، باید پس از پایان حادثه یک بار از محل‌های تعیین شده نمونه‌برداری انجام گیرد.

- محل نمونه‌برداری

محل نمونه‌برداری در محدوده‌ای است که از طرح‌های آب و فاضلاب چه در بخش تأمین آب و چه در بخش آب‌های پذیرنده تأثیر می‌گیرد. این کار با کمک کارشناسان با تجربه و متخصص امکان‌پذیر است. در هر حال محل‌های نمونه‌برداری باید با وسایل نمونه‌برداری و اهداف بررسی مطابقت کامل داشته باشد.

- نوع نمونه‌برداری

نمونه‌برداری از جامعه ماهیان معمولاً به دو صورت انفعالی<sup>۱</sup> و فعال<sup>۲</sup> انجام می‌گیرد. در نمونه‌برداری انفعالی، وسایل نمونه‌برداری نظیر تورهای ماهیگیری در محل نمونه‌برداری ثابت است ولی در نمونه‌برداری فعال، بخش‌های موردنظر از



1 - Passive Sampling

2 - Active Sampling

اکوسیستم آبی از طریق شیوه‌هایی نظیر الکتروشوک (ماهگیری توسط ایجاد جریان الکتریسیته) و یا تورهای دستی و همچنین مواد شیمیایی مورد نمونه‌برداری قرار می‌گیرد.

انتخاب نوع نمونه‌برداری باید با توجه به وسایل نمونه‌برداری در دسترس و همچنین کاربری نتایج برای تجزیه و تحلیل کمی و کیفی طبق توصیه‌های EPA (۱۹۷۳) و APHA (۱۹۹۵) انجام گیرد.

- عمق نمونه‌برداری

عمق نمونه‌برداری بستگی به نوع وسایل نمونه‌برداری دارد. لازم است طبق توصیه‌های EPA (۱۹۷۳) و APHA (۱۹۹۵) در خصوص وسایلی که عامل عمق در کاربری آنها مؤثر است، عمل شود.

- وسایل مورد نیاز

وسایل مورد نیاز برای نمونه‌برداری و روش کاربری آنها به تفکیک نوع نمونه‌برداری طبق دستورالعمل EPA (۱۹۷۳) و APHA (۱۹۹۵) و یا دستورالعمل‌های معتبر مشابه باید انتخاب شود.

- نگهداری، آماده‌سازی نمونه‌ها

برای نگهداری و آماده‌سازی نمونه‌ها باید از دستورالعمل EPA (۱۹۷۳) و APHA (۱۹۹۵) و یا دستورالعمل‌های معتبر مشابه استفاده کرد. ثبت عملیات نمونه‌برداری و علامت گذاری به ویژه باید طبق دستورالعمل‌های یاد شده و یا دستورالعمل‌های مشابه انجام گیرد.

– عملیات آزمایشگاهی

اقداماتی که باید بر روی نمونه‌ها انجام گیرد در دستورالعمل EPA (۱۹۷۳) و APHA (۱۹۹۵) و یا دستورالعمل‌های معتبر مشابه مشخص شده‌اند که می‌توان از آنها استفاده کرد.

– تجزیه و تحلیل کیفی

تجزیه و تحلیل کیفی ماهی‌ها باید طبق دستورالعمل EPA (۱۹۷۳) و APHA (۱۹۹۵) و یا دستورالعمل‌های معتبر مشابه انجام گیرد. حاصل این تجزیه و تحلیل اطلاعات زیر خواهد بود:

- فهرست گونه‌های موجود
- توزیع گونه‌ها نسبت به مکان و زمان (فصل)
- وضعیت زیستگاه‌ها، فصل تخم‌ریزی، مکان‌های تخم‌ریزی
- وضعیت عمومی بدن در رابطه با بیماری‌ها و ناهنجاری‌های مختلف
- کلیه گونه‌ها باید شناسایی شوند، ولی گونه‌های زیر به ویژه باید مورد توجه قرار گیرند:
- گونه‌های نادر و یا در خطر انقراض



- گونه‌های مهاجر کاتادروم<sup>۱</sup> و آنادروم<sup>۲</sup>
- گونه‌های دارای ارزش تجاری و یا ارزش ماهیگیری تفریحی
- گونه‌های لازم برای حفظ گونه‌های تجاری و یا تفریحی

### – تجزیه و تحلیل کمی

تجزیه و تحلیل کمی باید طبق دستورالعمل EPA (۱۹۷۳) و APHA (۱۹۹۵) بر پایه طول، وزن و تعیین سن ماهی‌ها انجام گیرد. این تجزیه و تحلیل شامل تعیین تعداد ماهی‌ها برحسب طول آنها و تعیین رابطه طول با سن ماهی‌هاست. بررسی حلقه‌های ایجاد شده بر روی فلس ماهی‌ها و یا بخش‌های استخوانی گوش ماهی منعکس کننده رشد ماهی‌ها طی فصول و یا تأثیر عوامل زیست‌محیطی، محدودکننده رشد آنهاست.

مقایسه میزان ماهی‌های به دام افتاده در هر بار نمونه‌برداری نیز به صورت تقریبی قابل استفاده برای تعیین میزان فراوانی جمعیت است.

### ۳-۱-۲-۲ اکوسیستم خشکی

دامنه بررسی عوامل زیستی اکوسیستم خشکی در رابطه با طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب به وسعت این گونه طرح‌ها مربوط می‌شود، زیرا چنانکه در بخش‌های پیشین گفته شد، اکوسیستم خشکی از یکسو از اکوسیستم‌های آبی تأثیر پذیرفته و از سوی دیگر، متقابلاً بر اکوسیستم آبی تأثیر برجای می‌نهد. حوضه آبریز رودخانه‌ها و دریاچه‌ها و تالاب‌ها و ... از چند کیلومتر مربع تا چند هزار کیلومتر مربع متغیرند. بنابراین از دیدگاه زیست‌شناسی، برحسب پراکندگی گونه‌های گیاهی و وسعت قلمرو فیتوآکولوژیک گونه‌های جانوری، باید در محدوده معینی از حوضه آبریز که محل اجرای طرح و یا طرح‌ها در آن قرار دارد، بررسی اکولوژیکی خشکی انجام گیرد. در چنین محدوده‌ای، برخی از گونه‌های جانوری واقع در اراضی پیرامونی از نظر منابع غذایی و زیستگاهی به اکوسیستم‌های آبی متکی هستند که بر اثر اجرا و بهره‌برداری از طرح و یا طرح‌ها تأثیر می‌پذیرند. سایر گونه‌های غیروابسته در محدوده نیز به سبب وجود ساخت و سازها در قلمرو زیستگاهی آنها، ممکن است در مراحل اجرا و بهره‌برداری تحت تأثیر واقع شوند.

شناخت سیستم اکولوژیک خشکی از نظر زیست‌شناسی در محدوده موردنظر مستلزم بررسی اطلاعات گردآوری شده در رابطه با محیط غیرزنده (فیزیکی و شیمیایی) مشروح در بخش ۳ می‌باشد. در پرتو این اطلاعات می‌توان جامعه گیاهی (فلورا) و جامعه جانوری (فونا) در آن محدوده را بررسی کرده و در نتیجه شاخص‌های تأثیرپذیر را معین کرد.

عوامل عمده زیست‌شناسی ذی‌مدخل در اکوسیستم خشکی در محدوده یاد شده، در بخش‌های زیر تجزیه و تحلیل

شده‌اند:

۱- گونه‌های مهاجر کاتادروم، گونه‌هایی هستند که تمام یا بخش اعظم زندگی خود را در رودخانه سپری می‌کنند و برای تخم‌ریزی به دریا می‌روند نظیر مارماهی.

۲- گونه‌های مهاجر آنادروم، گونه‌هایی هستند که تمام یا بخش اعظم زندگی خود را در دریا سپری می‌کنند و برای تخم‌ریزی به رودخانه مهاجرت می‌کنند مانند ماهی سفید و یا ماهیان غضروفی.



### ۳-۱-۲-۱-۱ جامعه گیاهی (فلورا)

جامعه گیاهی در اراضی پیرامونی اکوسیستم‌های آبی در رابطه با فرسایش، سیل‌خیزی، مرداب‌ها و تالاب‌های ساحلی ایستگاه‌های گونه‌های جانوری و اتکاء این گونه‌ها به این جامعه، تأثیر پوشش گیاهی و اراضی جنگلی بر کیفیت آب رودخانه و دریاچه بر اثر جریان‌های سطحی و بالاخره الگوی مهاجرت گونه‌های جانوری قابل بررسی است. عوامل متشکله این جامعه در بخش‌های زیر آمده است:

#### الف - اراضی کشاورزی

نوع کشت در این اراضی و وسعت آنها باید مشخص شود. الگوی کشت و دوره کشت نیز باید تشریح شود. چرا که، ممکن است این اراضی توسط نهشته‌های سیلابی تقویت شوند و بر اثر برخی از طرح‌های آب و فاضلاب تغییرات عمده‌ای در کیفیت خاک و کاربری اراضی ایجاد شود.

#### ب - جنگل‌های اراضی پست<sup>۱</sup>

وسعت اراضی تحت پوشش و همچنین گونه‌های غالب در این جنگل‌ها باید مشخص شود. تراکم درختان با قطر کمتر از ۱۶ اینچ بر حسب تعداد در هر هکتار و همچنین درصد درختان با قطر بیش از ۱۶ اینچ باید تعیین شود. تواتر سیل‌گیری بخش عمده اراضی تحت پوشش این جنگل‌ها باید ذکر شود.

#### پ - جنگل‌های اراضی مرتفع<sup>۲</sup>

وسعت اراضی تحت پوشش و همچنین گونه‌های غالب در این جنگل‌ها باید مشخص شود. تراکم درختان با قطر کمتر از ۱۶ اینچ بر حسب تعداد در هکتار و همچنین درصد درختان با قطر بیش از ۱۶ اینچ باید تعیین شود.

#### ت - درختان و درختچه‌های<sup>۳</sup> اراضی باز<sup>۴</sup>

انواع غالب گونه‌ها و همچنین تراکم آنها برحسب درصد پوشش اراضی باید تعیین شود.

#### ث - نباتات علفی<sup>۵</sup> اراضی باز

انواع غالب این گونه نباتات و همچنین تراکم آنها برحسب درصد پوشش اراضی باید تعیین شود.



- 1 - Lowland Forests
- 2 - Upland Forests
- 3 - Shrubs
- 4 - Open Lands
- 5 - Herbaceous Plants



متداول : ۲۰ تا ۳۰ عدد طی چند ساعت جستجو دیده می‌شوند.  
نسبتاً متداول : ۵ تا ۱۹ عدد طی چند ساعت جستجو دیده می‌شوند.  
غیرمتداول : تنها چند عدد طی چندین بار جستجو دیده می‌شوند.  
نادر : تنها یکی دو تا در چندین فصل ظاهر می‌شوند.

## ت - خزندگان<sup>۱</sup>

گونه‌های غالب باید شناسایی شده و تعداد این گونه‌ها در محدوده برآورد شود. این برآورد به شیوه زیر میسر می‌شود:  
فراوان : ۱۰ عدد و یا بیشتر طی یک روز جستجو در محدوده دیده می‌شوند.  
معمول : یک عدد و یا بیشتر طی یک روز جستجو در محدوده دیده می‌شوند.  
غیرمعمول : بدون جستجوی زیاد دیدن حتی یک عدد میسر نیست.  
کمیاب : یک یا بیشتر در هر فصل دیده می‌شود.

## ث - پرندگان شکاری<sup>۲</sup>

این نوع پرندگان در خشکی زندگی می‌کنند و از نظر غذایی، برای انسان قابل استفاده می‌باشند. از این رو توسط انسان شکار می‌شوند. معمولاً زیستگاه این پرندگان با زیستگاه غالب خزندگان، پستانداران کوچک و سایر پرندگان آوازخوان<sup>۳</sup> مشترک است. لذا، وجود این نوع پرندگان دلالت بر پایداری زیست‌محیطی دارد. گونه‌های غالب این پرندگان باید شناسایی شوند و تعداد آنها در محدوده برآورد شود، این برآورد به شیوه زیر میسر می‌شود:  
فراوان : ۲۰ عدد و یا بیشتر طی یک روز جستجو دیده می‌شوند.  
معمول : ۱ تا ۲۰ عدد طی یک روز جستجو دیده می‌شوند.  
غیرمعمول : ۱ تا ۵ عدد طی یک روز جستجو دیده می‌شوند. برخی روزها به هیچ وجه دیده نمی‌شوند.  
کمیاب : تنها چند عدد هر چند ماه یک بار دیده می‌شوند.  
این پرندگان از محدوده به عنوان زیستگاه به صورتهای زیر استفاده می‌کنند:

- زیستگاه دائم
- زیستگاه تابستانی
- زیستگاه موقت زمستانی
- به صورت گذرا در مهاجرت‌های بهاره و پاییزی

بنابراین، لازم است الگوی زیستگاهی این پرندگان نیز مشخص شود.



omoorepeyman.ir

1 - Reptile  
2 - Game Birds  
3 - Song Birds

## ج - پرندگان شکارچی<sup>۱</sup>

منبع غذایی این گونه پرندگان، برخی گونه‌های بی مهرگان، سایر پرندگان کوچک، پستانداران کوچک، خزندگان، دوزیستان و ماهی‌ها است. بنابراین حضور این پرندگان در منطقه طرح و یا طرح‌ها، دلالت بر ثبات وضعیت زیست‌محیطی می‌نماید. گونه‌های غالب این پرندگان باید شناسایی شوند و تعداد آنها و الگوی زیستگاهی آنها به شیوه‌ای که در بخش پرندگان شکاری ذکر شد ارزیابی شود.

### ۳-۱-۲-۳ مناطق حفاظت شده طبیعی

مناطق حفاظت شده طبیعی شامل کلیه مناطقی است که مشمول آیین‌نامه اجرایی قانون شکار و صید و نیز آخرین فهرست مناطق چهارگانه تحت پوشش سازمان حفاظت محیط زیست می‌باشد. این مناطق در آیین‌نامه‌های مذکور در مواد زیر:

- پارک ملی
- مناطق حفاظت شده
- پناهگاه حیات وحش
- اثر طبیعی - ملی

مشخص شده است. لازم است محل دقیق و محدوده اراضی واقع در این مناطق با همکاری سازمان حفاظت محیط زیست در محدوده طرح معین شود و بر روی نقشه‌ای با مقیاس مناسب منعکس و ویژگی‌های آن تشریح گردد.

### ۲-۳ محیط اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی (محیط فرهنگ‌ساخت)

#### ۳-۲-۱ محیط اجتماعی - اقتصادی

همانطور که در بخش‌های قبل ذکر شد، طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب اعم از طرح‌های خاص و یا طرح‌های منطقه‌ای بر ویژگی‌های محیط اجتماعی - اقتصادی در محل طرح و یا طرح‌ها و همچنین در منطقه تحت نفوذ زیست‌محیطی طرح و یا طرح‌ها، تأثیر برجای می‌نهند. بدین سبب لازم است عوامل تعیین‌کننده ویژگی‌های اقتصادی - اجتماعی بررسی و تعیین و در محدوده مشخص شده تأثیرپذیر از طرح و یا طرح‌ها ارزیابی شوند. این عوامل در رابطه با ویژگی‌های کاربری اراضی، جمعیت‌شناسی، وضعیت اقتصادی، ویژگی‌های فرهنگی و بالاخره سایر عواملی که مستقیماً زندگی انسان‌ها را در محدوده تعیین شده مربوط به طرح از دیدگاه اقتصادی - اجتماعی تحت تأثیر قرار می‌دهند، معین می‌شود. شیوه تعیین این عوامل در بخش‌های زیر شرح داده شده است.



### ۳-۱-۱-۱ محل طرح

محل طرح شامل محدوده‌ای است که عوامل اجتماعی - اقتصادی در آن تحت تأثیر مستقیم اجرا و بهره‌برداری از طرح می‌باشند و به دو بخش محدوده طرح و محدوده تحت نفوذ زیست‌محیطی طرح تقسیم می‌شود.

### ۳-۱-۱-۲ محدوده طرح

محدوده طرح شامل مساحت در برگیرنده شعاع معینی از محل اجرای طرح می‌باشد، این شعاع باید با توجه به ویژگی‌های طرح به لحاظ نوع و وسعت آن و همچنین دامنه احتمال تأثیرات "مستقیم" اقتصادی - اجتماعی تعیین شود. این محدوده باید بر روی نقشه‌ای با مقیاس مناسب با مختصات سازمان جغرافیایی کشور نشان داده شود. کلیه مراکز جمعیت عمده، عوارض طبیعی، جاده‌ها، وضعیت توپوگرافی، خطوط هم تراز، کاربری اراضی باید بر روی نقشه منعکس شود.

### ۳-۱-۱-۳ محدوده تحت نفوذ زیست‌محیطی طرح

محدوده تحت نفوذ زیست‌محیطی طرح محدوده‌ای است که در آن عوامل اقتصادی - اجتماعی به صورت «مستقیم» و «غیرمستقیم» تحت تأثیر اجرا و بهره‌برداری از طرح واقع می‌شوند. در غالب طرح‌های آب و فاضلاب این محدوده بسیار وسیع‌تر از محدوده طرح و در برخی از موارد دربرگیرنده منطقه وسیعی است. برای مثال، آلودگی ناشی از یک منبع مشخص (تخلیه پساب‌های شهری و یا صنعتی) ممکن است موجب تغییرات کیفی آب رودخانه پذیرنده این‌گونه فاضلاب‌ها در بازه‌های طولانی، مصب، و بالاخره مناطق ساحلی شود و مراکز جمعیت واقع در امتداد رودخانه را در فواصل دوردست از محل اجرای طرح و یا طرح‌ها تحت تأثیر قرار دهد.

محدوده یاد شده باید بر روی نقشه‌ای با مقیاس مناسب و همراه با مختصات سازمان جغرافیایی کشور نشان داده شود. بر روی این نقشه باید مناطق مسکونی، تجاری، صنعتی، کشاورزی، جاده‌ها، خطوط راه آهن، منابع مشخص و احتمالاً نامشخص آلودگی نشان داده شوند.

### ۳-۱-۲ دوره طرح

دوره طرح را مدت زمان بهره‌برداری از طرح تشکیل می‌دهد. به عبارت دیگر دوره طرح و عمر طرح یکسان می‌باشد. شایان ذکر است در مورد برخی از طرح‌ها ممکن است برحسب بخش‌های مختلف طرح دوره‌های معین در نظر گرفته شود.

### ۳-۱-۳ کاربری اراضی

نوع کاربری اراضی<sup>۱</sup> باید براساس استاندارد (USGS) مشروح در جدول شماره ۱ پیوست ۲ و یا استانداردهای مشابه معین شود و بر روی نقشه محدوده طرح منعکس شده و یا نقشه کاربری اراضی، جداگانه در محدوده طرح با مقیاس نقشه محدوده طرح



تهیه شود. جمع‌آوری اطلاعات در این خصوص از سازمان جغرافیایی کشور، وزارت کشاورزی، وزارت مسکن و شهرسازی، وزارت صنایع و بالاخره بررسی‌های محلی میسر می‌باشد.

کاربری اراضی در محل طرح باید طبق روش مشروح در بخش‌های زیر بررسی شود.

### ۳-۲-۱-۳-۱ اراضی مسکونی

اراضی مسکونی شامل محل سکونت و مکان‌های ارائه خدمات مانند بیمارستان، درمانگاه، مدرسه، اماکن مذهبی و غیره می‌باشد. وسعت و درصد این اراضی در کل مساحت محل طرح باید معین شود.

### ۳-۲-۱-۳-۲ اراضی کشاورزی

اراضی کشاورزی شامل مزارع، باغ‌ها، دامداری‌ها، کارگاه‌های پرورش طیور، کارگاه‌های پرورش ماهی می‌باشد. وسعت و درصد این اراضی در کل مساحت محل طرح باید معین شود. مساحت اراضی کشاورزی داخل بستر رودخانه (در صورتی که منبع تأمین آب و یا منبع پذیرنده فاضلاب باشد) نیز باید معین شود.

### ۳-۲-۱-۳-۳ اراضی صنعتی

اراضی صنعتی در برگیرنده کلیه تأسیسات صنعتی واقع در محل اجرای طرح می‌باشد. وسعت و درصد این اراضی در کل مساحت محل طرح باید معین شود.

### ۳-۲-۱-۳-۴ اراضی تجاری و خدماتی

اراضی تجاری و خدماتی شامل ادارات، مراکز تجاری، مراکز پلیس، ساختمان‌های ارتشی و غیره است. وسعت و درصد این اراضی در کل مساحت محل طرح باید معین شود.

### ۳-۲-۱-۴-۱ ویژگی‌های جمعیت‌شناسی

بررسی مراکز جمعیت در محدوده طرح به منظور شناخت جمعیت تأثیرپذیر از مراحل مختلف طرح لازم است انجام گیرد. به سبب اینکه محل اجرای طرح نیز بخشی از محدوده طرح محسوب می‌شود طبعاً این بررسی شامل محل اجرای طرح نیز خواهد شد.

### ۳-۲-۱-۴-۲ مراکز جمعیت

مراکز جمعیت در محدوده طرح به دو گروه جمعیت دائم و جمعیت موقت قابل تقسیمند، برآورد جمعیت و بررسی ساختار این جمعیتها باید به طریق زیر برای دوره‌های طرح (بخش ۳-۲-۲) انجام گیرد.



## الف - جمعیت دائم

جمعیت دائم شامل جمعیتی است که طی چندین نسل در آن منطقه زیسته اند. این جمعیت در شهرها و دهکده‌ها و سایر مراکز جمعیت متمرکز می‌باشند. جمعیت این مراکز باید با استفاده از نتایج سرشماری مرکز آمار ایران در دوره‌های گذشته و با در نظر گرفتن مدل پیش‌بینی (بخش ۳-۲-۳) و نرخ مهاجرت (بخش ۳-۲-۳-۴) معین شود.

## ب - جمعیت موقت

جمعیت موقت شامل جمعیتی است که در طی سال و برحسب فصول مختلف به منظور استفاده از منابع موجود در محدوده طرح و یا محدوده تحت نفوذ زیست‌محیطی طرح زندگی کرده و پس از مدتی این مکان‌ها را ترک می‌کنند. برآورد جمعیت این گروه‌ها باید با استفاده از اطلاعات مرکز آمار ایران و همچنین از طریق بازدید محلی و پرس و جو در محل طرح برای دوره‌های طرح انجام گیرد. پراکنش این جمعیت باید به صورت جداگانه طبق الگوی پراکنش (شکل شماره ۱ پیوست شماره ۲) مشخص شود.

### ۳-۲-۱-۴ تراکم جمعیت<sup>۱</sup>

تراکم جمعیت دائم در شعاع معینی از محل اجرای طرح که در واقع محدوده طرح را مشخص می‌کند باید برای دوره‌های طرح تعیین شود. الگوی پراکنش در شکل شماره ۱، پیوست شماره ۲ نشان داده شده است. در این شکل باید پراکنش جمعیت در قطعات‌های مختلف نشان داده شود. پراکنش کلی جمعیت<sup>۲</sup> در محدوده طرح برای دوره‌های طرح نیز باید محاسبه شود.

### ۳-۲-۱-۳ پیش‌بینی جمعیت

پیش‌بینی جمعیت برای دوره‌های طرح باید با توجه به ویژگی‌های جمعیتی مراکز جمعیت با استفاده از مدل‌های مناسب پیش‌بینی و با در نظر گرفتن روند کلی ازدیاد جمعیت در منطقه انجام گیرد. این پیش‌بینی باید به تفکیک سن و جنس نیز در دوره‌های طرح ارائه شود.

### ۳-۲-۱-۴ مهاجرت

به منظور شناخت کافی از میزان فشار ناشی از مهاجرت به منابع موجود در محدوده طرح باید بررسی متعارفی از میزان مهاجرت در محدوده طرح به‌طور کلی و همچنین در محل طرح به‌طور اخص انجام گیرد و نرخ مهاجرت برای دوره‌های طرح تعیین شود.



1 - Population Density

2 - Overall Population Density

### ۳-۲-۱-۴-۵ ساختار جمعیت

ساختار کلی جمعیت در محل طرح برحسب درصد جمعیت بومی، قبیله‌ای، فرقه‌ای و اقلیت‌ها باید طبق اطلاعات مرکز آمار ایران و یا پرس و جوهای محلی در دوره‌های طرح پیش‌بینی شوند. تفکیک این ساختار به قرار زیر است:

- جمعیت بومی شامل جمعیتی است که طی چندین نسل در مراکز جمعیت زیسته اند و از نظر معیشت به اراضی محل طرح وابسته اند.
- جمعیت قبیله‌ای شامل جوامعی می‌باشند که به عشیره خاصی تعلق دارند و دارای مناسبات عشیره‌ای در درون خود می‌باشند.
- جمعیت فرقه‌ای در برگیرنده جوامعی است که از نظر مذهبی به فرق معینی باور دارند.
- اقلیت‌ها شامل جوامعی با فرهنگ، زبان، مذهب و آداب و رسوم خاص خود می‌باشند.

### ۳-۲-۱-۵ سیمای اجتماعی - اقتصادی

#### ۳-۲-۱-۵-۱ الگوی اسکان

الگوی اسکان جمعیت در محل طرح توسط شاخص‌های زیر باید تعیین شود:

- درصد اسکان شهری، روستایی
  - درصد جمعیت ساکن املاک شخصی و اجاره‌ای
  - ابعاد خانوار
  - ارزش زمین‌های مسکونی
  - ارزش زمین‌های غیرمسکونی
- آمار جمع‌آوری شده در بخش‌های قبلی و همچنین پرس و جوهای محلی به تأمین اطلاعات در این بخش مساعدت می‌کند.

#### ۳-۲-۱-۵-۲ آموزش

وضعیت آموزش در محدوده طرح و باید با استفاده از شاخص‌های زیر ارزیابی شوند :

- تعداد مراکز آموزش ابتدایی و تعداد دانش آموزان
  - تعداد مراکز آموزش راهنمایی و تعداد دانش آموزان
  - تعداد مراکز ترویج کشاورزی و صنعتی و تعداد دانش آموزان
  - تعداد مراکز آموزش عالی و تعداد دانشجویان
- این ارزیابی باید براساس آمار مرکز آمار ایران، آمار ادارات آموزش و پرورش و آموزش عالی، وزارت بهداشت و درمان و آموزش پزشکی، آموزش بخش غیردولتی و بالاخره پرس و جوهای محلی انجام گیرد و ویژگی‌های آموزشی در دوره‌های طرح پیش‌بینی شود.



### ۳-۲-۱-۵-۳ ویژگی‌های زیست‌محیطی مراکز جمعیت

وضعیت زیست‌محیطی مراکز جمعیت در محدوده طرح باید با جمع‌آوری و ارزیابی اطلاعات در مورد عوامل زیر ارزیابی شود.

- درصد جمعیت استفاده‌کننده از سیستم تأمین، تصفیه، توزیع آب آشامیدنی
  - درصد جمعیت استفاده‌کننده از سیستم جمع‌آوری، تصفیه فاضلاب
  - نحوه دفع فاضلاب‌های خانگی در مناطق فاقد سیستم جمع‌آوری و تصفیه فاضلاب
  - نحوه جمع‌آوری و دفع مواد زاید جامد شهری، صنعتی
  - نحوه جمع‌آوری، تصفیه، دفع فاضلاب‌های صنعتی
  - وضعیت عمومی آلودگی هوا
- این ارزیابی باید براساس آمار شرکت‌های آب و فاضلاب، ادارات بهداشت و نهادهای محلی انجام گیرد.

### ۳-۲-۱-۵-۴ وضعیت اشتغال

وضعیت اشتغال در محدوده طرح باید با استفاده از شاخص‌های زیر ارزیابی شود:

- درصد اشتغال در بخش‌های زراعی، باغی، دامی، شیلات
- درصد اشتغال در بخش صنایع
- درصد اشتغال در بخش صنایع روستایی
- درصد اشتغال در بخش خدمات
- درصد بیکاری
- وضعیت حمل و نقل و تامین انرژی
- درآمد سرانه

این ارزیابی باید براساس آمار مرکز آمار ایران، جمع‌آوری آمار از سازمان‌ها و نهادهای محلی و پرس و جوهای محلی انجام گیرد.

### ۳-۲-۱-۶ ویژگی‌های فرهنگی - سیاسی

#### ۳-۲-۱-۶-۱ موقعیت سیاسی

تعیین موقعیت سیاسی محدوده طرح باید با توجه به تقسیم‌بندی کشوری انجام گیرد و روش تصمیم‌گیری در مورد مسائل اجتماعی در رابطه با استفاده از منابع طبیعی و زمین باید روشن شود.

#### ۳-۲-۱-۶-۲ سطح سواد

ارزیابی سطح دانش عمومی در محدوده طرح باید با جمع‌آوری آمار از درصد بی‌سوادی، درصد دارندگان مدارک، نهضت سوادآموزی، ابتدایی، تحصیلات راهنمایی، دانشگاهی تعیین شود. این ارزیابی باید براساس آمار مرکز آمار ایران، سازمان‌ها و نهادهای محلی و پرس و جو در محدوده انجام گیرد.



### ۳-۲-۱-۳-۶ امکانات تفریحی

امکانات تفریحی در محدوده و محل طرح در رابطه با ورزش‌های آبی، ماهیگیری، قایقرانی، شکار و کوه‌نوردی، تفرجگاه‌ها ارزیابی شود. این ارزیابی باید بر پایه بازدیدهای محلی و پرس و جو در محدوده طرح انجام شود.

### ۳-۲-۱-۴ مکان‌های فرهنگی

ارزیابی امکانات فرهنگی در محدوده طرح در رابطه با وجود تشکیلات فرهنگی مانند کتابخانه، تاتر، سینما، مساجد، باشگاه‌ها انجام گیرد. این ارزیابی باید بر پایه بازدیدهای محلی و پرس و جو در محدوده طرح انجام شود.

### ۳-۲-۱-۵ سازمان‌های غیردولتی

کلیه گروه‌ها و سازمان‌های غیردولتی در محدوده طرح مانند سازمان‌های مردمی عام‌المنفعه، سندیکاهای صنایع و حرف، شرکت‌ها و یا تعاونی‌های آب و فاضلاب، جوامع تخصصی مهندسی آب باید شناسایی شوند. این شناسایی توسط بازدیدهای محلی و پرس و جو در محل باید انجام گیرد.

### ۳-۲-۱-۶ مناطق حساس

شناسایی کلیه مناطق حساس در محدوده طرح و محدوده تحت نفوذ زیست‌محیطی طرح و یا طرح‌ها انجام شده در نقشه‌ای با مقیاس مناسب به تفکیک باید مشخص شوند. مناطق حساس شامل مناطقی است که به لحاظ وضعیت طبیعی و یا ارزش اجتماعی، فرهنگی و مذهبی به ویژه مورد توجه‌اند و قوانین و یا مقررات ویژه‌ای برای حفاظت از آنها وجود دارد. روش تعیین این مناطق در محدوده طرح در بخش‌های زیر شرح داده شده است.

### ۳-۲-۱-۷ مناطق حفاظت شده باستانی

مناطق حفاظت شده باستانی به مناطقی گفته می‌شود که در آنها کاوش‌های باستان‌شناسی انجام می‌شود و یا دربرگیرنده ساختمان‌های باستانی، مجسمه‌ها و یا یادگارهای تاریخی، نقاشی‌ها، سنگ نوشته‌ها و یا هرگونه باقیمانده فیزیکی ناشی از زیست انسان‌ها در ادوار گذشته است.

محل دقیق این مناطق و نوع آثار باید از منابع زیر دریافت شود:

- سازمان میراث فرهنگی
- سازمان یونسکو<sup>۱</sup> (میراث فرهنگی دنیا)
- سازمان بین‌المللی مناطق باستانی<sup>۲</sup>

این مناطق باید بر روی نقشه‌ای با مقیاس مناسب در محدوده طرح نشان داده شوند.



1 - Unesco World Heritage Sites

2 - International Committee of Monuments and Sites

### ۳-۲-۱-۲ آثار فرهنگی

آثار فرهنگی شامل زیارتگاه‌ها، بقای متبرکه، معابد، کتیبه‌ها، مقبره‌هاست که یا از نظر ملی دارای ارزش ویژه‌اند و یا از دیدگاه ساختار جمعیتی که از محدوده طرح استفاده می‌کنند حائز اهمیت‌اند. این‌گونه آثار با همکاری وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، سازمان تبلیغات اسلامی، موزه ملی آب و همچنین توسط پرس و جوهای محلی باید شناسایی شده و بر روی نقشه‌ای با مقیاس مناسب در محدوده طرح نشان داده شوند.

### ۳-۲-۱-۱ سوانح و حوادث غیرمترقبه

شناسایی سوانح و حوادث غیر مترقبه در محدوده طرح به‌منظور تأثیر آنها در وضعیت کلی محیط زیست طبیعی و اقتصادی - اجتماعی ضرورت دارد. اطلاعات در این خصوص از طریق "کمیته ملی کاهش اثرات سوانح و حوادث غیرمترقبه" در وزارت کشور قابل جمع‌آوری است. قانون تشکیل کمیته کاهش اثرات بلایای طبیعی، مصوب ۱۳۷۰/۵/۹ نیز تشکیل کمیته‌های استانی کاهش بلایای طبیعی را تصریح کرده است که از منابع اطلاعاتی قابل اطمینان در این خصوص در منطقه طرح‌اند. سوانح و بلایای عمده در رابطه با طرح‌های آب و فاضلاب و روش جمع‌آوری اطلاعات در مورد آنها در بخش‌های زیر شرح داده شده است.

### ۳-۲-۱-۱-۱ مشخصات حوادث غیرمترقبه

حوادث غیرمترقبه عمده‌ای که در رابطه با طرح‌های آب و فاضلاب موجب آثار مستقیم و غیرمستقیم در وضعیت اقتصادی - اجتماعی منطقه طرح می‌شوند شامل سیلاب، زلزله، رانش زمین و طوفان است. جمع‌آوری اطلاعات در مورد این حوادث باید شامل، ویژگی‌ها، توزیع جغرافیایی، شدت، کیفیت، سوابق تاریخی، تواتر و احتمال وقوع در محل طرح و محدوده طرح باشد.

### ۳-۲-۱-۱-۲ تشکیلات دولتی و غیردولتی مسئول

ارزیابی فشرده‌ای از امکانات دستگاه‌های دولتی و غیردولتی در رابطه با جلوگیری، کاهش و بازسازی خرابی‌های ناشی از حوادث طبیعی مذکور در بخش ۳-۲-۱-۸-۱ در سطح ملی، منطقه‌ای و محلی باید انجام گیرد. هلال‌احمر و مراکز فوریت‌های وزارت بهداشت و درمان منابع اطلاعاتی مفیدی در این زمینه است.

### ۳-۲-۱-۲ اسکان مجدد

اجرای طرح‌های آب و فاضلاب ممکن است موجب جابه‌جایی ناخواسته جمعیت در محل اجرای طرح و یا حتی در محدوده تحت نفوذ زیست‌محیطی طرح شود. بنابراین بررسی نسبتاً دقیقی برای امکان جابه‌جایی جمعیت‌ها و همچنین اسکان مجدد آنها باید انجام گیرد. روش جمع‌آوری اطلاعات در این خصوص در بخش‌های زیر شرح داده شده است.



### ۳-۲-۱-۹-۱ مناطق قابل زیست محلی

مناطق ویژه‌ای در محدوده طرح جهت اسکان مجدد باید در نظر گرفته شوند. قابلیت این مناطق باید با توجه به اطلاعات جمع‌آوری شده در خصوص:

- عوامل محدودکننده زیست‌محیطی
- منابع ملی قابل توسعه
- امکانات توسعه کشاورزی، صنعتی، خدماتی
- حریم قانونی رودخانه‌ها و دریاچه‌ها و دریاها

ارزیابی شود. محل و یا محل‌های انتخاب شده باید بر روی نقشه‌ای با مقیاس مناسب نشان داده شود. جمع‌آوری اطلاعات در این بخش از طریق سازمان حفاظت محیط زیست، وزارت کشاورزی و منابع طبیعی، وزارت مسکن و شهرسازی و وزارت صنایع و بالاخره پرس و جوهای محلی مقدور است.

### ۳-۲-۱-۹-۲ امکانات اقتصادی - اجتماعی

انتخاب محل‌های مناسب برای جابجایی، مستلزم توجه به وجوه اقتصادی - اجتماعی و قانونی متعددی است. بدین منظور باید بررسی فشرده‌ای در رابطه با عوامل زیر در محل‌های اسکان مجدد انجام گیرد:

- ویژگی‌های جمعیت‌شناسی در محل جدید
- آداب و رسوم و یا مقررات محلی استفاده از زمین، آب، جنگل و سایر منابع
- قوانین، مقررات، آیین‌نامه‌ها، بخشنامه‌ها در رابطه با استفاده از منابع
- امکانات اسکان مانند خدمات آموزشی، درمانی، ارتباطات، ترابری، آب، برق، فاضلاب
- سهولت جابجایی با توجه به نظرات مردم و وجوه قانونی

اطلاعات جمع‌آوری شده در بخش‌های گذشته و همچنین پرس و جوهای محلی از ارگان‌ها، نهادها، تشکیلات غیردولتی و مردم در این بررسی کاربرد خواهد داشت.

### ۳-۲-۱-۱۰ بهداشت عمومی

به منظور ارزیابی وضعیت عمومی بهداشت در محدوده طرح و یا محدوده تحت نفوذ زیست‌محیطی طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب لازم است اطلاعات پایه در این خصوص در محدوده‌های یاد شده گردآوری شود. در این گردآوری لازم است به ویژه به بیماری‌های مربوط به آب در زیر توجه شود:

- بیماری‌های ناشی از آب
- بیماری‌های برطرف شونده به وسیله آب
- بیماری‌های آب پایه
- بیماری‌های مرتبط با آب



روش جمع‌آوری اطلاعات در بخش‌های زیر شرح داده شده است.

### ۳-۲-۱-۱-۱ بیماری‌های بومی

آمار بیماری‌های بومی محدوده طرح حداقل برای دو دهه قبل از زمان انجام مطالعات باید گردآوری شود. بیماری‌های ناشی از آب به ویژه باید مورد توجه واقع شوند و در آمار گردآوری شده توجه خاصی به آنها مبذول شود. گردآوری این آمار از طریق مرکز آمار ایران، وزارت بهداشت و درمان و آموزش پزشکی و دواير محلی آن، خانه‌های بهداشت، جهاد سازندگی و بالاخره سازمان بهداشت جهانی مقدور است.

### ۳-۲-۱-۲ وضعیت پیشگیری امراض

جمع‌آوری اطلاعات از اقدامات انجام شده در محدوده طرح و برنامه‌های پیش‌بینی شده برای جلوگیری از بیماری‌های عفونی به ویژه بیماری‌های مرتبط با آب باید انجام گیرد. این اطلاعات میزان حساسیت منطقه طرح نسبت به اشاعه بیماری‌های عفونی و مسری ناشی از طرح را عیان خواهد کرد. جمع‌آوری این اطلاعات از وزارت بهداشت و درمان و آموزش پزشکی و دانشگاه‌های علوم پزشکی امکان پذیر است.

### ۳-۲-۱-۳ مبارزه با ناقلان

نظر به اینکه طرح‌های آب و فاضلاب در ایجاد و یا حذف مرداب‌ها، ماندآب‌ها و همچنین ازدیاد ناقلان تأثیر مستقیم خواهد داشت، جمع‌آوری اطلاعات در خصوص نوع ناقلان و همچنین برنامه مبارزه با آنها در محدوده طرح باید انجام گیرد. جمع‌آوری این اطلاعات از طریق اداره کل پیشگیری و مراقبت وزارت بهداشت و درمان و آموزش پزشکی و همچنین پرس و جوهای محلی میسر است.

## ۳-۳ محیط انسان ساخت

### ۳-۳-۱ آلودگی‌های محیطی

محیط انسان‌ساخت، بخشی از محیط زیست است که به واسطه حضور و فعالیت‌های انسانی در زمین، بر پیکره محیط طبیعی تحمیل شده و یک محیط مجزا را به وجود آورده است. هدف از بررسی وضعیت محیط انسان‌ساخت در ارزیابی اثرات زیست‌محیطی طرح‌های آب و فاضلاب، آگاهی یافتن از وضعیت موجود آلاینده‌های منابع پایه محیط زیست می‌باشد. به بیان دیگر در مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی طرح‌های آب و فاضلاب ضروری است از نابسامانی‌هایی که در کیفیت و کمیت منابع زیست‌محیطی محدوده مطالعاتی وجود دارد، شناخت درستی حاصل شود. لذا عوامل تأثیرگذار بر فاکتورهای زیستی که مهم‌ترین تولیدکننده آنها انسان است به شرحی که در زیر می‌آید، باید مورد بررسی قرار گیرند. لازم به ذکر است آنچه که بر اهمیت بیشتر این بخش از استاندارد حاضر می‌افزاید توجه به این مطلب است که با داشتن شناخت درست از وضعیت

آلودگی‌های محیط زیست برای طرح‌های آب و فاضلاب، از یک سو بسیاری از تغییرات و تخریب‌های منابع زیستی بعداً به طرح‌های آب و فاضلاب نسبت داده نمی‌شوند و از سوی دیگر در بخش ارائه روش‌های کاهش اثرات سوء زیست‌محیطی، می‌توان روش‌های کارآمدتر و شایسته‌تری را ارائه نمود.

### ۳-۱-۱-۱ شاخص‌های آلودگی در محیط انسان ساخت

بخش غیرزنده محیط طبیعی (منابع آب، خاک، هوا، ساختار زمین و پستی و بلندی‌ها) مهم‌ترین پاره‌هایی از محیط زیست هستند که تحت تأثیر مواد دفعی زندگی انسان‌ها قرار می‌گیرند. مهم‌ترین شاخص‌های ضروری جهت بررسی، عبارت از موارد زیر می‌باشند:

- آلودگی منابع آب
- آلودگی هوا
- آلودگی صوتی
- آلودگی خاک و مواد زایدجامد
- بیماری‌های موجود در منطقه
- کیفیت بهداشتی در منطقه
- مصرف سرانه آب شرب و مصارف عمومی، منبع تأمین آب و روند مصرف

### ۳-۱-۱-۲ آلودگی منابع آب

فاضلاب‌های خانگی دفع شده روستاها و شهرها در چاه‌های جاذب، ممکن است به رودخانه، دریاچه و سایر منابع آب سطحی و یا زیرزمینی راه یابند. در صورتی که در محدوده بلافصل طرح‌های آب و فاضلاب یا همان محدوده اثر مستقیم آن هیچ‌گونه فاضلاب صنعتی و زراعی وجود نداشته باشد و احتمال ورود فاضلاب‌های خانگی نیز به دلیل نحوه دفع و جنس خاک، به رودخانه و یا سفره‌های آب زیرزمینی ممکن نباشد، این مطلب باید به صورت مبسوط و با دلیل تذکر داده شود.

با توجه به نحوه جمع‌آوری و دفع فاضلاب‌های خانگی در سکونت‌گاه‌های انسانی پیرامون محدوده مطالعاتی طرح‌های آب و فاضلاب در شهرهای تحت تأثیر مستقیم و یا شهرها و روستاهایی که فاضلاب یا پساب فاضلاب خانگی و شهری آنها در وضعیت موجود به منابع آبی منطقه ریخته می‌شود، کمیت و کیفیت فاضلاب‌های ورودی به رودخانه توسط معدل حداقل سه نوبت آزمایش‌های متداول فاضلاب و به صورت یک جدول مشخص می‌شوند. همچنین کلیه منابع آلاینده آب‌های سطحی و زیرسطحی به صورت منابع مشخص یا کانوندار<sup>۱</sup> و منابع نامشخص یا بی‌کانون<sup>۲</sup>، در محدوده مطالعاتی، شناسایی و کمیت و کیفیت آلاینده‌های آنها از طریق شاخص‌ها و مواد آلاینده براساس پارامترهای فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیک، مشخص و با استانداردهای موجود کشور مطابقت داده شده و تحلیل گردد.



1 - Point Sources Pollutants

2 - Non Point Sources Pollutants

### ۳-۳-۱-۱-۲ آلودگی هوا

فعالیت‌های ساختمانی طرح‌های آب و فاضلاب، بدون تردید اثرات نامطلوبی بر کیفیت هوای منطقه خواهند داشت که جهت تفسیر اثرات آن باید از وضع موجود کیفیت هوای محدوده مطالعاتی طرح مطلع بود. مهم‌ترین شاخص‌های قابل بررسی در این بخش را موارد زیر تشکیل می‌دهند:

- ذرات معلق
- $SO_2$
- $NO_2$
- CO

چنانچه اطلاعات کافی در محدوده مطالعاتی طرح وجود داشته باشد، معدل‌گیری انجام می‌شود و نتایج آن به صورت جدول ارائه می‌گردد. چنانچه اطلاعات کافی وجود نداشته باشد، سه نوبت گزارش ۲۴ ساعته لازم می‌باشد. در پایان این بررسی‌ها، لازم است کیفیت هوای منطقه، با استانداردهای هوای آزاد مقایسه و مطابقت آن با استاندارد یاد شده مورد بررسی قرار گیرد.

### ۳-۳-۱-۱-۳ آلودگی صوتی

فعالیت‌های ساختمانی و بهره‌برداری از طرح‌های آب و فاضلاب، حمل و نقل و رفت و آمد در اطراف آن، به طور مسلم ایجاد سر و صدا خواهد کرد. لازم است میزان سر و صدا در وضعیت موجود بررسی شود تا تصویر درستی از آلودگی‌های صوتی ایجاد شده به هنگام بهره‌برداری از طرح در آینده نمایان گردد. در این حالت ضروری است تا شعاع دو کیلومتری از محدوده تحت تأثیر مستقیم طرح‌های آب و فاضلاب، سه نوبت آزمایش و معدل‌گیری شود و به صورت تراز معادل (Leq) و  $L_{10}$  ذکر شود. علاوه بر این، میزان سر و صدا در شهرها و روستاهای تحت اثر مستقیم طرح تعیین و پس از معدل‌گیری، به صورت جدول حاوی تراز معادل صدا (Leq) و  $L_{10}$  و  $L_{90}$  داده شود. در این مقایسه ضروری است جدول استاندارد ملی موجود نیز ارائه شود تا مقایسه درست‌تری انجام شود.

### ۳-۳-۱-۱-۴ آلودگی خاک و مواد زاید جامد

به منظور جداسازی اثرات ناشی از اجرای طرح و آنچه که از قبل بوده، لازم است که در مطالعات، ارزیابی اثرات زیست‌محیطی، از وضعیت موجود مواد زاید جامد اعم از خانگی و صنعتی در محدوده طرح قبل از اجرای پروژه اطلاع حاصل نماید. به همین منظور توجه به موارد زیر ضروری است:

- چنانچه در محل ایجاد ترانشه‌ها و تأسیسات طرح‌های آب و فاضلاب، در حال حاضر شهر، روستا یا سکونت‌گاه خاصی وجود ندارد و مواد زاید تولید نمی‌شود، با دلیل بیان شود.
- فهرست جامعی از کلیه مواد زاید جامد تولیدی در محدوده اثر مستقیم طرح‌های آب و فاضلاب یعنی شهرها و روستاهای موجود به تفکیک مواد زاید خانگی، صنعتی، دامی و کشاورزی ارائه شود.



- حجم زایدات جامد، نحوه جمع‌آوری و شیوه دفع نهایی آنها در محدوده مطالعات ارزیابی نیز باید مورد بررسی قرار گیرند، به ویژه چنانچه در مسیر رودخانه تخلیه می‌گردند. زیرا در این صورت امکان راه‌یابی شیرایه‌های مکان‌های دفع به رودخانه و آلودگی منابع آب نیز به دور از انتظار نخواهد بود.
- چنانچه زباله‌هایی از نوع صنعتی نیز در محدوده مطالعات ارزیابی وجود داشته باشد، ضروری است ویژگی‌های کمی و کیفی آنها مورد بررسی قرار گیرند، در ضمن حجم و نوع مواد زاید خطرناک نیز به‌طور مشخص تعیین گردد.
- تقویم و برنامه زمان‌بندی جایگاه‌های کنونی دفن بهداشتی زباله‌ها و برنامه‌های آتی جایگاه‌های جدید نیز مورد بررسی و تفسیر قرار گیرند.

### ۳-۱-۱-۵ بیماری‌های موجود و کیفیت بهداشتی در منطقه

در این بخش نیز کلیه بیماری‌های موجود در محدوده طرح در وضعیت کنونی مورد شناسایی قرار می‌گیرند. الگو، روش کار و عمق بررسی‌های لازم در این زمینه، براساس موارد مطرح شده در بند ۳-۲-۱-۱۰ «بهداشت عمومی» باید صورت گیرد.

### ۳-۱-۱-۶ مصرف سرانه آب شرب، مصارف عمومی، منبع تأمین آب و روند مصرف

همان‌گونه که در بخش‌های پیشین نیز تصریح گردیده، طرح‌های آب و فاضلاب در محیط‌هایی که به اجرا درمی‌آیند ایجاد مطلوبیت می‌کنند. به همین دلیل یکی از اثرات قابل پیش‌بینی این طرح‌ها، افزایش مصرف آب شرب و سایر مصارف عمومی است که البته به تبع آن نیز منابع تأمین آب و روند مصارف پیش‌بینی شده آب نیز تحت تأثیر قرار خواهند گرفت. بر همین اساس ضروری است در وضعیت موجود، کلیه مصارف سرانه آب شرب، مصارف عمومی و کمیت و کیفیت منابع تأمین‌کننده آب جوامع روستایی و شهری پیرامون محدوده طرح‌های آب و فاضلاب، شناسایی گردند. این بررسی‌ها، تفاوت میان گرایش روندهای موجود را با تبعات بعدی ناشی از اجرای طرح‌های آب و فاضلاب را به خوبی نمایان خواهد ساخت.

### ۳-۱-۲ بررسی روند تخریب محیط زیست در گذشته

به منظور شناسایی وضعیت موارد نامطلوب توسعه‌های گذشته، ضروری است بر روی اطلاعات و اسناد موجود و در دسترس بررسی و تحلیل شود. نتایج این بخش بیشتر در نتیجه‌گیری و به ویژه در ارزیابی گزینه‌های مختلف (در گزینه عدم اجرای پروژه) کارایی دارد.



## ۴- تعیین اثرات زیست‌محیطی

تغییراتی که در ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیکی، اجتماعی و اقتصادی محیط زیست بر اثر یک و یا چند فعالیت حادث می‌شود اثرات زیست‌محیطی نامیده می‌شوند. اجرا و بهره‌برداری از طرح‌های آب و فاضلاب شامل فعالیت‌های متعددی است که ممکن است محیط زیست را تحت تأثیر قرار دهد، بنابراین در مطالعات تفصیلی ارزیابی اثرات زیست‌محیطی طرح‌های آب و فاضلاب لازم است این‌گونه اثرات شناسایی شوند.

به‌طور کلی طرح‌های آب و فاضلاب به منظور بهبود وضعیت بهداشتی، سالم‌سازی محیط زیست و بالاخره ارتقاء کیفیت زندگی مردم به کار گرفته می‌شوند. بنابراین این‌گونه طرح‌ها اثرات زیست‌محیطی مثبت ایجاد می‌نمایند که لازم است آنها را در ارزیابی اثرات زیست‌محیطی طرح‌ها شناسایی کرد، ضمن اینکه به اثرات منفی ناشی از اجرا و بهره‌برداری نیز بهای کافی داد.

به منظور شناسایی اثرات زیست‌محیطی طرح‌های آب و فاضلاب در مراحل اجرا و بهره‌برداری لازم است :

- ابتدا کلیه فعالیت‌ها در طرح و یا طرح‌ها، نوع مصالح، نیروی انسانی، منابع و بالاخره وسایل و ماشین‌آلات به کار گرفته شده در طرح‌ها مشخص و محل اجرا و زمان اجرای هر یک از فعالیت‌ها معین شود. اقدامات در این قسمت باید طبق روش‌های مشروح در بخش ۲ "بررسی مشخصات طرح‌ها و گزینه‌ها" در استاندارد حاضر به عمل آید.

- بررسی کامل و گسترده‌ای از محیط فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیکی، اقتصادی - اجتماعی در محدوده طرح و یا در محدوده تحت نفوذ زیست‌محیطی طرح برحسب نیاز انجام شده و در این بررسی به ویژه عوامل زیست‌محیطی تأثیرپذیر شناسایی شوند. روش شناسایی این عوامل در بخش ۳ "شناسایی وضع موجود" در استاندارد حاضر شرح داده شده است.

- پس از تعیین فعالیت‌ها و شناسایی محیط، اثرات محتمل زیست‌محیطی در محل و یا محدوده طرح باید معین شود. ارزیابی این اثرات بر پایه انطباق فعالیت‌ها بر ویژگی‌های زیست‌محیطی و بررسی تغییرات در این ویژگی‌ها میسر می‌شود.

شناسایی اثرات زیست‌محیطی، در تعیین روش‌های کاهش آثار زیست‌محیطی، مدیریت پایش این‌گونه آثار و بالاخره تصمیم‌گیری در خصوص انتخاب گزینه‌ها به کار خواهد آمد.

روش تعیین اثرات زیست‌محیطی مراحل اجرا و بهره‌برداری طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب، در بخش‌های زیر آمده است.

### ۱-۴ تفکیک عناصر طرح‌ها

سیستم‌های آب و فاضلاب متشکل از بخش‌های مختلفی است که هر یک دارای ویژگی‌های خاص و در نتیجه همراه با اثرات معین زیست‌محیطی‌اند. به منظور برخورد نظم یافته با عناصر تشکیل‌دهنده این‌گونه سیستم‌ها لازم است شناسایی اثرات زیست‌محیطی تحت عنوان بخش‌های زیر انجام گیرد:



- سیستم‌های آبرسانی

- آبگیری (شامل آبگیری از سدها، آبگیری از رودخانه ها، آبگیری از دریاچه ها، آبگیری از چاه‌ها)
- خطوط انتقال
- ایستگاه‌های پمپاژ
- تأسیسات تصفیه آب
- شبکه توزیع آب و متعلقات آن

شایان ذکر است در برخی از سیستم‌های آبرسانی طول لوله انتقال ممکن است به صدها کیلومتر برسد که در آن صورت، ارزیابی زیست‌محیطی این‌گونه خطوط مطالعات ویژه‌ای را می‌طلبد و لازم است دستورالعمل خاصی را برای انجام آن به کار برد.

- سیستم‌های فاضلاب شهری

- شبکه جمع‌آوری فاضلاب و متعلقات آن
- خطوط انتقال فاضلاب
- ایستگاه‌های پمپاژ
- تأسیسات تصفیه فاضلاب
- خطوط دفع نهایی<sup>۱</sup>
- دفع لجن و استفاده مجدد از آن
- استفاده مجدد از فاضلاب

در این بخش لازم است به مسائل ویژه خطوط دفع نهایی دریایی در ارتباط با اثرات زیست‌محیطی توجه کرد.

- سیستم‌های فاضلاب سطحی<sup>۲</sup>

- شبکه جمع‌آوری
- خطوط انتقال فاضلاب سطحی
- ایستگاه‌های پمپاژ
- خطوط دفع نهایی
- سرریز<sup>۳</sup> از فاضلاب‌های مشترک
- تصفیه سرریز
- دفع فاضلاب‌های سطحی
- دفع لجن در تصفیه سرریز

## ۲-۴ اثرات عمده زیست‌محیطی

با توجه به تنوع عملیات در سیستم‌های آب و فاضلاب لازم است نکات ویژه زیر در شناسایی اثرات زیست‌محیطی در هر بخش از این سیستم‌ها در نظر گرفته شود:

- آبگیرها و چاه‌ها

- اثرات زیست‌محیطی ناشی از سدهای انحرافی و تأسیسات آبگیری از آب‌های سطحی
- بررسی آثار زیست‌محیطی چاه‌ها



1 - Outfall  
2 - Urban Land Runoff  
3 - Overflow

- اثرات زیست‌محیطی شبکه جمع‌آوری آب از چاه‌ها و متعلقات مربوط به آن مانند مخازن جمع‌کننده، جاده‌های سرویس، شبکه برق‌رسانی، ایستگاه‌های ترانسفورمر، رینگ فشار قوی
- خطوط لوله انتقال
  - در نظر گرفتن اثرات زیست‌محیطی عملیات احداث خط لوله‌های طولانی مانند ترانسه‌کنی، جوشکاری، پوشش خارجی، پوشش داخلی، حفاظت کاتدی، جاگذاری لوله‌ها، خاکریزی، تسطیح و تمیزکاری
  - اثرات زیست‌محیطی مربوط به متعلقات خطوط لوله مانند جاده‌های دسترسی، ایستگاه‌های پمپاژ، ایستگاه‌های کنترل، سیستم حفاظت کاتدی
  - در رابطه با خطوط لوله روی زمین<sup>۱</sup> و یا دفن شده<sup>۲</sup> در زمین، آثار ناشی از تغییرات در الگوی زهکشی طبیعی، حریم‌ها، جابه‌جایی جمعیت و بالاخره ایجاد موانع بر سر راه مهاجرت حیات وحش
  - در رابطه با خطوط لوله دریایی<sup>۳</sup>، آثار ناشی از عملیات اجرایی بر کف زبان، به حرکت درآوردن رسوبات کف، انحلال مجدد مواد سمی، تداخل در عملیات ماهیگیری در عمق و بالاخره تخریب صخره‌های مرجانی<sup>۴</sup>
  - حوادث ناشی از عملیات اجرایی خطوط لوله و حوادث در مرحله بهره‌برداری بر اثر ترکیدگی، زلزله، سیل، رانش زمین، گردباد و توفان
- شبکه‌های آب و فاضلاب
  - در نظر گرفتن اثرات زیست‌محیطی متعلقات شبکه‌های توزیع آب شامل، ایستگاه‌های پمپاژ، مخازن ذخیره، مخازن هوایی و زمینی سرویس
  - در نظر گرفتن اثرات زیست‌محیطی متعلقات شبکه‌های جمع‌آوری فاضلاب شهری و سطحی شامل، آدم‌روها<sup>۵</sup>، سیفون‌های معکوس<sup>۶</sup>، محفظه‌های اتصال<sup>۷</sup>، ورودی‌ها<sup>۸</sup>، خطوط دفع نهایی<sup>۹</sup>
  - اثرات حوادث طبیعی مانند سیل، زلزله، طوفان، رانش زمین و غیره بر شبکه‌ها
  - اثرات ناشی از عملیات اجرایی در هنگام شبکه‌سازی
  - ارتباط ناخواسته بین شبکه‌های آب و فاضلاب<sup>۱۰</sup>، پس زدن فاضلاب در شبکه و پخش فاضلاب در اماکن
  - مسائل زیست‌محیطی ویژه خطوط دفع نهایی دریایی<sup>۱۱</sup>
- تصفیه‌خانه‌های آب و فاضلاب
  - اثرات ناشی از ساختمان تصفیه‌خانه‌ها

- 1 - Top Lines
- 2 - Buried Lines
- 3 - Marine Lines
- 4 - Coral Reefs
- 5 - Manholes
- 6 - Inverted Siphons
- 7 - Junctions
- 8 - Inlets
- 9 - Outfalls
- 10 - Cross Connection
- 11 - Marine Outfalls



- اثرات زیست‌محیطی بر هوا، آب، زمین بر اثر بهره‌برداری از تصفیه‌خانه‌ها
- اثرات بهداشتی بو، صدا، گازهای خطرناک، مواد زاید جامد و لجن
- مقبولیت تصفیه‌خانه توسط ساکنین اطراف و آثار بر سیاست کاربری اراضی
- اثرات ناشی از احداث تصفیه‌خانه‌ها بر بناهای فرهنگی و نواحی باستانی
- سیستم جمع‌آوری دفع فاضلاب‌های سطحی
  - در نظر گرفتن کلیه اثرات زیست‌محیطی ناشی از جمع‌آوری فاضلاب‌های سطحی
  - در نظر گرفتن کلیه اثرات زیست‌محیطی ناشی از دفع فاضلاب‌های سطحی
  - بررسی اثرات زیست‌محیطی بار ناگهانی<sup>۱</sup> مواد آلوده کننده بر آب‌های پذیرنده
- تأمین آب شرب توسط آب شیرین‌کن‌ها
  - مشکلات زیست‌محیطی آبیگری دریایی<sup>۲</sup>
  - تخلیه آب شور ناشی از فرآیندهای آب شیرین‌کن
  - مکان‌یابی با توجه به اثرات زیست‌محیطی
- سیستم‌های تصفیه فاضلاب طبیعی<sup>۳</sup>

اثرات زیست‌محیطی ناشی از به کارگیری روش‌های تصفیه فاضلاب طبیعی به شیوه‌های :

  - تصفیه مزرعه ای<sup>۴</sup>
  - تصفیه مردابی<sup>۵</sup>
  - تصفیه به‌وسیله گیاهان آبی<sup>۶</sup>
  - برکه‌های تثبیت<sup>۷</sup>
- استفاده مجدد<sup>۸</sup> از فاضلاب و استفاده از لجن فاضلاب
  - اثرات زیست‌محیطی ناشی از استفاده مجدد از فاضلاب‌های تصفیه شده
  - اثرات زیست‌محیطی ناشی از استفاده از لجن فاضلاب
  - استفاده از بوی گازهای حاصل
- آب‌های پذیرنده
  - به هم خوردن نظم هیدرولیکی رودخانه‌ها بر اثر برداشت‌ها و تخلیه‌های متعدد
  - تغییر کیفیت آب پذیرنده بر اثر سرریز<sup>۹</sup>، کنارگذر<sup>۱۰</sup>، خرابی تأسیسات تصفیه

- 1 - Shock Loads
- 2 - Marine Intake
- 3 - Natural Treatments
- 4 - Land Treatment
- 5 - Wetland Treatment
- 6 - Aquatic Treatment
- 7 - Stabilization Ponds
- 8 - Reuse
- 9 - Overflow
- 10 - Bypass



- به هم خوردن توازن کیفی آب پذیرنده حتی بر اثر عملکرد طبیعی سیستم‌های آب و فاضلاب
- بررسی اثرات زیست‌محیطی بر آب‌های پذیرنده با استفاده از مدل‌های ریاضی
- تغییرات کیفی و کمی آب‌های زیرزمینی به عنوان آب پذیرنده
- حوادث طبیعی و حوادث ناشی از بهره‌برداری
  - تأثیر حوادث طبیعی مانند سیل، زلزله، طوفان بر سیستم‌های آب و فاضلاب
  - حوادث ناشی از بهره‌برداری مانند انفجار، رهاشدن گازهای سمی، خرابی سازه‌ها
  - حوادث ناشی از عدم توجه به موازین ایمنی

#### ۳-۴ تفکیک طرح‌های خاص و طرح‌های منطقه‌ای

طبیعت طرح‌های آب و فاضلاب به صورتی است که از نظر اثرات زیست‌محیطی دارای حوضه نفوذ نسبتاً وسیعی است. برای مثال عملکرد نامناسب یک واحد تصفیه فاضلاب ممکن است موجب آلودگی شدید رودخانه پذیرنده فاضلاب شده و بر تعداد زیادی از طرح‌های منطقه‌ای مانند سدها، سیستم‌های آبرسانی تأثیر سوء برجای نهد. بنابراین لازم است در خصوص طرح‌های خاص آب و فاضلاب همواره دید زیست‌محیطی منطقه‌ای را در نظر داشت و در طرح‌های منطقه‌ای به ویژه به نکات زیر توجه کرد:

- حوزه نفوذ هر یک از طرح‌ها و تأثیرپذیری متقابل طرح‌ها از یکدیگر
- تأثیر جمعی طرح‌ها بر منابع آب سطحی و زیرزمینی منطقه به لحاظ کمی و کیفی
- تأثیر فعالیت‌های هر یک از طرح‌ها و تشدید آثار
- استفاده از منابع مشترک برای احداث طرح‌ها
- تداخل فعالیت‌ها با سایر طرح‌های توسعه و عمران در منطقه

#### ۴-۴ تفکیک اثرات زیست‌محیطی مراحل اجرا و بهره‌برداری

اثرات زیست‌محیطی مراحل اجرا و بهره‌برداری لازم است به صورت تفکیک شده در گزارش ارزیابی زیست‌محیطی طرح‌های آب و فاضلاب منعکس شود. تفکیک این اثرات با توجه به اقدامات زیر انجام می‌گیرد:

- تفکیک فعالیت‌های مرحله اجرا از مرحله بهره‌برداری
- تفکیک عوامل زیست‌محیطی تأثیرپذیر در مرحله اجرا و در مرحله بهره‌برداری

شایان ذکر است، روش‌های کاهش اثرات زیست‌محیطی و همچنین مدیریت پایش زیست‌محیطی نیز بر اساس این تفکیک در گزارش زیست‌محیطی منعکس می‌شود.



#### ۴-۵ ارزیابی کمی و کیفی اثرات

ارزیابی اثرات زیست‌محیطی به صورت کمی و کیفی انجام می‌گیرد ولی ارزیابی کمی ممکن است در همه موارد عملی نباشد. با وجود این، حتی المقدور لازم است ارزیابی کیفی همراه با داده‌های کافی کمی نیز باشد. بدین لحاظ استفاده از وسایل اندازه‌گیری، جمع‌آوری داده‌ها، مدل‌های فیزیکی و ریاضی و بالاخره سایر روش‌های قابل قبول سنجش کمی ممکن است ضرورت یابد.

در تجزیه و تحلیل کمی اثرات زیست‌محیطی طرح‌های آب و فاضلاب تمهیدات زیر به ویژه کاربرد خواهد داشت:

- مدل ریاضی کمی و کیفی آب‌های پذیرنده سطحی
- مدل ریاضی کمی و کیفی آب‌های زیرزمینی
- ارزیابی آثار کمی و کیفی بارهای ناگهانی<sup>۱</sup> آلودگی ناشی از تخلیه فاضلاب‌ها
- ارزیابی آماری مؤلفه‌های بهداشت عمومی
- ارزیابی آماری بیماری‌های عفونی مربوط به آب

#### ۴-۶ جمع‌بندی اثرات

ارزیابی اثرات زیست‌محیطی ناشی از فعالیت‌های مختلف در طرح‌های آب و فاضلاب لازم است با توجه به نکات زیر جمع بندی شود:

- طیف گسترده عوامل تأثیرپذیر زیست‌محیطی از یک فعالیت
  - تأثیر فعالیت‌های مختلف در یک طرح و یا طرح‌ها بر یک عامل و یا منبع زیست‌محیطی<sup>۲</sup>
  - ترکیب و جمع بندی اثرات در تجزیه و تحلیل تطبیقی و نسبی
- حاصل این جمع بندی ایجاد زمینه مساعدی در مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی به منظور مقایسه گزینه‌ها و تصمیم‌گیری در خصوص انتخاب گزینه‌ها خواهد بود. از این جمع بندی به عنوان پایه بحث و بررسی و مقایسه گزینه‌ها نیز باید استفاده شود و سرانجام تصمیم‌گیری در مورد گزینه‌ها به عمل آید.

#### ۴-۷ عوامل زیست‌محیطی

در طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب، در مراحل اجرا و بهره‌برداری، عوامل زیست‌محیطی زیر موردنظرند:

- آب
- هوا
- خاک
- محیط بیولوژیکی
- محیط اجتماعی و اقتصادی



1 - Shock Loads

2 - Resource Factor, Environmental Factor

مقولات<sup>۱</sup> ویژه‌ای که در رابطه با عوامل یاد شده در ارتباط با ویژگی‌های طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب اهمیت می‌یابد عبارتند از :

منابع آب	آبزیان اقتصادی
کیفیت آب	حیات وحش
کیفیت خاک	گونه‌های در معرض خطر
کیفیت هوا	کاربری محیط برای تفریح
پوشش سبز	منابع فرهنگی
کاربری اراضی	چشم اندازهای زیبای طبیعی

در خصوص شناسایی اثرات زیست‌محیطی در زمینه محیط اجتماعی - اقتصادی مقولات زیر به ویژه اهمیت خواهد داشت:

بهداشت عمومی	تأثیر پذیری از حوادث
مسکن	ارتباطات بین بندی
انسجام ساختار جمعیتی	رشد جوامع
خدمات عمومی	
فرصت‌های تفریحی	

اطلاعات مورد نیاز برای شناسایی مقولات یاد شده و کاربری آنها در تعیین اثرات زیست‌محیطی در مراحل اجرا و بهره‌برداری از طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب اعم از طرح‌های خاص و یا طرح‌های منطقه‌ای در بخش ۳-۲ «محیط اقتصادی - اجتماعی» و بخش ۸ «ارائه روش‌های ارتباطات جمعی، مدیریت و آموزش» در استاندارد حاضر به صورت مبسوط همراه با روش‌های جمع‌آوری این‌گونه اطلاعات شرح داده شده است.

شایان ذکر است، در هریک از مقولات، پارامترهای متعددی موردنظر است که به عنوان شاخص با توجه به ویژگی‌های طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب باید انتخاب شود. این شاخص‌ها ملاک مقایسه گزینه‌ها قرار داده خواهند شد. شناسایی این شاخص‌ها دقت و بینش بسیط زیست‌محیطی را می‌طلبد و از وظایف گروه منتخب برای مطالعات ارزیابی زیست‌محیطی است.

#### ۴-۸ نوع اثرات زیست‌محیطی

به منظور برخورد منطقی و نظم یافته با اثرات زیست‌محیطی در تجزیه و تحلیل این‌گونه اثرات و تصمیم‌گیری صحیح و بجا، اثرات زیست‌محیطی ناشی از اجرا و بهره‌برداری از طرح‌های آب و فاضلاب نیز مانند سایر طرح‌های عمرانی دسته‌بندی شده‌اند. در مطالعات ارزیابی زیست‌محیطی طرح‌های آب و فاضلاب باید نوع اثرات به تفکیک شناسایی شده و در تجزیه و تحلیل زیست‌محیطی مراحل اجرا و بهره‌برداری به کار گرفته شوند. روش شناسایی اثرات زیست‌محیطی در هریک از دسته‌ها در بخش‌های زیر خلاصه شده است.



#### ۴-۱-۱ اثرات مثبت و منفی<sup>۱</sup>

تأثیر فعالیت‌ها در طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب بر عوامل زیست‌محیطی ممکن است مثبت و یا منفی باشد. منظور از اثرات مثبت، اثراتی است که نتایج مفید برای محیط زیست در حوزه نفوذی طرح‌ها به بار می‌آورند و مقصود از اثرات منفی، اثراتی است که زیانبار به حال محیط زیست می‌باشند. این اثرات به شرح زیر طبقه‌بندی می‌شوند:

- اثرات مستقیم و غیرمستقیم<sup>۲</sup>
- اثرات تجمعی<sup>۳</sup>
- اثرات غیرقابل اجتناب<sup>۴</sup>
- اثرات برگشت ناپذیر و جبران ناپذیر<sup>۵</sup>

اصولاً طرح‌های آب و فاضلاب به منظور بهبود وضعیت زیست‌محیطی به کار گرفته می‌شوند، بنابراین واجد جنبه‌های زیست‌محیطی مثبت بسیارند. با وجود این، طرح‌های مزبور همراه با اثرات منفی زیست‌محیطی‌اند که لازم است برای حذف و یا کاهش این اثرات چاره‌جویی کرد و در نهایت به گزینه‌ای با کمترین اثرات منفی زیست‌محیطی، ضمن حفظ موازین اقتصادی، دست یافت.

#### ۴-۱-۱-۱ اثرات مستقیم و غیرمستقیم

اثرات مستقیم کلیه اثراتی است که توسط یک فعالیت خاص در طرح، در "زمان" و در "مکان" انجام طرح حادث می‌شود. اثرات مستقیم در برخی مطالعات به اثرات اولیه مشهور است. به عنوان نمونه، تغییر کیفیت آب رودخانه بر اثر تخلیه پساب در محل تصفیه‌خانه فاضلاب از جمله اثرات مستقیم بهره‌برداری از این گونه تصفیه‌خانه‌ها است. اثرات غیرمستقیم به اثراتی اطلاق می‌شود که توسط یک فعالیت خاص در "زمانی دیرتر" و در "مکانی دورتر" از محل انجام آن فعالیت رخ می‌نماید، از اثرات غیرمستقیم در پاره‌ای از موارد به عنوان اثرات ثانوی ذکر می‌شود. نمونه بارز این گونه اثرات، تأثیر تخلیه پساب یاد شده در رودخانه بر غلظت نیترات در فواصل دور از محل تخلیه است.

#### ۴-۱-۱-۲ اثرات تجمعی

اثرات تجمعی به اثراتی گفته می‌شود که بر اثر اضافه شدن اثرات ناشی از یک فعالیت به اثرات دیگر فعالیت‌های انجام شده در زمان انجام فعالیت، در گذشته، و یا در آینده قابل پیش‌بینی، صرف‌نظر از ارگان و یا سازمان مسئول طرح، حادث می‌شود. اثرات تجمعی ممکن است حاصل اثرات کم و تدریجی در مدت زمان نسبتاً طولانی باشد که تجمع آنها قابل توجه تشخیص داده می‌شود. پیری زودرس<sup>۶</sup> آب‌های پذیرنده بر اثر تخلیه فاضلاب‌های شهری در آنها، نمونه بارزی از این گونه آثارند.



- 1 - Positive or Negative Impacts
- 2 - Direct and Indirect Impacts
- 3 - Cumulative Impacts
- 4 - Unavoidable Impacts
- 5 - Irreversible and Irretrievable Impacts
- 6 - Eutrophication

#### ۴-۱-۳ اثرات اجتناب ناپذیر

اثرات اجتناب ناپذیر، اثراتی است که بر اثر فعالیت‌های مختلف در یک عامل زیست‌محیطی حادث می‌شوند و توسط روش‌های کاهش اثرات زیست‌محیطی قابل رفع و یا قابل کاهش نیستند. معمولاً در نتیجه گیری کلی اثرات زیست‌محیطی، این‌گونه اثرات به‌طور مشخص و نظم یافته تجزیه و تحلیل شده و به عنوان یکی از عوامل عمده تصمیم‌گیری به کار گرفته می‌شوند.

#### ۴-۱-۴ اثرات برگشت ناپذیر و جبران ناپذیر

در مرحله اجرا و بهره‌برداری از طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب، منابع متعددی به کار گرفته می‌شود. استفاده از این منابع ممکن است همراه با اثرات برگشت ناپذیر و یا جبران ناپذیر بر منابع باشد.

اثرات برگشت‌ناپذیر، حاصل تأثیر فعالیت‌های مختلف بر محیط زیست، به‌طوری که با تغییر در آنها در آینده نتوان نظم زیست‌محیطی را مجدداً برقرار کرد، می‌باشد. اثرات جبران ناپذیر بر منابع شامل مصرف منابع به شکلی است که بازسازی و جبران منابع امکان‌پذیر نباشد.

منابعی که در طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب در این خصوص موردنظر است عبارت است از :

- منابع مادی شامل :

- منابع معدنی به کار گرفته شده در طرح‌ها برای اجرا
- منابع بازیافتی در مرحله بهره‌برداری
- منابع مصرف شده غیرقابل جبران
- اراضی خارج شده از حیزانتفاع مصارف اولیه

- منابع غیرمادی شامل :

طیف وسیعی از استفاده مفید از محیط زیست محل و یا منطقه طرح در رابطه با :

- آب
- هوا
- کاربری اراضی
- وضعیت اجتماعی

اثرات یاد شده در نتیجه‌گیری کلی اثرات زیست‌محیطی باید به کار گرفته شود چرا که به ویژه در هنگام تصمیم‌گیری اهمیت خواهند داشت.

#### ۴-۹ فوریت‌ها و حوادث

سیستم‌های آب و فاضلاب از جمله طرح‌های ساختمانی بزرگند که به منظور رفع نیازمندی‌های بهداشتی مراکز جمعیت کوچک و بسیار بزرگ به کار گرفته می‌شوند. این طرح‌ها مانند غالب طرح‌های ساختمانی بزرگ در مراحل اجرا و بهره‌برداری ممکن



است موجب حوادث غیرمترقبه گشته و یا از حوادث طبیعی تأثیر پذیرفته، موجبات سوانح عمده‌ای را فراهم آورند که در هر دو صورت سبب خسارات جانی و مالی بعضاً در حد وسیع برای کارکنان و ساکنین مراکز جمعیت می‌شوند. در مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی تفصیلی این‌گونه طرح‌ها، لازم است فوریت‌ها و حوادث در مراحل اجرا و بهره‌برداری حتی‌الامکان پیش‌بینی شده و از قبل برای آنها چاره‌جویی شود. این پیش‌بینی‌ها به دو بخش زیر قابل تقسیمند :

- حفظ ایمنی
- اثرات حوادث طبیعی

در بخش‌های زیر پیش‌بینی و جلوگیری از خسارات عمده شرح داده شده است.

#### ۴-۹-۱ حفظ ایمنی

حفظ موازین ایمنی در فعالیت‌های مختلف تشکیل‌دهنده طرح‌های آب و فاضلاب در مراحل اجرا و بهره‌برداری نه تنها برای حفاظت افرادی که مستقیماً در این مراحل دخالت دارند اهمیت داشته بلکه حفاظت از ساکنین مراکز جمعیت را نیز شامل می‌شود. بنابراین لازم است در مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی مرحله تفصیلی استانداردهای ایمنی در فعالیت‌های مختلف در مراحل یاد شده، مشخص شود. استانداردهای ایمنی باید در رابطه با فعالیت‌های عمده زیر باشد:

- عملیات ساختمانی
  - ترانشه‌کشی
  - ترانشه پرکنی
  - تسطیح و تمیزکاری
  - خاکبرداری و خاکریزی
  - عملیات مکانیکی و برقی
    - نصب واحدهای پیش ساخته
    - نصب دستگاه‌ها و وسایل
    - جاگذاری لوله‌ها
    - جوشکاری
    - کاربری مصالح
      - تأمین مصالح
      - تفکیک، آماده سازی و انبار مصالح
      - حمل و نقل مصالح
      - تهیه بتن
      - کاربری ماشین‌آلات
        - ترانشه‌کشی
- سنگ‌بری‌ها و سنگ‌ریزی‌ها
- آماده سازی مصالح
- ساختمان سازه‌های بتنی و فلزی
- ساختمان سازه‌های بنایی
- عملیات پوشش درونی و برونی لوله‌ها
- حفاظت کاتدی
- برق رسانی فشار قوی - فشار ضعیف
- سیستم‌های کنترل الکترونیکی، تابلوها، ابزار دقیق
- خاکبرداری و خاکریزی



- لوله گذاری
- نقاله‌ها و جابه‌جایی مصالح
- پوشش درونی و برونی لوله‌ها
- تسطیح و تراکم
- جوشکاری
- آماده سازی بتن و سایر مصالح
- حوادث بهره‌برداری
- صدمات فیزیکی
- عفونت‌های بدنی
- انفجار و آتش سوزی
- استنشاق گازهای مضر
- کمبود اکسیژن و خفگی

چنانچه استاندارد ایمنی خاصی در سطح کشور در خصوص موارد یاد شده وجود دارد، این استانداردها شناسایی و با توجه به شرایط کاربری آنها توصیه شود، در غیر این صورت موازین ایمنی باید مشخص و رعایت آنها در مراحل اجرا و بهره‌برداری قید شود.

#### ۴-۹-۲ اثرات حوادث طبیعی

طرح‌های آب و فاضلاب در مراحل اجرا و بهره‌برداری ممکن است از حوادث طبیعی تأثیر پذیرفته و خسارات جانی و مالی برای کارکنان طرح‌ها و همچنین ساکنین مراکز جمعیت به وجود آورده و یا اثرات منفی بر محیط غیرزنده و زنده برجای نهند. این حوادث عمدتاً شامل موارد زیر می‌باشند:

- زلزله
- سیلاب
- رانش زمین
- طوفان

در خصوص این حوادث طبیعی در حوضه نفوذ زیست‌محیطی طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب، لازم است اطلاعات زیر جمع‌آوری شود:

- ویژگی‌های حوادث
- توزیع جغرافیایی
- شدت، مدت، تواتر
- احتمال وقوع

اثرات حوادث طبیعی یاد شده باید بر محیط زنده و غیرزنده در حوضه نفوذ طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب از نظر زیست‌محیطی با توجه به اطلاعات جمع‌آوری شده در بند ۳-۱-۱ "بخش غیرزنده" و بند ۳-۱-۲ "بخش زنده" در استاندارد حاضر، شناسایی شود.

در طرح‌های گسترده آب و فاضلاب ممکن است "آنالیز حوادث" ضروری تشخیص داده شود که در آن صورت استفاده از مدل‌های ریاضی ویژه این‌گونه حوادث توصیه می‌شود.



#### ۴-۱۰ اثرات بهداشتی

همانطور که در بخش‌های قبلی نیز ذکر شد، طرح‌های آب و فاضلاب در برنامه ریزی عمران و توسعه به منظور ارتقاء بهداشت عمومی، بهبود وضعیت زیست‌محیطی و بالاخره ایجاد رفاه اجتماعی هرچه بیشتر عنوان می‌شوند. بنابراین این گونه طرح‌ها واجد جنبه‌های زیست‌محیطی مثبت بهداشتی بسیار قوی می‌باشند ولی با وجود این، اجرا و بهره‌برداری از این طرح‌ها همراه با اثرات زیست‌محیطی منفی بهداشتی نیز هست که لازم است در مطالعات تفصیلی ارزیابی اثرات زیست‌محیطی طرح‌های خاص و یا طرح‌های منطقه‌ای به آنها، در مراحل یاد شده، توجه کافی مبذول داشت. این اثرات عمدتاً به عوامل زیر مربوط می‌شود:

• بیماری‌های ناشی از آب<sup>۱</sup>

• بیماری‌های برطرف شونده به وسیله آب<sup>۲</sup>

• بیماری‌های آب پایه<sup>۳</sup>

• بیماری‌های مرتبط با آب<sup>۴</sup>

• ناقلین<sup>۵</sup>

- مخدوش شدن کیفیت هوا

- گازهای شبکه جمع‌آوری فاضلاب

- گازهای تصفیه‌خانه

- گازهای لجن هضم شده

- بخارها<sup>۶</sup>

• استفاده مجدد از فاضلاب

• استفاده از لجن

• ارتباط تصادفی سیستم آب آشامیدنی با سیستم فاضلاب<sup>۷</sup>

اثرات مستقیم و غیرمستقیم بهداشتی ناشی از این‌گونه طرح‌ها بر کارکنان و مراکز جمعیت در حوضه نفوذی این طرح‌ها، در بخش‌های زیر شرح داده شده است که لازم است در مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی مرحله تفصیلی در نظر گرفته و برای رفع و یا کاهش آن چاره جویی شود.

#### ۴-۱۰-۱ اثرات مستقیم بهداشتی بر کارکنان

کارکنان شاغل در مراحل اجرا و بهره‌برداری از طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب ممکن است از فعالیت‌های تشکیل دهنده این مراحل تأثیرپذیرند. این اثرات باید در مراحل یاد شده شناسایی و در گزارش ارزیابی اثرات زیست‌محیطی مرحله تفصیلی منعکس شود.

- 1 - Waterborne Diseases
- 2 - Water – Washed Diseases
- 3 - Water – Based Diseases
- 4 - Water Related Diseases
- 5 - Disease Vectors
- 6 - Vapors
- 7 - Cross Connection



#### ۴-۱-۱۰-۱ مواجهه با بیماری‌های بومی<sup>۱</sup>

حضور کارکنان جدید در منطقه در مراحل اجرا و بهره‌برداری از طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب ممکن است موجب مواجهه این‌گونه افراد با بیماری‌های بومی منطقه و یا اشاعه بیماری‌های مختلف جدید در منطقه شود. بیماری‌هایی که به ویژه باید مورد توجه واقع شده و شناسایی شوند، عبارت است از:

- شیستوزومیاسیس<sup>۲</sup> (خون ادراری)
- دراکون کولیاسیس<sup>۳</sup> (کرم گینه ای)
- فاسیولیاسیس و یا دیستوماتوسیس<sup>۴</sup> (کرم‌های کبدی)
- مالاریا
- تراخم

#### ۴-۱-۱۰-۲ اثرات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی

اثرات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی در مراحل اجرا و بهره‌برداری بر بهداشت کارکنان با توجه به عوامل زیر باید شناسایی شوند:

- گرد و غبار ناشی از عملیات ساختمانی
- گازهای خطرناک ناشی از ماشین‌آلات ساختمانی
- استفاده از مواد شیمیایی و مصالح در مرحله اجرا
- بیماری‌های عفونی مانند حبسه، وبا، هیپاتیت در مرحله بهره‌برداری به ویژه در واحدهای تصفیه فاضلاب
- مسمومیت با گازهای ناشی از عملیات تصفیه فاضلاب و یا گازهای فاضلاب در خطوط شبکه در حال توسعه
- مسمومیت با گازهای تخمیر لجن در تصفیه‌خانه‌های فاضلاب
- بیماری‌های انگلی مانند مالاریا
- بالارفتن سطح صدا و لرزش<sup>۵</sup> در مراحل اجرا و بهره‌برداری

#### ۴-۱-۱۰-۳ بهداشت کارگاهها

اثرات بهداشتی ناشی از تجمع کارکنان در کارگاهها و کمپها باید با توجه به نکات زیر شناسایی شوند:

- کیفیت آب آشامیدنی
- جمع‌آوری و دفع فاضلاب
- جمع‌آوری و دفع مواد زاید جامد



omoorepeyman.ir

1 - Endemic Diseases  
2 - Schistosomiasis  
3 - Dracunculiasis  
4 - Facioliasis or Distomatosis  
5 - Noise Level

- بهداشت فردی و عمومی به ویژه استحمام
- امکانات تفریحی، فرهنگی و بهداشت روانی

#### ۴-۱۰-۲ اثرات مستقیم بهداشتی بر مراکز جمعیت

طرح‌های آب و فاضلاب برای بهره‌برداری مراکز جمعیت ساخته می‌شود بنابراین در مراحل اجرا و بهره‌برداری ساکنان این مراکز در معرض اثرات مستقیم بهداشتی قرار خواهند داشت. شایان ذکر است در خصوص خطوط آبرسانی طولانی این اثرات ممکن است در حد منطقه‌ای ظاهر شود. شناسایی اثرات مستقیم بهداشتی بر مراکز جمعیت با توجه به نکات مشروح در بخش‌های زیر باید انجام گیرد.

#### ۴-۱۰-۱-۲ اثرات ناشی از شبکه و تصفیه‌خانه‌های فاضلاب

در مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی بهداشتی شبکه‌ها و تصفیه‌خانه‌های فاضلاب در مرحله بهره‌برداری لازم است به ویژه به نکات زیر توجه کرد:

- خروج گازهای بدبو از آدم روها بر اثر فقدان حالت خود شستشودهندگی و عدم تهویه مطلوب در شبکه
- ازدیاد حشرات و جوندگان در شبکه و نفوذ آنها به خارج
- پس زدن فاضلاب در خطوط و در نتیجه در محل سکونت مشترکین و پخش شدن فاضلاب در سطح
- متصاعد شدن گازهای آلی بر اثر پساب‌های صنعتی در شبکه
- پخش شدن ذرات ریز فاضلاب<sup>۱</sup> در هوا بر اثر هوادهی سطحی در واحدهای تصفیه فاضلاب
- اثرات گازهای ناشی از تصفیه فاضلاب بر ساکنین اطراف تصفیه‌خانه
- بالارفتن سطح صدا و لرزش در مناطق مسکونی اطراف تصفیه‌خانه
- سرریز از شبکه در سیستم‌های مشترک فاضلاب<sup>۲</sup> بر اثر فقدان دریچه‌های کنترل و یا کارکرد بد آنها
- تماس ساکنین مراکز جمعیت با فاضلاب‌های سطحی<sup>۳</sup> در هنگام سیلاب‌های شدید و آلودگی شدید آنها

#### ۴-۱۰-۲-۲ اثرات ناشی از شبکه‌های توزیع آب و تصفیه‌خانه‌های آب

در مرحله بهره‌برداری، اثرات زیست‌محیطی بهداشتی زیر در شبکه‌های توزیع آب و تصفیه‌خانه‌های آب محتمل است که باید در ارزیابی اثرات بهداشتی مورد توجه واقع شود:

- ورود فاضلاب‌های سطحی به شبکه توزیع بر اثر نصب بد شیرآلات، شکستگی اتصالات، بندکشی نامناسب
- ورود آب‌های زیرزمینی آلوده به شبکه بر اثر سوراخ شدن خطوط لوله و به درون کشیدن بر اثر فشار منفی، بندکشی نامناسب لوله‌ها



omorepeyman.ir

1 - Drift  
2 - Combined System  
3 - Urban Land Runoff

- استفاده از شیرخانه<sup>۱</sup> در شیرهای قطع و وصل شبکه و پرشدن شیرخانه‌ها از فاضلاب‌های سطحی، نفوذ فاضلاب‌ها به سیستم توزیع آب، رشد حشرات موذی و ناقلین در شیرخانه‌ها
- لجن حاصل از تصفیه آب و دشواری‌های دفع آن
- بالارفتن سطح صدا و لرزش در مناطق مسکونی نزدیک تصفیه‌خانه آب، نزدیک ایستگاه‌های پمپاژ آب، نزدیک برخی از شیرخانه‌های بزرگ

#### ۴-۱-۳-۳ خدشه در وضعیت بهداشتی

وضعیت بهداشتی در محدوده نفوذ طرح‌های آب و فاضلاب ممکن است در مرحله اجرا مخدوش شود. ارزیابی اثرات کلی بر وضعیت بهداشتی محیط اطراف باید با توجه به نکات زیر به عمل آید:

- آلودگی هوا ناشی از بهم خوردن نظم ترافیک بر اثر ترانسه‌کشی و ایجاد مانع در عبور ترافیک
- آلودگی آب ناشی از جمع‌آوری و دفع غیربهداشتی فاضلاب‌ها و مواد زاید جامد
- آلودگی آب ناشی از خروج شیرآبه‌های مصالح و مواد در محدوده ساختمانی
- تغییرات شدید در کیفیت فیزیکی، شیمیایی آب بر اثر سدهای انحرافی در آبگیرها
- ازدیاد مرگ و میر ناشی از تصادفات و یا سوانح ناشی از ساختمان
- اثرات سوء روانی ناشی از جابه‌جایی ساکنین برای احداث و یا توسعه تأسیسات تصفیه

#### ۴-۱-۳-۳ اثرات غیرمستقیم بهداشتی

در بخش‌های زیر اثرات غیرمستقیم بهداشتی طرح‌های آب و فاضلاب شرح داده شده‌اند. با توجه به ویژگی‌های محدوده نفوذ این طرح‌ها به لحاظ زیست‌محیطی، لازم است این اثرات در مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی شناسایی شوند.

#### ۴-۱-۳-۱ بیماری‌های ناشی از سیستم آبرسانی

بیماری‌های ناشی از سیستم آبرسانی بیشتر مربوط به نقایص طراحی این‌گونه سیستم‌ها و عدم استفاده از تمهیدات جلوگیری از بیماری‌هاست. در گزارش ارزیابی اثرات زیست‌محیطی طرح‌های آبرسانی لازم است به احتمال بروز بیماری‌ها و روش‌های جلوگیری از آنها در طرح با توجه به نکات زیر توجه شود:

- بیماری‌های ناشی از آب<sup>۲</sup> مانند حصیه و وبا بر اثر سالم‌سازی ناقص آب
- وجود میکروارگانیسم‌های ناقل بیماری‌ها مانند نماتودها<sup>۳</sup>
- وجود غلظت‌های زیانبار کاتیون‌ها و آنیون‌ها در آب



omoorepeyman.ir

1 - Valve Box  
2 - Waterborne Diseases  
3 - Nematoda Phylum

- وجود مواد آلی زیانبار شیمیایی مانند سموم کشاورزی
- امکان تشکیل ترای هالومتان<sup>۱</sup> در رابطه با سالمسازی آب توسط کلر
- وجود مواد پرتوزا در منبع آب

#### ۴-۱۰-۳-۲ بیماری‌های ناشی از سیستم فاضلاب

بیماری‌های ناشی از سیستم فاضلاب که به‌طور غیرمستقیم ممکن است حادث شوند در بخش‌های زیر شرح داده شده است. در ارزیابی گزینه‌های طرح‌های فاضلاب لازم است به این‌گونه بیماری‌ها توجه شده و در انتخاب گزینه نهایی روش‌های اطمینان بخشی برای اجتناب از آنها ارائه گردیده باشد.

#### ۴-۱۰-۳-۱-۲ بیماری‌های مرتبط با آب<sup>۲</sup>

در برخی از سیستم‌های تصفیه فاضلاب مانند روش‌های طبیعی تصفیه فاضلاب<sup>۳</sup> و به ویژه برکه‌های ته‌نشینی<sup>۴</sup> ممکن است حشرات زاد و ولد کنند و حشره بالغ ممکن است موجب اشاعه بیماری‌هایی مانند مالاریا، فیلاریاسیس<sup>۵</sup>، تب زرد و ورم پرده مغز ژاپنی<sup>۶</sup> گردند. این حشرات هریک به آب‌های خاصی تمایل دارند، برای مثال پشه مالاریا آب‌های نسبتاً صاف و پاکیزه را ترجیح می‌دهد در حالیکه پشه فیلاریاسیس به آب‌های بسیار آلوده مانند برکه‌های فاضلاب علاقه‌مند است.

#### ۴-۱۰-۳-۲-۲ بیماری‌های آب پایه<sup>۷</sup>

آب ممکن است زیستگاه میزبان‌های واسطی باشد که برخی از انگل‌ها، بخشی از چرخه زندگی خود را در آنها می‌گذارند. چنانچه لاردها از این انگل‌ها از طرق مختلف مانند تماس بدنی و آلوده شدن پوست، خوردن سبزیجات آلوده به آنها، خوردن ماهی‌های پرورش یافته در این آب‌ها وارد بدن شود ممکن است بیماری‌هایی نظیر شیستوزومیاسیس (خون ادراری)<sup>۸</sup> و دراکون کولیاسیس (کرم زیر پوست)<sup>۹</sup> در انسان ایجاد کند. برخی برکه‌های حاوی فاضلاب تصفیه شده و حتی برکه‌های ته‌نشینی ممکن است زیستگاه‌های چنین میزبانانی باشند. شنا در این آب‌ها و یا پرورش ماهی در آنها ممکن است موجب ابتلا به این بیماری‌ها شود.

#### ۴-۱۰-۳-۳-۱ بیماری‌های ناشی از استفاده مجدد از فاضلاب<sup>۱۰</sup>

غالباً فاضلاب‌های شهری تصفیه شده برای مصارف آبیاری به کار گرفته می‌شوند. چنانچه میزان مواد معلق در این‌گونه فاضلاب‌ها در حد قابل توجهی باشد، سیستم سالمسازی فاضلاب قادر به نابودکردن غالب باکتری‌ها و یا میکروارگانیسم‌هایی

- 1 - Trihalomethane
- 2 - Water Related Diseases
- 3 - Natural Wastewater Treatment
- 4 - Maturation Ponds
- 5 - Filariasis
- 6 - Japanese Encephalitis
- 7 - Water – Based Diseases
- 8 - Schistosomiasis
- 9 - Dracunculiasis
- 10 - After Growth



که در درون ذرات معلق پنهان شده‌اند نیست. بنابراین احتمال خارج شدن این باکتری‌ها از این ذرات بر روی زمین و یا کشتزار آبیاری شده وجود خواهد داشت که رشد و تکثیر مجدد را نیز به همراه دارد. بدیهی است محصولات کشاورزی مانند سبزیجات و یا صیفی جات آبیاری شده تحت این شرایط آلوده خواهند بود و چه بسا آلودگی را در مراکز جمعیت اشاعه خواهند داد. در مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی لازم است توجه کافی برای استفاده مجدد از فاضلاب با توجه به ویژگی‌های پساب و روش سالم‌سازی ارائه شود.

#### ۴-۱۰-۳-۲-۴ بیماری‌های ناشی از استفاده از لجن

لجن تصفیه شده در واحدهای تصفیه فاضلاب شهری معمولاً حاوی مواد آلی و معدنی مفید برای رشد گیاهان می‌باشد و در نتیجه به عنوان کود در کشاورزی کاربرد دارد. تخم برخی از کرم‌های انگل مانند آسکاریس حتی پس از هضم لجن، همچنان زنده باقی می‌ماند و در هنگام استفاده از لجن خشک به عنوان کود موجب آلودگی کشت خواهد گردید و از طریق سبزیجات و صیفی جات آلوده ممکن است به انسان منتقل شود. لازم است در مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی به جنبه‌های بهداشتی استفاده از لجن در رابطه با انگل‌ها و فلزات سنگین به ویژه در مورد شبکه‌های جمع‌آوری فاضلابی که فاضلاب‌های صنعتی نیز در آنها تخلیه می‌شود توجه کرد.

#### ۴-۱۰-۳-۲-۵ بیماری‌های ناشی از فاضلاب‌های سطحی<sup>۱</sup>

فاضلاب‌های سطحی شهر بر طبق تحقیقات به‌عمل آمده در شهرهای بزرگ دنیا، دارای غلظت آلودگی‌هایی در حد پساب فاضلاب شهری تصفیه شده طی مرحله دوم می‌باشند. اثرات غیرمستقیم بهداشتی ناشی از این فاضلاب‌ها به قرار زیر است:

- گندیدگی فاضلاب‌های سطحی باقیمانده در ورودی‌ها<sup>۲</sup> و حوضچه‌های گیرنده<sup>۳</sup> در شبکه جمع‌آوری فاضلاب‌های سطحی
- رشد حشرات در ورودی‌ها و حوضچه‌های گیرنده در فواصل طولانی دو بارش
- بار شدید آلودگی در این فاضلاب‌ها به سبب حجم بسیار زیاد آنها و تخریب بهداشتی آب‌های پذیرنده
- تماس مستقیم افراد در هنگام سیلاب با فاضلاب و ایجاد بیماری‌های مربوط به آب

#### ۴-۱۱ ترتیب انجام مطالعات تعیین اثرات زیست‌محیطی

با توجه به روش‌های مذکور در بخش‌های ۴-۱۱ الی ۴-۱۰ استاندارد حاضر در خصوص تعیین اثرات زیست‌محیطی طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب، در این بخش ترتیب انجام مطالعات برای دستیابی به نتایج صحیح و نظم یافته شرح داده شده است.



omoorepeyman.ir

1 - Urban Land Runoff  
2 - Inlets  
3 - Catch Basins

در این بخش نیز راهنمایی‌های لازم برای تکیه بر بخش‌های مختلف با توجه به نوع طرح، ارائه شده است. ترتیب انجام مطالعات به قرار زیر است:

- بررسی دقیق وضعیت موجود بخش غیرزنده محیط طبیعی در محل اجرای طرح و یا محدوده تحت نفوذ زیست‌محیطی طرح با استفاده از اطلاعات جمع‌آوری شده طبق روش مذکور در بند ۳-۱-۱ "بخش غیرزنده" استاندارد حاضر با تأکید بر پارامترها و یا شاخص‌های عمده تأثیرپذیر از اجرا و بهره‌برداری.
- بررسی دقیق وضعیت موجود بخش زنده محیط طبیعی در محل اجرای طرح و یا محدوده تحت نفوذ زیست‌محیطی طرح با استفاده از اطلاعات جمع‌آوری شده طبق روش مذکور در بند ۳-۱-۲ "بخش زنده" در استاندارد حاضر با تأکید بر شاخص‌های عمده.
- بررسی دقیق محیط اقتصادی - اجتماعی با استفاده از اطلاعات جمع‌آوری شده طبق روش مشروح در بند ۳-۲-۱ "محیط اجتماعی - اقتصادی" در استاندارد حاضر با تأکید بر کاربری اراضی، جمعیت‌شناسی، ویژگی‌های فرهنگی سیاسی، مناطق حساس، حوادث غیرمترقبه، اسکان مجدد و بهداشت عمومی.
- بررسی مشخصات طرح و یا طرح‌ها با استفاده از اطلاعات جمع‌آوری شده طبق روش مشروح در بخش ۲ "بررسی مشخصات طرح‌ها و گزینه‌ها" در استاندارد حاضر با تأکید بر عناصر طرح، سازه‌های وابسته، حجم عملیات ساختمانی، منابع قرصه، ماشین‌آلات، تسهیلات جنبی، ترمینال‌ها، نیروی انسانی.
- تعیین اثرات کلیه فعالیت‌ها و زیر فعالیت‌ها در مرحله اجرا و بهره‌برداری بر بخش غیرزنده از محیط طبیعی.
- تعیین اثرات کلیه فعالیت‌ها و زیر فعالیت‌ها بر بخش زنده از محیط طبیعی.
- تعیین اثرات کلیه فعالیت‌ها و زیر فعالیت‌ها بر محیط اجتماعی - اقتصادی.
- تعیین اثرات کلیه فعالیت‌ها و زیر فعالیت‌ها بر بهداشت محل اجرای طرح و یا محدوده تحت نفوذ زیست‌محیطی طرح طبق رهنمودهای بخش ۴-۱۰ "اثرات بهداشتی" در استاندارد حاضر.
- بررسی فوریت‌ها و حوادث طبیعی و یا ناشی از فعالیت‌ها و زیر فعالیت‌ها با استفاده از اطلاعات جمع‌آوری شده طبق روش مذکور در بخش "سوانح و حوادث غیرمترقبه" در استاندارد حاضر.
- تعیین اثرات ناشی از فوریت‌ها و حوادث طبیعی و یا ناشی از فعالیت‌ها و زیر فعالیت‌ها.
- بررسی دقیق ویژگی‌های مردمی محل و یا منطقه طرح، گروه‌های تأثیرپذیر، ارتباطات بین بخشی با استفاده از اطلاعات جمع‌آوری شده طبق روش مذکور در بخش ۸ "ارائه روش‌های ارتباطات جمعی، مدیریت و آموزش" در استاندارد حاضر.
- تعیین اثرات مثبت و منفی از مشارکت‌های مردمی، گروه‌های تأثیرپذیر، ارتباطات بین بخشی.
- جمع‌بندی اثرات با استفاده از رهنمودهای ارائه شده طبق روش مذکور در بخش‌های ۴-۱ الی ۴-۶ استاندارد حاضر.



## ۵- ارزیابی گزینه‌ها

به منظور انتخاب مناسب‌ترین گزینه در میان گزینه‌های طرح‌های آب و فاضلاب لازم است راه کارهای معینی را برای ارزیابی و مقایسه گزینه‌ها به کار برد. در این راه کارها باید نکات زیر را همواره در نظر گرفت:

- طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب به منظور بهبود وضعیت زیست‌محیطی عنوان می‌شوند و در نتیجه دارای اثرات مثبت بسیار زیاد زیست‌محیطی اند.
  - با وجود اثرات مثبت زیست‌محیطی در طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب، اجرا و بهره‌برداری از این گونه طرح‌ها همراه با اثرات منفی زیست‌محیطی است که به دقت لازم است از نظر کمی و کیفی ارزیابی شوند.
  - ارزیابی زیست‌محیطی گزینه‌ها لازم است هم به لحاظ کیفی و هم کمی انجام گیرد هرچند که در مواردی ارزیابی کمی مقدور نیست و ناگزیر باید تنها به ارزیابی کیفی پرداخت.
- شیوه ارزیابی گزینه‌ها، مقایسه آنها و انتخاب مناسب‌ترین گزینه به لحاظ اقتصادی، فنی و بالاخره زیست‌محیطی ادغام ارزیابی اثرات زیست‌محیطی را در مکانیزم‌های ویژه تعیین سود و هزینه می‌طلبد. در این شیوه راه کارهای زیر مطرح اند:
- توجیه طرح و یا طرح‌ها به لحاظ زیست‌محیطی، با توجه به وضعیت زیست‌محیطی محدوده نفوذ طرح و یا طرح‌ها در غیاب آنها.
  - تعیین هزینه راه کارهای کاهش اثرات زیست‌محیطی طرح و یا طرح‌ها.
  - به کارگیری مکانیزم سود و هزینه و ادغام ارزیابی اثرات زیست‌محیطی کمی و کیفی گزینه‌ها در آن.
  - مقایسه گزینه‌ها به لحاظ فنی، اقتصادی و زیست‌محیطی و انتخاب مناسب‌ترین گزینه.
- روش استفاده از شیوه یاد شده در بخش‌هایی که در پی آمده شرح داده شده است.

## ۵-۱ ارزیابی وضعیت در غیاب طرح (گزینه عدم اجرای پروژه)

ارزیابی وضعیت در غیاب طرح در واقع مقایسه استفاده از وضعیت و امکانات زیست‌محیطی در منطقه نفوذ زیست‌محیطی طرح و یا طرح‌های فاضلاب در غیاب طرح‌ها در درازمدت با سود حاصل از اجرا و بهره‌برداری از طرح و یا طرح‌ها در منطقه یاد شده در راستای توجیه طرح و یا طرح‌هاست. در این ارزیابی اطلاعات جمع‌آوری شده در استاندارد حاضر در بخش ۳<sup>۱</sup> "تشریح وضع موجود زیست" و بخش ۴<sup>۲</sup> "تعیین اثرات زیست‌محیطی" به ویژه به کار خواهد آمد.

نتایج حاصل از این ارزیابی اولین قدم برای توجیه اجرا و بهره‌برداری از طرح و یا طرح‌های موردنظر است. روش انجام این ارزیابی در بخش‌های بعد شرح داده شده است.

### ۵-۱-۱ حدود ارزیابی<sup>۱</sup>

در ارزیابی وضعیت در غیاب طرح و یا طرح‌ها در واقع تعیین بهره‌وری محیط زیست طرح و یا طرح‌ها در درازمدت<sup>۲</sup> در برابر بهره‌وری محیط زیست در کوتاه مدت<sup>۳</sup> مطرح است. در این رابطه منظور از کوتاه مدت، مدت زمان اجرا و بهره‌برداری از طرح و



1 - Scope  
2 - Long Term  
3 - Short Term

یا طرح‌ها و مراد از درازمدت، زمانی فراتر از عمر طرح و یا طرح‌ها است که حدود آن به افق پیش‌بینی در ارزیابی مربوط می‌شود. بنابراین لازم است در روند ارزیابی، حدود ارزیابی با توجه به دوره زمانی بهره‌وری محیط زیست طرح و یا طرح‌ها توسط استفاده کنندگان در منطقه نفوذ طرح‌ها به لحاظ زیست‌محیطی معین شود.

#### ۲-۱-۵ بررسی اطلاعات جمع‌آوری شده

ارزیابی وضعیت زیست‌محیطی در غیاب طرح شامل بررسی کامل و جامع اطلاعات جمع‌آوری شده تا زمان این بررسی در روند ارزیابی اثرات زیست‌محیطی است. این ارزیابی به صورت کلی و همه‌سویگر انجام پذیرفته، روش انجام آن در بخش‌هایی که در پی خواهد آمد ذکر شده است ولی قبل از تعیین نتایج کلی لازم است به ویژه بررسی دقیقی از اطلاعات جمع‌آوری شده طبق بخش ۳ "تشریح وضع موجود محیط زیست" و بخش ۴ "تعیین اثرات زیست‌محیطی" در استاندارد حاضر به عمل آید.

#### ۳-۱-۵ مقایسه بهره‌وری<sup>۱</sup>

در این مقطع لازم است بهره‌وری منطقه نفوذ طرح و یا طرح‌ها به لحاظ زیست‌محیطی ارزیابی شود و سپس با نقصان بهره‌وری بر اثر اجرا و بهره‌برداری از طرح و یا طرح‌ها مقایسه شود. عواملی که در ارزیابی و مقایسه به کار خواهند آمد در بخش‌های زیر شرح داده شده‌اند.

#### ۱-۳-۱-۵ ارزیابی کاربری منابع آب

ارزیابی کاربری منابع آب لازم است به لحاظ کمی و کیفی در خصوص آب‌های سطحی و زیرزمینی با توجه به مصارف در بخش‌های عمده زیر انجام گیرد:

- کشاورزی - دامداری
- صنایع کوچک و بزرگ
- تأمین آب شرب
- کاربری منابع آب برای مقاصد تفریحی
- ترابری آبی

این ارزیابی باید شامل بهره‌وری در درازمدت و در غیاب طرح و یا طرح‌ها باشد و آثار ناشی از اجرا و بهره‌برداری بر کاهش بهره‌وری با توجه به آثار اقتصادی در سطح منطقه‌ای و حتی ملی ارزیابی شود.

#### ۲-۳-۱-۵ بهره‌برداری اراضی

طرح‌های آب و فاضلاب به سبب داشتن خصلتی زیربنایی موجب گسترش بهره‌برداری از اراضی برای مقاصد زیر می‌شوند:

- گسترش اراضی مسکونی



- گسترش اراضی برای مقاصد صنعتی
  - به زیر کشت رفتن اراضی توسط استفاده مجدد از فاضلاب
- لازم است شرایط قبلی اراضی در غیاب طرح و یا طرح‌ها در برابر امکانات به وجود آمده بررسی و ارزیابی شوند.

### ۵-۱-۳-۳ منابع زیستی<sup>۱</sup>

ارزیابی کاملی از منابع زیستی با عنایت به شاخص‌های مذکور در بند ۳-۱-۲ "بخش زنده" محیط طبیعی در استاندارد حاضر در غیاب طرح و یا طرح‌ها لازم است با عنایت به نکات زیر انجام گیرد:

- اثرات برگشت ناپذیر و یا جبران ناپذیر بر گونه‌ها بر اثر اجرا و بهره‌برداری با استفاده از اطلاعات جمع‌آوری شده در بند ۴-۱-۸-۴ "اثرات برگشت ناپذیر و جبران ناپذیر" در استاندارد حاضر
- تأثیر طرح و یا طرح‌ها بر بهبود وضعیت برخی از شاخص‌های زیست‌محیطی
- بازده اقتصادی بر اثر استفاده مجدد از فاضلاب‌های تصفیه شده در ازدیاد منابع زیستی

### ۵-۱-۳-۴ منابع مادی

ارزیابی منابع مادی موجود در غیاب اجرا و بهره‌برداری از طرح و یا طرح‌ها لازم است با توجه به نکات زیر انجام شود:

- مصالح لازم برای ساختمان
- بازیافت مصالح
- مواد مصرف شده در لوله‌گذاری‌ها
- منابع مواد غیرقابل جبران

اطلاعات جمع‌آوری شده در بند ۴-۱-۸-۴ "اثرات برگشت ناپذیر و جبران ناپذیر" در استاندارد حاضر کاربرد خواهد داشت.

### ۵-۱-۳-۵ وضعیت اقتصادی - اجتماعی

وضعیت اقتصادی - اجتماعی محدوده نفوذ طرح و یا طرح‌ها به لحاظ زیست‌محیطی لازم است با توجه به اطلاعات گردآوری شده در بخش ۳-۲ "محیط اقتصادی - اجتماعی" ارزیابی شود. در این ارزیابی باید به عوامل دخیل در وضعیت اقتصادی - اجتماعی در ارتباط با بهره‌وری توجه شود. عوامل عمده در این خصوص عبارتند از:

- عوامل بهداشت محیط
- بیماری‌های ناشی از آب<sup>۲</sup> (بر اثر باکتری‌ها<sup>۳</sup>، ویروس‌ها<sup>۴</sup>، پروتوزوها<sup>۵</sup>، اسپیروکت‌ها<sup>۶</sup>، کرم‌ها<sup>۷</sup>، مواد شیمیایی آلی و مواد معدنی مضر، مواد رادیواکتیو)

- 1 - Biotic Resources
- 2 - Waterborne Diseases
- 3 - Bacteria
- 4 - Viruses
- 5 - Protozoa
- 6 - Spirochetes
- 7 - Helminths



- بیماری‌های زائل شدنی به وسیله آب<sup>۱</sup>
- اپیدمی‌ها
- منابع مشخص<sup>۲</sup> و نامشخص<sup>۳</sup> آلودگی
- آلودگی هوا
- آلودگی‌های ناشی از مواد زاید جامد
- ساختار و پراکنش جمعیت<sup>۴</sup>
- عوامل فرهنگی سیاسی

### ۵-۱-۳-۶ ارزیابی حوادث طبیعی

- اثرات حوادث طبیعی در غیاب طرح‌های آب و فاضلاب لازم است با توجه به اطلاعات جمع‌آوری شده در بخش ۴-۹-۲ "اثرات حوادث طبیعی" در استاندارد حاضر و با توجه به نکات زیر انجام گیرد:
- کاربری سیستم‌های جمع‌آوری فاضلاب‌های سطحی در سیلاب‌های شهری
  - کاربری سیستم جمع‌آوری و دفع سیلاب‌های کوهستانی به عنوان بخشی از سیستم جمع‌آوری فاضلاب‌های سطحی
  - استفاده از سیستم‌های آبرسانی در مراحل بعد از وقوع زلزله
  - استفاده از سیستم‌های جمع‌آوری و دفع فاضلاب در مراحل بعد از وقوع زلزله

### ۵-۲ ارزیابی زیست‌محیطی گزینه‌های منتخب

در طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب مانند غالب طرح‌های عمرانی دیگر، گزینه‌های متعددی مطرح است. این گزینه‌ها لازم است به لحاظ فنی، اقتصادی و زیست‌محیطی مقایسه شده و در نهایت مناسب‌ترین گزینه با لحاظ کردن معیارهای فنی، اقتصادی و زیست‌محیطی انتخاب شود. در حقیقت مناسب‌ترین گزینه، گزینه‌ای است که نه تنها به لحاظ فنی و اقتصادی به سایر گزینه‌ها برتری داشته بلکه کمترین اثرات زیست‌محیطی در وسیع‌ترین نگرش در مراحل اجرا و بهره‌برداری با توجه به ضوابط زیست‌محیطی و در نتیجه کمترین هزینه برای کاهش آثار زیست‌محیطی در مراحل یاد شده را دربرداشته باشد. بنابراین انتخاب روش مقایسه گزینه‌ها به لحاظ زیست‌محیطی در انتخاب مناسب‌ترین گزینه و همچنین مساعدت به تصمیم‌گیری توسط ارگان‌های متولی و مسئول طرح اهمیت شایان توجهی کسب می‌کند.

ضرورت انتخاب روش‌های مقایسه گزینه‌ها به لحاظ زیست‌محیطی با توجه به نکات زیر توجیه می‌شود:

- وجود قوانین و مقررات زیست‌محیطی و ضوابط تعیین شده در این قوانین و مقررات در سطح منطقه‌ای و ملی و لحاظ کردن قوانین و مقررات مزبور در طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب در مراحل اجرا و بهره‌برداری.



- آثار زیست‌محیطی فعالیت‌های مختلف در مراحل اجرا و بهره‌برداری از طرح‌های آب و فاضلاب بر محیط‌های فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیکی، اقتصادی و اجتماعی در راستای وصول به اهداف تعیین شده در این طرح‌ها به عنوان پاسخگویی به نیازهای مردم.
  - نیاز به روش مشخص و نظم‌یافته‌ای برای شناسایی، پیش‌بینی و ارزیابی اثرات زیست‌محیطی و ادغام آن در روند تصمیم‌گیری برای انتخاب مناسب‌ترین گزینه در راستای حفظ توسعه پایدار.
- تاکنون دهها روش مختلف توسط محققین متعدد برای مقایسه گزینه‌های طرح‌های عمرانی به لحاظ زیست‌محیطی ابداع و به کار گرفته شده است. استفاده از هر یک با توجه به ویژگی‌های طرح‌ها دارای محاسن و معایب مختلف است، بنابراین لازم است روش‌های منتخب به دقت بررسی شده و با توجه به طرح و یا طرح‌های موردنظر، از میان آنها روشی که دارای کمترین معایب می‌باشد انتخاب شود.
- ضوابط و راه کارهایی که در مقایسه روش‌های موردنظر و انتخاب مناسب‌ترین روش ارزیابی اثرات زیست‌محیطی گزینه‌های طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب مطرح است در بخش‌های زیر به منظور راهنمایی گروه مسئول انجام مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی ارائه شده است.

### ۵-۲-۱ اهداف ارزیابی

- در بررسی روش‌های ارزیابی اثرات زیست‌محیطی طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب و بالاخره در انتخاب مناسب‌ترین روش ارزیابی، اهداف کلی همواره لازم است مدنظر قرار گیرند. این اهداف عبارتند از:
- روش منتخب باید دربرگیرنده کلیه عوامل زیست‌محیطی<sup>۱</sup> باشد چرا که محیط زیست در وسیع‌ترین نگرش آن شامل عوامل فیزیکی - شیمیایی، بیولوژیکی و اقتصادی - اجتماعی است که وجوه مختلف آن از فعالیت‌های متعدد در طرح در مراحل مختلف تأثیر می‌پذیرند و چه بسا ارتباطات مشخصی بین این اثرات به وجود می‌آید. بنابراین در روش منتخب لازم است برخورد نظم یافته و منطقی با کلیه عوامل، انجام پذیرفته باشد.
  - پایه و اساس مقایسه بین گزینه‌ها باید همچنان یکسان انتخاب شود تا بتوان گزینه‌های مختلف را هم به‌طور مطلق و هم به صورت نسبی بدون هرگونه ابهام و دشواری مقایسه کرد. چنانچه کمبودهایی در داده‌های جمع‌آوری شده برای مقایسه صحیح مشاهده شد لازم است این کمبودها جبران شود تا مقایسه مقرون به صحت میسر شود.
  - روش‌های کاهش اثرات زیست‌محیطی باید در ارزیابی گزینه‌ها دخالت داده شوند. اصولاً مناسب‌ترین گزینه دربرگیرنده حداقل هزینه برای به‌کارگیری روش‌های کاهش اثرات زیست‌محیطی است. شایان ذکر است، طبق نظر بانک جهانی<sup>۲</sup> در غالب طرح‌های عمرانی حدود هزینه‌های روش‌های کاهش اثرات زیست‌محیطی کمتر از ده‌درصد هزینه طرح است. به عبارت دیگر گزینه‌هایی که دارای هزینه کاهش اثرات زیست‌محیطی چشمگیراند، در ردیف گزینه‌های قابل مقایسه به حساب نخواهند آمد.
  - روش منتخب لازم است به صورت واضح و روشن نتایج کلی ارزیابی را منعکس کند به‌طوری که برای تصمیم‌گیرندگان، ارگان‌های ذینفع، گروه‌های مردمی دخیل، خالی از ابهام و سردرگمی باشد.



1 - Environmental Factors

2 - World Bank

- در ضوابط به کار گرفته شده در روش منتخب ارزیابی، حداکثر تطابق با ضوابط لحاظ شده در قوانین و مقررات زیست‌محیطی ملی وجود داشته باشد.

### ۲-۲-۵ مقایسه کلی روش‌های ارزیابی

همان‌طور که در بخش‌های قبل ذکر شد، تاکنون دهها روش برای ارزیابی گزینه‌های طرح‌ها ابداع و در کشورهای مختلف اعم از پیشرفته و یا در حال توسعه به کار گرفته شده‌اند. بنابراین لازم است گروه ویژه انجام مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب از میان این روش‌ها، روش مناسبی را برگزیند. این گزینش در دو مرحله قابل انجام است. در مرحله نخست روش‌های در دسترس با در نظر گرفتن ضوابط کلی با یکدیگر مقایسه شده و چند روش انتخاب می‌شود. سپس چند روش منتخب، براساس ضوابط دقیق‌تری مورد مقایسه قرار داده شده و مناسب‌ترین روش تعیین می‌شود. ضوابط کلی مقایسه روش‌های ارزیابی اثرات زیست‌محیطی گزینه‌ها به ترتیب در بخش‌های زیر شرح داده شده‌اند.

### ۱-۲-۲-۵ شناسایی اثرات زیست‌محیطی

در روش‌های موردنظر لازم است نکات زیر در شناسایی اثرات زیست‌محیطی در نظر گرفته شود:

- نگرش وسیع در شناسایی اثرات زیست‌محیطی
- به‌کارگیری پارامترهای زیست‌محیطی معین در شناسایی اثرات
- ارائه روش برای شناسایی
- تفکیک زمانی وقوع اثرات
- استفاده از داده‌های جمع‌آوری شده در شناسایی اثرات

### ۲-۲-۲-۵ سنجش اثرات زیست‌محیطی

شناسایی اثرات زیست‌محیطی در روش ارزیابی، سنجش اثرات زیست‌محیطی را به دنبال دارد. بنابراین روش ارزیابی لازم است دربرگیرنده نکات زیر در سنجش اثرات زیست‌محیطی باشد:

- ارائه مؤلفه‌های<sup>۱</sup> مشخص برای ارزیابی کمی
- سنجش کمی اثرات
- به‌کارگیری مقایسه کمی و کیفی
- در نظر گرفتن پیش‌بینی اثرات در تعیین ارزیابی کمی

### ۳-۲-۲-۵ توضیح و تفسیر<sup>۲</sup>

در غالب شیوه‌های ارزیابی به سبب فقدان توضیحات کافی، تفسیر برخی از اثرات در ارزیابی کلی در حاله‌ای از ابهام باقی می‌ماند. بنابراین روش منتخب برای ارزیابی در این زمینه باید حاوی نکات زیر باشد:



- تفکیک محل و نوع اثرات و تعیین حدود آن در حد محلی، منطقه‌ای و ملی
- ارائه توضیحات کافی در خصوص ضوابط و مفروضات
- ارائه حدود اطمینان<sup>۱</sup> در پیش‌بینی‌ها
- تفکیک اثرات غیرمترقبه و یا اثرات با احتمال بسیار کم و شدت بسیار زیاد
- بهم پیوستگی تفسیر اثرات و سنجش آنها
- انعکاس تأثیر نظرات مردمی در تفسیر نتایج

#### ۴-۲-۲-۵ روابط بین بخشی و مردمی

شیوه‌های ارزیابی لازم است دربرگیرنده روش‌هایی برای انعکاس آثار بین بخشی و مردمی نیز باشد. نکات قابل توجه در این خصوص به قرار زیر است:

- ارائه شاخص‌های کافی برای ارزیابی نظرات مردمی
- ارائه شاخص‌های کافی برای ارزیابی اثرات بین بخشی
- ارائه خلاصه ارزیابی قابل فهم
- به‌کارگیری ضوابط لحاظ شده در قوانین و مقررات زیست‌محیطی منطقه‌ای و کشوری

#### ۳-۲-۲-۵ ضوابط خاص انتخاب مناسب‌ترین روش ارزیابی

چنانچه در بخش ۲-۲-۵ "مقایسه کلی روش‌های ارزیابی" ذکر شد، پس از غربال روش‌های موجود ارزیابی زیست‌محیطی براساس ضوابط کلی، لازم است با استفاده از ضوابط خاص از میان روش‌های تعیین شده در غربال اولیه، در نهایت یکی از روش‌ها به عنوان مناسب‌ترین روش برای ارزیابی زیست‌محیطی طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب انتخاب شود. ضوابط خاص موردنظر در بخش‌های زیر آمده است.

#### ۱-۳-۲-۵ جامع‌نگری

محیط زیست دربرگیرنده عناصر زنده و غیرزنده‌ای است که توسط روابط پیچیده‌ای به یکدیگر پیوسته‌اند. به‌هم‌پیوستگی‌های مزبور باید در تعیین و ارزیابی اثرات زیست‌محیطی ملحوظ شده در روش ارزیابی به خوبی در نظر گرفته شده باشد.

#### ۲-۳-۲-۵ انعطاف در کاربری

روش ارزیابی لازم است دارای انعطاف کافی برای ارزیابی فعالیت‌های متعدد در مراحل مختلف طرح با مقیاس‌ها و گستردگی‌های متفاوت باشد.



### ۵-۳-۲-۳ دقت در واقع بینی

در شناسایی اثرات زیست محیطی ممکن است تغییرات طبیعی در برخی از عوامل زیست محیطی با تغییرات بر اثر فعالیت‌ها اشتباه شود. روش منتخب ارزیابی لازم است از این عیب مبرا باشد و بین این تغییرات در حد اطمینان بخشی تفکیک قائل شود.

### ۵-۳-۲-۴ عدم تأثیر پذیری

روش ارزیابی منتخب لازم است براساس داده‌های کمی و کیفی، ارزیابی مطلوب را ارائه دهد و از نظرات شخصی، تعصبات حرفه‌ای، فشارهای سیاسی و سایر فشارهای خارج از دایره ارزیابی تأثیرپذیر نباشد. روش مزبور وسیله‌ای برای تصمیم‌گیرندگان می‌باشد بنابراین در برابر هرگونه نظرات ویژه و موشکافانه نهادها، گروه‌ها و افراد ذی‌نفع و یا دخیل باید پاسخگو باشد.

### ۵-۳-۲-۵ انعکاس نظرات کارشناسانه

در هر مطالعه ارزیابی اثرات زیست محیطی خواه ناخواه نظرات کارشناسانه در غنای مطالعات تأثیر خواهد داشت. بنابراین روش ارزیابی منتخب لازم است میدان بازی، برای ارائه نظرات کارشناسانه در سطح عالی بگسترده.

### ۵-۳-۲-۶ فن‌آوری‌های جدید

روش ارزیابی منتخب لازم است حاوی آخرین دستاوردها در فن‌آوری ارزیابی اثرات زیست محیطی باشد. استفاده از روش‌های قدیمی و به‌کارگیری فن‌آوری‌های منسوخ شده در روش ارزیابی دلیل کافی برای رد آن می‌باشد.

### ۵-۳-۲-۷ ضوابط کمی و کیفی مشخص

ضوابط کمی و کیفی استفاده شده در روش ارزیابی منتخب لازم است به دقت معین شده باشد و به‌ویژه محدودیت کاربری آنها و اصولاً منطقی که این‌گونه ضوابط بر آن پایه استوار است باید با ذکر مآخذ و مراجع مشخص شده باشد.

### ۵-۳-۲-۸ سنجش‌های کمی

ارزیابی اثرات زیست محیطی باید عمدتاً برپایه سنجش‌های کمی پارامترها انجام شود. بنابراین روش‌های ارزیابی مبتنی بر مقایسه‌های کیفی و کمی مردود شناخته می‌شود.

### ۵-۳-۲-۹ تشخیص اثرات وخیم و بحرانی

اثرات وخیم و بحرانی ولو اینکه علایم کافی برای شناسایی آنها به سهولت قابل تشخیص نباشد لازم است در میان پارامترهای در نظر گرفته شده در روش ارزیابی مستور نشوند. روش منتخب ارزیابی اثرات زیست محیطی لازم است این‌گونه اثرات را به‌طور مشخص عیان و ارزیابی کند.



## ۵-۳-۱۰ ارزیابی کلی

روش ارزیابی اثرات زیست‌محیطی منتخب لازم است دارای کاربری کافی برای جمع‌بندی وجوه مختلف و ارائه اثرات کلی بر محیط زیست باشد. به عبارت دیگر ارزیابی کلی اثرات زیست‌محیطی در راستای تعیین منافع در برابر هزینه به سهولت مقدور شود.

## ۵-۳ ارزیابی اثرات بهداشتی

در برنامه‌ریزی جمعی و گسترده کشوری، اهداف بهداشتی را جلوگیری از امراض، از کارافتادگی، مرگ‌های زودرس و بالاخره ایجاد محیط زیست مناسب به منظور حفظ بازده افراد جامعه و فراهم‌آوردن رفاه و بهره‌گیری از مواهب در زندگی روزمره و آینده تشکیل می‌دهد. این اهداف نه‌تنها جلوگیری از امراض مسری و غیرمسری را شامل می‌شود بلکه جلوگیری از بیماری‌های حاد و مزمن و کلیه آسیب‌های وارده به سلامتی و بهداشت مردم را نیز دربرمی‌گیرد. طرح‌های آب و فاضلاب به منظور نیل به اهداف یاد شده به اجرا درمی‌آیند و به همین علت دارای اثرات زیست‌محیطی بهداشتی بسیار زیادی است ولی مانند هر طرح عمرانی دیگر در مرحله اجرا و بهره‌برداری نیز ممکن است اثرات منفی زیست‌محیطی بهداشتی در هوا، آب، خاک، محیط زندگی و محیط کار بر جای نهند. در بخش ۴-۱۰ "اثرات بهداشتی" در استاندارد حاضر، روش شناسایی اثرات بهداشتی طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب شرح داده شده است. در این بخش ارزیابی این اثرات به عنوان جزئی از تجزیه و تحلیل اقتصادی مطرح است چرا که این ارزیابی در تعیین سود و هزینه ناشی از اجرا و بهره‌برداری از گزینه‌های طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب به کار خواهد آمد.

روش ارزیابی اثرات بهداشتی به منظور محاسبه هزینه و سود، در بخش‌هایی که در پی آمده است شرح داده شده است.

## ۵-۳-۱ عوامل عمده ارزیابی اثرات بهداشتی

در محاسبه سود و هزینه عوامل عمده‌ای که در ارزیابی اثرات بهداشتی نقش عمده را دارند به قرار زیر است:

- جلوگیری و کنترل امراض
- ساعات کار ازدست رفته
- مرگ زودرس
- هزینه دارو و درمان و مراقبت‌های پزشکی

در مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی مرحله تفصیلی، لازم است از یک‌سو ارزش اقتصادی اثرات مثبت بهداشتی طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب در مراحل اجرا و بهره‌برداری در رابطه با عوامل فوق معین شده و از سوی دیگر ارزش اثرات منفی بهداشتی در مراحل یاد شده در ارتباط با عوامل مذکور، معین شده و در تجزیه و تحلیل سود در برابر هزینه به کار گرفته شود.

روش ارزیابی اقتصادی این عوامل در بخش‌های زیر شرح داده شده است.



## ۵-۳-۲ جلوگیری و کنترل امراض

به منظور کنترل و یا پیشگیری امراض عفونی و برخی امراض غیرعفونی اقدامات عمده زیر ضروری است:

- کنترل منابع امراض
- کنترل وسایل انتقال امراض
- حفظ وضعیت مطلوب ایمنی و بهداشتی

از جمله اثرات مثبت طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب مساعدت به اقدامات یاد شده است. در عین حال این‌گونه طرح‌ها ممکن است در مراحل اجرا و بهره‌برداری دشواری‌هایی در اقدامات زیر را موجب شوند. بنابراین در ارزیابی بهداشتی طرح‌ها، با توجه به راه‌کارهای مشروح در بخش ۴-۱۰ "اثرات بهداشتی" در استاندارد حاضر، هزینه و یا سود متناظر با این اقدامات در مراحل اجرا و بهره‌برداری، طبق موازین مشروح در بخش ۵-۴ "ارزیابی سود و هزینه" در استاندارد حاضر، لازم است ارزیابی اقتصادی شوند.

نکاتی که در هریک از اقدامات باید به آنها توجه کرد در قسمت‌های زیر آمده است.

## ۵-۳-۱ کنترل منابع امراض

کنترل منابع امراض دربرگیرنده کلیه اقدامات زیر است:

- کنترل کلیه عوامل آلودگی بیماریزا در آب، خاک، هوا، محیط زندگی و محیط کار
- کنترل کلیه مصالح و مواد به کار گرفته شده در اجرا و بهره‌برداری از طرح و یا طرح‌ها
- باز چرخش<sup>۱</sup>، استفاده مجدد<sup>۲</sup> و جلوگیری کامل از تخلیه مواد خطرناک<sup>۳</sup>
- کنترل منابع مواد غذایی

## ۵-۳-۲ کنترل وسایل انتقال امراض

اقدامات لازم برای کنترل وسایل عمده انتقال امراض به قرار زیر است:

- کنترل و جلوگیری از انتشار ناقلین امراض<sup>۴</sup>، حاملین امراض<sup>۵</sup>، میزبانان واسط<sup>۶</sup>
- جداسازی همه جانبه منابع امراض و گیرندگان<sup>۷</sup>
- کنترل آب، هوا، مواد خطرناک، مواد سمی
- کنترل نگهداری، به عمل آوردن مواد غذایی، توزیع، آماده سازی و سرویس مواد غذایی

- 1 - Recycling
- 2 - Reuse
- 3 - Hazardous Wastes
- 4 - Disease Vectors
- 5 - Disease Carriers
- 6 - Hosts
- 7 - Receptors



### ۳-۲-۳-۵ حفظ وضعیت مطلوب ایمنی و بهداشتی

حفظ وضعیت مطلوب ایمنی و بهداشتی شامل اقدامات عمده زیر است :

- اشاعه بهداشت فردی
- مایه کوبی و یا واکسیناسیون
- حفظ موازین ایمنی حرفه‌ای
- ایجاد توازن در تغذیه، استفاده از هوای آزاد، ورزش، استراحت کافی
- آموزش برای دوری از آسیب‌های فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیکی

### ۳-۳-۵ ساعات کار ازدست رفته

تغییرات در کیفیت محیط زیست ممکن است بر سلامت کارکنان در طرح و یا طرح‌ها و یا ساکنین محل و یا منطقه طرح تأثیر گذارد. ارزش اقتصادی این تأثیر را می‌توان با برآورد ساعات کار ازدست رفته در دوره بیماری در مورد نیروی کار، با توجه به ارزش فروش نیروی کار، ارزیابی کرد و در تجزیه و تحلیل اقتصادی به کار گرفت.

### ۴-۳-۵ مرگ زودرس

به دلایل اخلاقی برای حیات انسان نمی‌توان بهایی در نظر گرفت ولی تا جایی که به تصمیم‌گیری در طرح و یا طرح‌های عمرانی مربوط می‌شود لازم است ارزش اقتصادی معینی برای از دست رفتن انسان‌ها تعیین کرد. این ارزش را می‌توان معادل پیش‌بینی درآمد یک فرد در حد تعیین شده‌ای برای حیات وی دانست. بدین ترتیب تعیین ارزش اقتصادی سال‌های از کف رفته بر اثر مرگ زودرس افراد میسر می‌شود و در تجزیه و تحلیل اقتصادی کاربرد پیدا می‌کند.

### ۵-۳-۵ هزینه دارو و درمان و مراقبت‌های پزشکی

افزایش و یا کاهش کیفیت وضعیت زیست‌محیطی در وضعیت سلامت و بهداشت افراد تأثیری بسزا خواهد داشت. یکی از عناصر در برآورد هزینه اثرات بهداشتی، هزینه دارو و درمان و مراقبت‌های پزشکی متناظر با اثرات بهداشتی است، این برآورد همراه با سایر هزینه‌ها در تجزیه و تحلیل سود و هزینه کاربرد خواهد داشت.

### ۴-۵ ارزیابی سود و هزینه

اصولاً ارزیابی اقتصادی طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب شامل به‌کارگیری کلیه هزینه‌ها<sup>۱</sup> و کلیه مزایا و منافع<sup>۲</sup> در تجزیه و تحلیل اقتصادی برای انتخاب مناسب‌ترین گزینه و یا گزینه‌ها است. در این تجزیه و تحلیل، درآمیختن استفاده از منابع مختلف و مسائل زیست‌محیطی اجتناب‌ناپذیر خواهد بود و لازم است به نکات زیر توجه شود:

- همواره اخذ بالاترین بازده در برابر صرف کمترین هزینه و اعتبار مدنظر قرار گیرد.

1 - Costs  
2 - Benefits

- ارتقای کیفیت زندگی انسان‌ها در تعیین مزایا و منافع به عنوان یک اصل تلقی شود.
- هزینه در رابطه با هزینه فرصت‌های دیگر<sup>۱</sup> و یا مزایای ازدست رفته در صورتی که منابع در گزینه‌هایی غیر از هزینه‌های موردنظر به کار گرفته شوند، تعیین شود.
- تجزیه و تحلیل مالی<sup>۲</sup> طرح‌ها با تجزیه و تحلیل اقتصادی مخلوط نشود. در تجزیه و تحلیل مالی، بازگشت اعتبار مصرف شده در مقابله با تعهدات مالی طرح و یا طرح‌ها مطرح است، حال آنکه در تجزیه و تحلیل اقتصادی<sup>۳</sup> تأثیر طرح و یا طرح‌ها در کل اقتصاد مدنظر است.
- حتی‌المقدور سعی شود برای کلیه اثرات زیست‌محیطی ارزش مالی قائل شده تا بتوان در تجزیه و تحلیل اقتصادی به نتیجه مقرون به صحت رسید. شایان ذکر است سنجش اثرات زیست‌محیطی و ارزیابی مالی آنها بالنسبه دشوار و خدمات کارشناسی ویژه‌ای را می‌طلبد.
- در تجزیه و تحلیل اقتصادی، مؤلفه‌های<sup>۴</sup> کافی و مربوط به طرح انتخاب شده و از تجزیه و تحلیل حساسیت<sup>۵</sup> برای شناسایی بخش‌های عمده طرح و یا طرح‌ها در اثرگذاری زیست‌محیطی استفاده شود.
- هزینه کاهش اثرات زیست‌محیطی به عنوان بخشی از هزینه در نظر گرفته شود.
- روش انجام ارزیابی اقتصادی طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب از دیدگاه زیست‌محیطی در بخش‌های زیر شرح داده شده است.

#### ۵-۴-۱ امکانات و محدودیت‌ها

در سنجش هزینه‌ها و منافع از دیدگاه زیست‌محیطی امکانات و محدودیت‌هایی وجود داشته که لازم است در تجزیه و تحلیل اقتصادی مورد توجه قرار گیرند. این امکانات و محدودیت‌ها در بخش‌های زیر شرح داده شده است:

- تعیین اثرات زیست‌محیطی
- ارزیابی مالی اثرات
- استهلاک هزینه و منافع
- خطرها و آثار نامعلوم

در هریک از بخش‌های فوق راه کارهایی مطرح می‌باشد که کاربرد آنها در قسمت‌هایی که در پی آمده است بیان شده است.



- 1 - Opportunity Costs
- 2 - Financial Analysis
- 3 - Economic Analysis
- 4 - Indicators
- 5 - Sensitivity Analysis

#### ۵-۴-۱-۱ تعیین اثرات زیست‌محیطی

در تجزیه و تحلیل اقتصادی طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب ابتدا لازم است اثرات ملموس زیست‌محیطی و همچنین اثرات بر منابع طبیعی باتوجه به وضعیت در غیاب طرح معین شوند. به منظور شناسایی این اثرات لازم است نظرات کارشناسان مختلف اعم از کارشناسان محیط زیست، بوم‌شناسان، جامعه‌شناسان و اقتصاددانان به کار گرفته شود.

#### ۵-۴-۱-۲ ارزیابی مالی اثرات

پس از شناسایی اثرات زیست‌محیطی لازم است ارزش کمی آنها از نظر اقتصادی معین شود. به منظور تعیین ارزش کمی، روش‌های زیر کاربرد دارد. هریک از روش‌ها دارای مزایا و معایب ویژه است و باتوجه به نوع طرح و یا طرح‌ها کاربرد دارد.

#### ۵-۴-۱-۳ روش‌های مالی مبتنی بر بازار

در این‌گونه روش‌ها اثرات کیفی زیست‌محیطی بر قیمت‌ها<sup>۱</sup> و یا تولید<sup>۲</sup> مدنظر می‌باشند و هنگامی که تغییرات کیفی زیست‌محیطی بر قیمت‌ها و یا میزان تولید تأثیر مستقیم داشته، کاربرد دارند. سه‌شیوه زیر در این روش قابل استفاده است.

#### الف - تغییرات قیمت‌ها بر اثر تغییر در تولید

در این شیوه لازم است اثرات زیست‌محیطی بر میزان تولیدات ارزیابی شده و ارزش کمی افزایش و یا کاهش تولید به عنوان شاخص کمی به کار گرفته شود.

#### ب - از دست رفتن درآمد

برخی اثرات زیست‌محیطی ممکن است موجب از دست رفتن نیروی انسانی، کاهش بازده کار و بالاخره هزینه دارو و درمان شود. تعیین ارزش کمی این آثار با تخمین نیروی کار فنا شده، ساعات کار از دست رفته و همچنین هزینه دارو و درمان مقدور است. تغییر درآمد ناشی از فروش نیروی کار مضاف بر تخمین هزینه دارو و درمان بهترین مؤلفه ارزیابی کمی در این شیوه است.

#### ج - هزینه‌های پیشگیری

ارزش اقتصادی برخی اثرات زیست‌محیطی با هزینه پیشگیری از این اثرات قابل سنجش است. معمولاً سازمان‌های دولتی، نهادها و یا شرکت‌ها برای جلوگیری از برخی اثرات زیست‌محیطی هزینه‌هایی را متقبل می‌شوند. این هزینه‌ها به عنوان پایه ارزیابی کمی برخی از اثرات زیست‌محیطی کاربرد دارند.



#### ۵-۴-۱-۲ روش‌های جایگزین بازار

در این‌گونه روش‌ها اطلاعات مربوط به بازار به صورت غیرمستقیم به کار گرفته می‌شوند. کاربری این روش‌ها با توجه به میزان اطلاعات قابل جمع‌آوری تعیین می‌شود و لازم است در شروع استفاده از این روش‌ها شرایط طرح و یا طرح‌ها در نظر گرفته شوند. شیوه‌های مختلف در این روش در بخش‌های زیر شرح داده شده‌اند.

#### الف - ارزش املاک

تغییرات در کیفیت محیط زیست ممکن است موجب تغییرات در قیمت زمین و املاک در یک منطقه شود. بنابراین می‌توان ارزش اقتصادی برخی از اثرات زیست‌محیطی را به این‌گونه تغییرات ربط داد و کاهش و افزایش قیمت املاک و یا زمین را به عنوان مؤلفه‌ای برای تخمین اقتصادی این‌گونه اثرات به کار گرفت.

#### ب - تغییرات در دستمزدها

نظر به اینکه برخی آلودگی‌های منابع زیست‌محیطی موجب دفع نیروی کار خواهد شد بنابراین کم شدن نیروی کار به نوبه خود موجب افزایش دستمزدها خواهد شد. بدین ترتیب با ربط برخی اثرات زیست‌محیطی به تغییر دستمزدها می‌توان ارزش اقتصادی برخی از اثرات زیست‌محیطی را تخمین زد.

#### ج - ارزیابی برپایه کالاهای رایج در بازار

برخی کالاهای به وجود آمده ناشی از بهبود وضعیت زیست‌محیطی قابل مقایسه با کالاهای موجود در بازار می‌باشند. بنابراین قیمت کالاهای موجود در بازار به عنوان جایگزین قیمت کالاهای به‌وجود آمده کاربرد دارند و در ارزیابی منافع قابل استفاده‌اند.

#### ۵-۴-۱-۳ روش‌های مبتنی بر هزینه‌های بالقوه

در خصوص اثرات زیست‌محیطی بر منابع طبیعی می‌توان از هزینه جلوگیری از صدمات به این‌گونه منابع و یا هزینه جایگزین کردن این منابع به عنوان وسیله‌ای برای تعیین ارزش اقتصادی این اثرات استفاده کرد.

#### ۵-۴-۱-۴ روش‌های پرسشنامه‌ای

در غیاب اطلاعات کافی برای ارزیابی بازار با استفاده از پرسشنامه از ساکنین منطقه طرح حدودی که برای پرداخت در هنگام استفاده از اثرات مفید ناشی از طرح و یا طرح‌ها قائل هستند و همچنین میزان پولی را که حاضر به قبول برای تحمل اثرات سوء زیست‌محیطی‌اند می‌توان پرسید. حاصل این پرسش را می‌توان به عنوان پایه‌ای برای ارزیابی اقتصادی برخی از اثرات زیست‌محیطی دانست.



### ۵-۴-۱-۳ نرخ برگشت<sup>۱</sup> هزینه و سود

پس از تعیین اثرات زیست‌محیطی و همچنین تخمین ارزش مالی این‌گونه آثار لازم است نرخ برگشت هزینه و سود نیز تعیین شود چرا که برخی اثرات زیست‌محیطی در درازمدت حادث می‌شوند. بدین سبب لازم است به نکات زیر در مقایسه هزینه در برابر سود توجه شود:

- هزینه و سود بروز درآمده<sup>۲</sup> با یکدیگر مقایسه شوند.
- هزینه و سود در کوتاه مدت و درازمدت به تفکیک و به دقت تعیین شوند.
- تجزیه و تحلیل اثرات غیرقابل ارزش‌گذاری مالی به عنوان تکمیل تجزیه و تحلیل اقتصادی به کار گرفته شود.

### ۵-۴-۱-۴ مخاطرات و اثرات نامعلوم

در تعیین اثرات زیست‌محیطی، مخاطرات از جمله اثراتی هستند که می‌توان احتمال وقوع برای آنها تعیین کرد. اثرات نامعلوم به اثراتی گفته می‌شود که هیچ‌گونه احتمال وقوعی نمی‌توان برای آنها معین کرد. در تجزیه و تحلیل اقتصادی لازم است هزینه جلوگیری از مخاطرات در تجزیه و تحلیل هزینه‌ها در نظر گرفته شود. درخصوص اثرات نامعلوم تنها لازم است به ذکر توصیه قناعت کرد.

### ۵-۴-۱-۵ ملاحظات کلی در تجزیه و تحلیل اقتصادی

تجزیه و تحلیل اقتصادی گزینه‌های طرح و یا طرح‌ها به عنوان وسیله‌ای برای تصمیم‌گیری درخصوص انتخاب مناسب‌ترین گزینه کاربرد دارد. در استفاده از این تجزیه و تحلیل لازم است به نکات زیر توجه شود:

- تجزیه و تحلیل اقتصادی اثرات زیست‌محیطی به سبب دشواری‌های موجود در ارزش‌گذاری تنها حدود هزینه و سود را نشان می‌دهد و واجد دقت زیاد نیست.
- تجزیه و تحلیل مخاطرات و اثرات نامعلوم لازم است در کنار تجزیه و تحلیل اقتصادی و به عنوان مکمل آن در تصمیم‌گیری نهایی به کار گرفته شود.

### ۵-۴-۱-۶ توسعه پایدار و طرح‌های منطقه‌ای

اصولاً در طرح و یا طرح‌های منطقه‌ای در کنار تجزیه و تحلیل سود در برابر هزینه لازم است حفظ توسعه پایدار در برابر اجرا و بهره‌برداری از طرح نیز تجزیه و تحلیل شود. این تجزیه و تحلیل برای طرح‌های بزرگ خاص ممکن است ضرورت یابد ولی درخصوص طرح‌های منطقه‌ای به سبب وسعت طرح‌ها بدون تردید ضروری است. در این تجزیه و تحلیل لازم است به نکات زیر توجه شود:



1 - Discount Rate

2 - Present Value

- در طرح و یا طرح‌هایی که منابع طبیعی تجدید شونده<sup>۱</sup> به کار گرفته می‌شوند، نرخ مصرف این منابع باید در حد ظرفیت تجدید طبیعی این منابع باشد. به عبارت دیگر منابع طبیعی منابع لایزالی نیستند و مصرف آنها بیش از حد تجدید طبیعی آنها در حقیقت به معنی تحمیل هزینه به طرح در تجزیه و تحلیل اقتصادی است.
- ظرفیت سیستم اکولوژیکی<sup>۲</sup> و ظرفیت تجدیدشوندگی<sup>۳</sup> درحقیقت آنچنان ظرفیت‌هایی می‌باشند که فراتر از آن اثرات زیست‌محیطی شدید تجمعی، غیرقابل برگشت و در حد وسیع ظاهر می‌شوند و یا امکان ظهور آنها به احتمال زیاد پیش‌بینی می‌شود و موجب خارج کردن سیستم اکولوژیکی از حیزانتفاع در آینده می‌شوند. شایان ذکر است سیستم اکولوژیکی به عنوان یک مجموعه در نظر گرفته می‌شود و منظور از ظرفیت، ظرفیت یک و یا چند گونه نیست. در طرح‌های منطقه‌ای و یا طرح‌های خاص در وسعت زیاد بررسی نکات فوق در رابطه با توسعه پایدار شایان کمال توجه می‌باشد و به ویژه در برنامه‌ریزی کلان لازم است مورد توجه ویژه قرار گیرند. به منظور حصول اطمینان از حفظ توسعه پایدار در برابر فعالیت‌های مختلف طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب راه‌کارهای زیر قابل استفاده اند.

#### ۵-۴-۱-۶-۱ بررسی اثرات مواد خروجی آلوده‌ساز

لازم است کلیه اثرات زیست‌محیطی ناشی از مواد خارج شده در مراحل اجرا و بهره‌برداری بر منابع آب، هوا و خاک بررسی شده و ظرفیت قابل قبول محیط زیست در برابر ورود این مواد به محیط زیست حتی پس از به‌کارگیری روش‌های کاهش اثرات زیست‌محیطی ارزیابی شود. در این ارزیابی، درخصوص طرح‌های منطقه‌ای، نتیجه تأثیر متقابل طرح‌ها باید در نظر گرفته شوند هرچند که ممکن است هریک از طرح‌ها، اثرات مثبت و یا منفی شدید داشته باشند.

#### ۵-۴-۱-۶-۲ بررسی اثرات مواد طبیعی مصرف شده تجدیدشونده

در خصوص منابع طبیعی استفاده شده در طرح و یا طرح‌ها باید دقت شود میزان تحویل این گونه مواد از منابع طبیعی در حد ظرفیت تجدیدشوندگی طبیعی باشد و چنانچه از این حد فراتر رود توسط روش‌های کاهش اثرات زیست‌محیطی، تجدید این منابع تقویت گشته و توازن لازم برقرار شود.

#### ۵-۴-۱-۶-۳ بررسی اثرات مواد طبیعی غیرقابل تجدید<sup>۴</sup>

چنانچه منابع طبیعی غیرقابل تجدید در طرح و یا طرح‌ها به کار گرفته می‌شوند لازم است در مقابل، مساعدت به حفظ و یا توسعه منابع دیگر به عنوان جایگزین این زیان انجام گیرد. به عبارت دیگر توسعه یک منبع طبیعی به عنوان جبران از دست رفتن منبع دیگر موردنظر باشد، در غیر این صورت سیستم اکولوژیکی پیوسته تحت فشار خواهد بود و توسعه پایدار مخدوش خواهد گردید.



## ۲-۴-۵ تجزیه و تحلیل سود و هزینه

تجزیه و تحلیل سود و هزینه طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب لازم است با توجه به اطلاعات جمع‌آوری شده و راهنمایی‌های انجام شده در استاندارد حاضر عمدتاً در بخش‌های زیر:

- بخش ۲، بررسی مشخصات طرح‌ها و گزینه‌ها
- بخش ۳، شناسایی وضع موجود
- بخش ۴، تعیین اثرات زیست‌محیطی
- بخش ۵-۴-۱، امکانات و محدودیت‌ها
- بخش ۶، ارائه روش‌های کاهش اثرات سوء زیست‌محیطی

و با استفاده از شیوه‌های رایج تجزیه و تحلیل سود و هزینه در طرح‌های عمرانی انجام گیرد. این تجزیه و تحلیل در نهایت، منتج به جدول کلی سود و هزینه برای گزینه‌های مختلف و بالاخره انتخاب مناسب‌ترین گزینه خواهد شد. نکات با اهمیت در این تجزیه و تحلیل در دو بخش تجزیه و تحلیل سود و تجزیه و تحلیل هزینه در پی آمده است.

## ۱-۲-۴-۵ تجزیه و تحلیل سود

نکات با اهمیت در تجزیه و تحلیل سود در گزینه‌های طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب در مرحله اجرا و بهره‌برداری در بخش‌های زیر خلاصه شده است.

## ۱-۱-۲-۴-۵ منافع مستقیم<sup>۱</sup> یا اولیه

منافع مستقیم ناشی از طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب لازم است حتی‌الامکان به صورت ارزش ریالی این منافع به شرح زیر مشخص شود:

- کلیه منافع حاصل از طرح و یا طرح‌ها در بخش صنعت، کشاورزی و خدمات
- فرصت‌های شغلی ایجاد شده در مرحله اجرا و در مرحله بهره‌برداری در دوره طرح
- برآورد پرداخت‌ها به صورت دستمزد و حقوق برای نیروی انسانی به کار گرفته شده در مرحله اجرا و مرحله بهره‌برداری

## ۲-۱-۲-۴-۵ منافع غیرمستقیم<sup>۲</sup> یا ثانویه

این منافع در اصل ناشی از منافع مستقیم اقتصادی - اجتماعی و منافع مستقیم و غیرمستقیم ناشی از تقویت وضعیت زیست‌محیطی خواهد بود. خلاصه منافع در این بخش عبارت است از:

- جلوگیری از خسارات ناشی از عدم اجرای طرح و یا طرح‌ها
- فرصت‌های شغلی ایجاد شده در منطقه طرح در مراحل اجرا و بهره‌برداری از طرح و یا طرح‌ها برای تامین مصالح، تجهیزات کالاها و خدمات
- تولیدات منطقه‌ای ناشی از اجرا و بهره‌برداری از طرح و یا طرح‌ها



1 - Primary or Direct Benefits

2 - Indirect or Secondary Benefits

- ازدیاد درآمد ناشی از فرصت‌های شغلی ایجاد شده در منطقه طرح در مراحل اجرا و بهره‌برداری علاوه بر درآمد ناشی از نیروی کار در مراحل اجرا و بهره‌برداری از طرح و یا طرح‌ها
- ازدیاد مالیات‌های مربوط به دستمزدها و حقوق‌ها در منطقه
- بهبود وضعیت زیست‌محیطی ناشی از ازدیاد جمعیت گونه‌ها و یا ازدیاد تنوع آنها
- بهبود وضعیت محیط زیست برای مقاصد تفریحی
- بهبود در شیوه مصارف منابع طبیعی<sup>۱</sup>

#### ۵-۴-۲ تجزیه و تحلیل هزینه

نکات با اهمیت هزینه‌های مربوط به گزینه‌های طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب در مراحل اجرا و بهره‌برداری شامل هزینه‌های عمده مستقیم و غیرمستقیم اقتصادی - اجتماعی و زیست‌محیطی است. این هزینه‌ها به دو بخش زیر قابل تقسیم‌اند.

- هزینه‌های اولیه داخلی<sup>۲</sup>
  - هزینه‌های کوتاه مدت و درازمدت خارجی<sup>۳</sup>
- هزینه‌های اولیه داخلی منحصرًا از نوع هزینه‌های اقتصادی - اجتماعی‌اند ولی هزینه‌های خارجی شامل هزینه‌های زیست‌محیطی و هزینه‌های اقتصادی - اجتماعی می‌باشند.
- هزینه‌های ناشی از اجرا و بهره‌برداری از طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب لازم است حتی‌الامکان به صورت ارزش ریالی و با توجه به نکات مشروح در بخش‌های زیر معین شوند.

#### ۵-۴-۲-۱ هزینه‌های اولیه داخلی

این هزینه‌ها دربرگیرنده اقلام زیر می‌باشند:

- خرید اراضی
- آماده سازی زمین
- کلیه ساخت و سازهای اصلی
- ساخت و سازهای وابسته از جمله ساخت و سازهای روش‌های سازه‌ای کاهش آثار زیست‌محیطی
- هزینه‌های بهره‌برداری
- هزینه‌های برچیدن طرح

#### ۵-۴-۲-۲ هزینه‌های خارجی

این هزینه‌ها لازم است به دو گروه هزینه‌های کوتاه مدت خارجی و هزینه‌های درازمدت خارجی تقسیم شوند.



1 - Environmental Resource Commitments  
2 - Primary Internal Costs  
3 - Short - term and Long term External Costs

هزینه‌های کوتاه مدت خارجی منحصر در مرحله اجرا و هزینه‌های درازمدت خارجی منحصر در دوران بهره‌برداری و دوران پس از توقف بهره‌برداری از طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب پیش می‌آید. جزییات اقلام هزینه هر یک از بخش‌ها در قسمت‌های زیر آمده‌است.

### الف - هزینه‌های کوتاه مدت خارجی

اقلام با اهمیت در این گروه از هزینه‌ها به قرار زیر است:

- اسکان موقت در مرحله اجرا و همچنین در مرحله بهره‌برداری
- جابه‌جایی نیروی انسانی، حمل و نقل مصالح و تجهیزات
- تسهیلات و خدمات محلی موردنیاز
- تامین آب بهداشتی، جمع‌آوری و دفع فاضلاب، جمع‌آوری و دفع مواد زاید جامد برای محل اقامت کارکنان در مرحله اجرا
- از میان رفتن مناطق تفریحی و تفرجگاه‌ها
- کلیه اثرات زیست‌محیطی منفی در محیط‌های فیزیکی - شیمیایی، بیولوژیکی، اقتصادی - اجتماعی ناشی از اجرای طرح

### ب - هزینه‌های درازمدت خارجی

این هزینه‌ها دربرگیرنده اقلام زیر می‌باشند:

- از دست رفتن زمین‌های به کار گرفته شده برای فعالیت‌های کشاورزی، صنعتی و خدماتی
- تخریب چشم‌اندازها و زیبایی‌های طبیعی
- تقلیل ارزش املاک
- تخریب بناها و نشانه‌های میراث فرهنگی و تخریب راه‌های دسترسی به آنها
- تامین آب بهداشتی، جمع‌آوری و دفع فاضلاب، جمع‌آوری و دفع مواد زاید جامد برای محل اقامت کارکنان در مرحله بهره‌برداری
- هزینه از کف رفتن مناطق تفریحی و کم شدن گردشگران
- کنترل امراض و کنترل بهداشت عمومی
- کلیه اثرات زیست‌محیطی در محیط‌های فیزیکی - شیمیایی، بیولوژیکی، اقتصادی - اجتماعی ناشی از بهره‌برداری از طرح
- پایش زیست‌محیطی و هزینه‌های بعد از خاتمه بهره‌برداری



## ۶- ارائه روش‌های کاهش اثرات سوء زیست‌محیطی

چنانکه در بخش ۴ "تعیین اثرات زیست‌محیطی" در استاندارد حاضر گفته شد، طرح‌های آب و فاضلاب عموماً به منظور حفظ استانداردهای بهداشتی، بهبود در وضعیت زیست‌محیطی و بالاخره ارتقای کیفیت زندگی مردم به کار گرفته می‌شوند. بدین سبب، این‌گونه طرح‌ها دارای اثرات مثبت زیست‌محیطی فراوانند، ضمن اینکه مانند غالب طرح‌های توسعه و عمران نیز همراه با اثرات منفی زیست‌محیطی در مرحله اجرا و بهره‌برداری اند.

در این بخش از مطالعات، ارائه روش‌ها، راه کارهای مؤثر، سازه‌ها و تجهیزات کم هزینه جهت پیشگیری، کاهش و یا جبران اثرات منفی شناسایی و طبقه‌بندی شده در مراحل اجرا و بهره‌برداری طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب، به حدود قابل قبول با توجه به استانداردهای زیست‌محیطی، مدنظر است. کاهش اثرات زیست‌محیطی لازم است با حداقل آسیب بر محیط و عناصر تشکیل دهنده آن و در راستای توسعه پایدار انجام گیرد.

در این بخش از مطالعات، لازم است اطلاعات در سایر بخش‌ها و به ویژه بخش‌های زیر به دقت مورد توجه واقع شود:

- بخش ۱ "قوانین و مقررات زیست‌محیطی" به منظور در نظر گرفتن حدود و سطوح قابل قبول در حفظ استانداردهای زیست‌محیطی منطقه‌ای و ملی در راستای توسعه پایدار و مراعات تعهدات زیست‌محیطی بین‌المللی و سازمان‌های جهانی.

- بخش ۲ "بررسی مشخصات طرح‌ها و گزینه‌ها" به منظور مشخص کردن ویژگی‌های گزینه‌های موردنظر و شناسایی امکانات کاهش اثرات زیست‌محیطی در فعالیت‌های مختلف در اجرا و بهره‌برداری از طرح.

- بخش ۴ "تعیین اثرات زیست‌محیطی" به منظور شناسایی دقیق و کاملی از اثرات زیست‌محیطی گزینه‌های موردنظر بر کلیه عوامل زیست‌محیطی در مراحل یاد شده.

حاصل مطالعات انجام شده در این بخش در خصوص کاهش اثرات زیست‌محیطی، در بخش ۵ "ارزیابی گزینه‌ها" به منظور مقایسه گزینه‌ها و دست یافتن به مناسب‌ترین گزینه از جهت فنی، زیست‌محیطی و اقتصادی به کار خواهد آمد. روش انجام مطالعات در این بخش از مطالعات ارزیابی زیست‌محیطی طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب، در قسمت‌های زیر در پی آمده است.

## ۶-۱ مروری بر اثرات زیست‌محیطی و درجه بندی آنها

پیشنهاد هرگونه روش برای کاهش اثرات منفی زیست‌محیطی اساساً به ویژگی‌ها و کیفیت اثرات، درجه اهمیت و شدت آنها و روابط بین اثرات منفی بستگی دارد. بدین سبب، انجام بررسی کامل، کلی و گسترده از اثرات منفی و درجه‌بندی آنها به لحاظ اهمیت، اولین گام در این مرحله است. بدین لحاظ لازم است از کلیه اطلاعات جمع‌آوری شده در بخش‌های زیر به نحو احسن بهره‌برداری شود:

بخش ۴-۸ "نوع اثرات زیست‌محیطی"

بخش ۴-۹ "فوریت‌ها و حوادث"

بخش ۴-۱۰ "اثرات بهداشتی"



## ۲-۶ کاهش اثرات زیست‌محیطی طرح‌های خاص و طرح‌های منطقه‌ای

چنانکه در بخش ۴-۱ " تفکیک عناصر طرح‌ها" در استاندارد حاضر ذکر شد، شیوه شناسایی اثرات زیست‌محیطی در این طرح‌ها تقریباً یکسان است ولی ارائه روش‌های کاهش اثرات زیست‌محیطی در این طرح‌ها تفاوت‌های قابل توجهی دارد. در ارائه روش‌های کاهش اثرات زیست‌محیطی طرح‌های منطقه‌ای به ویژه لازم است به وجوه افتراق زیر توجه شود:

تداخل حوضه نفوذ طرح‌ها در انتخاب روش‌های کاهش اثرات زیست‌محیطی

استفاده از منابع، نیروی انسانی، امکانات مالی و مدیریتی منطقه‌ای

استفاده از امکانات طرح‌های منطقه‌ای در کاهش آثار یکدیگر

ارائه روش‌های مناسب کاهش اثرات منفی زیست‌محیطی در راستای حفظ توسعه پایدار با توجه به گستردگی طرح‌های

منطقه‌ای و هم بخشی این‌گونه طرح‌ها در روند توسعه همه جانبه ملی

## ۳-۶ تفکیک کاهش اثرات زیست‌محیطی مراحل اجرا و بهره‌برداری

در ارائه روش‌های کاهش اثرات زیست‌محیطی طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب لازم است روش‌های ضروری در مرحله اجرا از مرحله بهره‌برداری تفکیک شود. نکاتی که در ارائه روش‌های کاهش در مرحله اجرا لازم است مدنظر قرار گیرد به قرار زیر است :

- مدت زمان لازم برای به اجرا بردن کلیه فعالیت‌های اجرایی
- تأثیرپذیری عوامل زیست‌محیطی با توجه به مدت کوتاه عملیات اجرایی
- مدیریت و کاربری نیروی انسانی در مرحله اجرا

## ۴-۶ ملاحظات کلی در انتخاب روش‌های کاهش

انتخاب روش‌های کاهش اثرات زیست‌محیطی صرفنظر از طرح‌های خاص و منطقه‌ای در مراحل اجرا و بهره‌برداری، لازم است با توجه به ملاحظات کلی که در بخش‌های زیر آمده است انجام گیرد. این ملاحظات انتخاب روش‌ها و ترکیب آنها را در راستای وصول به اهداف زیست‌محیطی تسهیل خواهند کرد.

### ۱-۴-۶ روش‌های غیرسازه‌ای<sup>۱</sup>

به‌منظور کاهش اثرات زیست‌محیطی قبل از استفاده از سازه‌ها و یا تجهیزات برای اعمال روش‌های کاهش اثرات زیست‌محیطی (روش‌های سازه‌ای) لازم است روش‌های غیرسازه‌ای زیر مورد توجه قرار گیرد و امکان استفاده از این روش‌ها توأم با روش‌های سازه‌ای ارزیابی شود. روش‌های کاهش اثرات زیست‌محیطی غیرسازه‌ای قابل استفاده در طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب عبارت است از :

- ناحیه‌بندی<sup>۲</sup> حوضه نفوذ طرح و یا طرح‌ها با توجه به استانداردهای زیست‌محیطی موردنظر



- وضع و یا اعمال قوانین، مقررات، ضوابط درخصوص فعالیت‌های مخرب زیست‌محیطی مانند دفع فاضلاب، دفع لجن، دفع مواد زاید جامد خطرناک، برداشت از منابع، با استفاده از بررسی‌های انجام شده در بخش ۴ "تعیین اثرات زیست‌محیطی" در استاندارد حاضر
- تهیه دستورالعمل کاربری ماشین‌آلات ساختمانی، وسایل حمل و نقل، تجهیزات ذی‌مدخل در طرح‌ها با توجه به اثرات زیست‌محیطی
- وضع و یا اعمال مقررات بهداشتی و ایمنی
- تقویت مشارکت مردمی و اهالی بومی در راستای مساعدت به کاهش اثرات منفی زیست‌محیطی با توجه به یافته‌های بند ۳-۲-۱ "محیط اجتماعی - اقتصادی" در استاندارد حاضر
- به‌کارگیری شیوه‌های آموزشی برای کارگران، کارفرمایان و افراد ذی‌نفوذ در مدیریت اجرا و بهره‌برداری با توجه به روش‌های توصیه شده در بخش ۸ "ارائه روش‌های ارتباطات جمعی، مدیریت و آموزش" در استاندارد حاضر
- استفاده از ابزارهای مالی از قبیل مالیات و جرایم آلوده سازی
- استفاده از امکانات بخشی و روابط بین بخشی با توجه به روش‌های توصیه شده در بخش ۸-۲ "ارائه روش‌های ارتباطات بین بخشی" در استاندارد حاضر

#### ۲-۴-۶ روش‌های سازه‌ای<sup>۱</sup> و یا نیمه سازه‌ای<sup>۲</sup>

روش‌های سازه‌ای و یا نیمه‌سازه‌ای برای کاهش اثرات زیست‌محیطی طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب شامل کلیه روش‌هایی است که در آن از سازه‌های ویژه، تجهیزات مشخص و یا شیوه‌های اصلاح بیولوژیکی استفاده می‌شود. نکاتی که در به‌کارگیری این روش‌ها لازم است در نظر گرفته شوند به‌قرار زیر است:

- استفاده از سازه‌های بدون اثرات زیست‌محیطی و یا همراه با اثرات ناچیز زیست‌محیطی
- استفاده از سازه‌هایی با هزینه اجرا و بهره‌برداری محدود (در حد کمتر از ۵ درصد سرمایه‌گذاری پیش‌بینی شده در طرح و یا طرح‌ها)
- استفاده مجدد و بازیافت مصالح
- کاربری مواد شیمیایی، تجهیزات و یا وسایل مناسب برای کاهش اثرات زیست‌محیطی
- کاربری مفید سازه‌ها پس از استفاده به ویژه در مرحله اجرا
- اصلاح اکولوژی آبی و خاکی با توجه به تکثیر و شیوه‌های حفاظت از گونه‌ها
- ترکیب شیوه‌های غیرسازه‌ای با شیوه‌های سازه‌ای در راستای ایجاد حداکثر کارایی شیوه‌های کاهش اثرات زیست‌محیطی



### ۳-۴-۶ ارزیابی مسائل اجرایی روش‌های کاهش

در انتخاب روش‌های کاهش اثرات زیست‌محیطی اعم از روش‌های سازه‌ای و یا غیر سازه‌ای لازم است به مسائل اجرایی روش‌ها توجه شود. نکاتی که در این خصوص لازم است در انتخاب این روش‌ها مدنظر قرار گیرد عبارت است از:

- ویژگی‌های کادرهای ملی و محلی در مساعدت به اجرای طرح و به‌ویژه روش‌های کاهش اثرات زیست‌محیطی
- فن‌آوری لازم برای کاربری سازه‌ها، تجهیزات و وسایل
- میزان آموزش لازم برای کاربری روش‌ها توسط پیمانکاران و مدیران طرح
- هماهنگی روش‌ها با فعالیت‌های مختلف در طرح به لحاظ فنی، کاربری نیروی انسانی و زمان‌بندی اجرا
- مدیریت لازم برای به اجرا بردن روش‌های منتخب و به‌ویژه روش‌های سازه‌ای
- هماهنگی روش‌ها با ویژگی‌های اکوسیستم‌های آبی و خاکی در محل و یا منطقه طرح

### ۴-۴-۶ برنامه زمانی روش‌های کاهش

روش‌های کاهش اثرات زیست‌محیطی در مراحل اجرا و بهره‌برداری هر یک برنامه زمان‌بندی ویژه‌ای را می‌طلبند. نکاتی که برای تنظیم برنامه زمانی لازم است درنظر گرفته شود به قرار زیر است:

- کلیه روش‌های سازه‌ای و غیرسازه‌ای در مرحله اجرا لازم است از نظر مراحل اجرا مشخص شده و زمان‌های مشخصی در هماهنگی با اجرای طرح برای هر یک درنظر گرفته شود.
- زمان اجرای روش‌های کاهش اثرات زیست‌محیطی لازم است در زمان‌بندی در مرحله اجرا ادغام شود. عبارت دیگر برنامه زمانی در مرحله اجرا شامل مراحل اجرای عناصر طرح و روش‌های منتخب کاهش اثرات زیست‌محیطی نیز هست.
- روش‌های کاهش اثرات زیست‌محیطی موردنظر در مرحله بهره‌برداری نیز لازم است همراه با برنامه زمانی مشخصی برای به‌کارگیری روش‌ها باشد.
- برنامه زمانی کاهش اثرات زیست‌محیطی در مرحله بهره‌برداری لازم است با درنظر گرفتن روش‌های پایش زیست‌محیطی تنظیم شود تا حداکثر استفاده از روش‌های پایش زیست‌محیطی عاید شود.

### ۵-۴-۶ مدیریت کاهش اثرات سوء زیست‌محیطی

روش‌های کاهش اثرات زیست‌محیطی بسبب تخصصی بودن غالب شیوه‌ها، مدیریت ویژه‌ای را می‌طلبند. بنابراین لازم است همراه با انتخاب روش‌های کاهش اثرات زیست‌محیطی، مدیریت ضروری برای به اجرا بردن این روش‌ها در مراحل اجرا و بهره‌برداری از طرح و یا طرح‌ها معین شود. بدیهی است این مدیریت بخشی از مدیریت زیست‌محیطی طرح و یا طرح‌ها است که در بخش ۸ "ارائه روش‌های ارتباطات جمعی، مدیریت و آموزش" در استاندارد حاضر مطرح شده است. نکات عمده‌ای که لازم است در این مدیریت درنظر گرفته شوند عبارت است از:

- تعیین حدود اختیارات، وظایف و مسئولیت‌ها در کوتاه مدت (مدت زمان اجرای طرح) و درازمدت (مدت زمان بهره‌برداری و یا عمر طرح)

- سازمان‌دهی گروه مدیریت و تشکیلات کاهش اثرات زیست‌محیطی
- ارتباط گروه‌های مطالعاتی با گروه مدیریت کاهش اثرات زیست‌محیطی
- ارتباط گروه کاهش اثرات زیست‌محیطی و مدیریت کلی طرح
- نحوه مدیریت کاهش اثرات زیست‌محیطی در خصوص فوریت‌ها و حوادث غیرمترقبه

#### ۶-۴-۶ ارتباطات بین بخشی و کاهش اثرات سوء زیست‌محیطی

با توجه به بررسی‌های انجام شده در بخش ۸-۲ "ارائه روش‌های ارتباطات بین بخشی" در استاندارد حاضر، لازم است از امکانات بین بخشی برای تعیین روش‌های کاهش اثرات زیست‌محیطی و اجرای روش‌های منتخب استفاده کرد. در این بخش از مطالعات لازم است به نکات زیر توجه کرد:

- شناسایی ارتباطات بین بخشی با استفاده از اطلاعات جمع‌آوری شده در بند ۸-۲-۱ "شناسایی بخش‌های ذی‌مدخل" در استاندارد حاضر
- بررسی مقررات زیست‌محیطی بخشی و در نظر گرفتن مقررات و استانداردهای بخشی مزبور (در صورت وجود) با در نظر گرفتن بند ۸-۲-۲-۳ "مقررات زیست‌محیطی بخشی" در استاندارد حاضر
- استفاده از قابلیت بخش‌ها در شناسایی روش‌های کاهش اثرات زیست‌محیطی و به‌کارگیری امکانات بخشی برای مدیریت و اجرای روش‌های کاهش اثرات با توجه به اطلاعات جمع‌آوری شده در بند ۸-۲-۳-۱ "ارزیابی تشکیلات سازمانی" در استاندارد حاضر

#### ۶-۴-۷ ملاحظات ویژه در کاهش اثرات سوء اقتصادی - اجتماعی

ارائه هرگونه روش کاهش اثرات زیست‌محیطی در حوضه اقتصادی - اجتماعی لازم است با توجه به بررسی‌های مبسوط انجام شده در بخش ۳-۲ "محیط اجتماعی - اقتصادی" در استاندارد حاضر انجام گیرد. در این بخش لازم است به ویژه به نکات زیر توجه کرد:

- مسائل حقوقی و قانونی و مالکیت‌ها با توجه به بررسی‌های انجام شده در بند ۳-۱-۲-۳ "کاربری اراضی"
- تنوع گروه‌ها و جوامع محلی در حوضه نفوذ زیست‌محیطی طرح و یا طرح‌ها با در نظر گرفتن یافته‌ها در بخش "ویژگی‌های جمعیت‌شناسی" و بخش "ویژگی‌های فرهنگی - سیاسی"
- نحوه بهره‌برداری گروه‌ها و جوامع محلی از منابع منطقه با استفاده از بررسی‌های انجام شده در بخش "سیمای اجتماعی - اقتصادی"
- مناطق حساس و حفاظت شده طبیعی، باستانی، فرهنگی با توجه به بخش "مناطق حساس"
- سوانح و حوادث غیرمترقبه با استفاده از بخش "سوانح و حوادث غیرمترقبه"
- مهاجرت، اسکان مجدد و اسکان ناخواسته با توجه به بخش "اسکان مجدد"
- بهداشت عمومی با استفاده از اطلاعات جمع‌آوری شده در بخش "بهداشت عمومی و بیماری‌های مربوط به آب"

#### ۶-۴-۱ برآورد هزینه

با توجه به راه کارهای ارائه شده در بند ۵-۴-۲ "تجزیه و تحلیل سود و هزینه" در استاندارد حاضر، لازم است هزینه کلی روش‌های کاهش اثرات سوء زیست‌محیطی برای گزینه‌های موردنظر تعیین شود. تعیین این هزینه‌ها در بند ۵-۴-۲-۲ "تجزیه و تحلیل هزینه" استاندارد حاضر به ویژه به کار خواهد آمد.

به‌طور کلی لازم است روش‌های کاهش اثرات سوء زیست‌محیطی به صورتی انتخاب شود که حداقل هزینه را در بر داشته باشد. طبق توصیه "بانک جهانی"، هزینه‌های کلی برای روش‌های کاهش اثرات سوء زیست‌محیطی نباید بیش از ۱۰ درصد هزینه سرمایه‌گذاری برای طرح باشد و در غالب طرح‌های عمرانی در کشورهای در حال توسعه، این هزینه‌ها رقمی بین ۳ تا ۵ درصد هزینه‌های سرمایه‌گذاری در طرح و یا طرح‌ها را تشکیل می‌دهد. بنابراین گزینه‌هایی که دارای هزینه کلی کاهش اثرات سوء زیست‌محیطی بیش از حدود یاد شده‌اند، مردود تلقی می‌شوند. روش کلی برآورد هزینه‌های راهکارهای کاهش اثرات سوء زیست‌محیطی در بخش‌های زیر آمده‌است. این هزینه‌ها به دو بخش عمده تحت عنوان "هزینه‌های ثابت" و "هزینه‌های بهره‌برداری و متفرقه" تقسیم شده‌اند.

#### ۶-۴-۱-۱ هزینه‌های ثابت

کلیه هزینه‌های ناشی از استفاده از روش‌های غیرسازه‌ای، نیمه‌سازه‌ای و سازه‌ای کاهش اثرات سوء زیست‌محیطی در مرحله اجرا در این بخش از هزینه‌ها قرار دارند و جزیی از هزینه‌های منظور شده در بند ۵-۴-۲-۲ "تجزیه و تحلیل هزینه" در استاندارد حاضرند. تفکیک این هزینه‌ها در قسمت‌های زیر شرح داده شده‌است.

#### ۶-۴-۱-۱-۱ هزینه طرح‌های ویژه

کلیه طرح‌های ویژه‌ای که برای مسائل خاص به منظور کاهش اثرات سوء زیست‌محیطی ناشی از آن مسائل در نظر گرفته می‌شود در این بخش از هزینه‌ها قرار دارد. این طرح‌ها در نوع خود به صورت طرح جداگانه در ارتباط با طرح کلی می‌باشند. نمونه‌های بارز این گونه طرح‌ها استفاده از روش‌های ویژه مبارزه با ناقلان است.

#### ۶-۴-۱-۲ سرمایه‌گذاری ثابت

هزینه کلیه سرمایه‌گذاری‌ها برای روش‌های سازه‌ای و نیمه‌سازه‌ای کاهش اثرات سوء زیست‌محیطی در بطن طرح اصلی در این گروه طبقه‌بندی می‌شود. این سرمایه‌گذاری‌ها در رابطه با ایجاد سازه‌ها، تأسیسات و تجهیزات برای کاهش اثرات سوء زیست‌محیطی در مرحله اجرا می‌باشند.



#### ۲-۱-۴-۶ هزینه‌های بهره‌برداری و متفرقه

هزینه‌های مربوط به شیوه‌های انتخاب شده کاهش اثرات سوء زیست‌محیطی در این مرحله و همچنین هزینه‌های مربوط به سوانح و حوادث غیرمترقبه در این گروه از هزینه‌ها قرار دارند و جزیی از هزینه‌های منظور شده در بند ۲-۲-۴-۵ "تجزیه و تحلیل هزینه" در استاندارد حاضرند. تفکیک این هزینه‌ها در بخش‌های زیر شرح داده شده است.

#### ۱-۲-۱-۴-۶ هزینه‌های نگهداری و بهره‌برداری

هزینه‌های مربوط به نگهداری و بهره‌برداری از روش‌های سازه‌ای کاهش اثرات سوء زیست‌محیطی و همچنین هزینه به‌کارگیری روش‌های غیرسازه‌ای در مرحله بهره‌برداری در این گروه قرار دارد.

#### ۲-۲-۱-۴-۶ هزینه‌های متفرقه و اضطراری

هزینه‌های لازم در بخش‌های زیر در این گروه قرار دارد:

- کاهش اثرات سوء زیست‌محیطی ناشی از حوادث غیرمترقبه
- کاهش اثرات سوء زیست‌محیطی ناشی از بلایای طبیعی
- هزینه‌های نگهداری در شرایط ویژه در مرحله بهره‌برداری

#### ۵-۶ کاهش اثرات سوء بر عوامل زیست‌محیطی

عوامل زیست‌محیطی<sup>۱</sup> شامل آب، هوا، خاک، محیط بیولوژیکی و بالاخره محیط اجتماعی - اقتصادی ممکن است از طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب تأثیر منفی پذیرند. این اثرات لازم است توسط روش‌های مختلف کاهش اثرات سوء در راستای حفظ توسعه پایدار کاهش داده شوند. به منظور راهنمایی برای انتخاب روش‌های کاهش اثرات سوء زیست‌محیطی، نکات با اهمیتی که لازم است در هریک از عوامل در نظر گرفته شوند در بخش‌های زیر قید شده‌اند.

#### ۱-۵-۶ آب و اکوسیستم آبی

در طرح‌های آب و فاضلاب، رودخانه‌ها، آب‌های داخلی مانند چشمه و دریاچه‌ها، دریاها و بالاخره آب‌های زیرزمینی، هم به عنوان منبع آب آشامیدنی و هم به عنوان آب پذیرنده فاضلاب به کار گرفته می‌شوند. بنابراین پارامترهای مؤثر در این گونه آب‌ها، به عنوان عاملی زیست‌محیطی، از فعالیت‌های مختلف طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب ممکن است در مراحل اجرا و بهره‌برداری تأثیرپذیرند که لازم است با استفاده از روش‌های سازه‌ای، نیمه سازه‌ای و غیرسازه‌ای این پارامترها را کنترل و اصلاح کرد.

نکات عمده‌ای که در انتخاب شیوه‌های کاهش اثرات سوء زیست‌محیطی اکوسیستم آبی لازم است در نظر گرفته شوند در قسمت‌های زیر شرح داده شده‌اند.



#### ۶-۵-۱-۱ رودخانه و آب‌های داخلی<sup>۱</sup>

در طرح‌های آبرسانی به مراکز جمعیت، یکی از راه‌ها، استفاده از آب رودخانه‌ها و یا آب‌های داخلی مانند دریاچه‌های آب شیرین و یا چشمه‌ها است. آب خام از این منابع توسط آبنگورها برداشت شده و پس از انتقال به تصفیه‌خانه آب و تغییرات کیفی، به سیستم توزیع برای مصرف فرستاده می‌شود. بخش عمده آب مصرفی توسط شبکه جمع‌آوری فاضلاب جمع‌آوری شده و پس از تصفیه مجدداً به رودخانه‌ها و یا آب‌های داخلی عودت داده می‌شود. این چرخه ممکن است در امتداد رودخانه، چندین بار توسط مراکز جمعیت تکرار شود. در هر بار آب پذیرنده ممکن است از فعالیت‌های انجام شده تأثیر منفی گیرد که لازم است این اثرات توسط شیوه‌های کاهش اثرات سوء زیست‌محیطی کاهش داده شوند تا بتوان سلامت آب پذیرنده را همچنان حفظ کرد.

عوامل عمده مؤثر در اکولوژی آب رودخانه که لازم است در اغلب شیوه‌های کاهش پیوسته در نظر گرفته شود در بخش‌های زیر شرح داده شده است.

#### ۶-۵-۱-۱-۱ کاهش اثرات سوء فیزیکی

عوامل عمده مؤثر فیزیکی در اکوسیستم آبی رودخانه‌ها و آب‌های داخلی عبارتند از:

- میزان جریان
- بار مواد معلق
- تیرگی
- درجه حرارت

هرگونه فعالیتی در مراحل اجرا و بهره‌برداری در طرح‌های آب و فاضلاب که موجب تغییرات منفی در این عوامل شود لازم است توسط روش‌های کاهش اثرات سوء زیست‌محیطی کنترل شده و اثرات منفی یاد شده تا حد قابل قبول کاهش داده شود.

#### ۶-۵-۱-۱-۲ کاهش اثرات سوء شیمیایی

عوامل شیمیایی مؤثر در اکوسیستم آبی رودخانه در عوامل زیر قابل تقسیم‌بندی است:

- مواد آلی غذایی<sup>۲</sup>
- اکسیژن محلول
- مواد معدنی غذایی<sup>۳</sup>
- pH
- سموم معدنی و آلی
- قلیائیت<sup>۴</sup>

هریک از عوامل یاد شده، ممکن است در مراحل اجرا و بهره‌برداری از طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب تأثیر منفی بپذیرند. این اثرات لازم است توسط روش‌های کاهش اثرات سوء زیست‌محیطی به حد مطلوب کاهش یابد.



omoorepeyman.ir

1 - Inland Waters  
2 - Substrates  
3 - Nutrients  
4 - Alkalinity

### ۶-۵-۱-۱-۳ کاهش اثرات سوء بیولوژیکی

طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب، در مراحل اجرا و بهره‌برداری، ممکن است بر وضعیت بیولوژیکی رودخانه تأثیر برجای نهد. به منظور به حداقل رساندن تأثیرات منفی، لازم است از روش‌های کاهش اثرات سوء زیست‌محیطی استفاده کرد. روش استفاده از شیوه‌های کاهش اثرات سوء زیست‌محیطی در زیر شرح داده شده است:

- بررسی شاخص‌های عمده مجموعه زیستی شامل شناسایی گونه‌های اقتصادی و یا تفریحی، گونه‌های در معرض خطر، گونه‌های در ارتباط مستقیم با گونه‌های اقتصادی، تفریحی و گونه‌های در معرض خطر، گونه‌های بحرانی برای ساختار اکولوژیکی رودخانه
- شناسایی عوامل فیزیکی و شیمیایی تأثیرگذار بر شاخص‌های بیولوژیکی یاد شده
- پیش‌بینی اثرات عمده ناشی از تغییرات در شاخص‌های بیولوژیکی جوامع گیاهی و جانوری
- ارائه روش‌های کاهش اثرات سوء زیست‌محیطی برای کنترل عوامل فیزیکی و شیمیایی و همچنین روش‌های ترمیم جامعه گیاهی و جانوری
- ارائه روش کاهش اثرات سوء بر زیستگاه‌های آبی

### ۶-۵-۱-۲ دریاها

در طرح‌های آب و فاضلاب، دریاها برای آبیگری و تبدیل آب شور به آب شیرین قابل شرب، برای تخلیه فاضلاب‌ها در آنها و بالاخره برای عبور خطوط لوله آبرسانی از کف آنها و آبرسانی به مناطق دوردست، مورد استفاده واقع می‌شوند. آب دریا تحت تأثیر عوامل فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی است که ممکن است در مراحل اجرا و بهره‌برداری از طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب تأثیر منفی پذیرد. این اثرات لازم است شناسایی شده و روش‌های کاهش اثرات سوء زیست‌محیطی را برای به حد مطلوب رساندن آنها به کار گرفت.

عوامل عمده مؤثر در اکولوژی دریا که لازم است در انتخاب شیوه‌های کاهش پیوسته در نظر گرفته شود در بخش‌های زیر شرح داده شده است.

### ۶-۵-۱-۲-۱ کاهش اثرات سوء فیزیکی بر دریاها

عوامل عمده مؤثر فیزیکی در اکولوژی آبی دریا عبارتند از:

- جریان‌های دریایی، تأثیر جزر و مد
- درجه حرارت و تغییرات فصلی آن
- مواد معلق
- سرعت ته‌نشینی مواد معلق و بار کف<sup>۱</sup>
- توزیع مواد معلق در کف



- وضعیت فیزیکی کف و مناطق ساحلی

در مراحل اجرا و بهره‌برداری از طرح و یا طرح‌های فاضلاب، ممکن است یک و یا چند عامل یاد شده تأثیرپذیرند. این تأثیرات ممکن است در وضعیت اکولوژیکی آب دریا تأثیر منفی داشته که لازم است این تأثیرات شناسایی و با استفاده از روش‌های کاهش اثرات سوء زیست‌محیطی، این اثرات را در حد مطلوب کاهش داد.

#### ۶-۵-۱-۲-۲ کاهش اثرات سوء شیمیایی بر دریاها

عوامل عمده شیمیایی مؤثر در اکولوژی آب دریا شامل عوامل زیر می‌باشند:

- نمک‌های محلول<sup>۱</sup>
- اکسیژن محلول
- pH و قلیائیت<sup>۲</sup>
- مواد معدنی غذایی<sup>۳</sup>
- مواد آلی غذایی<sup>۴</sup>
- سموم معدنی و آلی

در طرح‌های آب و فاضلابی که به نحوی از دریا استفاده می‌شود، عوامل یاد شده ممکن است در مراحل اجرا و بهره‌برداری از این‌گونه طرح‌ها تأثیر منفی بپذیرند که لازم است این اثرات شناسایی شده و توسط روش‌های کاهش در حد مطلوب کاهش داده شوند.

#### ۶-۵-۱-۳-۲ کاهش اثرات سوء بیولوژیکی بر دریاها

وضعیت بیولوژیکی محیط‌های دریایی تحت تأثیر عوامل فیزیکی و شیمیایی آب دریا است. چنانکه در فوق ذکر شد، طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب ممکن است بر عوامل فیزیکی و شیمیایی آب دریا در مراحل اجرا و بهره‌برداری تأثیر بر جای نهند که در آن صورت بر وضعیت بیولوژیکی آب دریا نیز تأثیر منفی داشته باشند. به منظور به حداقل رساندن این تأثیرات منفی، لازم است از روش‌های کاهش اثرات سوء زیست‌محیطی مشروح در زیر استفاده کرد:

- بررسی شاخص‌های عمده توده بیولوژیکی شامل شناسایی گونه‌های اقتصادی و یا تفریحی، گونه‌های در معرض خطر، گونه‌های در ارتباط مستقیم با گونه‌های اقتصادی، تفریحی و گونه‌های در معرض خطر، گونه‌های بحرانی برای ساختار اکولوژیکی
- شناسایی عوامل فیزیکی و شیمیایی تأثیرگذار بر شاخص‌های بیولوژیکی یاد شده
- پیش‌بینی اثرات عمده ناشی از تغییرات در شاخص‌های بیولوژیکی جوامع گیاهی و جانوری



omooorepeyman.ir

1 - Salinity  
2 - Alkalinity  
3 - Nutrients  
4 - Substrates

- ارائه روش‌های کاهش اثرات سوء زیست‌محیطی برای کنترل عوامل فیزیکی و شیمیایی و همچنین روش‌های ترمیم جامعه گیاهی و جانوری

### ۶-۵-۱-۳ آب‌های زیرزمینی

آب‌های زیرزمینی، در طرح‌های آب و فاضلاب برای تأمین آب شرب و یا برای تخلیه فاضلاب‌های تصفیه شده برای تغذیه مصنوعی آب‌های زیرزمینی کاربرد دارد. بدین سبب، آب‌های زیرزمینی ممکن است در مراحل اجرا و یا بهره‌برداری از طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب تأثیرات منفی بپذیرند که لازم است این تأثیرات شناسایی شده و توسط روش‌های کاهش به حد مطلوب کاهش داده شود.

عوامل مؤثر در وضعیت فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی که لازم است در انتخاب شیوه‌های کاهش اثرات سوء در نظر گرفته شوند، در بخش‌های زیر شرح داده شده‌اند.

### ۶-۵-۱-۳-۱ کاهش اثرات سوء فیزیکی بر آب‌های زیرزمینی

عوامل مؤثر در وضعیت فیزیکی آب‌های زیرزمینی عبارتند از:

- سطح آب‌های زیرزمینی<sup>۱</sup>
- گرادیان هیدرولیکی<sup>۲</sup>
- نفوذپذیری<sup>۳</sup>
- تخلخل<sup>۴</sup>
- ضریب توزیع<sup>۵</sup>
- درجه حرارت

عوامل فوق ممکن است در برداشت از آب زیرزمینی و یا در هنگام تغذیه مصنوعی توسط فاضلاب تصفیه شده اثرات منفی بپذیرند که لازم است این اثرات توسط شیوه‌های کاهش اثرات سوء زیست‌محیطی در حد مطلوب کاهش گیرد.

### ۶-۵-۱-۳-۲ کاهش اثرات سوء شیمیایی بر آب‌های زیرزمینی

عوامل عمده شیمیایی مؤثر در آب‌های زیرزمینی به قرار زیر است:

- pH و قلیائیت
- مواد معدنی محلول
- مواد آلی محلول
- سموم معدنی و آلی محلول



omoorepeyman.ir

1 - Piezometric Level  
 2 - Hydraulic Gradient  
 3 - Permeability  
 4 - Porosity  
 5 - Dispersion & Distribution Coefficient

عوامل نامبرده می‌تواند در مراحل اجرا و بهره‌برداری از برخی از طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب، تأثیر گیرد. لازم است پیامدهای به وجود آمده مذکور، توسط روش‌های کاهش اثرات سوء زیست‌محیطی در حد مطلوب کاهش داده شود.

### ۳-۳-۱-۵-۶ کاهش اثرات سوء بیولوژیکی بر آب‌های زیرزمینی

پیامدهای ناشی از برخی از طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب، بر روی بیولوژی آب‌های زیرزمینی که باید در روش‌های کاهش اثرات سوء زیست‌محیطی مدنظر قرار گیرد، عمدتاً به دلیل ورود باکتری‌های بیماری‌زا و ویروس‌ها است. این پیامدها در مناطق آهکی به ویژه حائز اهمیت اند.

### ۳-۵-۶ هوا

در مراحل اجرا و بهره‌برداری از طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب آلودگی هوا در حد قابل توجهی کاملاً محتمل است، بنابراین لازم است با استفاده از تمهیدات کاهش اثرات سوء زیست‌محیطی در این خصوص اقدام کرد. در به‌کارگیری روش‌های کاهش لازم است به نکات زیر توجه کرد:

- ارائه روش‌های کنترل آلودگی هوا ناشی از :
  - کاربری ماشین‌آلات ساختمانی، ترانسه‌کنی، لوله‌گذاری
  - آماده‌سازی مصالح
  - وسایل حمل و نقل و برهم خوردن نظم ترافیک
  - دفع مواد زاید جامد در کارگاه‌ها
  - دفع زباله در کارگاه‌ها
- رفع بو در شبکه‌های فاضلاب به ویژه در مناطق مسطح
- رفع بو در تصفیه‌خانه‌های فاضلاب
- جمع‌آوری و استفاده مجدد از گازهای هاضم‌های غیرهوازی
- رعایت جهت و سرعت باد در کاربری شیوه‌های تصفیه طبیعی فاضلاب<sup>۱</sup>
- استفاده از شیوه‌های صحیح جمع‌آوری لجن، انبارکردن آن برای کنترل بو

### ۳-۵-۶ خاک و اکوسیستم خشکی<sup>۲</sup>

طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب در مراحل اجرا و بهره‌برداری ممکن است خاک و اکوسیستم خشکی را تحت تأثیر قرار دهند. این تأثیرات بیشتر در خطوط انتقال، کاربری اراضی و استفاده مجدد از فاضلاب و لجن مشهود است. لذا لازم است از پیش در خصوص اثرات منفی در مراحل یاد شده اقدام شده و روش‌های کاهش اثرات سوء زیست‌محیطی با توجه به نکات زیر به کار گرفته شود:

- کنترل اکوسیستم خشکی در مسیر خطوط انتقال و اراضی مربوط به متعلقات این خطوط



1 - Natural Wastewater Treatment

2 - Terrestrial Ecology

- کنترل اکوسیستم خشکی در مسیر خطوط جمع‌آوری آب از چاه‌ها
- اثرات اکولوژیکی خشکی چاه‌ها و متعلقات آنها مانند رینگ فشار قوی برق، ترانسفورمرها
- اثرات اکولوژیکی کاربری اراضی برای تصفیه‌خانه‌های آب و فاضلاب، مخازن ذخیره آب
- اثرات استفاده مجدد از فاضلاب برای مقاصد آبیاری در تغییر کیفیت فیزیکی و شیمیایی خاک
- اثرات استفاده از لجن برای کود بر کیفیت فیزیکی و شیمیایی خاک
- اثرات اکولوژیکی خشکی استفاده از روش‌های طبیعی تصفیه فاضلاب به ویژه در رابطه با جمعیت خزندگان<sup>۱</sup> و دوزیستان<sup>۲</sup>
- اثرات ذرات ریز آب<sup>۳</sup> در هوادهی سطحی در تصفیه‌خانه‌های فاضلاب بر پوشش سبز اطراف

#### ۴-۵-۶ آلودگی صدا (صوت و ارتعاشات)

منابع عمده آلودگی صدا در مراحل اجرا و بهره‌برداری از طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب که لازم است برای کنترل و یا کاهش آن روش‌هایی را ارائه کرد به شرح زیر است:

- ماشین‌آلات ساختمانی در شبکه سازی و یا احداث تصفیه‌خانه‌ها به ویژه در اراضی شهری
- ماشین‌آلات آماده سازی مصالح
- وسایل حمل و نقل
- ایستگاه‌های پمپاژ، ژنراتورهای اضطراری
- موتورخانه چاه‌ها
- تصفیه‌خانه‌های فاضلاب

#### ۵-۵-۶ کاهش اثرات سوء اقتصادی - اجتماعی

طرح‌های آب و فاضلاب در مراحل اجرا و بهره‌برداری دارای اثرات منفی بر محیط اقتصادی - اجتماعی است که لازم است برای کاهش آن راهکارهایی را با توجه به نکات زیر انتخاب کرد:

- کنترل مناطق حفاظت شده طبیعی به ویژه در خصوص خطوط انتقال آب طولانی
- کنترل مناطق حفاظت شده باستانی
- ملاحظات ویژه کاربری اراضی
- ملاحظات ویژه جابجایی جمعیت در حوضه نفوذ زیست‌محیطی تأسیسات
- کنترل سوانح طبیعی به ویژه زلزله و تأثیر آن بر مخازن هوایی آب، شبکه‌های جمع‌آوری فاضلاب، شبکه‌های توزیع آب



- به کارگیری موازین حفاظت و ایمنی
- مقبولیت تأسیسات تصفیه به ویژه تصفیه‌خانه‌های فاضلاب برای ساکنین اطراف

### ۶-۵-۶ کاهش اثرات سوء بهداشتی

مراحل اجرا و بهره‌برداری از طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب ممکن است همراه با اثرات سوء بهداشتی بر کارکنان شاغل در طرح و یا طرح‌ها، ساکنین در منطقه نفوذ طرح و یا طرح‌ها به لحاظ زیست‌محیطی باشد. به منظور کاهش این‌گونه آثار، لازم است شیوه‌های مختلف کاهش اثرات سوء زیست‌محیطی بهداشتی برحسب نوع اثرات مذکور در بخش ۴-۱۰ در نظر گرفته شود.

در انتخاب این روش‌ها به نکات عمده زیر به ویژه لازم است توجه شود.

- کنترل انتقال بیماری‌ها با توجه به :
  - بیماری‌های بومی
  - بیماری‌های عفونی
  - بیماری‌های انگلی
- کنترل ناقلین
- کنترل حشرات و جوندگان
- کنترل آثار فیزیکی و شیمیایی در مرحله اجرا
- بهسازی کارگاه‌ها و محیط کار
- کنترل گازهای شبکه جمع‌آوری فاضلاب
- کنترل گازها در تصفیه‌خانه‌های فاضلاب
- کنترل دفع لجن در تصفیه‌خانه‌های فاضلاب
- کنترل دفع لجن در تصفیه‌خانه‌های آب
- استفاده از اراضی دور از مناطق مسکونی برای احداث تصفیه‌خانه‌ها به ویژه تصفیه‌خانه‌های فاضلاب
- انتخاب سیستم سالم‌سازی آب آشامیدنی با توجه به بیولوژی آب خام
- انتخاب سیستم سالم‌سازی فاضلاب با توجه به مصارف مجدد از فاضلاب
- استفاده از لجن با توجه به وضعیت بیولوژیکی لجن به لحاظ تخم کرم‌های انگل
- انتخاب متعلقات سیستم توزیع آب با توجه به ویژگی‌های سیستم فاضلاب و به ویژه جمع‌آوری فاضلاب سطحی
- انتخاب ظرفیت سیستم جمع‌آوری و دفع فاضلاب سطحی با توجه به هیدروکلیماتولوژی منطقه و خصوصیات بهداشتی مراکز جمعیت
- به کارگیری کلیه موازین ایمنی در اجرا و بهره‌برداری از سیستم‌های آب و فاضلاب



## ۷- تنظیم برنامه پایش زیست‌محیطی<sup>۱</sup>

در این بخش از مطالعات زیست‌محیطی طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب لازم است جزییات برنامه‌ها، راهکارها و فن‌آوری‌هایی<sup>۲</sup> که برای تشریح وضعیت موجود زیست‌محیطی در محل اجرا و یا منطقه اجرای طرح و یا طرح‌ها که در بخش ۳ "شناسایی وضع موجود" در استاندارد حاضر به کار گرفته شده‌است معین شود. اطلاعات حاصل از پایش زیست‌محیطی در مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب در سه بخش زیر کاربرد خواهد داشت:

الف - آماده‌سازی محل طرح و یا طرح‌ها

ب - ساختمان عناصر اصلی طرح و سازه‌های وابسته

ج - بهره‌برداری از طرح و یا طرح‌ها

راهکارهای پایش زیست‌محیطی در مرحله تفصیلی عمدتاً محدود به بخش‌های (الف) و (ب) یاد شده می‌شود. در هنگام مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی مرحله تفصیلی، برای پایش زیست‌محیطی در مرحله بهره‌برداری از طرح و یا طرح‌ها تنها به اهداف، حدود پایش و عوامل زیست‌محیطی که ممکن است در مرحله بهره‌برداری اهمیت ویژه‌ای داشته باشند، بسنده می‌شود. جزییات کامل پایش زیست‌محیطی در مرحله بهره‌برداری از طرح و یا طرح‌ها در دستورالعمل مرحله بهره‌برداری و یا مرحله تفصیلی ارائه خواهد شد.

کلیه نکاتی که برای برنامه پایش و سنجش عوامل و پارامترهای زیست‌محیطی در مرحله تفصیلی مطالعات ارزیابی زیست‌محیطی طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب موردنظر می‌باشند در بخش‌هایی که در پی آمده، شرح داده شده‌است.

## ۷-۱ تعیین شاخص‌های عمده زمان‌بندی و طرح سنجش‌ها

به منظور تعیین اثرات زیست‌محیطی در هنگام آماده‌سازی محل طرح و یا طرح‌ها و همچنین در هنگام اجرای عناصر اصلی طرح و سازه‌های وابسته، شاخص‌های متعددی در پیش روی گروه مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی گسترده است که همه آنها ممکن است در ارزیابی اثرات زیست‌محیطی به کار نیامده تنها شاخص‌هایی که واجد شرایط زیر می‌باشند باید مورد توجه قرار داده شوند:

• شاخص‌های تغییرپذیر بر اثر آماده‌سازی و اجرا

• شاخص‌های قابل استفاده برای بررسی برخی اثرات زیست‌محیطی

با توجه به دو ضابطه فوق و با به کارگیری مهارت تخصصی گروه انجام دهنده مطالعات، تعیین پارامترهای قابل سنجش به سهولت میسر می‌شود.

برنامه پایش و سنجش پارامترها در قسمت‌های زیر بیان شده است.



omoorepeyman.ir

1 - Environmental Monitoring

2 - Technology

## ۷-۱-۱ عوامل عمده پایش

وسعت و محتوای برنامه پایش باید در حدی باشد که جامع‌نگری در مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب را تضمین کند. عناصر اصلی این برنامه باید به صورت فشرده و با دقت معین شوند. این عناصر عبارتند از:

- شرح فن‌آوری‌ها و فن‌های<sup>۱</sup> منتخب
- ابزار و وسایل<sup>۲</sup> به کار گرفته شده
- برنامه زمانی سنجش<sup>۳</sup>
- روش سنجش<sup>۴</sup>
- تجزیه و تحلیل آماری
- توجیه محل نمونه‌برداری

عناصر یاد شده نیز باید در برگزیدن منابع اطلاعاتی موردنظر برای تعیین پارامترها و شاخص‌ها مدنظر قرار گیرند و در گزارش ارزیابی اثرات زیست‌محیطی برای جلب اعتماد و اطمینان از صحت اطلاعات گردآوری شده منعکس شود.

## ۷-۱-۱-۱ منابع عمده اطلاعات

معمولاً منابع اطلاعات درخصوص مؤلفه‌ها<sup>۵</sup> و شاخص‌ها<sup>۶</sup> در دو بخش زیر خلاصه می‌شوند:

- اطلاعات جمع‌آوری شده توسط برنامه پایش زیست‌محیطی
- اطلاعات موجود در منابع و ماخذ مربوط به طرح و یا طرح‌ها

اطلاعات موجود شامل مطالعاتی است که طی آن مؤلفه‌ها و شاخص‌های موردنظر در مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی قبلاً توسط سازمان‌ها و نهادهای معینی پایش شده‌اند. در برخی از موارد این اطلاعات به‌وسیله برنامه پایش زیست‌محیطی گروه مطالعات ارزیابی، تکمیل شده و سپس در ارزیابی به کار گرفته می‌شوند. صرف‌نظر از منابع به کار گرفته شده یاد شده، کلیه نکاتی که در بند ۷-۱-۱ ذکر گردید باید مراعات شده ضمن اینکه درخصوص اطلاعات موجود باید مشخصات مرجع<sup>۷</sup> به دقت در ضمائم قید شوند.

در هر حال باید اطلاعات جمع‌آوری شده به‌وسیله پایش صحرائی<sup>۸</sup> و همچنین اطلاعات استخراج شده از ماخذ در هنگام ارائه در گزارش از یکدیگر تفکیک شوند.

- 1 - Techniques
- 2 - Instrumentation
- 3 - Scheduling
- 4 - Procedures
- 5 - Indicators
- 6 - Indices
- 7 - Documentation
- 8 - Field Measurements



### ۷-۱-۱-۲ کاربرد فن آوری‌ها

شرح کاملی از تکنیک‌های به کار گرفته شده در فن‌آوری‌های استفاده شده در برنامه پایش ضرورت دارد. در خصوص به کارگیری روش‌های نمونه‌برداری و سنجش خودکار مسئله اطمینان از عملکرد صحیح فن‌آوری به کار رفته اهمیت ویژه‌ای کسب کرده و لازم است دلایل کافی برای حصول اطمینان ارائه شود.

### ۷-۱-۱-۳ ابزار و وسایل

درخصوص ابزار و وسایل به کار گرفته شده لازم است شرح کاملی از دقت و حساسیت ابزار و وسایل اندازه‌گیری، روش کالیبراسیون<sup>۱</sup> و بازرسی آن ارائه شود.

### ۷-۱-۱-۴ برنامه زمانی سنجش

برنامه زمانی نمونه‌برداری و سنجش برحسب مؤلفه‌ها و شاخص‌های موردنظر و همچنین محل‌های تعیین شده برای نمونه‌برداری و سنجش تغییر می‌پذیرد. درخصوص مؤلفه‌های عمده، برنامه زمانی سنجش در بخش "شناسایی کلی شاخص‌های بوم‌شناختی تأثیرپذیر" و "محیط اجتماعی - اقتصادی" در استاندارد حاضر راهنمایی‌های لازم ارائه شده است. معمولاً برای حصول اطمینان از سنجش غالب مؤلفه‌ها و تغییرات فصلی و دوره‌ای آنها به یک دوره حداقل یک ساله سنجش نیاز می‌باشد. چنانچه عملیات پایش برای دوره کوتاه‌تری طرح شده است لازم است با دقت، برنامه نمونه‌برداری، روش سنجش، تواتر پایش و به ویژه تجزیه و تحلیل آماری بررسی شده و دوره پایش و دامنه پایش<sup>۲</sup> توجیه شود. ارتباط چنین دوره کوتاهی به برخی مسائل اکولوژیکی مانند مهاجرت‌های فصلی گونه‌ها و یا فعالیت‌های دوره‌ای بیولوژیکی اهمیت ویژه‌ای کسب کرده و توجیه کافی را می‌طلبد.

### ۷-۱-۱-۵ روش سنجش

روش‌های لازم برای سنجش در غالب موارد در استانداردهای متعدد کشوری و بین‌المللی مشخص شده‌اند. برخی از این روش‌ها در بخش "شناسایی کلی شاخص‌های بوم‌شناختی تأثیرپذیر" در استاندارد حاضر در جای خود به‌عنوان راهنمایی گروه مطالعات زیست‌محیطی ذکر شده‌اند. لازم است مشخصات کامل روش استفاده شده در ضمیمه گزارش ذکر و مآخذی که می‌توان بدان دست یافت نیز قید شود. چنانچه روش به کار گرفته شده به صورت استاندارد نیست لازم است شرح کامل روش و توجیه فنی و علمی آن ارائه شود. بدیهی است در این توجیه پایه تحقیقاتی روش نیز باید ارائه شود. حدود تکرار نمونه‌برداری و سنجش<sup>۳</sup> به ویژه برای حصول اطمینان از روش سنجش اهمیت ویژه‌ای داشته و لازم است در روش سنجش قید شود.



1 - Calibration  
2 - Monitoring Scope  
3 - Sample Replication

### ۷-۱-۱-۶ تجزیه و تحلیل آماری

به منظور توصیف کمی نمونه‌های برداشت شده در محل‌ها و زمان‌های موردنظر، تجزیه و تحلیل آماری مورد نیاز خواهد بود، مگر توجیه کافی برای عدم کاربرد آن وجود داشته باشد. تجزیه و تحلیل آماری لازم است شامل:

- پیش آزمون
- میانگین<sup>۱</sup>
- انحراف معیار<sup>۲</sup>
- خطای معیار<sup>۳</sup>
- حدود اعتماد برای میانگین<sup>۴</sup>

باشد. در همه حالات اندازه نمونه‌ها<sup>۵</sup> باید مشخص شده‌باشد. چنانچه شاخص‌های تنوع گونه‌ها<sup>۶</sup> در برخی موارد مانند جمعیت جانوران خشکی به کار گرفته شده باشد، شاخص‌های خاص تنوع<sup>۷</sup> باید شرح داده شود.

### ۷-۱-۱-۷ توجیه محل سنجش

محل‌های موردنظر برای سنجش مؤلفه‌ها و یا محل نمونه‌برداری‌ها برحسب نوع مؤلفه‌ها و کاربری آن در ارزیابی اثرات زیست‌محیطی اهمیت ویژه‌ای کسب می‌کند. بنابراین برای انتخاب این‌گونه محل‌ها توجیه کافی ضرورت دارد. در بخش "شناسایی کلی شاخص‌های بوم‌شناختی تأثیرپذیر" در استاندارد حاضر راهنمایی‌های لازم به منظور انتخاب محل برای سنجش برخی از مؤلفه‌ها انجام شده‌است.

### ۷-۱-۲ پایش شاخص‌های عمده

در این بخش نکات با اهمیت در پایش شاخص‌های عمده در ارزیابی اثرات زیست‌محیطی طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب در مرحله تفصیلی در قسمت‌های زیر شرح داده شده‌اند.

### ۷-۱-۲-۱ اقلیم

شرح برنامه پایش برای جمع‌آوری اطلاعات اقلیمی در محل و یا منطقه طرح و یا طرح‌ها، ضروری است. پارامترهای عمده هواشناسی بااهمیت در بخش ۳-۱-۱-۵ استاندارد حاضر مشخص شده‌اند. در میان این پارامترها لازم است در رابطه با ویژگی‌های طرح و یا طرح‌ها، پارامترهای عمده معین شده و روش سنجش آنها نیز تشریح شود. تعیین این پارامترها عمدتاً

- 1 - Mean
- 2 - Standard Deviation
- 3 - Standard Error
- 4 - Confidence Interval for the Mean
- 5 - Sample Size
- 6 - Diversity Indices
- 7 - Specific Diversity Indices



براساس آمار موجود و یا سنجش‌های میدانی انجام شده است که در هر دو مورد نکات زیر باید به صورت خلاصه و فشرده شرح داده شوند:

- منابع داده‌های هواشناسی مذکور در بند ۳-۱-۱-۵ استاندارد حاضر
- محل و رقوم ایستگاه‌های هواشناسی مورد استفاده
- وسایل اندازه‌گیری، تواتر و مدت زمان اندازه‌گیری
- روش رکوردبرداری
- تجزیه و تحلیل داده‌ها و تعیین پارامترها

#### ۷-۱-۲-۲ هیدرولوژی، هیدرولیک رودخانه و کیفیت آب

با توجه به ویژگی‌های طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب، پارامترهای عمده موردنظر از میان پارامترهای مذکور در بندهای ۳-۱-۱-۶ "هیدرولوژی"، ۳-۱-۱-۷ "هیدرولیک رودخانه"، ۳-۱-۱-۸ "کیفیت آب" در استاندارد حاضر باید معین گردند. خصوصیات پایش این پارامترها چه توسط نهادهای دولتی سنجش شده‌باشند و یا توسط گروه مطالعاتی اندازه‌گیری شده باشند باید به شرح زیر در حد فشرده مشخص شود:

- منابع داده‌های مذکور در بخش‌های یاد شده
- محل و رقوم ایستگاه‌های سنجش و یا نمونه‌برداری
- وسایل اندازه‌گیری، تواتر و مدت زمان اندازه‌گیری
- روش ثبت داده‌ها و آزمایش‌ها
- روش تجزیه و تحلیل داده‌ها و تعیین پارامترها
- روش استفاده از محاسبات ویژه و یا مدل‌های ریاضی

#### ۷-۱-۲-۳ زمین‌شناسی و خاک‌شناسی

روش انجام بررسی آن دسته از مطالعات زمین‌شناسی و خاک‌شناسی که در مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی طرح و یا طرح‌ها در مرحله اجرا و بهره‌برداری اهمیت دارد باید شرح داده شود. این شرح باید شامل الگوی نمونه‌برداری، توجیه انتخاب این الگو، روش نمونه‌برداری و تکنیک‌های تجزیه و تحلیل داده‌ها باشد.

#### ۷-۱-۲-۴ آب‌های سطحی

عموماً برنامه پایش زیست‌محیطی آب‌های سطحی تأثیرپذیر از گزینه‌های طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب، با توجه به پارامترهای تعیین کننده وضعیت زمینه<sup>۱</sup> اعم از پارامترهای فیزیکی، شیمیایی و اکولوژیکی باید شرح داده شود. نکات با اهمیت در این برنامه در بخش‌های زیر شرح داده شده‌اند.



## ۱-۷-۲-۴-۱ پارامترهای فیزیکی - شیمیایی

برنامه و روش سنجش پارامترهای فیزیکی و شیمیایی آب‌های سطحی مشروح در بند ۳-۱-۱-۸ استاندارد حاضر که ممکن است از اجرا و بهره‌برداری از طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب تأثیرپذیرند باید شرح داده شود. برنامه نمونه‌برداری باید با جزئیات کافی به منظور ایجاد پوشش فضایی<sup>۱</sup> (سطح و عمق) و پوشش زمانی<sup>۲</sup> (مدت زمان، تواتر) برای سنجش‌ها ارائه شود و به ویژه به تغییرات فصلی توجه شود.

علاوه بر روش‌های اخذ داده‌ها، لازم است روش‌های محاسبات و یا استفاده از مدل‌های ریاضی در پیش‌بینی اثرات شرح داده شوند. شرح محدودیت‌های استفاده از محاسبات و یا مدل‌های ریاضی به ویژه ضرورت دارد.

## ۱-۷-۲-۴-۲ پارامترهای اکولوژیکی آبی

روش تعیین ویژگی‌های اکولوژیکی آبی مشروح در بند ۳-۱-۲-۱ استاندارد حاضر باید مشخص شود. بخش‌هایی از سنجش که به وجود و یا فراوانی گونه‌های عمده آبی و یا دوزیستان مربوط می‌شود باید همراه با جزئیات در خصوص الگو<sup>۳</sup>، مدت زمان<sup>۴</sup> و تواتر<sup>۵</sup> مشاهدات باشد. روش تعیین تاکسونومی<sup>۶</sup> و تأیید آن باید مشخص شود و جزئیات تهیه "مجموعه مأخذ"<sup>۷</sup> و یا روش‌های لازم برای تداوم شناسایی باید ارائه شود.

شرحی از روش‌های به کار گرفته شده در گذشته و یا روش‌های پیشنهادی برای سنجش تغییرات طبیعی پارامترهای اکولوژیکی لازم است ارائه شود. چنانچه این روش‌ها برپایه تعیین گونه‌های مؤلفه‌ای<sup>۸</sup> تعیین شده‌اند ضوابط تعیین این گونه‌ها باید مشخص شود.

پایه و اساس پیش‌بینی هرگونه تأثیر فیزیولوژیکی و یا رفتاری در گونه‌های عمده که از اجرا و یا بهره‌برداری طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب ممکن است ناشی شود لازم است شرح و بسط داده شود. این بحث و بررسی لازم است به برنامه پایش ربط داده شود و ضرایب همبستگی و خطای معیار<sup>۹</sup> این ضرایب نیز معین شود.

پارامترهایی که موجب فشار بر گونه‌ها می‌شوند و تأثیرپذیری این پارامترها از اجرا و بهره‌برداری، لازم است تعیین شوند و روش تعیین این پارامترها با توجه به شرایط طبیعی محل طرح و همچنین تشدید آثار بر اثر اجرا و بهره‌برداری از طرح باید شرح داده شود.

- 1 - Spatial Coverage
- 2 - Temporal Coverage
- 3 - Pattern
- 4 - Duration
- 5 - Frequency
- 6 - Taxonomic Determination
- 7 - Reference Collection
- 8 - Indicator Organism
- 9 - Standard Error



### ۷-۱-۲-۵ آب‌های زیرزمینی

روش‌های جمع‌آوری اطلاعات در خصوص ویژگی‌های آب زیرزمینی مشروح در بخش ۳-۱-۱-۶-۲ استاندارد حاضر لازم است شرح داده شود. روش‌های اندازه‌گیری کیفیت فیزیکی، شیمیایی و همچنین سطح آب زیرزمینی نیز باید معین شوند. شایان ذکر است، چنانچه آب‌های زیرزمینی از اجرا و یا بهره‌برداری طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب تأثیر قابل توجه خواهد پذیرفت این بخش از مطالعات مورد خواهد داشت، در غیر این صورت لزومی برای مطالعات آب زیرزمینی وجود نخواهد داشت.

### ۷-۱-۲-۶ کاربری اراضی و جمعیت‌شناسی

کلیه دشواری‌ها در شناسایی کاربری واقعی اراضی در محل و یا محدوده طرح و همچنین مشکلات بر سر راه تعیین جمعیت و ویژگی‌های اقتصادی - اجتماعی در محدوده طرح مشروح در بخش ۳-۲ استاندارد حاضر لازم است شرح داده شوند. منابع اطلاعات و روش‌های پیش‌بینی جمعیت و یا کاربری اراضی نیز باید ذکر شوند.

### ۷-۱-۲-۷ پارامترهای اکولوژیکی خشکی

روش شناسایی ویژگی‌های اکولوژیکی خشکی محل و یا محدوده طرح مشروح در بخش ۳-۲-۱-۲، استاندارد حاضر باید شرح داده شود. در این روش ملاحظاتی که برای پارامترهای اکولوژیکی آبی (بخش ۷-۱-۲-۴-۲) ذکر شد مورد خواهد داشت تنها لازم است تفاوت در زیستگاههای جانوران، فیزیولوژی و سایر تفاوت‌های مربوطه در نظر گرفته شوند. در این بخش لازم است تجزیه و تحلیل روش پایش برپایه "تاکسونومی" و شیوه‌های عقلایی پیش‌بینی و همچنین جزئیات روش‌شناسی<sup>۱</sup> ارائه شود.

### ۷-۱-۳ ملاحظات ویژه در ارائه برنامه پایش زیست‌محیطی برای مرحله بهره‌برداری

چنانچه در شروع بخش ۷ ذکر شد، در مرحله تفصیلی مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب به ارائه برنامه مبسوط پایش زیست‌محیطی در مرحله بهره‌برداری نیاز نیست و تنها لازم است اطلاعات زیر در این زمینه ارائه شود:

- بیان مختصر و فشرده از اهداف<sup>۲</sup> و حدود<sup>۳</sup> برنامه پایش زیست‌محیطی با توجه به یافته‌های مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی مرحله تفصیلی
  - ارائه فهرستی از پارامترهای زیست‌محیطی نیازمند به پایش مبسوط در مرحله بهره‌برداری
  - ذکر استانداردهای تعیین شده برای عوامل زیست‌محیطی مانند آب، هوا، خاک به منظور توجیه اولیه برنامه پایش زیست‌محیطی در مرحله بهره‌برداری
  - مقایسه مختصری از برنامه پایش مرحله تفصیلی و برنامه پایش مرحله بهره‌برداری و شرح اختلافات عمده این دو برنامه
- جزئیات برنامه پایش زیست‌محیطی در مرحله بهره‌برداری (طرح تفصیلی) در استاندارد ویژه این بخش شرح داده شده است.



## ۲-۷ تعیین شرایط پایه<sup>۱</sup> برای سنجش‌ها

برنامه پایش زیست‌محیطی مرحله تفصیلی طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب شامل بخش‌های متعددی است که براساس پارامترهای فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیکی، اقتصادی و اجتماعی محیط نظم یافته‌اند. روش کلی شناسایی شاخص‌ها در هر یک از این بخش‌ها، طریقه سنجش پارامترها و بالاخره ملاحظات ویژه‌ای که در هر یک لازم است در نظر گرفته شوند در بخش ۱-۷ شرح داده شده است. در این بخش شرایط پایه‌ای که برای هر یک از عناصر پایش در رابطه با ملاحظات فنی و زیست‌محیطی به منظور تعیین مشخصات و توجیه لزوم آنها در مطالعات ارزیابی باید در نظر گرفته شود، در قسمت‌های زیر شرح داده شده است.

### ۱-۲-۷ عناصر پایش<sup>۲</sup>

روش تشریح وضع موجود محیط زیست، در بخش ۳ استاندارد حاضر شرح داده شده است. این تشریح شامل پارامترهای فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیکی، اقتصادی و اجتماعی است که عناصر عمده برنامه پایش را تشکیل می‌دهند. برحسب ملاحظات کلی مذکور در بخش ۱-۷ "تعیین شاخص‌های عمده زمان‌بندی و طرح سنجش‌ها" برنامه ویژه پایش برای جمع‌آوری اطلاعات لازم برای ارزیابی اثرات زیست‌محیطی تنظیم می‌شود. برای هر یک از عناصر پایش لازم است به شیوه مشروح در بخش‌های زیر عمل شود و در گزارش ارزیابی اثرات زیست‌محیطی به صورت نظم‌یافته‌ای منعکس شود.

### ۲-۲-۷ اهداف پایش

در این مرحله باید هدف و یا منظور از سنجش هر یک از پارامترها و یا گروهی از پارامترهای تحت بررسی به روشنی شرح داده شود. به عبارت دیگر لازم است اطلاعاتی که این مرحله پایش در رابطه با مطالعات ارزیابی زیست‌محیطی در کل تأمین می‌کند به وضوح مشخص شود.

### ۳-۲-۷ مشخصات پایش

برای هر یک از پارامترها و یا گروهی از پارامترها باید وجوه اصلی پایش مانند نمونه‌برداری و روش سنجش، محل‌های نمونه‌برداری و سنجش، تعداد نمونه‌ها و تواتر نمونه‌برداری، تواتر سنجش‌ها و بالاخره روش ارزیابی و تجزیه و تحلیل داده‌ها به روشنی معین شود.

### ۴-۲-۷ پایه توجیه

برای هر یک از پارامترها و یا گروهی از پارامترها پایه علمی، فنی، زیست‌محیطی لزوم پایش در راستای وصول به اهداف، لازم است شرح داده شود. در این قسمت نکات زیر لازم است در نظر گرفته شود:

- ارائه دلایل منطقی برای انتخاب محل‌های نمونه‌برداری و سنجش، روش نمونه‌برداری و سنجش و بالاخره روش تجزیه و تحلیل و ارزیابی داده‌ها



- توجیه ارتباط پایش در این بخش با مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی در کل و وصول به اهداف مذکور در بند ۷-۲-۲

- ارائه مآخذ و منابع کافی در کلیه مباحثات و استدلال‌ها در راستای توجیه پایش پارامتر و یا پارامترهای موردنظر

### ۳-۷ مدیریت اجرایی برنامه پایش زیست‌محیطی

چنانکه در بند ۷-۱-۱-۱ "منابع عمده اطلاعات" ذکر شد، منابع اطلاعاتی برای گردآوری اطلاعات پایه برای توصیف وضعیت محیط زیست در دو بخش زیر خلاصه می‌شود:

- آمار و اطلاعات موجود در سازمان‌های دولتی، دانشگاه‌ها، مراکز تحقیقاتی، مطالعات بین‌المللی
  - اطلاعات جمع‌آوری شده توسط فعالیت‌های تحقیقاتی صحرایی
- در هر دو صورت جمع‌آوری، سنجش، تجزیه و تحلیل اطلاعات با توجه به موازین مذکور در بخش‌های ۷-۱ و ۷-۲ استاندارد حاضر، در زمره مسئولیت‌های مدیریت اجرایی برنامه پایش می‌باشد. روش اعمال این مدیریت در بخش‌های زیر آمده‌است.

#### ۱-۳-۷ روش مدیریت پایش

در بخش ۸-۳-۱ استاندارد حاضر تحت عنوان "ارائه طرح مدیریت زیست‌محیطی" مدیریت در مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب در کلیه مراحل مطالعات به‌عهده تشکیلات زیر گذارده شده است:

- واحد محیط زیست در تشکیلات وزارت نیرو
  - گروه کارشناسی محیط زیست در استخدام وزارت نیرو
  - مهندسین مشاور ذیصلاح در بخش خصوصی و یا دولتی
- نقش هریک از تشکیلات یاد شده در صورت به کارگیری آنها، در مدیریت پایش در قسمت‌های زیر شرح داده شده است چرا که مدیریت پایش جزئی از مدیریت مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی است.

#### ۱-۱-۳-۷ مدیریت پایش در واحد محیط زیست وزارت نیرو

اهمیت وجود واحد محیط زیست در وزارت نیرو به عنوان یکی از متولیان اصلی طرح‌های آب و فاضلاب در بخش ۸-۲ "ارائه روش‌های ارتباطات بین بخشی" در استاندارد حاضر ذکر شده است. چنانچه با توجه به موازین مذکور در بخش یاد شده اقدام به تشکیل واحد محیط زیست در تشکیلات وزارت نیرو شود، مدیریت پایش زیست‌محیطی نیز از جمله وظایف و مسئولیت‌های این واحد خواهد بود. در این صورت این واحد لازم است اقدام به تأمین:

- کادر ویژه مطالعات تحقیقات صحرایی
  - ابزار، وسایل ویژه نمونه‌برداری و سنجش
  - آزمایشگاه ویژه آزمایش‌های فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیکی
- نماید و بدین ترتیب برنامه پایش توسط این واحد و با مساعدت نیروی انسانی و امکانات نمونه‌برداری ویژه عملیات تحقیقاتی به اجرا برده خواهد شد.



### ۷-۳-۱-۲ گروه کارشناسی محیط زیست در استخدام وزارت نیرو

چنانچه مسئولیت مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی به‌عهده گروهی از کارشناسان ویژه محیط زیست و در استخدام وزارت نیرو گذارده شود، در این صورت مدیریت پایش زیست‌محیطی از جمله وظایف این گروه کارشناسی خواهد بود. در این حالت، این گروه کارشناسی برای پایش پارامترهای زیست‌محیطی موردنظر خود به کادرهای تحقیقاتی، امکانات آزمایشگاهی و تجزیه و تحلیل‌گران خبره در بخش‌های زیر متکی اند:

- دانشگاه‌ها، انستیتوهای آموزشی و تحقیقاتی در سطح کشور
- سازمان حفاظت محیط زیست و ادارات وابسته به آن
- مراکز تحقیقاتی زیست‌محیطی گسترده در سطح کشور

در این گونه موارد وزارت نیرو لازم است با استفاده از مهارت‌های گروه استخدامی یاد شده کلیه امکانات در این بخش‌ها را بررسی کرده و برنامه پایش زیست‌محیطی موردنظر را با به کارگیری یک و یا چند بخش از بخش‌های یاد شده تنظیم کند. شایان ذکر است بازرسی مستمر و ارزیابی رسمی دوره‌ای از کار بخش‌ها، اهمیت ویژه‌ای کسب کند و در برنامه پایش لازم است تدابیر خاصی برای آن در نظر گرفت.

### ۷-۳-۱-۳ مهندسین مشاور ذیصلاح در بخش خصوصی و دولتی

اصولاً مهندس مشاور ذی‌صلاح برای ارائه خدمات در زمینه ارزیابی اثرات زیست‌محیطی لازم است دارای ویژگی‌های زیر باشد:

- کادر خبره مطالعاتی و کادرهای ورزیده عملیات صحرایی
- ابزار، وسایل ویژه نمونه‌برداری و سنجش
- داشتن مالکیت بر آزمایشگاه ویژه آزمایش‌های فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیکی و یا داشتن امکانات ارتباطی قوی با آزمایشگاه‌های معتبر ویژه این گونه آزمایش‌ها

چنانچه این گونه مهندسین مشاور برای انجام مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب انتخاب شوند، مسئولیت اجرایی برنامه پایش زیست‌محیطی، بخشی از قرارداد مبادله شده با این شرکت‌ها را تشکیل می‌دهد و طبق قرارداد، تسهیلات لازم برای به اجرا بردن برنامه پایش مشخص و قید شده است.

### ۷-۳-۱-۴ شرح وظایف در پایش

در هنگام تعیین شرح وظایف برای مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی موضوع بخش ۸-۳-۱-۲، "تعیین شرح وظایف" در استاندارد حاضر، بخشی از هر وظیفه<sup>۱</sup> به‌عهده گروه پایش در آن گروه و یا گروه‌های تعیین شده برای چند وظیفه به منظور اجرای برنامه پایش خواهد بود. طرح برنامه پایش به عنوان یک "وظیفه" در فهرست وظایف می‌باشد.



## ۸- ارائه روش‌های ارتباطات جمعی، مدیریت و آموزش

در مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی، جریان کسب اطلاعات از کلیه عوامل دخیل بخشی، غیردولتی و مردمی به منظور به کارگیری نظرات سودمند آنها در راستای ایجاد عدالت اجتماعی و توسعه پایدار نقش عمده‌ای دارد. از طرفی لازم است برای به اجرا بردن صحیح روش‌های کاهش اثرات سوء زیست‌محیطی و همچنین تنظیم برنامه پایش زیست‌محیطی در این مطالعات، آموزش و راهنمایی‌های کافی انجام شده باشد. بدین سبب این قسمت از دستورالعمل به بخش‌های زیر تقسیم شده است:

الف - ارائه روش‌های مشارکت مردمی و تشکیلات غیردولتی به منظور راهنمایی تهیه کنندگان گزارش ارزیابی اثرات زیست‌محیطی برای کسب اطلاعات مردمی

ب - ارائه روش‌های ارتباطات بین بخشی به منظور راهنمایی تهیه کنندگان گزارش ارزیابی اثرات زیست‌محیطی برای شناسایی تأثیر متقابل بخش‌های مختلف تشکیلات دولتی دخیل در مطالعات و استفاده از هم بخشی آنها و ارائه اصلاحات برای کارایی بیشتر

ج - ارائه روش‌های مدیریت زیست‌محیطی جهت راهنمایی تهیه کنندگان گزارش ارزیابی اثرات زیست‌محیطی برای انجام مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی

د - ارائه روش‌های آموزش زیست‌محیطی برای آموزش افراد دخیل در کلیه مراحل طرح شامل مطالعه و طراحی، اجرا، پایش زیست‌محیطی پس از اجرا، بهره‌برداری و نگهداری و بالاخره مدیریت و کنترل

بندهای (الف)، (ب)، (ج) صرفاً به منظور راهنمایی تهیه کنندگان گزارش ارزیابی اثرات زیست‌محیطی ارائه شده ولی بند (د) قسمتی از گزارش ارزیابی زیست‌محیطی مرحله تفصیلی طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب را به خود تخصیص می‌دهد. احداث سیستم‌های آب و فاضلاب به دلایل زیر مشارکتهای مردمی و ارتباطات بین بخشی ویژه‌ای را می‌طلبد:

- احداث طرح‌های آب و فاضلاب برای جمعیت‌های متمرکز
  - اثرات بخشی شدید به ویژه بخش‌های مسکن، بهداشت و درمان، کشاورزی، محیط زیست
  - هزینه زیاد تأسیسات و دشواری‌های تأمین اعتبارات لازم
  - آلودگی منابع آب در رابطه با آب‌های پذیرنده و محیط زیست منطقه‌ای
  - ایجاد بیماری‌های بومی در مناطق
  - ایجاد اپیدمی‌های گسترده و آثار بین‌المللی
- شیوه‌های ارتباطات مردمی و بخشی، راه کارهای مدیریت زیست‌محیطی و بالاخره آموزش زیست‌محیطی در قسمت‌های بعد در پی آمده است.

## ۸-۱ ارائه روش‌های مشارکت مردمی و تشکل‌های غیردولتی

عموماً طرح‌های آب و فاضلاب برای مراکز جمعیت احداث می‌شود بنابراین آداب و رسوم، نیازمندی‌ها، امکانات و بالاخره برخورد ساکنین این مراکز با طرح‌های توسعه در این زمینه اهمیت شایان توجهی کسب می‌کند. آنچه در این خصوص در رابطه با مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی به ویژه اهمیت پیدا می‌کند عبارت است از:

- جمع‌آوری اطلاعات در خصوص الگوی مصرف آب و دفع فاضلاب در مراکز جمعیت و استفاده از این اطلاعات در بررسی اثرات زیست‌محیطی، روش‌های کاهش، برنامه پایش

- ارزیابی امکانات بالقوه موجود در مرحله اجرا و بهره‌برداری به منظور تعیین نیروی انسانی لازم و حدود آموزش مورد نیاز
  - ارزیابی وضعیت اقتصادی - اجتماعی جهت انتخاب شیوه‌های صحیح و در خور آن وضعیت و سازگار با مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی و به ویژه پایش زیست‌محیطی
  - سنجش میزان مشارکت مردمی در تأمین اعتبارات مورد نیاز و در نتیجه تأثیر این مشارکت در برنامه‌های زیست‌محیطی
- روش جمع‌آوری اطلاعات در این زمینه در بخش‌های زیر شرح داده شده است.

#### ۱-۱-۱ تعیین حدود و میزان مشارکت مردمی

جمع‌آوری اطلاعات از مردم از طریق ارتباط مستقیم با آنها و یا ارتباطات غیرمستقیم از طریق شوراها، تشکیلات غیردولتی، تشکیلات نیمه دولتی میسر می‌شود. در برخی از موارد ارتباطات غیرمستقیم موجب آشکار شدن نیازهای ناشناخته توسط مردم نیز خواهد شد. جمع‌آوری اطلاعات در این خصوص لازم است به شیوه مذکور در قسمت‌های زیر انجام گیرد.

##### ۱-۱-۱-۱ مراکز جمعیت تأثیرپذیر

به سبب ارتباط تنگاتنگ طرح‌های آب و فاضلاب با منابع آب، در مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی طرح‌های آب و فاضلاب ولو طرح‌های خاص لازم است دید منطقه‌ای را همواره حفظ کرد. بدین علت بررسی مراکز جمعیت واقع در حوضه تأثیر زیست‌محیطی طرح و یا طرح‌ها اهمیت شایان توجهی کسب می‌کند. در این بررسی لازم است به نکات زیر توجه شود:

- موقعیت جغرافیایی مراکز جمعیت در رابطه با منابع آب تأثیرپذیر از طرح‌ها با استفاده از اطلاعات جمع‌آوری شده در بند ۳-۲-۱ در استاندارد حاضر
- ساختار اقتصادی - اجتماعی مراکز جمعیت در حوضه تأثیر زیست‌محیطی با استفاده از اطلاعات جمع‌آوری شده در بندهای ۳-۲-۱-۴ "ویژگی‌های جمعیت شناسی"، ۳-۲-۱-۵ "سیمای اجتماعی - اقتصادی"، ۳-۲-۱-۶ "ویژگی‌های فرهنگی - سیاسی" در استاندارد حاضر
- ارزیابی حدود تأثیرپذیری ساکنین مراکز جمعیت و درجه بندی این تأثیرات
- ارزیابی امکانات بالقوه مشارکت مراکز جمعیت در برنامه‌های زیست‌محیطی

#### ۱-۱-۲ تشکیل‌های غیردولتی

تشکیل‌های غیردولتی واقع در مراکز جمعیت تأثیرپذیر که ممکن است منبع اطلاعات ذی‌قیمت و یا مربوط باشند، عبارتند از:

- انجمن‌های طرفدار محیط زیست
- شرکت‌های مهندسی مشاور و پیمانکاران
- سندیکاهای کارگری و صنفی
- احزاب



- سازمان‌های مردمی عام المنفعه

این‌گونه تشکیلات ممکن است به دلایل حرفه‌ای، سیاسی در خصوص نیازهای مردمی اطلاعات وسیعی داشته باشند که اطلاعات جمع‌آوری شده مردمی را تکمیل می‌کند.

#### ۱-۱-۳ مراکز علمی و نهادهای نیمه دولتی

نظرخواهی از مراکز علمی و نهادهای نیمه دولتی به ویژه از حیث کاربری در مدیریت زیست‌محیطی و همچنین به کارگیری امکانات این‌گونه تشکیلات نیمه دولتی در برنامه ریزی پایش زیست‌محیطی اهمیت خواهد داشت. تشکیلاتی نظیر تشکیلات زیر لازم است در حوضه تأثیر زیست‌محیطی طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب مشخص شوند:

- دانشکده‌ها و مؤسسات مطالعات زیست‌محیطی
- شرکت‌های آب و فاضلاب
- سازمان‌های توسعه و ترویج کشاورزی
- مؤسسات تحقیقاتی شهرداری‌ها

#### ۱-۱-۴ شیوه‌های ارتباطات مردمی

به منظور جمع‌آوری نظرات مردمی لازم است شیوه‌های خاصی را به کار گرفت تا بتوان اطلاعات موردنیاز را با کمترین دشواری و با حداکثر صحت جمع‌آوری کرد. نظرخواهی از مردم به صورت مستقیم و یا غیرمستقیم انجام می‌گیرد که در هر دو صورت مستلزم ارائه اطلاعات کلی در خصوص طرح و یا طرح‌ها به مردم و سپس جمع‌آوری نظرات آنها است.

#### ۱-۱-۴-۱ نظرخواهی مستقیم

نظرخواهی مستقیم از طریق برگزاری جلسات عمومی با مردم و یا از طریق پخش پرسشنامه و تجزیه و تحلیل پاسخ‌ها میسر می‌شود. در کاربری هریک از شیوه‌ها، نکات زیر باید مراعات شود:

- برگزاری جلسات عمومی
  - تعیین نماینده و یا نمایندگانی از سوی گروه مسئول مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی برای تشریح طرح
  - برگزاری جلسات عمومی در محل شوراها و یا مکان‌های مناسب دیگر از طریق چاپ پوستر و آگهی حاوی تشریح مختصر طرح، محل تجمع، و یا از طریق رسانه‌های گروهی (مطبوعات محلی، رادیو، تلویزیون)
  - بحث و تبادل نظر بین نمایندگان گروه ارزیابی اثرات زیست‌محیطی و حاضران در جلسات
  - جمع‌آوری و طبقه‌بندی اطلاعات به‌دست آمده
- پخش پرسشنامه
  - تهیه پرسشنامه با توجه به اثرات مثبت و منفی طرح و یا طرح‌ها و همچنین اطلاعات موردنیاز
  - توزیع پرسشنامه‌ها از طریق مطبوعات و یا با آگهی برای اکتیو آن توسط رسانه‌های گروهی
  - جمع‌آوری پرسشنامه‌ها، تجزیه و تحلیل، جمع‌بندی و طبقه‌بندی اطلاعات به‌دست آمده



#### ۱-۱-۱-۴-۲ نظرخواهی غیرمستقیم

نظرخواهی غیرمستقیم از طریق تبادل افکار بین گروه مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی و نمایندگان مردم میسر می‌شود. در این شیوه لازم است نکات زیر مورد توجه قرار گیرد:

- تعیین نماینده و یا نمایندگان گروه مطالعات ارزیابی زیست‌محیطی
- تعیین نمایندگان گروه‌های منعکس‌کننده نظرات مردم مانند اعضای شوراها، نمایندگان مجلس، ائمه جماعت
- برگزاری مصاحبه و یا جلسات پرسش و پاسخ با نمایندگان یاد شده

#### ۱-۱-۱-۴-۳ ویژگی‌های ارتباطی

کسب اطلاعات توسط نظرخواهی‌های یاد شده منوط به انتخاب روش صحیح ارتباطی است. در این روش لازم است به نکات زیر توجه شود:

- تعیین نماینده و یا نمایندگان ذی‌صلاح و مردم‌پسند از میان گروه مطالعات ارزیابی زیست‌محیطی
- استفاده از مشاوران متخصص برای تنظیم سؤال‌ها و فهرست اطلاعات موردنیاز
- استفاده از افراد مورد علاقه مردم در اطلاعیه‌های صادر شده توسط رسانه‌های گروهی
- جلب اعتماد مردم با حمایت از آنان در برابر خواسته‌های منطقی و اصولی آنها

#### ۱-۱-۱-۵ کاربری نظرات مردمی

نظرات جمع‌آوری شده از مردم و تشکیلات غیردولتی در محدوده نفوذ طرح و یا طرح‌ها به لحاظ زیست‌محیطی لازم است توسط گروه ارزیابی اثرات زیست‌محیطی بررسی شود و در تکمیل مطالعات به کار گرفته شود. کاربری عمده این نظرات در بخش‌های زیر شرح داده شده است:

#### ۱-۱-۱-۵-۱ تفسیر در محدوده و عمق مطالعات زیست‌محیطی

تغییرات در این زمینه به قرار زیر است:

- بازنگری در محدوده نفوذ طرح و یا طرح‌ها به لحاظ زیست‌محیطی به منظور حل و فصل هر چه بیشتر مسائل زیست‌محیطی ناشی از اجرا و بهره‌برداری
- یافتن راه‌حل‌های مناسب برای نیازهای زیست‌محیطی ویژه مردم
- تنظیم عمق مطالعات به منظور ایجاد هماهنگی با محدوده موردنظر و فراگیری هرچه بیشتر مسائل زیست‌محیطی
- مذاکره با مسئولین طرح (کارفرما) و کسب تکلیف در خصوص مسائل قراردادی مطالعات، تأمین هزینه مطالعات و بالاخره رفع دشواری‌های مطالعاتی ناشی از تغییر در حدود و عمق مطالعات.



جمع‌آوری اطلاعات از مردم و تشکیلات غیردولتی موجب بازشدن مجاری اطلاعاتی مفید برای رفع دشواری‌های محتمل در جریان مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی با استفاده از راه کارهای زیر خواهد گشت:

- داد و ستد اطلاعاتی بین گروه مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی و مردم و تشکیلات غیردولتی
- ارتباطات مستحکم با تشکیلات غیردولتی و به ویژه دانشکده‌ها و مؤسسات مطالعات زیست‌محیطی برای رفع مسائل.

## ۲-۸ ارائه روش‌های ارتباطات بین بخشی

به‌طور کلی بخش‌های مختلف تشکیلات دولتی و سازمان‌های غیردولتی، از طرح‌های عمرانی یکدیگر ممکن است تأثیر پذیرفته و یا به طرح‌های عمرانی یکدیگر هم بخشی کنند. بنابراین لازم است به منظور حفظ توسعه پایدار در کشور این تأثیرات و هم‌بخشی‌ها به نحو مطلوب در مراحل مختلف طرح‌های عمرانی شناسایی شده، راهکارهایی برای تقویت اثرات مثبت و کاهش و یا حذف کامل اثرات منفی به کار گرفته شوند. بدین سان جامع‌نگری در طرح‌های عمرانی تقویت شده، بخشی‌نگری کاهش یافته و در نتیجه به توسعه پایدار مساعدت می‌شود.

غالب طرح‌های آب و فاضلاب اعم از طرح‌های خاص و یا طرح‌های منطقه‌ای دارای وجوه مختلفی است که ارتباطات بین بخشی متعددی را می‌طلبد. این ارتباطات در موارد زیر:

- تعیین محدوده مطالعات<sup>۱</sup>
- تهیه شرح وظایف<sup>۲</sup>
- حدود مطالعات<sup>۳</sup>
- تأمین منابع مالی و اعتباری
- آموزش زیست‌محیطی
- کاهش، کنترل و پایش اثرات
- تصویب طرح و یا طرح‌ها

به کار خواهد آمد که لازم است در مراحل مطالعات، اجرا و پایش در نظر گرفته شوند. شایان ذکر است در مراحل یاد شده ممکن است برخی نقایص در بخش‌های مرتبط عیان شود که لازم است در گزارش‌های مطالعات زیست‌محیطی توصیه‌های ضروری در این بخش‌ها در راستای حفظ توسعه پایدار ارائه شود.

روش شناسایی و برخورد با بخش‌های مرتبط، به کارگیری این بخش‌ها در ارتباطات بین بخشی در مطالعات زیست‌محیطی طرح‌های خاص و یا طرح‌های منطقه‌ای آب و فاضلاب و بالاخره ارائه توصیه‌ها در راستای تقویت بخش‌ها در قسمت‌های زیر شرح داده شده است.



## ۱-۲-۸ شناسایی بخش‌های مرتبط

در این بخش از مطالعات لازم است کلیه بخش‌های مرتبط در مرحله انجام مطالعات، مراحل اجرای طرح، مراحل پایش زیست‌محیطی و بالاخره مرحله تصویب مطالعات شناسایی شوند. این شناسایی باید تا حد تشکیلات مرتبط موجود در محدوده تحت نفوذ اثرات زیست‌محیطی طرح انجام گیرد. بخش‌ها و یا تشکیلات مرتبط در دو گروه متمایز شامل تشکیلات و سازمان‌های دولتی و تشکیلات و سازمان‌های غیر دولتی قابل تقسیمند. روش برخورد با تشکیلات یاد شده در بخش‌های زیر آمده است.

## ۱-۱-۲-۸ تشکیلات و سازمان‌های دولتی

با توجه به طبیعت، وسعت و گسترش طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب لازم است سازمان‌های دولتی مرتبط تعیین شوند، این سازمان‌ها تا جایی که به طبیعت طرح‌های آب و فاضلاب در مراحل مختلف مربوط می‌شود عبارت است از:

- وزارت نیرو
- سازمان حفاظت محیط زیست
- وزارت کشاورزی
- وزارت جهاد سازندگی
- وزارت مسکن و شهرسازی
- وزارت بهداشت و درمان و آموزش پزشکی

## ۲-۱-۲-۸ تشکل‌ها و سازمان‌های غیر دولتی

تشکل‌ها و سازمان‌های غیر دولتی ممکن است در مراحل مختلف طرح، اطلاعات مفید و یا تسهیلاتی را فراهم آورند که در مراحل مختلف طرح به کار آید. با توجه به طبیعت، وسعت و گسترش طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب تشکل‌های غیر دولتی زیر در محدوده تحت نفوذ زیست‌محیطی طرح باید شناسایی شوند:

- انجمن‌های محیط زیست
- دانشکده‌های محیط زیست و سایر رشته‌های مرتبط با محیط زیست
- سندیکاها و صنایع
- شرکت‌های مهندسی مشاور و یا پیمانکاران کارهای آبی و آب و فاضلاب
- هر گونه تشکل‌های غیر دولتی مرتبط

## ۲-۲-۸ به‌کارگیری ارتباطات بین‌بخشی

ارتباطات بین‌بخشی، در بهترین حالت، توسط ایجاد واحدهای کنترل محیط زیست در بخش‌ها و تدوین مقررات و دستورالعمل‌های زیست‌محیطی بخشی ولو به صورت محدود حاصل می‌شود. این واحدها یا به صورت جداگانه در ساختار تشکیلاتی بخش‌ها قرار دارد و یا ترکیبی از تعداد معینی کارشناس زیست‌محیطی است که وظیفه انجام امور زیست‌محیطی مربوط به فعالیت‌های بخشی را به عهده دارند و در قسمت مشخصی از تشکیلات به کار گمارده شده‌اند.

گروه مطالعات زیست‌محیطی انتخاب شده برای طرح‌های خاص و یا طرح‌های منطقه‌ای آب و فاضلاب، با واحدهای یاد شده در پرتو مقررات زیست‌محیطی بخشی و به ویژه مقررات زیست‌محیطی کشوری ارتباط برقرار می‌کنند. این ارتباط در

شروع مطالعات زیست‌محیطی، پس از معین شدن سرپرست مطالعات و به سرپرستی وی طی تشکیل جلسات ضروری برقرار می‌شود. لازم است قبل از ارائه گزارش مطالعات زیست‌محیطی نیز مجدداً با بخش‌های مرتبط در خصوص اقدامات انجام شده تبادل نظر شود. در کلیه جلسات لازم است بر حسب مورد کارشناسان مورد نیاز از گروه مطالعات ارزیابی زیست‌محیطی و یا بخش مورد نظر حضور داشته باشند و چه بسا جلسه مشترک با چند بخش و در یک جا ضرورت یابد. اقدامات ضروری برای ایجاد ارتباطات بین بخشی در طرح‌های آب و فاضلاب اعم از طرح‌های خاص و یا طرح‌های منطقه‌ای در قسمت‌های زیر آمده است.

#### ۱-۲-۲-۱ شناسایی ارتباطات بین‌بخشی

با استفاده از شناسایی نهادهای مرتبط دولتی و غیر دولتی (بندهای ۱-۲-۸ و ۲-۱-۲-۸ استاندارد حاضر) باید نقش هر یک از آنها و نحوه ارتباط آنها با طرح مشخص شود. در نمودار شماره ۱ به عنوان مثال، راهنما و ارتباطات بین‌بخشی برای طرح‌های آب و فاضلاب در سطح ملی نشان داده شده و در نمودار شماره ۲ نمونه‌ای از جریان اطلاعات در این گونه طرح‌ها دیده می‌شود.

چنانچه در بخش‌های مورد نظر، واحد کنترل زیست‌محیطی وجود داشته باشد، از سوی سرپرست گروه مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی طرح‌های آب و فاضلاب لازم است با این واحدها ارتباط برقرار شود. در صورت نبودن چنین واحدهایی در تشکیلات اداری بخش‌های مورد نظر، باید این ارتباط با کارشناسان شاغل در بخش‌ها و صاحب نظر در مسائل زیست‌محیطی، برقرار شود. حاصل کار در هر دو صورت باید شامل کسب اطلاعات مورد نیاز در مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی، شناسایی کاستی‌ها و ایجاد زمینه مساعد برای توصیه‌های ضروری به منظور تقویت بنیه کنترل زیست‌محیطی در بخش‌های مورد نظر باشد.

#### ۲-۲-۲-۱ داد و ستد اطلاعات بخشی

حاصل ارتباطات بین‌بخشی دادوستد اطلاعات بین گروه مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی طرح‌های آب و فاضلاب و بخش‌های مورد نظر است. این دادوستد از یکسو به تکمیل مراحل مختلف طرح‌های زیست‌محیطی مساعدت می‌کند و از سوی دیگر موجب تقویت قابلیت‌های بخشی خواهد شد و نتیجه کار استحکام بخشیدن به توسعه پایدار در روند توسعه و عمران کشوری است.

در جمع‌آوری اطلاعات بخشی به نفع مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی طرح‌ها، باید به نکات زیر توجه شود:

- شناسایی و تعیین مسائل مبهم بخشی در ارتباط با طرح‌های آب و فاضلاب و در نظر گرفتن آنها در شرح وظایف مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی
- تبادل نظر با کارشناسان و افراد ذیربط در بخش‌ها و تجزیه و تحلیل مسائل در راستای تدقیق عمق مطالعات<sup>۱</sup> و محدوده مطالعات



- تعیین منابع داده‌های ضروری در مراکز اسناد و یا کتابخانه‌ها، نرم افزارها و امکانات اطلاع رسانی<sup>۱</sup> در بخش‌ها
- به کارگیری امکانات بخشی در مدیریت زیست‌محیطی از نظر تأمین نیروی انسانی، تسهیلات نمونه‌برداری و آزمایشگاهی، حمل و نقل و اسکان، تبادل کارشناس، تأمین منابع مالی و بودجه، مساعدت به مدیریت پایش
- ارزیابی نقش بخش‌ها در چرخه اداری مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی و به ویژه تصویب طرح و یا طرح‌ها

#### ۱-۲-۳ مقررات زیست‌محیطی بخشی

روش برخورد بخش‌ها به مسائل زیست‌محیطی را می‌توان با بررسی مقررات زیست‌محیطی بخشی ارزیابی کرد. در این ارزیابی مقررات مربوط به طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب شناسایی خواهد شد که طی ارتباطات بین‌بخشی در انجام مطالعات به کار خواهد آمد. در بررسی مقررات زیست‌محیطی بخشی باید به نکات زیر توجه کرد:

- ضوابط آیین‌نامه‌ها و استانداردهای بخشی
- دستورالعمل و به ویژه دستورالعمل‌های مطالعات ارزیابی زیست‌محیطی بخشی
- سیاست‌های رایج در خصوص مسائل زیست‌محیطی در بخش‌های مرتبط
- مدیریت در هر بخش و روش تصمیم‌گیری به ویژه در خصوص کنترل زیست‌محیطی

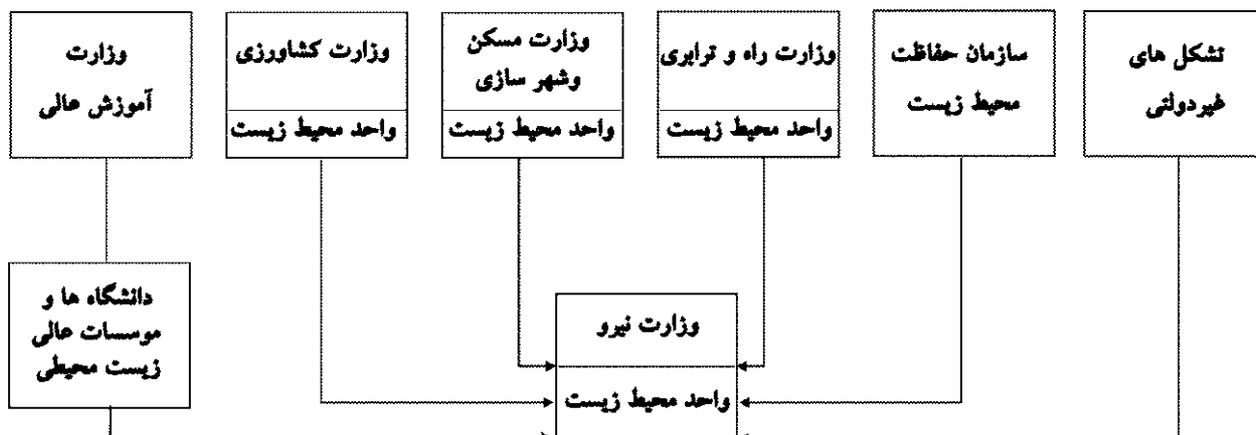
#### ۱-۲-۴ مقررات زیست‌محیطی کشوری

اصولاً مقررات زیست‌محیطی کشوری توسط سازمان حفاظت محیط زیست وضع و پی‌گیری می‌شود بنابراین ارتباط با این بخش محوری، در مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی طرح‌های آب و فاضلاب از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. کلیه مقررات سازمان حفاظت محیط زیست در ارتباط با مراحل مختلف مطالعات باید مورد توجه قرار گیرد و به ویژه در ارتباط با این بخش باید به نکات زیر توجه شود:

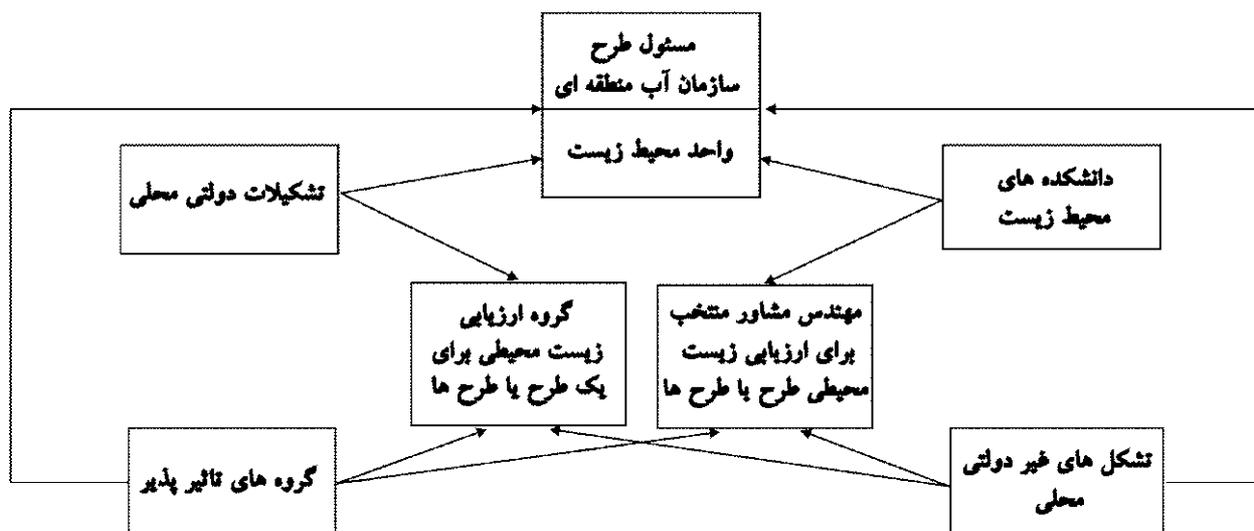
- پیشنهاد برای رفع کمبودها در مقررات زیست‌محیطی به ویژه در ارتباط با طرح‌های آب و فاضلاب
- تحکیم ارتباطات بین واحدهای زیست‌محیطی بخش‌ها و به ویژه واحدهای زیست‌محیطی وزارت نیرو با سازمان حفاظت محیط زیست
- رفع اختلافات بین بخشی در ارتباط با طرح‌های آب و فاضلاب با استفاده از امکانات مدیریت زیست‌محیطی سازمان حفاظت محیط زیست
- به کارگیری راه کارهای کلی در دستورالعمل‌های مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی سازمان حفاظت محیط زیست
- حداکثر استفاده از امکانات سازمان حفاظت محیط زیست در مراحل مختلف طرح به ویژه در مدیریت پایش
- هماهنگی با سازمان در خصوص تصویب و تأیید مطالعات



نمودار ۱ - نمونه ای از ارتباطات زیست محیطی بین بخشی در سطح ملی



نمودار ۲ - نمونه ای از جریان اطلاعات در مورد یک طرح و یا طرح ها



### ۳-۲-۸ بررسی قابلیت بخش‌ها

چنانکه در بند ۲-۲-۲-۸ استاندارد حاضر یاد شد استفاده از دادوستد اطلاعات بخشی به، به کارگیری اطلاعات بخشی به نفع مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی طرح‌های آب و فاضلاب محدود نمی‌شود بلکه لازم است در رابطه با این مطالعات قابلیت بخش‌های مرتبط نیز در حد فشرده بررسی شده و توصیه‌های ضروری انجام گیرد. این توصیه‌ها موجب استحکام روابط بین‌بخشی، جامع‌نگری و بالاخره تقویت توسعه پایدار خواهد شد. توصیه‌های یاد شده باید در گزارش ارزیابی زیست‌محیطی منعکس گردد. نکات با اهمیت در این توصیه‌ها در قسمت‌های زیر آمده است.

بررسی قابلیت بخش‌ها و استفاده از امکانات آنها در شناسایی و اجرای روش‌های کاهش و پایش زیست‌محیطی به ویژه اهمیت خواهند داشت.

### ۱-۳-۲-۸ ارزیابی تشکیلات سازمانی

ارزیابی تشکیلات سازمانی در بخش‌های مرتبط باید به صورت خلاصه و فشرده انجام گیرد. این ارزیابی باید حاوی نکات زیر باشد:

- ساختار تشکیلاتی و به ویژه واحد محیط زیست بخشی با توجه به حدود وظایف و مسئولیت‌ها، برد قانونی و توانایی‌ها شامل نیروی انسانی، تسهیلات، وسایل، بودجه و اعتبارات
- توان مساعدت در ارائه اطلاعات مفید و صحیح در مراحل مختلف طرح (مطالعات، اجرا، بهره‌برداری، کاهش و پایش) در بخش‌های مرتبط
- نحوه برخورد در رفع اختلافات بر اثر اجرای طرح‌ها و به ویژه طرح‌های آب و فاضلاب
- قابلیت بخش‌ها در شناسایی روش‌های کاهش و پایش زیست‌محیطی و هم‌بخشی در مدیریت و اجرای روش‌های کاهش و پایش زیست‌محیطی

### ۲-۳-۲-۸ شناخت مسائل بخشی

در این قسمت از مطالعات باید مسائل درونی بخش‌های مرتبط در رابطه با مسائل زیست‌محیطی شناسایی شده و در گزارش ارزیابی اثرات زیست‌محیطی به صورت خلاصه و فشرده منعکس شود. به کمبودهای زیر به ویژه لازم است توجه شود:

- نیروی انسانی لازم در رفع دشواری‌های زیست‌محیطی
- بودجه و اعتبار
- مقررات زیست‌محیطی بخشی
- دستورالعمل‌های ضروری برای فعالیت‌های بخشی و ارتباطات بین‌بخشی

### ۳-۳-۲-۸ تقویت ارتباطات بین بخشی

تقویت ارتباطات بین بخشی، با ارائه توصیه‌های ضروری باید در گزارش ارزیابی اثرات زیست‌محیطی به صورت خلاصه و فشرده منعکس شود. این توصیه‌ها لازم است در رابطه با هماهنگی بین بخشی، حل اختلافات بخشی، جلب بخش‌های مرتبط



در تصویب مطالعات، ایجاد تشکیلات بین‌بخشی برای برنامه‌های توسعه، تقسیم و تفکیک وظایف بین سازمان حفاظت محیط زیست و هر بخش ارائه شود. اهم این توصیه‌ها در قسمت‌های زیر آمده است.

#### ۱-۳-۳-۲-۱ پیشنهاد برای ترمیم تشکیلات

با توجه به مسائل زیست‌محیطی بخشی ناشی از طرح‌های آب و فاضلاب، در راستای ترمیم تشکیلات بخشی لازم است پیشنهادات زیر بررسی شود:

- ایجاد واحدهای کنترل زیست‌محیطی بخشی
- تغییر در کادرهای موجود برای کنترل مسائل زیست‌محیطی بخشی
- امکان ترمیم تدریجی کادرهای مورد نیاز در صورت عدم وجود کارشناسان زیست‌محیطی کافی
- به‌کارگیری نیروی انسانی جدید و به ویژه کارشناسان ضروری مانند شیمی‌دان، زیست‌شناس، جامعه‌شناس، مدیر و غیره.

#### ۲-۳-۳-۲-۱ تقویت نیروی انسانی موجود در کنترل محیط زیست بخشی

برای پیشنهادات در این راستا باید به نکات زیر توجه شود:

- آموزش کوتاه مدت کادرهای فعلی
- ترمیم دستمزدها و حقوق‌ها
- ایجاد انگیزه برای کارهای زیست‌محیطی
- تأمین وسایل، تجهیزات و تسهیلات مورد نیاز
- ارتقای صحیح کارکنان با توجه به خدمات ارائه شده

#### ۳-۳-۳-۲-۱ ارتباطات بین‌بخشی منطقه‌ای

با توجه به مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی در بخش‌های مختلف در یک منطقه، توصیه‌های ضروری در رابطه با طرح‌های آب و فاضلاب با در نظر گرفتن نکات زیر باید انجام گیرد:

- ایجاد ارتباط بین مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی در یک منطقه در بخش‌های مختلف و به کارگیری هم‌بخشی این مطالعات برای مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی طرح‌های آب و فاضلاب
- تبادل اطلاعات و داده‌های به دست آمده در بخش‌ها
- استفاده از امکانات موجود بخشی در انجام مراحل مختلف طرح‌ها
- همیاری در استفاده از کارشناسان و تخصص‌های موجود در بخش‌ها



### ۱-۲-۳-۴ ایجاد مقررات زیست‌محیطی بخشی

به منظور تفکیک مسئولیت‌ها در برابر مسائل زیست‌محیطی بخشی لازم است در این خصوص با توجه به مقررات ملی، تهیه آیین‌نامه‌ها، استانداردها و دستورالعمل‌ها در هر بخش با در نظر گرفتن لزوم این‌گونه مقررات در رابطه با طرح‌های آب و فاضلاب و همچنین ایجاد و هماهنگی با سازمان حفاظت محیط زیست توصیه‌ها و پیشنهادهای لازم انجام گیرد.

### ۱-۲-۳-۵ تقویت بنیه تشکیلات دولتی

با توجه به اینکه تشکیلات دولتی در سامان دادن به حفاظت محیط زیست نقش عمده و ستادی داشته، لازم است برای تقویت بنیه تشکیلات دولتی در مقابله با مسائل زیست‌محیطی توصیه‌هایی در زمینه‌های زیر انجام گیرد:

- استفاده از مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی طرح‌های آب و فاضلاب در ارزیابی زیست‌محیطی منطقه‌ای و ملی
- تقویت مشارکت نهادهای دولتی در مراحل طرح و به ویژه مرحله اجرا و پایش
- حفظ حداکثر ارتباطات بین‌بخشی، نفی فعالیت‌های انتزاعی زیست‌محیطی و بالاخره از میان بردن روحیه انزوا در سازمان‌های دولتی در رابطه با فعالیت‌های زیست‌محیطی

### ۱-۳-۸ ارائه روش‌های مدیریت زیست‌محیطی

مدیریت زیست‌محیطی، بخشی از سیستم کلی مدیریت طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب را تشکیل می‌دهد. این مدیریت با اعمال ملاحظات زیست‌محیطی، لازم است به منظور کنترل و هماهنگی فعالیت‌های متعدد در راستای اهداف طرح، در مراحل زیر به کار گرفته شود:

- مطالعات ارزیابی زیست‌محیطی در مرحله تفصیلی
  - مراحل اجرای طرح
  - مراحل پایش زیست‌محیطی
  - در مرحله مطالعات ارزیابی زیست‌محیطی و یا مرحله تفصیلی، اهم وظایف و مسئولیت‌های این مدیریت عبارت است از:
  - تهیه شرح خدمات و تدارکات لازم برای شروع مطالعات ارزیابی و به ویژه برنامه‌های پایش و سنجش‌های تحقیقاتی
  - سرپرستی انجام مطالعات با توجه به استانداردها، مقررات و دستورالعمل‌های زیست‌محیطی ملی و منطقه‌ای
  - کنترل برنامه زمانی، هزینه‌ها و اعمال تغییرات لازم برحسب نیاز
  - تهیه گزارش ارزیابی اثرات زیست‌محیطی مرحله تفصیلی
  - ایجاد هماهنگی در مدیریت کلی طرح و جلوگیری از تأخیر در آن
- برای طرح‌های خاص و یا طرح‌های منطقه‌ای آب و فاضلاب لازم است با توجه به نکات یاد شده، سیستم مدیریت زیست‌محیطی ویژه‌ای تعیین شود. روش تعیین این مدیریت در بخش‌های زیر آمده است.



### ۱-۳-۸ **ارائه طرح مدیریت زیست‌محیطی**

مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی طرح‌های خاص و یا طرح‌های منطقه‌ای آب و فاضلاب به دو صورت زیر انجام می‌گیرد:

- انجام مطالعات توسط واحد محیط زیست در تشکیلات وزارت نیرو و یا توسط گروهی کارشناس محیط زیست در استخدام تشکیلات وزارت نیرو
- واگذاری مطالعات به یک شرکت مهندسی مشاور ذی‌صلاح در بخش خصوصی یا دولتی، تحت سرپرستی و کنترل وزارت نیرو

با توجه به انتخاب یکی از صور یاد شده برای مدیریت زیست‌محیطی، اقدامات زیر باید انجام گیرد.

### ۱-۱-۳-۸ **تعیین سرپرست مطالعات زیست‌محیطی**

اصولاً صرف‌نظر از روش انجام مطالعات، ابتدا لازم است از سوی مدیر طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب، یک نفر سرپرست برای مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی تعیین شود. این سرپرست طبعاً یکی از کارکنان واحد زیست‌محیطی و یا کارشناس امور زیست‌محیطی در کادر فنی است. نامبرده لازم است دارای تحصیلات عالی در مهندسی محیط زیست، علوم طبیعی و یا برنامه‌ریزی زیست‌محیطی و تجربه در تهیه گزارش زیست‌محیطی و انجام مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی باشد. این سرپرست باید قادر به جمع‌بندی یافته‌ها در بخش‌های متعدد مطالعات، تجزیه و تحلیل آنها و بالاخره ارائه در قالب گزارش زیست‌محیطی باشد.

سرپرست مطالعات زیست‌محیطی در صورت انجام کار در واحد زیست‌محیطی، در شروع مطالعات مسئول تهیه شرح وظایف<sup>۱</sup>، تعیین گروه‌های مورد نیاز در مطالعات و بالاخره تعیین تسهیلات مطالعاتی است.

در صورت انتخاب مهندسین مشاور خبره برای انجام مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی، کلیه اقدامات یاد شده توسط مهندس مشاور و با تبادل نظر و تأیید سرپرست مطالعات زیست‌محیطی انجام می‌گیرد. در این حالت سرپرست مزبور به عنوان رابط بین مدیر طرح و مهندسین مشاور انتخاب شده عمل کرده با مدیریت کار را تسهیل می‌کند. شایان ذکر است، در این حالت، هر گونه قرارداد انجام مطالعات بر پایه شرح وظایف یاد شده تنظیم می‌شود.

### ۲-۱-۳-۸ **تعیین شرح وظایف<sup>۲</sup>**

با توجه به اطلاعات اولیه جمع‌آوری شده در خصوص وضعیت زیست‌محیطی در مرحله شناسایی ابتدا لازم است نظریاتی بخشی بر طبق بخش ۲-۸ "ارائه روش‌های ارتباطات بین بخشی" در استاندارد حاضر انجام گیرد. سپس با استفاده از اطلاعات زیست‌محیطی جمع‌آوری شده، محدوده طرح<sup>۳</sup> و دامنه مطالعات<sup>۴</sup> تعیین شود.



omorepeyman.ir

- 1 - Terms of Reference
- 2 - Terms of Reference
- 3 - Study Area
- 4 - Scope of Work

بر پایه دامنه مطالعات کلیه فعالیت‌های لازم، پیش‌بینی شده و باید در مجموعه‌های مختلف، تحت عنوان "وظایف" تقسیم‌بندی شود و برای هر یک از "وظایف" شرح کافی مشخص شود. در جدول شماره ۱ نمونه‌ای از شرح وظایف به عنوان راهنما نشان داده شده است.

### ۳-۱-۳-۱ تعیین افراد یا گروه‌های مورد نیاز

با توجه به "وظایف" تعیین شده لازم است برای هر "وظیفه" یک مسئول تعیین شود. تعیین این مسئولین با در نظر گرفتن تخصص مورد نیاز "وظایف" انجام می‌گیرد. جدول شماره ۲ به عنوان راهنما برای انتخاب مسئولین ارائه شده است. در صورتی که سازمان مسئول، مطالعات را به یک مهندس مشاور خبره در مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی محول نماید لازم است تحت نظارت و با موافقت سرپرست طرح، مسئولین هر "وظیفه" از سوی مهندس مشاور منتخب تعیین شود.



## جدول ۱- نمونه خلاصه‌ای از شرح وظایف

شرح	اقدامات لازم
هدف از تهیه شرح وظایف، شرح مختصر طرح و یا طرح‌ها، روش انتخاب شده برای انجام مطالعات	مقدمه
شرح مختصر گروه و یا گروه‌ها، مهندس مشاور، تشکیلات و یا انستیتوهای به کار گرفته شده برای انجام مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی، تاریخچه طرح، وضع موجود طرح، طرح‌های وابسته به طرح موردنظر، کلیه طرح‌های منطقه‌ای مربوط به طرح	سوابق مطالعات
خلاصه حدود مطالعات، زمان تعیین شده برای مطالعات در رابطه با زمان بندی مراحل انجام طرح اصلی	اهداف
قوانین، مقررات، دستورالعمل‌ها، استانداردهای ملی مقررات و دستورالعمل‌های منطقه‌ای هرگونه مقررات، دستورالعمل‌ها، استانداردهای به کار گرفته شده	قوانین و مقررات ملحوظ شده
محدوده تعیین شده برای مطالعات، هرگونه محدوده دیگر مربوط به مطالعات ذکر کلیه "وظایف" مشخص در شروع مطالعات، ذکر کلیه "وظایف" نامشخص و منوط به دریافت اطلاعات بیشتر طی مطالعات	محدوده طرح دامنه مطالعات
شرح طرح بخش‌های مختلف طرح، محل، جانمایی، وضعیت پیش ساختمانی، فعالیت‌های ساختمانی، برنامه زمانی کارکنان، تسهیلات، خدمات، بهره‌برداری و نگهداری، سرمایه‌گذاری، عمر طرح	وظیفه ۱
شرح محیط جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل داده‌های کافی در محدوده طرح در خصوص محیط فیزیکی، محیط بیولوژیک، محیط اقتصادی و اجتماعی	وظیفه ۲
قوانین و مقررات جمع‌آوری قوانین و مقررات مربوط به طرح، استانداردهای زیست‌محیطی، بهداشتی، ایمنی، حفاظت از مناطق حساس، گونه‌های در معرض خطر، مقاله‌نامه‌های بین‌المللی، مقررات لازم الاجرای بین‌المللی	وظیفه ۳
تعیین اثرات زیست‌محیطی تعیین اثرات مثبت و منفی، مستقیم و غیرمستقیم، اثرات درازمدت تجمعی، اثرات غیرقابل اجتناب و غیرقابل برگشت، ارزیابی کمی و کیفی در مقطع سود و زیان	وظیفه ۴
تجزیه و تحلیل گزینه‌ها تعیین گزینه‌ها با توجه به محل، طرح و یا طرح‌ها، تکنولوژی به کار رفته، روش‌های ساختمانی، بهره‌برداری، نگهداری، مقایسه گزینه‌ها از نظر اثرات زیست‌محیطی، سرمایه‌گذاری و هزینه بهره‌برداری، مناسب با ویژگی‌های منطقه‌ای، نیازهای اداری، آموزشی، پایش.	وظیفه ۵



## ادامه جدول ۱- نمونه خلاصه‌ای از شرح وظایف

شرح	اقدامات لازم
مدیریت کاهش اثرات زیست‌محیطی تعیین روش‌های مقرون به صرفه و عملی در راستای جذب کلی و یا کاهش اثرات منفی زیست‌محیطی به حد قابل قبول، ارزیابی اثرات، هزینه و نیازهای تشکیلاتی، آموزشی روش‌های کاهش	وظیفه ۶
نیازهای تشکیلاتی و سازمانی پیشنهادات زیست‌محیطی تعیین برد قانونی و قابلیت تشکیلات و سازمان‌های محلی، منطقه‌ای و ملی و روش تقویت آنها برای به کارگیری در مدیریت اجرا و پایش زیست‌محیطی	وظیفه ۷
برنامه پایش زیست‌محیطی تهیه طرح و جزییات برنامه پایش زیست‌محیطی به ویژه در خصوص روش کاهش اثرات زیست‌محیطی مراحل اجرا و بهره‌برداری، ارائه هزینه سرمایه گذاری و بهره‌برداری، نیازهای آموزشی و تشکیلاتی	وظیفه ۸
مشارکت‌های مردمی و هماهنگی با تشکل‌های غیردولتی جمع‌آوری نظرات مردم، تشکل‌های غیردولتی، گروه‌های تأثیرپذیر	وظیفه ۹

## جدول ۲- راهنمای انتخاب کارشناس برای مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی طرح‌های آب و فاضلاب

منابع	عوامل تشکیل دهنده	کارشناس مورد نیاز
هوا	کیفیت هوا جهت و سرعت باد بارش‌های جوی، تبخیر، رطوبت درجه حرارت	کارشناس کیفیت هوا، آنالیز آلودگی هوا مهندس محیط زیست (متخصص در آلودگی هوا) هواشناسی صدا کارشناس آلودگی صدا



ادامه جدول ۲- راهنمای انتخاب کارشناس برای مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی  
طرح‌های آب و فاضلاب

<p>خاکشناس مهندس ساختمان کارشناس زمین‌شناسی مهندسی کارشناس زلزله‌شناسی زمین‌شناس</p>	<p>امکانات بالقوه خاک منابع خاک، ساختار خاک منابع معدنی فعالیت تکتونیکی<sup>۱</sup> ویژگی‌های ساختاری<sup>۲</sup></p>	<p>زمین و خاک</p>	
<p>هیدرولوژیست هیدروژئولوژیست کارشناس کیفیت آب کارشناس مهندسی زهکشی مهندس عمران (متخصص آب و فاضلاب) هیدروژئولوژیست کارشناس رسوب‌شناسی</p>	<p>آب‌های سطحی آب‌های زیرزمینی توازن هیدرولوژیکی زهکشی، الگوی رودخانه‌ای کیفیت منابع آب سیل خیزی رسوب</p>	<p>آب</p>	
<p>اکولوژیست جنگل‌شناس متخصص حیات وحش گیاه‌شناس زیست‌شناس</p>	<p>مناطق حساس زیست‌محیطی تنوع گونه‌ها توان تولید بیولوژیک<sup>۴</sup> تعادل اکولوژیکی چرخش مواد غذایی<sup>۵</sup></p>	<p>فلوروفون<sup>۳</sup></p>	
<p>جغرافی دان جمعیت‌شناس شهرساز برنامه ریز حمل و نقل اقتصاددان</p>	<p>مردم‌شناس جامعه‌شناس باستان‌شناس معمار برنامه ریز اجتماعی پزشک متخصص بهداشت</p>	<p>زیرساخت اجتماعی، تشکیلات ویژگی‌های فرهنگی بهبودی فیزیولوژیکی و روانی ویژگی‌های بهداشتی منابع اقتصادی</p>	<p>انسان</p>



1 - Tectonic Activity  
2 - Unique Features  
3 - Flora and Fauna  
4 - Productivity  
5 - Biochemical Nutrient Cycling

### ۴-۱-۳-۱ تعیین تسهیلات مطالعاتی

در این بخش لازم است پیشنهادهای ضروری برای انجام مطالعات مانند:

- وسایل و ابزار کار
- وسایل نقلیه، کمپ، قایق
- وسایل صحرایی مورد نیاز کارهای تحقیقاتی برای پایش و سنجش
- تأمین بودجه و امکانات مالی مورد نیاز

تعیین و وسایل و ابزار در محل معینی نگهداری شود. در صورت به کارگیری مهندس مشاور خبره، این بخش از وظایف مهندس مشاور با موافقت سازمان مسئول است.

### ۵-۱-۳-۱ برنامه زمانی

کلیه فعالیت‌های برنامه‌ریزی شده تحت عنوان وظایف باید زمان بندی شده و برنامه زمانی مشخص برای مطالعات تعیین شود. این برنامه زمانی باتوجه به برنامه‌زمانی مطالعات فاز تفصیلی طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب تدوین می‌شود و نباید موجب تأخیر در این مطالعات شود و باید توسط مدیر طرح تأیید شده باشد.

### ۲-۳-۱ بازنگری و اقدامات اصلاحی

پس از دریافت نظرات مردم و گروه‌های تأثیرپذیر (بخش ۸-۱، استاندارد حاضر) ممکن است اصلاحاتی در محدوده و حدود مطالعات، شرح وظایف و برنامه‌زمانی ضرورت پیدا کند. لذا در چنین مواردی بازنگری در مدیریت زیست‌محیطی، انجام می‌شود و تغییرات لازم توسط سرپرست مطالعات و با توافق مدیر طرح انجام می‌گیرد و تغییرات ضروری اعمال می‌شود.

### ۳-۳-۱ به کارگیری نهادهای علمی

به منظور تکمیل مطالعات و تسهیل دریافت اطلاعات لازم در شرح وظایف، لازم است از وجود برخی نهادهای علمی مانند:

- مؤسسات تحقیقاتی دانشگاهی
- مؤسسات تحقیقاتی ملی
- آکادمی‌های علوم و تکنولوژی
- دانشگاه‌ها و دانشکده‌ها

استفاده کرد. استفاده از این‌گونه تشکیلات باید بر حسب نیاز از طرف سرپرست مطالعات و با موافقت مدیر طرح به عمل آید.

### ۴-۳-۱ گزارش‌های پیشرفت مطالعات

در طول انجام مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی لازم است در پایان هر ماه گزارش ماهانه پیشرفت مطالعات برای طرح و یا طرح‌های مورد نظر تهیه شود. این گزارش شامل بخش‌های عمده زیر می‌باشد:

- اقدامات انجام شده در ماه مورد نظر در هر یک از "وظایف"

- مسائل پیش آمده
  - درصد پیشرفت مطالعات در برابر برنامه زمانی انجام مطالعات
- گزارش مزبور توسط گروه مطالعات اثرات زیست‌محیطی و یامهندس مشاور منتخب، بر حسب روش انتخاب شده برای انجام مطالعات، تهیه و تنظیم شده و پس از تأیید سرپرست مطالعات به مدیر طرح جهت اقدامات مقتضی تسلیم می‌شود.

#### ۴-۸ ارائه روش‌های آموزش زیست‌محیطی

گروه‌ها و یا افراد دخیل در طرح‌های آب و فاضلاب، از مرحله مطالعات گرفته تا مرحله تصویب در بخش‌های پنج گانه زیر قرار دارند:

- مطالعه و طراحی
- اجرا
- پایش زیست‌محیطی پس از اجرا
- بهره‌برداری و نگهداری
- مدیریت و کنترل

هریک از بخش‌های فوق در روند تکمیل طرح از مرحله مطالعات تا مرحله پایش و تصویب دارای ویژگی‌های خاص خود هستند و نقش افراد در این بخش‌ها متأثر از میزان تخصص و یا آگاهی آنان به وظایف و مسئولیت‌های مطرح در این بخش‌هاست. برخی از بخش‌ها مانند مطالعات، اجرا و پایش، مهارت‌های ویژه‌ای را می‌طلبد که در به سرانجام رساندن طرح‌ها نقش عمده و اساسی دارد.

به عنوان بخشی از مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی، لازم است میزان آگاهی و سطح مهارت افراد در بخش‌های یادشده ارزیابی شده، کاستی‌ها شناسایی می‌شود و برنامه آموزشی و روش اجرای مناسب برای به اجرا بردن آن در گزارش ارزیابی اثرات زیست‌محیطی ارائه شود. بدیهی است آموزش در این زمینه موجب ارتقاء سطح آگاهی و مهارت‌های افراد و یا گروه‌های دخیل گشته و سبب تسهیل اقدامات در بخش‌های یاد شده خواهد شد. روش تهیه، تنظیم و اجرای برنامه‌های آموزش زیست‌محیطی، در قسمت‌هایی که در پی خواهد آمد شرح داده شده است.

#### ۱-۴-۸ تعیین و طبقه‌بندی نیازهای آموزش زیست‌محیطی

به منظور تعیین نیازهای آموزشی، در شروع مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی طرح‌های آب و فاضلاب، لازم است کمیته‌ای متشکل از سرپرست مطالعات ارزیابی، سرپرستان وظایف، مدیر طرح و نمایندگان سازمان‌ها و یا سازمان‌های مسئول در تصویب طرح تشکیل شود. این کمیته به سرپرستی سرپرست مطالعات ارزیابی، در مقاطع مختلف زمانی مطالعات و هماهنگ با بخش‌های پنج گانه مطرح در طرح، لازم است تشکیل جلسه دهد و با توجه به ویژگی‌های هر مرحله در خصوص موارد زیر تصمیم‌گیری کند:

- تعیین گروه و یا افراد نیازمند به آموزش زیست‌محیطی



- تعیین سطح آموزش موردنیاز

- تهیه برنامه آموزشی

- روش اجرای برنامه‌های آموزشی

- نظارت و پایش برنامه‌های آموزشی

ویژگی‌های موردنظر از دیدگاه آموزشی در هر بخش، باید با توجه به فعالیت‌های ضروری در هر یک شناسایی شده و نیازهای آموزشی با توجه به این ویژگی‌ها تعیین شوند. ملاحظاتی که در هر بخش باید به عمل آید به قرار زیر است:

- پس از مرحله تعیین اثرات زیست‌محیطی، باید روش‌های کاهش اثرات سوء زیست‌محیطی برای گزینه منتخب با توجه به بخش ۶-۴ "ملاحظات کلی در انتخاب روش‌های کاهش" در استاندارد حاضر از نظر مهارت‌های لازم برای به کار بردن روش‌های ساختاری، نیمه ساختاری و یا غیر ساختاری در طرح بررسی شوند چرا که ممکن است برای کاربری این روش‌ها در طرح به راهنمایی، توصیه و یا آموزش طراحان نیاز باشد.

- در مرحله اجرای طرح با توجه به ویژگی‌های طرح، مشروح در بخش ۲ "بررسی مشخصات طرح‌ها و گزینه‌ها" در استاندارد حاضر، ارزیابی پیمانکاران در رابطه با به اجرا بردن طرح و با توجه به فن‌آوری<sup>۱</sup> موجود ملی ضروری است. با استفاده از این ارزیابی، نیازهای آموزشی برای به اجرا بردن روش‌های ساختاری کاهش اثرات زیست‌محیطی و همچنین ضرورت روش‌ها و دستورالعمل‌های لازم الاجرا در مرحله اجرا برای احتراز از صدمات زیست‌محیطی ناشی از اجرا، عیان می‌شود.

- در مرحله پایش زیست‌محیطی، ارزیابی ساختار اداری نهادها و سازمان‌های مسئول و یاتعیین شده، ارزیابی قابلیت نیروی انسانی در این تشکیلات و بالاخره ارزیابی امکانات نمونه‌برداری، آزمایشگاهی و تجزیه و تحلیل‌های کیفی باید به عمل آید. بدیهی است با توجه به نیازهای پایش مشروح در بخش ۷ "تنظیم برنامه پایش زیست‌محیطی" در استاندارد حاضر، کاستی‌ها در این زمینه از طریق آموزش کافی رفع می‌شود.

- در بخش ۴ "تعیین اثرات زیست‌محیطی" در استاندارد حاضر، اثرات زیست‌محیطی بر گروه‌ها و یا افراد تأثیرپذیر در مرحله بهره‌برداری معین شده و در بخش ۶ "ارائه روش‌های کاهش زیست‌محیطی" در استاندارد حاضر، کاهش این گونه آثار شرح داده شده است. با توجه به سطح آگاهی این گروه‌ها و یا افراد و با استفاده از اطلاعات در این زمینه نیازهای آموزشی لازم باید تعیین شود.

- ارزیابی میزان آگاهی نمایندگان کارفرما، تصمیم‌گیرندگان و مدیران در دیگر سازمان‌ها و یا نهادهایی که در برنامه‌ریزی، بررسی و تصویب طرح دخالت دارند با توجه به توضیحات در بخش ۹-۲ "چرخه اداری گزارش ارزیابی اثرات زیست‌محیطی، مراحل بررسی و تصویب" در استاندارد حاضر ضروری است. با توجه به این ارزیابی، نیازهای آموزشی در این قسمت را می‌توان مشخص کرد.

نتایج ارزیابی نیازهای آموزشی در بخش‌های پنج‌گانه فوق لازم است دربرگیرنده اطلاعات زیر باشد:

- تشریح ملاحظات زیست‌محیطی عمده برای زیر فعالیت‌های طرح در بخش‌های پنج‌گانه یاد شده
- نوع و اهمیت مسائل و مشکلات خاص زیست‌محیطی مرتبط با مراحل مختلف طرح

- ضرورت‌ها و معیارهای شغلی، تخصصی و حرفه‌ای مورد نیاز بر اساس ملاحظات تعیین شده در هر بخش برای هر یک از وظایف و مسئولیت‌ها و افراد

خلاصه بررسی‌ها و مطالعات انجام شده را می‌توان در جدولی به شکل جدول شماره ۳ ارائه کرد.

### جدول ۳- خلاصه ارزیابی فعالیت‌ها در ارزیابی نیازهای آموزشی

بخش‌های مرتبط در طرح و یا طرح‌ها	فعالیت موردنظر	ملاحظات خاص زیست‌محیطی در هر فعالیت	افراد یا گروه‌های درگیر	معیارهای شغلی، تخصصی، حرفه‌ای مورد نیاز
مطالعه و طراحی				
اجرا	تأسیسات اقامت موقت کارکنان	جمع‌آوری صحیح زباله و مواد زاید جامد	کارگران	آگاهی از رعایت موازین بهداشتی جمع‌آوری و دفع سالم مواد زاید جامد <sup>۱</sup>
پایش				
بهره‌برداری				
مدیریت و کنترل				

#### ۱-۴-۲ تعیین افراد و یا گروه‌های نیازمند آموزش زیست‌محیطی

چنانکه در بخش ۱-۴-۸ ذکر گردید، در بخش‌های مختلف در روند تکمیل طرح، ملاحظات زیست‌محیطی عمده، مسائل و مشکلات خاص زیست‌محیطی و بالاخره معیارهای تخصصی و حرفه‌ای ویژه‌ای مطرح است. طبعاً تمام افراد و یا گروه‌های مرتبط با طرح ممکن است نیازمند آموزش زیست‌محیطی نباشند لذا تنها افرادی که با توجه به ملاحظات، مسائل و معیارهای تخصصی دارای کمبودهایی می‌باشند باید تحت آموزش قرار گیرند. روش تعیین این گروه‌ها و یا افراد در بخش‌های زیر شرح داده شده است.

#### ۱-۴-۲-۱ گروه‌ها و یا افراد دخیل در مطالعات و طراحی

شناسایی افراد و یا گروه‌های نیازمند به آموزش در این بخش با توجه به ملاحظات زیر انجام می‌شود:

- آگاهی متخصصین از نحوه استفاده از فن‌آوری‌های رایج و یا پیشرفته سازگار با محیط زیست.
- برخورداری از دانش تخصصی کافی برای استفاده از روش‌های ساختاری و غیرساختاری کاهش اثرات سوء زیست‌محیطی تعیین شده توسط گروه مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی و به کارگیری آنها در بطن طرح.

۱- این مورد جهت ارائه یک مثال برای تکمیل جدول ذکر گردیده است.

- میزان دانش و تخصص در ارائه روش‌ها و یا دستورالعمل‌های ویژه در راستای نیازهای زیست‌محیطی و توصیه‌های گروه مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی.

#### ۱-۴-۲-۲ گروه‌های اجرایی، پیمانکاران و کادر نظارت

افراد و یا گروه‌های مرتبط در اجرا و نظارت بر اجرای طرح در صورت داشتن کمبودهایی در موارد زیر لازم است تحت آموزش قرار گیرند:

- آگاهی کافی از ملاحظات کلی زیست‌محیطی در خصوص آلودگی‌های آب، هوا، خاک، صدا و حفاظت از حیات وحش
- داشتن دانش کافی در اجرای روش‌های ساختاری و غیر ساختاری کاهش اثرات سوء زیست‌محیطی تعیین شده توسط گروه‌های مطالعاتی و طراحی
- اطلاع کافی از موازین ایمنی و جلوگیری از حوادث کار و حوادث طبیعی در حین اجرای کار
- آگاهی از مسائل مربوط به کاربری وسایل و ماشین‌آلات در رابطه با آلودگی‌های ناشی از کاربری آنها
- آگاهی از مسائل زیست‌محیطی مربوط به تأمین، انتقال و آماده سازی مصالح
- وقوف به کلیه مسائل عمده زیست‌محیطی ناشی از کمپ موقت و دائم کارکنان
- حفظ موازین بهداشت عمومی و حرفه‌ای

#### ۱-۴-۲-۳ مسئولین پایش زیست‌محیطی

با توجه به موازین تعیین شده در بخش ۷، "تنظیم برنامه پایش زیست‌محیطی" در استاندارد حاضر، مسئولین اجرایی برنامه پایش تعیین می‌شوند. این مسئولین ممکن است ترکیبی از سازمان‌ها و یا نهادهای مختلف باشند. با در نظر گرفتن ویژگی‌های برنامه پایش زیست‌محیطی کمبودهایی در موارد زیر :

- آشنایی افراد مرتبط، با روش کار در برنامه پایش مشخص شده توسط گروه مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی
  - دانش کافی برای نمونه‌برداری و عملیات آزمایشگاهی
  - رکورد برداری و تجزیه و تحلیل اطلاعات
- موجب می‌شود تا افراد دست اندرکار در برنامه پایش تحت آموزش قرار گیرند. این افراد ممکن است در نهادها و سازمان‌های مختلف بر حسب ویژگی‌های طرح پراکنده باشند.

#### ۱-۴-۲-۴ گروه‌های بهره‌بردار

افرادی که در نگهداری و بهره‌برداری از طرح دخالت دارند لازم است طبق دستورالعمل‌های تعیین شده توسط گروه مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی تحت آموزش قرار داده شوند.



گروه‌ها، نهادهای دولتی و غیر دولتی، کشاورزان، شرکت‌های سهامی زراعی، برخی صنایع و یا واحدهای خدماتی، و بالاخره ساکنین مناطق همجوار، از طرح تأثیر خواهند پذیرفت و متقابلاً "ممکن است در طرح تأثیر داشته باشند. بنابراین ممکن است آموزش‌های ویژه‌ای برای آنها در نظر گرفته شود.

### ۱-۴-۵ برنامه‌ریزان و تصمیم‌گیرندگان

با توجه به نوع و وسعت طرح و یا طرح‌ها، نمایندگان کارفرما، تصمیم‌گیرندگان از دیگر سازمان‌ها و بالاخره افرادی که نقشی در برنامه‌ریزی و تصویب طرح دارند باید توسط برنامه آموزشی مناسبی در جریان فعالیت‌ها در بخش‌های مختلف طرح قرار گیرند. شایان ذکر است به سبب خصلت اداری شغل این افراد، ممکن است به بسیاری از مسائل و ملاحظات زیست‌محیطی وقوف نداشته باشند.

### ۱-۴-۳ تعیین سطح آموزش مورد نیاز

پس از تعیین افراد نیازمند به آموزش در بخش‌های یاد شده، لازم است سطح آموزش مورد نیاز برای هر دسته با توجه به ویژگی‌های طرح و عوامل مؤثر در آموزش تعیین و مشخص شود. این عوامل عبارتند از:

- میزان دانش تخصصی، نوع تخصص یا سطح سواد
- میزان دانش زیست‌محیطی و آشنایی با مسائل و موضوعات زیست‌محیطی
- وظایف و مسئولیت افراد در طرح
- نوع و اهمیت مسائل و مشکلات زیست‌محیطی مرتبط با طرح در منطقه
- میزان دسترسی به منابع انسانی و مالی جهت ارائه آموزش‌های زیست‌محیطی
- میزان توسعه یافتگی، وضعیت فرهنگی، اجتماعی منطقه و به‌ویژه میزان پذیرش اجتماعی این گونه آموزش‌ها
- وضعیت نهادها و یا افراد ذی‌نفع در آموزش مردم مانند مراکز آموزشی، سازمان‌های ترویج، روحانیون و ائمه جمعه، شوراهای محلی

با توجه به عوامل فوق، از طریق روش‌های حضوری از قبیل مصاحبه رسمی و یا غیر رسمی، آزمون‌های کتبی و یا ترکیبی از آنها، آموزش مورد نیاز برای هر کدام از گروه‌ها و یا افراد به تفکیک در سطوح زیر باید تعیین شود.

- آموزش مقدماتی چند ساعته
  - آموزش تخصصی چند هفته‌ای
  - آموزش‌های غیرمستقیم و غیر حضوری
- جهت تسهیل امر طبقه‌بندی و تصریح موضوعات می‌توان نتایج کار را در جدولی مانند جدول شماره ۴ خلاصه کرد.



## جدول شماره ۴ - خلاصه ارزیابی سطح آموزشی افراد و یا گروه‌ها

فرد یا گروه موردنظر	طبقه کاری و یا تخصص حرفه‌ای	مرحله عملیات پروژه	موضوع مورد نیاز آموزشی	روش آزمون	رتبه <sup>۱</sup> یا نمره	نوع و سطح آموزشی
کارگر مسئول <sup>۲</sup> عملیات خاکبرداری	کارکن اجرایی	اجرا	آشنایی با مسائل فرسایش	مصاحبه غیررسمی	...	جلسه معارفه چند ساعته مقدماتی

### ۴-۴-۱-۱ تهیه برنامه آموزشی زیست‌محیطی

برنامه آموزشی مورد نیاز باید با توجه به افراد نیازمند آموزش و همچنین سطح آموزشی مورد نیاز آنها تهیه شود. این برنامه شامل تعیین :

- برنامه زمانی آموزشی
- منابع فیزیکی (ابزار، مواد، وسایل کمک آموزشی و ...)
- منابع انسانی (آموزش دهندگان، آموزش یاران)
- مواد و محتوای مسائل مورد آموزش
- منابع مالی

می‌شود، برنامه‌های آموزشی برای هر کدام از گروه‌ها و یا افراد لازم است جداگانه تهیه شده طبق روش اجرایی برنامه آموزشی که در پی آمده است به اجرا گذارده شود.

### ۴-۴-۱-۲ روش اجرای برنامه‌های آموزشی

اجرای برنامه‌های آموزشی به دو صورت آموزش حضوری (مستقیم) و غیرحضوری (غیرمستقیم) انجام می‌گیرد. با توجه به عوامل ذکر شده در بخش (۳-۳-۸) لازم است سطح نیاز به هر کدام برای افراد و یا گروه‌ها تعیین و در شیوه‌های اجرایی منتخب در نظر گرفته شود.

### ۴-۴-۱-۳ آموزش حضوری (مستقیم)

در این روش لازم است اقدامات زیر انجام گیرد:

- تعیین نوع آموزش حضوری (اعم از کلاس، جلسه سخنرانی آموزشی و یا کارگاهی)
- تعیین زمان و مکان تشکیل کلاس‌ها، جلسات، کارگاه‌ها



۱- در صورت نیاز و یا وجود رتبه بندی آزمون‌ها  
۲- جهت ارائه یک مثال عینی عنوان گردیده است.

- تعیین وسایل و تجهیزات کمک آموزشی ونحوه تأمین آنها
- تعیین آموزش دهندگان ونحوه گزینش آنها
- تعیین منابع مالی ونحوه تأمین آنها

در به عمل آوردن اقدامات یاد شده لازم است به عوامل زیر به ویژه توجه شود:

- برنامه زمانی مراحل مختلف طرح، مراحل نیازمند به آموزش زیست محیطی جهت ایجاد هماهنگی بین برنامه های آموزشی و مراحل حساس و تأثیر گذار طرح بر محیط زیست
- نظرخواهی از شرکت کنندگان به منظور تعیین وقت مناسب برای جلسات آموزشی و محل مناسب برای آموزش با توجه به عدم تداخل برنامه های آموزشی با سایر فعالیت های آنان
- انتخاب آموزش دهندگان نه تنها به لحاظ قابلیت تخصصی آنها بلکه به لحاظ مردم پسند بودن و ایجاد روابط مؤثر و محبوبیت در میان آموزش پذیران
- ویژگی های فرهنگی - اجتماعی آموزش گیرندگان و میزان علاقه مندی آنها به برنامه های آموزشی
- امکان مشارکت مردمی در تأمین منابع مالی، فیزیکی و انسانی برنامه های آموزشی زیست محیطی

#### ۱-۴-۵ آموزش غیر حضوری (غیر مستقیم)

آموزش غیر حضوری طیف وسیعی از برنامه های آموزشی شامل آموزش از طریق رسانه های گروهی، فیلم های آموزشی و ویدئویی، پوستر، جزوات راهنما (عمومی و تخصصی)، عکس، پیام های آموزشی و غیره را در بر می گیرد. در برنامه ریزی و اجرای این نوع آموزش ها علاوه بر در نظر گرفتن عوامل مذکور در بخش های قبلی لازم است به ویژه به موارد زیر توجه شود:

- زمان، محل و نحوه ارائه
- منابع مالی مورد نیاز و نحوه تأمین آنها
- امکانات فیزیکی (تجهیزات و تسهیلات مورد نیاز) و نحوه تأمین آنها

#### ۱-۴-۶ نظارت و پایش برنامه های آموزش زیست محیطی

برای سنجش میزان تأثیر اجرای برنامه های آموزشی در اعمال ملاحظات زیست محیطی در مراحل اجرا و بهره برداری از طرح، بهبود وضعیت محیط زیست منطقه و کاهش خسارات زیست محیطی پیش بینی شده، ارزیابی پارامترهای زیر به صورت دوره ای باید به کار گرفته شود.

- ارزیابی تغییرات در عملکردهای کاری افراد
- ارزیابی بهره وری و راندمان کار افراد مورد نظر در مراحل اجرایی
- میزان اثرات تخریبی طرح در مقایسه با تأثیرات پیش بینی شده
- میزان افزایش و تقویت اثرات مثبت در مقایسه با اثرات پیش بینی شده
- میزان پیشرفت طرح های بهسازی جنبی



- تغییرات در نحوه بهره‌برداری ساکنین بومی از منابع طبیعی با تجزیه و تحلیل عوامل یاد شده و ارزیابی آنها، قابلیت‌ها و کاستی‌های برنامه‌های آموزش زیست‌محیطی مشخص شده و همچنین نیازهای ویژه عیان می‌شود. این پایش پایه تغییرات و اصلاحات در برنامه آموزشی خواهد بود.

#### ۱-۴-۷ ویژگی‌های آموزش دهندگان

آموزش دهندگان باید از میان کادرهای تخصصی تعیین شده در مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی و یا افراد مطلع و متخصص انتخاب شوند. بدیهی است چنانچه در منطقه بتوان افراد ذی‌صلاح برای آموزش را شناسایی کرد از نظر پذیرش عمومی افراد نیازمند به آموزش، امکانات مساعدتری فراهم خواهد شد.



omooorepeyman.ir

## ۹- تهیه گزارش ارزیابی اثرات زیست‌محیطی مرحله تفصیلی

مقایسه تطبیقی گزارش‌های ارزیابی اثرات زیست‌محیطی در طول دهه‌های گذشته در کشور نمایانگر وجود تفاوت‌ها و اختلافات چشمگیری در شکل و محتوای این قبیل گزارش‌هاست. عدم تداوم در سبک نوشتاری، فقدان نظم و هماهنگی لازم در توصیف و تشریح ویژگی‌های محیط زیست، استفاده پراکنده و ناموزون از منابع تصویری و بصری، عدم یکپارچگی و انسجام در گزارش‌ها، عدم استناد و مأخذدهی استاندارد و بسیاری موارد مشابه دیگر، ضرورت اقدام جهت تهیه دستورالعملی که مشخص کننده ملاحظات و الزامات برای تهیه "گزارش ارزیابی اثرات زیست‌محیطی طرح‌های آب و فاضلاب" باشد را می‌رساند.

مخاطبین نهایی گزارش‌های مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی طرح‌های آب و فاضلاب کارفرمایان این گونه طرح‌ها می‌باشند. به دلیل حساسیتی که میزان قابلیت تأثیرگذاری گزارش بر روند تصمیم‌گیری کارفرمایان دارد، رعایت پاره‌های ملاحظات در تهیه گزارش‌ها الزامی است. گزارش ارزیابی اثرات زیست‌محیطی طرح‌های آب و فاضلاب طبق الگوی ارزیابی اثرات زیست‌محیطی، در دو فاز اجمالی و تفصیلی لازم است به‌طور جداگانه تهیه شود. در بخش‌های زیر روش ارائه گزارش ارزیابی زیست‌محیطی طرح‌های آب و فاضلاب در فاز تفصیلی شرح داده شده است.

### ۹-۱ روش ارائه گزارش ارزیابی اثرات زیست‌محیطی

شکل ارائه گزارش ارزیابی اثرات زیست‌محیطی طرح‌های آب و فاضلاب اعم از طرح‌های خاص و یا طرح‌های منطقه‌ای باید مطابق با استانداردهای گزارش نویسی و نوشتارهای فنی رایج در سطح بین‌المللی باشد. اصولاً این استانداردها طی سالیان متمادی در کشورهای پیشرفته تجربه شده و تکمیل یافته و به خوبی برای ارائه دست‌آوردها و نتایج حاصل از مطالعات کاربرد دارد. شایان ذکر است، انجام مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی در کشورهای در حال توسعه، به سبب فقدان اطلاعات کافی و ساختار اداری نامطلوب، همراه با زحمات زیاد و هزینه بالنسبه بسیار است. بنابراین لازم است در ارائه گزارش دقت کافی مبذول شود چرا که گزارش پر از ایراد، نامفهوم و نظم نیافته حاصل همه کوشش‌ها و هزینه‌ها را خنثی می‌کند. در بخش‌های زیر ابتدا شکل کلی گزارش ارزیابی اثرات زیست‌محیطی طرح‌های آب و فاضلاب ارائه شده و سپس ملاحظات کلی در فرم نوشتاری و گزارش نویسی بیان شده است.

#### ۹-۱-۱ قالب کلی گزارش

گزارش ارزیابی اثرات زیست‌محیطی لازم است دقیقاً طبق روش زیر و تحت عنوان سرفصل‌های عمده‌ای که در ادامه می‌آید، تنظیم شود. بدیهی است در هر بخش، زیربخش‌های متعددی مطرح می‌باشد که تهیه‌کننده گزارش در انتخاب آنها آزاد است. این گزارش ابتدا به صورت نسخه اولیه توسط مهندسین مشاور طرح ارائه شده و پس از بررسی‌های لازم در چرخه اداری، تکمیل می‌شود و به صورت گزارش نهایی ارسال می‌شود، در هر صورت فرم گزارش‌ها همچنان یکسان خواهد بود و از الگوی معرفی شده سازمان حفاظت محیط زیست تبعیت می‌کند. بخش‌های مختلف گزارش به ترتیب ارائه به قرار زیر است:

## ۹-۱-۱-۱ صفحات اولیه

صفحات اولیه گزارش که با حروف ابجد مشخص شده‌اند به ترتیب به صورت زیر می‌باشند :

- یک صفحه ماشین شده عیناً مانند صفحه مقوایی روی جلد حاوی جمله "جمهوری اسلامی ایران" و در زیر آن جمله "وزارت نیرو" و یا هر ارگان تهیه کننده دیگر در بالای صفحه، در وسط صفحه نام کامل طرح و کمی پایین‌تر با فاصله مناسب جمله "گزارش مرحله تفصیلی ارزیابی اثرات زیست‌محیطی طرح ...." و در پایین صفحه نام مهندسین مشاور و یا نام گروه مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی تهیه کننده و درست در زیر آن تاریخ ارائه گزارش ثبت می‌شود. این صفحه فاقد هرگونه شماره گذاری ابجد و یا غیر ابجد است.
- صفحه بعد نامه ارائه گزارش، حاوی دلیل ارائه گزارش و الزامات قراردادی است. این نامه به امضاء نماینده رسمی تهیه کننده گزارش است. این صفحه نیز فاقد هرگونه شماره گذاری ابجد و یا غیر ابجد است.
- فهرست مطالب، این فهرست شامل مقدمه، خلاصه مطالعات، بخش‌های مختلف مطالعات طبق ترتیب سرفصل‌های عمده زیر و در نهایت بخش ضمایم و یا پیوست‌ها و در انتها منابع و مأخذ است. کلیه صفحات لازم است با حروف ابجد شماره گذاری شوند.
- فهرست جداول و نمودارها، این فهرست شامل کلیه جداول و نمودارها به ترتیب ارائه در گزارش همراه با عنوان و شماره صفحه است. معمولاً شماره جداول و نمودارهای هر بخش دارای ترتیب شماره گذاری همان بخش است چرا که هرگونه تغییری در جداول و نمودارها کمترین دشواری را در تغییر در شماره‌های ترتیب به جا می‌نهد. کلیه صفحات لازم است با حروف ابجد شماره گذاری شوند.
- فهرست شکل‌ها و عکس‌ها، این فهرست شامل کلیه شکل‌ها و عکس‌ها به ترتیب ارائه در گزارش همراه با عنوان شکل و عکس و شماره صفحه است. معمولاً شماره اشکال و عکس‌های هر بخش دارای ترتیب شماره گذاری همان بخش است، کلیه صفحات لازم است با حروف ابجد شماره گذاری شوند.
- فهرست نقشه‌ها، چنانچه نقشه‌هایی ارائه شده باشد، این فهرست شامل کلیه نقشه‌های ارائه شده همراه با عنوان و شماره نقشه است. معمولاً از تهیه نقشه‌های متعدد احتراز شده و تنها به ارائه اشکال بسنده می‌شود. کلیه صفحات لازم است با حروف ابجد شماره گذاری شوند.

## ۹-۱-۱-۲ خلاصه گزارش

خلاصه گزارش شامل یک و یا دو صفحه است که در آن خلاصه‌ای از یافته‌ها و نتایج کلی برای استفاده مجری و یا مجریان طرح و بالاخره مقامات تصمیم گیرنده و یا کنترل کننده تهیه می‌شود. اختصار، جامعیت و وضوح باید در تهیه این بخش بخوبی مراعات شود. این صفحات جزء اولین صفحات بدنه گزارشند و اولین صفحه با شماره صفحه ۱ شماره گذاری می‌شود.



#### ۹-۱-۱-۳ کلیات

کلیات شامل مقدمه، طرح موضوع، تاریخچه مختصر طرح، مراحل اجرایی، اهداف، تعاریف و دیدگاه‌ها، سطح اطلاعات موجود و روش کلی کار است.

#### ۹-۱-۱-۴ بررسی وضعیت قوانین و مقررات زیست‌محیطی

این بخش شامل قوانین، مقررات، آیین‌نامه‌ها و دستورالعمل‌های مرتبط با موضوع و اهداف طرح است که طبق بخش ۱ استاندارد حاضر در خصوص جمع‌آوری آنها اقدام شده است. بدیهی است این بخش نشان دهنده الزامات قانونی و مقرراتی در تهیه گزارش ارزیابی اثرات زیست‌محیطی است. شایان ذکر است، قوانین و مقررات عمده مورد نظر باید در پیوست‌ها به گزارش الصاق و در این بخش تنها به ذکر آنها بسنده شود.

#### ۹-۱-۱-۵ بررسی مشخصات طرح‌ها و گزینه‌ها

در این بخش گزینه‌های موردنظر در طرح که طبق روش ارائه شده در بخش ۲ استاندارد حاضر در خصوص توصیف آنها عمل شده است ارائه می‌شود.

#### ۹-۱-۱-۶ شناسایی وضع موجود محیط زیست

شرح محیط فیزیکی و شیمیایی، بیولوژیکی و اقتصادی - اجتماعی و محیط انسان‌ساخت (آلودگی‌های محیطی) طبق روش تشریح شده در بخش ۳ استاندارد حاضر در این بخش ارائه می‌شود. در این بخش لازم است بیشتر بر مؤلفه‌های با اهمیت تکیه شود و از شرح و بسط‌های زاید و گمراه‌کننده پرهیز شود. بدیهی است در طرح‌های منطقه‌ای وسعت بررسی محیط زیست طرح، مطالعات نسبتاً مبسوطی را می‌طلبد.

#### ۹-۱-۱-۷ تعیین اثرات زیست‌محیطی

در این بخش با استفاده از راهکارهای ارائه شده در بخش ۴ استاندارد حاضر، اثرات زیست‌محیطی گزینه‌های موردنظر در طرح مشخص می‌شوند و زمینه مساعدی برای انتخاب مناسب‌ترین گزینه فراهم می‌شود. شایان ذکر است، یافته‌های این بخش در تعیین روش‌های کاهش اثرات سوء زیست‌محیطی نیز به کار خواهد آمد.

#### ۹-۱-۱-۸ ارائه روش‌های کاهش اثرات سوء زیست‌محیطی

در این بخش روش‌های کاهش اثرات سوء زیست‌محیطی برای گزینه‌های منتخب طبق راهنمایی‌های ذکر شده در بخش ۶ استاندارد حاضر معین می‌شود. این روش‌ها همراه با برآورد هزینه آنها به عنوان یکی از عوامل انتخاب مناسب‌ترین گزینه به کار خواهد آمد.



#### ۹-۱-۱-۹ ارزیابی زیست محیطی گزینه‌های منتخب

مقایسه گزینه‌ها از دیدگاه زیست محیطی در این بخش طبق روش‌های ذکر شده در بخش ۵ استاندارد حاضر انجام می‌شود. لازم است در این مقایسه از مناسب‌ترین روش با توجه به ویژگی‌های طرح استفاده شده و مناسب‌ترین گزینه به وضوح و با قاطعیت معین شود.

#### ۹-۱-۱-۱۰ تنظیم و ارائه برنامه پایش زیست محیطی

روش‌های پایش و مدیریت پایش زیست محیطی در این قسمت طبق موازین تعیین شده در بخش ۷ استاندارد حاضر منعکس می‌شود.

#### ۹-۱-۱-۱۱ ارائه روش‌های مدیریت طرح، ارتباطات جمعی و آموزش

روش‌های مشارکت مردمی و ارتباطات بین بخشی در رابطه با گزینه منتخب و شرایط زیست محیطی محل یا منطقه طرح، طبق روش ارائه شده در بخش ۸-۱ و ۸-۲ استاندارد حاضر منعکس می‌شود. روش‌های آموزشی ارائه شده در مقاطع مختلف طرح، طبق راهکارهای بخش ۸-۳ استاندارد حاضر معین می‌شود. شایان ذکر است، ارزیابی نیازهای آموزشی در مراحل اجرا و پایش نیز در همین بخش مدنظر است، چرا که لازم است از پیش در خصوص کاستی‌ها در این مراحل اقدامات ضروری انجام گیرد.

#### ۹-۱-۱-۱۲ ارزیابی کلی و نتیجه گیری

در این بخش از گزارش زیست محیطی لازم است کلیه یافته‌ها در طول مطالعات ارزیابی اثرات زیست محیطی مرحله تفصیلی را در هم آمیخت و بر اساس اطلاعات به دست آمده به نتیجه‌گیری‌های مشخص دست یافت. این نتیجه‌گیری‌ها باید به صورت نظم یافته‌ای انجام پذیرد.

#### ۹-۱-۱-۱۳ اثرات زیست محیطی عمده اجتناب ناپذیر

اثرات زیست محیطی عمده اجتناب ناپذیر باید با توجه به اثرات بر محیط فیزیکی و اثرات بر محیط بیولوژیکی در مراحل ساختمانی و بهره‌برداری از طرح و یا طرح‌های خاص و منطقه‌ای معین شوند.

#### الف - اثرات بر محیط فیزیکی

در این بخش لازم است به اثرات عمده اجتناب ناپذیر بر محیط فیزیکی تکیه شود. این اثرات در رابطه با موارد زیر باید مشخص شود:

- خاک
- آب
- هوا
- ساختار زمین
- پستی و بلندی‌ها



## ب - اثرات بر محیط بیولوژیکی

اثرات عمده اجتناب ناپذیر بر محیط بیولوژیکی باید تحت عناوین زیر ارائه شود:

- اثرات اجتناب ناپذیر بر بیولوژی خشکی
- اثرات اجتناب ناپذیر بر بیولوژی آبی

## ۹-۱-۱-۲ ارتباط بهره‌برداری از محیط در کوتاه مدت و بهره‌وری اقتصادی در درازمدت

در این بخش مقایسه اقتصادی بهره‌گیری از طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب در "کوتاه مدت" در برابر بهره‌وری محیط زیست در محل و یا منطقه طرح در غیاب این گونه طرح و یا طرح‌ها در "درازمدت" لازم است انجام گیرد. منظور از "کوتاه مدت" مدت زمان موردنظر در مرحله ساختمان و مرحله بهره‌برداری (عمر طرح) و مقصود از "درازمدت" زمانی فراتر از عمر طرح است. منظور از بهره‌وری، به‌کارگیری بهینه منابع فیزیکی، اقتصادی - اجتماعی در روند توسعه و عمران منطقه است. نتیجه‌گیری در این خصوص در قالب بخش‌های زیر باید انجام گیرد.

## الف - ازدیاد بهره‌وری

در این بخش لازم است کلیه اثراتی که موجب ازدیاد بهره‌وری اقتصادی بر اثر به اجرا بردن طرح و یا طرح‌های خاص و یا منطقه‌ای آب و فاضلاب می‌شود مشخص شود.

## ب - نقصان بهره‌وری در درازمدت

در این بخش کلیه اثراتی که موجب نقصان بهره‌وری در محل طرح، در مورد طرح‌های خاص و در منطقه، در خصوص طرح‌های منطقه‌ای می‌شود باید تعیین شوند.

## ج - اثرات برگشت ناپذیر و غیرقابل جایگزین بر منابع

منابعی که از طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب تأثیر می‌پذیرند باید به دقت مشخص شده و لازم است اثرات برگشت ناپذیر و غیرقابل جایگزین بر منابع شناسایی شوند، در این خصوص ارزیابی اثرات باید تحت عناوین زیر انجام گیرد:

- منابع اکولوژیکی
- مصالح
- آب و هوا
- زمین
- منابع اجتماعی

## د - بررسی کلی هزینه و سود

بررسی هزینه و سود باید در مقطع بخش‌های زیر انجام گیرد:

- سود اولیه حاصل از طرح و یا طرح‌ها



- سود ثانویه حاصل از طرح و یا طرح‌ها
- هزینه طرح و یا طرح‌ها
- موازنه هزینه و سود

#### ۹-۱-۱-۱۳ فهرست منابع و مآخذ

این فهرست باید شامل کلیه منابع و مآخذ استفاده شده در مطالعات و تهیه گزارش اعم از: کتب، مجلات علمی، گزارش‌ها، مقاله‌های تحقیقی، بولتن‌ها، تبادل افکار با کارشناسان صاحب نام از طریق مذاکره حضوری، تلفنی و یا مکاتبه باشد.

#### ۹-۱-۱-۱۴ پیوست‌ها

پیوست‌ها در چند بخش بر حسب حجم و تنوع آنها ارائه می‌شود. این پیوست‌ها عموماً شامل موارد زیر است:

- خلاصه و یا فهرست قوانین و مقررات عمده
- برخی اشکال، جداول و نمودارهای کاربردی
- خلاصه مدل‌های ریاضی
- فهرست گونه‌های جانوری، گیاهی
- برخی جداول معیارهای آلودگی
- فهرست تهیه کنندگان گزارش

شایان ذکر است پیوست‌ها باید حاوی اطلاعاتی باشد که پایگاه استدلالی محکم بحث‌ها و نتیجه‌گیری‌های انجام شده در بدنه گزارش را نشان دهد.

#### ۹-۱-۲ ملاحظات ویژه در تهیه گزارش

به منظور افزایش هرچه بیشتر کیفیت و قابلیت ارتباط پذیری گزارش ارزیابی اثرات زیست‌محیطی لازم است ملاحظات دوازده‌گانه زیر در تهیه گزارش همواره مدنظر قرار گیرند:

- به هیچ وجه از کلمات نامأنوس و پیش‌پافتاده استفاده نشود، زیرا برای خواننده ممکن است غیر قابل درک باشد.
- گزارش به صورت مختصر و مفید و کاملاً روشن و واضح باشد.
- حتی المقدور از تصاویر و نمودارهای مناسب استفاده شود و از متون نوشتاری وخسته کننده احتراز شود.
- به هیچ وجه از کلمات مبهم و گنگ استفاده نشود و از کلی گویی پرهیز شود.
- سعی شود از روش‌های دقیق اجرایی در بخش‌های مختلف استفاده شود.
- از خالهای اطلاعاتی موجود کمتر ذکری به میان آید و تجزیه و تحلیل‌های نهایی موقوف به تأمین اطلاعات مزبور نشود.
- سعی شود از اطلاعات جمع‌آوری شده چه در جهت موافق یا مخالف اجرای پروژه در هر صورت استفاده شود و هرگونه داوری در این باره به خواننده گزارش و تصمیم‌گیرندگان محول شود. از دخالت دادن تعصبات کارشناسانه احتراز شود.

- از هرگونه ارائه نظرات سایرین بدون ذکر مرجع احتراز شده و با حفظ امانت‌داری در استفاده از مطالب دیگران، ذکر منابع و مآخذ صحیح تحت یک سیستم مستندسازی قوی عمل شود.
- سعی شود مطالب ارائه شده در بخش‌های مختلف گزارش با یکدیگر همبستگی کامل داشته و از تناقض‌گویی احتراز شود.
- سیاق نگارش در بخش‌های مختلف گزارش حتی المقدور یکسان و از نظرات فنی تخصصی مبتنی بر واقعیت‌ها، باشد. شایان ذکر است، به سبب اینکه کارشناسان متفاوت، بخش‌های مختلف را تهیه می‌کنند اختلاف در روش نگارش و بعضاً روش استنتاج اجتناب‌ناپذیر است و بنابراین ایجاد یکپارچگی در نگارش گزارش‌های نهایی ضروری است.
- کاربرد ابزار بصری<sup>۱</sup> شامل: نقشه، عکس، منحنی، نمودار (به شرح و بسط‌های زاید رجحان داده شود).
- روش مستندسازی و نحوه ارائه منابع و مآخذ (مانند کتاب، رساله، گزارش‌های پراکنده، مذاکرات با کارشناسان خبره، مطبوعات) با الگوهای استاندارد مرجع نویسی در نوشتارهای فنی مطابقت داشته باشد.





🌐 omoorepeyman.ir

# پیوست‌ها



o Moorepeyman.ir



🌐 omoorepeyman.ir

## پیوست شماره (۱)

### قوانین، مقررات و ضوابط زیست‌محیطی

#### الف - قوانین، مقررات و ضوابط زیست‌محیطی کشوری

- اصل پنجاهم قانون اساسی

در جمهوری اسلامی، حفاظت محیط زیست که نسل امروز و نسل‌های بعد باید در آن حیات اجتماعی رو به رشدی داشته باشند، وظیفه عمومی تلقی می‌شود. از این رو فعالیت‌های اقتصادی و غیر آن که با تخریب غیرقابل جبران آن ملازمه پیدا کند، ممنوع است.

- قانون حفاظت و بهسازی محیط زیست مصوب ۱۳۵۳/۳/۲۸ و اصلاحیه مورخ ۱۳۷۱/۸/۲۴ آن، مشتمل بر ۲۱ ماده و ۸ تبصره

این قانون حفاظت، بهبود و بهسازی محیط زیست و پیشگیری و ممانعت از هرگونه آلودگی و همچنین کلیه امور مربوط به جانوران وحشی و آبیان آب‌های داخلی را از وظایف سازمان حفاظت محیط زیست دانسته و اقدام به هر عملی که موجبات آلودگی محیط زیست را فراهم کند، ممنوع اعلام می‌نماید.

- قانون نحوه جلوگیری از آلودگی هوا، مصوب ۱۳۷۴/۲/۳

این قانون در ده فصل و ۶۹ ماده تنظیم و تدوین گردیده و اقدام به هر عملی که موجبات آلودگی هوا را فراهم نماید، ممنوع می‌داند.

- تبصره‌های ۸۱، ۸۲، ۸۳ از قانون برنامه پنج ساله دوم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران مصوب ۱۳۷۳/۹/۲۰

این تبصره‌ها چنین اظهار می‌نمایند که در طول برنامه دوم، کلیه فعالیت‌های اقتصادی و اجتماعی باید همه ملاحظات زیست‌محیطی را رعایت نمایند و طرح‌ها و پروژه‌های بزرگ تولیدی و خدماتی باید قبل از اجرا و در مرحله انجام مطالعات امکان‌سنجی و مکان‌یابی، براساس الگوهای مصوب شورای عالی حفاظت محیط زیست مورد ارزیابی قرار گیرند. در ضمن انجام هرگونه فعالیت صنعتی و معدنی باید با در نظر گرفتن اهداف توسعه پایدار، در چهارچوب ضوابط استانداردهای زیست‌محیطی باشد. بهره‌برداری از منابع طبیعی کشور نیز باید براساس توان بالقوه منابع محیط زیست و ظرفیت قابل تحمل محیط صورت گیرد به گونه‌ای که ضمن بهره‌مندی صحیح از منابع طبیعی، موجبات حفظ تعادل و تناسب محیط زیست نیز فراهم شود. در این تبصره‌ها همچنین تصریح گردیده که به منظور جلوگیری و رفع آلودگی از منابع آب توسط فاضلاب‌های صنعتی، صنایع و کارخانجات واقع در شهرها و شهرک‌های صنعتی موظفند نسبت به ایجاد و بهره‌برداری شبکه‌های جمع‌آوری و انتقال و نیز تعبیه تأسیسات تصفیه فاضلاب صنعتی براساس استانداردهای سازمان حفاظت محیط زیست و با مشارکت و یا نظارت شرکت‌های آب و فاضلاب استان‌ها اقدام نمایند.

- قانون مجازات اسلامی تعزیرات، مواد ۶۷۵، ۶۷۹، ۶۸۰، ۶۸۶، ۶۸۸، ۶۹۰، ۶۹۱ و ۶۹۶ (مصوب ۱۳۷۵/۳/۲)
- در بخش‌هایی از این مواد تصریح گردیده که هر اقدامی که علیه بهداشت عمومی، تهدیدی به شمار آید، از قبیل آلوده کردن آب آشامیدنی یا توزیع آب آشامیدنی آلوده، دفع غیربهداشتی فضولات انسانی، دامی و مواد زاید، ریختن مواد مسموم کننده در رودخانه ها، زباله در خیابان‌ها و کشتار غیرمجاز دام، استفاده غیرمجاز فاضلاب خام یا پساب تصفیه‌خانه‌های فاضلاب برای مصارف کشاورزی ممنوع می‌باشد.
- قانون توزیع عادلانه آب (مصوب ۱۳۶۱/۱۲/۱۶)
- ماده ۴۶ این قانون آلوده ساختن آب را ممنوع می‌داند و مسئولیت پیشگیری و ممانعت و جلوگیری از آلودگی منابع آب را به سازمان حفاظت محیط زیست محول نموده است. در ماده ۴۷ این قانون نیز این چنین بیان شده که "مؤسساتی که آب را به مصارف شهری یا صنعتی یا معدنی یا دامداری و نظایر آن می‌رسانند، موظف هستند طرح تصفیه آب و دفع فاضلاب را با تصویب مقامات مسئول ذیربط تهیه و اجرا کنند.
- قانون مناطق دریایی جمهوری اسلامی ایران در خلیج فارس و دریای عمان (مصوب ۱۳۷۲/۱/۳۱)
- در بند (ز) از ماده (۶) این قانون تصریح گردید که چنانچه شناورهای خارجی در منطقه عبور، ایجاد هرگونه آلودگی محیط زیست دریایی برخلاف مقررات جمهوری اسلامی ایران نمایند، برحسب مورد مشمول مقررات جزایی و مدنی خواهند شد.
- قانون حفاظت و بهره‌برداری از منابع آبی جمهوری اسلامی ایران (مصوب ۱۳۷۴/۶/۱۴)
- در بخشی از بند (ب) ماده ۲۲ این قانون بر ممنوع بودن ایجاد هرگونه آلودگی یا انتشار بیماری‌های مسری و تخلیه فاضلاب‌های صنعتی و هرگونه مواد آلاینده که باعث خسارت به منابع آبی شود، تأکید شده است.
- قانون تشکیل کمیته کاهش اثرات بلایای طبیعی (مصوب ۱۳۷۰/۵/۹)
- به موجب این قانون، کمیته ملی کاهش اثرات بلایای طبیعی به منظور مبادله اطلاعات، مطالعه، تحقیقات علمی و پیشگیری و کاهش اثرات بلایای طبیعی ناشی از طوفان، سیل، خشکسالی، سرمازدگی، آفات گیاهی، آلودگی هوا، زلزله، لغزش‌های لایه زمین، نوسانات آب دریاها و دریاچه‌ها و رودخانه‌ها و ... تشکیل گردیده است.
- تصویب نامه هیئت وزیران درباره تشکیل شورای هماهنگی پروژه شهرهای سالم کشور (مصوب ۱۳۷۵/۱/۲۶)
- این تصویب نامه در ۳ ماده و ۳ تبصره تدوین گردیده و در چهارچوب رعایت اصول بهداشتی در ایجاد و توسعه شهرها و حفظ، تأمین و ارتقای سلامت و بهداشت عمومی و تحقق هدف سلامت برای همه، در ساختار آن شورایی با نام شورای هماهنگی پروژه شهرهای سالم کشور تشکیل شده است.
- آیین نامه اجرایی جلوگیری از آلودگی آب (مصوب ۱۳۷۳/۲/۱۸)
- براساس ماده ۲ این آیین نامه - که از ۲۲ ماده و ۷ تبصره تشکیل شده است)، اقدام به هر عملی که موجبات آلودگی آب را فراهم نماید، ممنوع است. در ماده ۱۴ این آیین نامه نیز تخلیه و پخش فاضلاب یا هر نوع ماده آلوده کننده از منابع متفرقه به آب‌های پذیرنده به میزان بیش از حد مجاز استاندارد، ممنوع اعلام گردیده است.
- آیین نامه بهداشت محیط (مصوب ۱۳۷۱/۴/۲۴ هیئت وزیران)
- این آیین نامه، در ۱۹ ماده و ۳ تبصره، آلوده کردن آب آشامیدنی عمومی را ممنوع اعلام کرده است.

- استاندارد خروجی فاضلابها

این استاندارد که به استناد ماده ۵ آیین نامه جلوگیری از آلودگی آب تدوین یافته، تخلیه فاضلابها را براساس استانداردهایی دانسته است که به صورت حداکثر غلظت آلوده کننده بیان شده و رعایت آن تحت نظارت سازمان حفاظت محیط زیست می باشد.

- مصوب شورای عالی حفاظت محیط زیست (مورخ ۱۳۷۳/۱/۲۳)

در این مصوبه، مجریان پروژه‌های هفت گانه کارخانجات پتروشیمی، پالایشگاهها، نیروگاهها، صنایع فولاد، سدها و دیگر سازه‌های آبی، شهرک‌های صنعتی و فرودگاهها موظف شده‌اند که به همراه گزارش امکان سنجی و مکان یابی، نسبت به تهیه گزارش ارزیابی اثرات زیست محیطی پروژه نیز اقدام نمایند.

### ب - کنوانسیونها و مجامع بین المللی

- کنفرانس سازمان ملل متحد درباره محیط زیست و انسان (استکهلم، ۱۹۷۲)

مهمترین دست آورد این کنفرانس، بیانیه‌ای است که در ۲۶ اصل تدوین یافته است و به حفاظت منابع طبیعی زمین شامل آب، هوا، گیاهان و مخصوصاً نمونه‌های مشخص اکوسیستمها برای استفاده نسل‌های کنونی و آینده با برنامه ریزی دقیق و مدیریت مناسب، تأکید دارد.

- کنفرانس سازمان ملل متحد درباره محیط زیست و توسعه (همایش سران زمین، ریودوژانیرو ۱۹۹۲)

این کنفرانس بزرگ جهانی که به اجلاس زمین یا همایش ریو نیز موسوم گردیده است، در ۲۷ اصل، توجه جهانی را به مهم‌ترین مسئله جامعه بشری در قرن بیست و یکم، یعنی محیط زیست جلب نموده است، علاوه بر آن در دستور کار موسوم به ۲۱، اصل جنگل و دو کنوانسیون مهم و یا معاهده بین المللی تنوع زیستی و معاهده ساختاری سازمان ملل پیرامون تغییرات اقلیمی، تأکیدات ویژه‌ای را در زمینه حفاظت منابع محیط طبیعی در جهان مطرح نموده است.

- کنوانسیون مربوط به تالاب‌های مهم بین المللی، به ویژه تالاب‌های زیستگاه پرندگان آبی (رامسر ۱۹۷۱)

این کنوانسیون با هدف جلوگیری از هرگونه تجاوز و تعدی و تخریب در تالابها چه در حال حاضر و چه در آینده و شناخت ظرفیت‌های اساسی و بنیادی اکولوژیک تالابها و توجه به ارزش‌های اقتصادی، فرهنگی و علمی تالابها و قابلیت احیاء و بازسازی آنها، تشکیل یافته است.



## پیوست شماره (۲) کاربری اراضی و توزیع جمعیت

### الف - استاندارد کاربری اراضی

جدول شماره ۱ در این پیوست، استاندارد کاربری اراضی، تهیه شده توسط اداره زمین‌شناسی ایالات متحده<sup>۱</sup> را نشان می‌دهد. این جدول عیناً به زبان انگلیسی ارائه شده تا گروه‌های مطالعات ارزیابی زیست‌محیطی برحسب سلیقه و نیاز بخش‌های مختلف آن را با انتخاب اصطلاحات مناسب به کار گیرند.

### ب - توزیع جمعیت

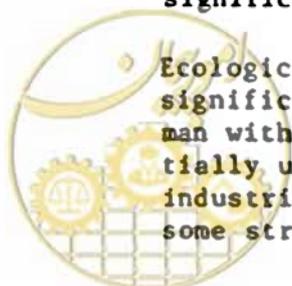
شکل ۱ نمودار توزیع جمعیت از محل طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب را نشان می‌دهد. چنانچه مشاهده می‌شود محل طرح در مرکز دایره واقع شده، دوایر متحدالمرکز نقاط هم فاصله از محل طرح را نشان می‌دهد. این دوایر به وسیله خطوط جهات جغرافیایی قطع شده و در نتیجه قطاع‌های متعددی را ایجاد می‌نماید. ثبت مراکز جمعیت در هر قطاع، ترکیب توزیع جمعیت را نسبت به محل طرح و همچنین در جهات مختلف نشان می‌دهد.



1 - U.S. Geological Survey. The National Atlas of the United States of America. U.S.Govt. Print. Office Washington. D.C. 1970 PP. 417

جدول ۱ - انواع کاربری زمین (land use types)

Land Use Type	Ecological Comments
Urban	System essentially disturbed; dominated by man and artificial structures; balance lacking - many natural components of the system needed for balance not present; system non self-perpetuating; includes industrial, commercial, and residential land uses; industrial development would offer very little added stress.
Desert shrubland ungrazed	Essentially undisturbed land; very harsh environment that limits most organisms; water lacking; industrial development would offer little change in ecology.
Barren land, alpine meadows above timberline	Same as above.
Desert shrubland grazed	Conditions somewhat improved by small increases in water availability; system disturbed by grazing which is often comparatively intense; industrial development would offer small amounts of additional stress.
Open woodland grazed	Conditions slightly improved with more water and as a result, the presence of a more diverse system; grazing stress often severe and whole, system generally disturbed; industrial development means small amounts of additional stress.
Subhumid grassland and semiarid grazing land	Another slight improvement in conditions resulting in increased productivity, stability, and resiliency of the system; again, most frequent use is grazing, often in heavy amounts; industrial development would not add enough additional stress to significantly alter the system.
Cropland	Ecological conditions and potential significantly improved; heavy use by man with the presence of an essentially unstable monoculture system; industrial development would add some stress to existing environment.





intensity reduced, thereby allowing natural processes which result in increased stability and resiliency to function better; industrial development would interfere somewhat with these processes.

Cropland, pasture, woodland, and forest

Further reduction in stress by man on the environment and a corresponding increase in the effective functioning of natural processes resulting in long-term productivity and stability; degree of interference to these processes caused by industrial development would be increased.

Woodland and forest, with some cropland and grazing

Man's influence is reduced to the point that natural forces dominate; industrial development would be incompatible and cause a significant reduction in ecological quality.

Forest and woodland grazed

Man's influence further reduced resulting in further increase in ecological conditions are good and disturbance is reduced; industrial development would be incompatible and cause a significant reduction in ecological quality.

Forest and woodland ungrazed

Man's influence is minimal; essentially a natural environment of high quality; industrial development highly incompatible.

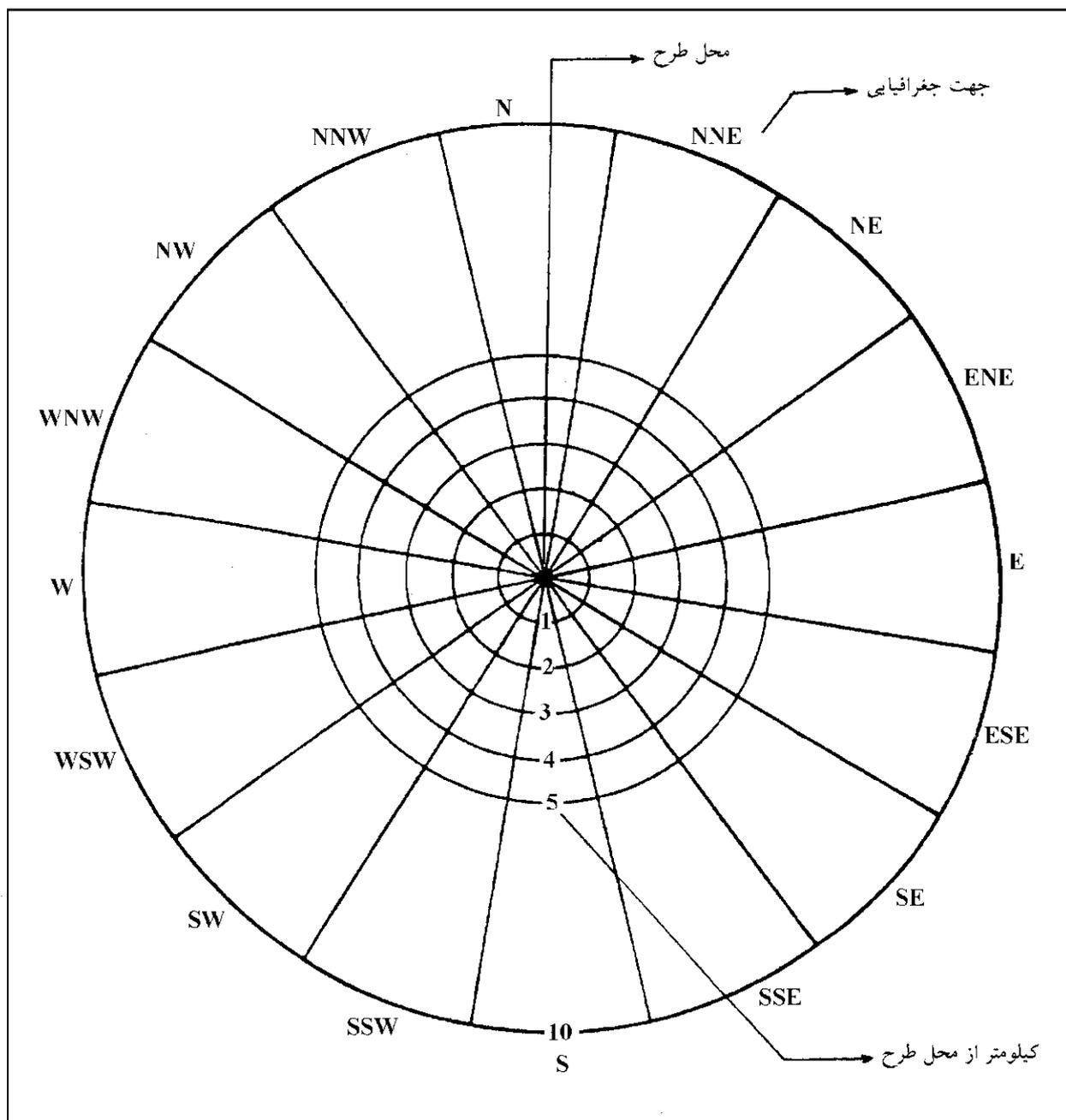
Marshland

Semiaquatic environment restricts man's use; highly productive and diverse, but relatively fragile - dependent on water supply; industrial development should not be permitted - difficult to develop marshland habitat for man: development destroys high value habitat.

Swamp

Same as above.





شکل ۱- نمودار توزیع جمعیت از محل طرح



- 10-1 US EPA “Alternative Wastewater Collection Systems” EPA/GIS/1 -91/024, Washington D.C., U.S.A, 1991.
- 10-2 WPCF, “Alternative Sewer Systems”, WPCF Manual of Practice NO.FD – 12, U.S.A, 1986.
- 10-3 US EPA “Small Diameter Gravity Sewers : AN Alternative for UN Sewered Communities”, EPA/600/2-86/022, U.S.A, 1986.
- 10-4 Reed S.C., Middle Brooks. E, , Crites R.W., “Natural Systems for Waste Management and Treatment” MC Graw – Hill Book Company, New York, 1988.
- 10-5 Schwoerbel. Jürgen, “Methods of Hydrobiology – Freshwater Biology”. Pergamon Press Ltd, First English edition, 1972.
- 10-6 Hendry. G.A.F., Grime. J.P. “Methods in Comparative Plant Ecology”. Chapman & Hall, 1993.
- 10-7 Divet. Louis,. Schulhof. Pierre., “Le Traitement des eaux”. Press Universitaire de France – 1980.
- 10-8 The Federal Ministry for the Environment – “Environmental Policy” – 1994.
- 10-9 Arceivala, S, Wastewater Treatment for Pollution Control, New York, 1988.
- 10-10 Arceivala,s, Wastewater Treatment and Disposal, Marcel Dekker, New York, 1981.
- 10-11 U.S. Environmental Protection Agency, Wastewater Filtration, Design Considerations, Technology Transfer Report, 1977.

۱۰-۱۲ تعاریف و دامنه کار مراحل مختلف خدمات مهندسی طرح‌های آب (استاندارد ۹۵-الف).



***Guideline for Environmental Impact  
Assessment On Water & Wastewater  
Engineering Projects “Preliminary and  
comprehensive Stages”.***



## این نشریه

با عنوان (( دستور العمل ارزیابی اثرات زیست محیطی طرح های آب و فاضلاب )) شامل دستور العمل های مورد نیاز برای تعیین اثرات زیست محیطی طرح های آب و فاضلاب در مراحل اجمالی و تفصیلی می باشد. این مجموعه به عنوان یک راهنما، چهارچوب مطالعات یاد شده را با توجه به ویژگی های نهادی و بنیادی طرح های آب و فاضلاب و وضعیت محیط زیست منطقه طرح در شرایط موجود تعیین می نماید. در ضمن اثرات زیست محیطی ناشی از اجرای طرح و ارائه روش های کاهش اثرات سو- و برنامه های مدیریتی و کنترل و مراقبت را عرضه نموده است.



معاونت امور اداری ، مالی و منابع انسانی  
مرکز مدارک علمی ، موزه و انتشارات

ISBN: 964-425-766-9

omoorepeyman.ir