

جمهوری اسلامی ایران  
معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور

# ضوابط زیست‌محیطی برداشت مصالح رودخانه‌ای

نشریه شماره 563

وزارت نیرو

دفتر مهندسی و معیارهای فنی آب و آبفا

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

معاونت نظارت راهبردی

امور نظام فنی

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

۱۳۹۰



shaghool.ir



بسمه تعالی

ریاست جمهوری

معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور

|                  |  |
|------------------|--|
| شماره: ۲۰/۵۷۰۲   | بخشنامه به دستگاه‌های اجرایی، مهندسان مشاور و پیمانکاران |
| تاریخ: ۱۳۹۱/۱/۲۹ |  |

موضوع: ضوابط زیست‌محیطی برداشت مصالح رودخانه‌ای

به استناد ماده (۲۳) قانون برنامه و بودجه و ماده (۶) آیین‌نامه استانداردهای اجرایی طرح‌های عمرانی مصوب سال ۱۳۵۲ و در چارچوب نظام فنی و اجرایی کشور (موضوع تصویب‌نامه شماره ۴۲۳۳۹/ت/۳۳۴۹۷ هـ.، مورخ ۱۳۸۵/۴/۲۰ هیأت محترم وزیران)، به پیوست نشریه شماره ۵۶۳ امور نظام فنی، با عنوان «ضوابط زیست‌محیطی برداشت مصالح رودخانه‌ای» از نوع گروه سوم ابلاغ می‌شود. رعایت مفاد این ضابطه برای دستگاه‌های اجرایی، مشاوران، پیمانکاران و سایر عوامل ذینفع نظام فنی و اجرایی، در صورت نداشتن ضوابط معتبر بهتر، از تاریخ ۱۳۹۱/۴/۱ اجباری است.

محمد مهدی رحمتی  
معاون نظارت راهبردی

## اصلاح مدارک فنی

### خواننده گرامی:

امور نظام فنی معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور، با استفاده از نظر کارشناسان برجسته مبادرت به تهیه این نشریه نموده و آن را 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 به صورت زیر

گزارش فرمایید:

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

**نشانی برای مکاتبه:** تهران، میدان بهارستان، خیابان صفی علی شاه - مرکز تلفن ۳۳۲۷۱

معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور، امور نظام فنی

**Email:** [info@nezamfanni.ir](mailto:info@nezamfanni.ir)

**web:** [nezamfanni.ir](http://nezamfanni.ir)



## بسمه تعالی

### پیشگفتار

استفاده از مصالح گوناگون با توجه به پیشرفت روزافزون طرح‌های عمرانی و صنعتی در کشورهای مختلف و مخصوصاً کشورهای در حال توسعه همچون ایران همواره مورد توجه ویژه‌ای بوده است. مصالح رودخانه‌ای نیز به واسطه آسان و پایین بودن هزینه استحصال، از جایگاه خاصی در این میان برخوردار می‌باشد.

از سوی دیگر برداشت مصالح رودخانه‌ای عمدتاً دارای اثرات مخرب متعددی بوده که مشخصات فیزیکی و زیست‌محیطی رودخانه و مناطق پیرامون آن را دستخوش تغییرات منفی می‌نماید. در این خصوص به عنوان نمونه می‌توان به مواردی همچون تغییرات نامطلوب فیزیکی رودخانه، تخریب فیزیکی مستقیم و غیرمستقیم پوشش گیاهی منطقه، اختلال در فرایندهای مختلف به دلیل بالا رفتن کدورت آب، تخریب بستر و از بین رفتن زیستگاه کف‌زیان، تأثیرات منفی بر مهاجرت و تخم‌ریزی ماهی‌ها، آلودگی هوا، کیفیت آب و آلودگی صوتی و همچنین اثرات منفی اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی اشاره نمود. در همین راستا جهت کنترل اثرات نامطلوب مذکور، هرگونه تصمیم پیرامون صدور مجوز برداشت مصالح رودخانه‌ای با عنایت به موارد قانونی مختلف از جمله ماده ۴۸ قانون توزیع عادلانه آب مصوب سال ۱۳۶۱ و نیز ماده ۱۶ تبصره ۶۶ آیین‌نامه اجرایی قانون بودجه سال ۶۳ کل کشور به صورت ویژه به کسب اجازه از وزارت نیرو منوط گشته و حق نظارت بر حسن اجرای آن نیز به این وزارتخانه داده شده است. همچنین مطابق ماده اخیر هرگونه برداشت از محدوده‌های مرتبط با سایر سازمان‌های ذیربط مانند سازمان حفاظت و محیط زیست نیز منوط به اخذ مجوز از این سازمان‌ها می‌باشد.

با توجه به اهمیت بحث فوق، امور آب وزارت نیرو در قالب طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت آب کشور، تهیه نشریه «ضوابط زیست‌محیطی برداشت مصالح رودخانه‌ای» با هماهنگی امور نظام فنی معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور در دستور کار قرار داد و پس از تهیه، آن را برای تایید و ابلاغ به عوامل ذینفع نظام فنی اجرایی کشور به این معاونت ارسال نمود که پس از بررسی، بر اساس ماده ۲۳ قانون برنامه و بودجه و آیین‌نامه استانداردهای اجرایی مصوب هیات محترم وزیران و طبق نظام فنی اجرایی کشور (مصوب شماره ۴۲۳۳۹/ت/۳۳۴۹۷ هـ مورخ ۱۳۸۵/۴/۲۰ هیات محترم وزیران) تصویب و ابلاغ گردید.

نشریه حاضر به منظور ارائه اثرات زیست‌محیطی ناشی از بهره‌برداری مصالح رودخانه‌ای، تبیین مبانی و اصول انجام مطالعات زیست‌محیطی طرح‌های مربوط، تهیه و تدوین چارچوب نحوه اعمال مدیریت زیست‌محیطی در مراحل گوناگون برداشت و همچنین ارائه راهکارهای کاهش اثرات نامطلوب زیست‌محیطی و چگونگی بهره‌برداری بهینه و پایدار مصالح رودخانه‌ای در جهت کاهش اثرات و پیامدهای نامطلوب آن بر محیط زیست و مسایل اقتصادی و اجتماعی تهیه و تدوین شده است.

بدین‌وسیله معاونت نظارت راهبردی از تلاش و جدیت رییس محترم امور نظام فنی جناب آقای مهندس غلامحسین حمزه مصطفوی و کارشناسان محترم امور نظام فنی و نماینده مجری محترم طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت آب کشور وزارت نیرو، جناب مهندس محمد حاج‌رسولیه و متخصصان همکار در امر تهیه و نهایی نمودن این نشریه، تشکر و قدردانی می‌نماید از ایزد منان توفیق روزافزون آنان را آرزومند می‌باشد.

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

معاون نظارت راهبردی

پاییز ۱۳۹۰

## تهیه و کنترل

مجری: معاونت پژوهشی دانشگاه تربیت مدرس

فوق لیسانس عمران - مهندسی آب

شرکت مهندسی مشاور سبزآب اروند

مؤلف اصلی: شایان سبزیوند

اعضای گروه تهیه کننده:

|                              |                               |                                   |
|------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| مرتضی افتخاری                | موسسه تحقیقات آب              | دکترای عمران - هیدرولیک           |
| مهران افخمی                  | سازمان آب و برق خوزستان       | دکترای علوم محیط زیست             |
| نعمت‌الله جعفرزاده حقیقی فرد | دانشگاه جندی شاپور اهواز      | دکترای مهندسی بهداشت              |
| رضا درخشنده                  | سازمان حفاظت محیط زیست        | فوق لیسانس مهندسی شیلات           |
| رضا سبزیوند                  | شرکت مهندسی مشاور سبزآب اروند | فوق لیسانس عمران - مهندسی آب      |
| شایان سبزیوند                | شرکت مهندسی مشاور سبزآب اروند | فوق لیسانس عمران - مهندسی آب      |
| علیرضا عسکری                 | دانشگاه علوم پزشکی شاهرود     | فوق لیسانس بهداشت محیط            |
| سیدمحمدهادی مشکاتی           | شرکت مهندسی مشاور سبزآب اروند | دکترای عمران - سازه‌های هیدرولیکی |
| محمد رضا مجد زاده            | دانشگاه صنعت آب و برق         | دکترای عمران                      |
| علیرضا نجفی                  | وزارت نیرو                    | فوق لیسانس عمران - تاسیسات آبی    |
| محمد رضای نظرزاده            | شرکت مهندسی مشاور سبزآب اروند | فوق لیسانس عمران - مهندسی آب      |

اعضای گروه نظارت:

|                |   |                               |
|----------------|---|-------------------------------|
| محمود افسوس    | شرکت مهندسی مشاور سازه‌پردازی ایران                     | فوق لیسانس سازه‌های هیدرولیکی |
| مهین کاظم‌زاده | طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت آب کشور - وزارت نیرو | لیسانس مهندسی راه و ساختمان   |
| محمد محمدی     | دانشگاه جامع علمی کاربردی                               | دکترای علوم محیط زیست         |

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

|                   |   |                                   |
|-------------------|---|-----------------------------------|
| کوشیار اعظم واقفی | شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور                            | لیسانس مهندسی شیمی                |
| عالیه ثابت رفتار  | کارشناس آزاد  | دکترای علوم محیط زیست             |
| محمدعلی حامدی     | شرکت مهندسی مشاور رویان                                 | دکترای برنامه‌ریزی توسعه منطقه‌ای |
| جواد حسن‌نژاد     | شرکت مدیریت منابع آب ایران                              | فوق لیسانس مدیریت محیط زیست       |
| بهروز دهنزاد      | دانشگاه شهید بهشتی                                      | دکترای اکولوژی آب‌های داخلی       |
| نادیا روستایی     | سازمان حفاظت محیط زیست                                  | فوق لیسانس مهندسی شیمی            |
| مهین کاظم‌زاده    | طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت آب کشور - وزارت نیرو | لیسانس مهندسی راه و ساختمان       |
| محمد محمدی        | دانشگاه جامع علمی کاربردی                               | دکترای علوم محیط زیست             |
| سیدرضا یعقوبی     | شرکت اندیشه زلال  | فوق لیسانس مهندسی محیط زیست       |

اعضای گروه هدایت و راهبری پروژه:

|                    |   |
|--------------------|---|
| علیرضا دولت‌شاهی   | معاون امور نظام فنی                     |
| فرزانه آقارمضانعلی | رییس گروه تدوین ضوابط فنی امور نظام فنی |
| ساناز سرافراز      | کارشناس ارشد منابع آب امور نظام فنی     |

## فهرست مطالب

| صفحه | عنوان   |
|------|---|
| ۱    | مقدمه   |
| ۳    | فصل اول - کلیات   |
| ۵    | ۱-۱- تعریف محدوده‌های مطالعاتی                                    |
| ۵    | ۱-۱-۱- تعیین محدوده اجرایی طرح (محدوده بلافضل)                    |
| ۵    | ۱-۱-۲- منطقه تحت تاثیر مستقیم                                     |
| ۵    | ۱-۱-۳- منطقه تحت تاثیر غیرمستقیم                                  |
| ۶    | ۲-۱- دره جریان رودخانه  |
| ۶    | ۱-۲-۱- ویژگی‌های فیزیکی دره جریان رودخانه                         |
| ۷    | ۲-۲-۱- ویژگی‌های زیستی دره جریان رودخانه                          |
| ۹    | فصل دوم - شناخت رودخانه‌ها  |
| ۱۱   | ۱-۲- کلیات  |
| ۱۱   | ۲-۲- ویژگی‌های زیست‌شناسی رودخانه                                 |
| ۱۱   | ۱-۲-۲- بوم سازگان آبی   |
| ۱۵   | ۲-۲-۲- بوم سازگان خشکی  |
| ۱۸   | ۳-۲- ویژگی‌های محیط اجتماعی و اقتصادی رودخانه                     |
| ۱۹   | فصل سوم- شناخت اثرات زیست‌محیطی ناشی از برداشت مصالح رودخانه‌ای   |
| ۲۱   | ۱-۳- کلیات  |
| ۲۱   | ۲-۳- اثرات فیزیکی برداشت مصالح رودخانه‌ای بر محیط‌زیست رودخانه    |
| ۲۲   | ۳-۳- اثرات زیست‌محیطی برداشت مصالح رودخانه‌ای بر محیط آبی رودخانه |
| ۲۲   | ۱-۳-۳- اثرات برداشت مصالح رودخانه‌ای بر جامعه گیاهی رودخانه       |
| ۲۵   | ۲-۳-۳- اثرات برداشت مصالح رودخانه‌ای بر جامعه جانوری رودخانه      |
| ۳۰   | ۳-۳-۳- اثرات برداشت مصالح رودخانه‌ای بر روی جمعیت ماهی‌ها         |
| ۳۳   | ۴-۳- اثرات برداشت مصالح رودخانه‌ای بر محیط خشکی رودخانه           |
| ۳۳   | ۱-۴-۳- آلودگی صوتی  |
| ۳۳   | ۲-۴-۳- آلودگی هوا   |
| ۳۵   | ۳-۴-۳- تردد ماشین‌آلات حمل و برداشت مصالح                         |
| ۳۵   | ۴-۴-۳- تاثیر بر جامعه گیاهی پیرامون رودخانه                       |
| ۳۶   | ۵-۴-۳- اراضی کشاورزی  |

## فهرست مطالب

| صفحه | عنوان  |
|------|--|
| ۳۶   | ۳-۴-۶- تاثیر بر جانوران و حیوانات منطقه  |
| ۳۸   | ۳-۵- اثرات برداشت مصالح رودخانه‌ای بر کیفیت آب رودخانه   |
| ۴۱   | فصل چهارم - اثرات اقتصادی و اجتماعی برداشت مصالح رودخانه‌ای  |
| ۴۳   | ۴-۱- کلیات   |
| ۴۳   | ۴-۲- برداشت‌های غیرمجاز  |
| ۴۳   | ۴-۳- تغییر کاربری اراضی کشاورزی  |
| ۴۴   | ۴-۴- راه‌های ارتباطی منطقه   |
| ۴۵   | ۴-۵- مهاجرت  |
| ۴۵   | ۴-۶- اشتغال  |
| ۴۵   | ۴-۷- سیمای منطقه   |
| ۴۶   | ۴-۸- سازه‌های منطقه  |
| ۴۶   | ۴-۹- تامین آب  |
| ۴۶   | ۴-۱۰- اثرات فرهنگی برداشت مصالح  |
|      | فصل پنجم - تهیه و تدوین چارچوب نحوه اعمال مدیریت زیست‌محیطی در مراحل گوناگون برداشت مصالح رودخانه‌ای |
| ۴۹   | ۵-۱- انجام مطالعات زیست‌محیطی  |
| ۵۱   | ۵-۱-۱- جمع‌آوری و تهیه اطلاعات پایه  |
| ۵۸   | ۵-۱-۲- ارزشیابی پیامدهای زیست‌محیطی احتمالی  |
| ۶۱   | ۵-۱-۳- توصیه روش‌ها و ملاحظات برای به حداقل رساندن پیامدهای منفی زیست‌محیطی                          |
| ۶۴   | ۵-۲- نظارت پیوسته بر برداشت شن و ماسه و کنترل پیامدهای منفی آن                                       |
| ۶۵   | ۵-۲-۱- چک لیست ارزیابی   |
| ۷۱   | ۵-۳- احیا و بازسازی منطقه برداشت پس از اتمام عملیات  |
| ۷۱   | ۵-۳-۱- احیای پوشش گیاهی  |
| ۷۲   | ۵-۳-۲- حذف ساختمان‌ها و تاسیسات سطحی   |
| ۷۲   | ۵-۳-۳- حذف تجهیزات مستقر و مواد زاید   |
| ۷۲   | ۵-۳-۴- احیای مناطق انباشت مصالح و جاده‌های دسترسی  |
| ۷۳   | ۵-۳-۵- احیای حوضچه‌های آرامش (رسوب‌گیر)  |
| ۷۳   | ۵-۳-۶- احیای محل برداشت در بستر و سیلاب‌دشت رودخانه  |
| ۷۴   | ۵-۳-۷- احیای نهایی   |



## فهرست مطالب

| <u>صفحه</u> | <u>عنوان</u>   |
|-------------|--|
| ۷۵          | ۴-۵- مشارکت مردمی و برنامه‌های آموزشی  |
| ۷۵          | ۵-۴-۱- مشارکت مردمی  |
| ۷۶          | ۵-۴-۲- برنامه‌های آموزش  |
| <b>۷۷</b>   | <b>فصل ششم - ضوابط زیست‌محیطی برداشت مصالح رودخانه‌ای</b>  |
| ۷۹          | ۶-۱- ضوابط زیست‌محیطی انتخاب بازه مناسب از رودخانه   |
| ۷۹          | ۶-۱-۱- معیارهای مکانیابی   |
| ۸۱          | ۶-۱-۲- محیط‌زیست آبی   |
| ۸۴          | ۶-۱-۳- محیط‌زیست خشکی  |
| ۸۶          | ۶-۱-۴- کاربری اراضی  |
| ۸۷          | ۶-۱-۵- رعایت فواصل لازم از مراکز حساس  |
| ۸۷          | ۶-۱-۶- زمین ساخت منطقه   |
| ۸۸          | ۶-۱-۷- سیلاب‌دشت‌ها  |
| ۸۹          | ۶-۱-۸- کشاورزی   |
| ۹۲          | ۶-۱-۹- گونه‌های نادر یا در معرض خطر انقراض   |
| ۹۲          | ۶-۱-۱۰- منابع فرهنگی، باستانی و تاریخی   |
| ۹۳          | ۶-۱-۱۱- محل‌های مناسب برای شنا و تفریح   |
| ۹۳          | ۶-۱-۱۲- اثرات اقتصادی و اجتماعی  |
| ۹۴          | ۶-۱-۱۳- وضعیت زیبایی‌شناختی  |
| ۹۴          | ۶-۱-۱۴- وضعیت فیزیوگرافی و شبکه هیدروگرافی حوضه آبریز  |
| ۹۴          | ۶-۱-۱۵- مرحله احداث تاسیسات جانبی  |
| ۹۵          | ۶-۲- ضوابط زیست‌محیطی انتخاب روش برداشت مصالح رودخانه‌ای متناسب با شرایط گوناگون طرح و محیط‌زیست |
| ۹۵          | ۶-۲-۱- ضوابط کنترلی روش برداشت مصالح رودخانه‌ای  |
| ۹۷          | ۶-۳- ضوابط طراحی زیست‌محیطی برداشت مصالح رودخانه‌ای  |
| ۹۷          | ۶-۳-۱- ملاحظات عمومی طراحی محل برداشت  |
| ۹۸          | ۶-۳-۲- معیارهای طراحی و بهره‌برداری از معادن شن و ماسه   |
| ۹۹          | ۶-۳-۳- معیارهای کاربردی برای ساخت برکه ته‌نشینی در محل فراوری                                    |
| ۱۰۰         | ۶-۴- ضوابط اجرا و بهره‌برداری  |
| ۱۰۰         | ۶-۴-۱- وظایف ناظرین  |

## فهرست مطالب

| صفحه | عنوان   |
|------|---|
| ۱۰۳  | ۶-۴-۲- وظایف بهره‌برداران   |
| ۱۰۵  | فصل هفتم - الگوی برنامه پایش زیست‌محیطی طرح‌های برداشت مصالح رودخانه‌ای                         |
| ۱۰۷  | ۷-۱- کلیات  |
| ۱۰۷  | ۷-۲- استراتژی پایش و سیاست‌ها   |
| ۱۰۹  | ۷-۳- موارد مورد پایش در معادن شن و ماسه   |
|      | پیوست ۱- فهرست برخی استانداردهای مرتبط با شاخص‌های مورد پایش در طرح‌های برداشت مصالح رودخانه‌ای |
| ۱۱۵  |   |
| ۱۲۷  | پیوست ۲- واژه‌نامه  |
| ۱۳۳  | منابع و مراجع   |

## فهرست شکل‌ها

| صفحه | عنوان  |
|------|--|
| ۶    | شکل ۱-۱- سه بخش اصلی نیمرخ عرضی دره جریان رودخانه                  |
| ۷    | شکل ۱-۲- نمایی از مقطع عرضی دره جریان رودخانه                      |
| ۲۹   | شکل ۱-۳- اثرات بهره‌برداری از شن و ماسه بر کل جمعیت بی‌مهرگان کفزی |
| ۳۸   | شکل ۲-۳- تخلیه پساب عملیات برداشت در کارگاه                        |

## فهرست جدول‌ها

| صفحه | عنوان  |
|------|--|
| ۲۱   | جدول ۱-۳- آسیب‌های بالقوه ناشی از برداشت شن و ماسه بر محیط‌زیست              |
| ۲۳   | جدول ۲-۳- نمونه‌هایی از اثرات فرایند برداشت شن و ماسه بر جوامع گیاهی رودخانه |
| ۲۹   | جدول ۳-۳- نمونه‌هایی از تأثیرات برداشت مصالح رودخانه‌ای بر جوامع جانوری      |
| ۳۷   | جدول ۳-۴- نمونه‌ای از موجودات استفاده‌کننده از حاشیه رودخانه‌ها              |
| ۳۸   | جدول ۳-۵- تأثیرات برداشت مصالح رودخانه‌ای بر کیفیت آب                        |
| ۳۹   | جدول ۳-۶- اثرات منفی ناشی از عملیات اجرایی برداشت شن و ماسه بر محیط‌زیست     |
| ۴۷   | جدول ۴-۱- اثرات منفی اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی به دلیل برداشت شن و ماسه      |
| ۵۸   | جدول ۵-۱- اطلاعات پایه برای تخمین اثرات معمول زیست‌محیطی                     |
| ۵۹   | جدول ۵-۲- ارزشیابی اثرات زیست‌محیطی برداشت مصالح با توجه به اندازه طرح       |
| ۶۰   | جدول ۵-۳- ارزشیابی اثرات زیست‌محیطی با توجه به پیچیدگی روش برداشت            |
| ۶۰   | جدول ۵-۴- ارزشیابی اثرات زیست‌محیطی برداشت با توجه به حساسیت منطقه           |

## فهرست جدول‌ها

| صفحه | عنوان  |
|------|--|
| ۶۰   | جدول ۵-۵- نمونه‌ای از معیارهای ارزیابی پیامدهای زیست‌محیطی                                       |
| ۶۱   | جدول ۵-۶- نمونه‌ای از جدول اثرات زیست‌محیطی مرتبط با پروژه                                       |
| ۷۰   | جدول ۵-۷- نمونه‌ای از چک لیست ارزیابی اثرات زیست‌محیطی برداشت با به‌کار بردن شاخص‌ها             |
| ۷۰   | جدول ۵-۸- نمونه‌ای از تخمین اثرات زیست‌محیطی برای برداشت شن و ماسه                               |
| ۷۱   | جدول ۵-۹- نمونه‌ای از چک لیست انتخاب محل برداشت مصالح  |
| ۸۳   | جدول ۶-۱- تعیین فراوانی نسبی با توجه به درصد گونه  |
| ۸۵   | جدول ۶-۲- نحوه برآورد کمی پستانداران وحشی  |
| ۸۵   | جدول ۶-۳- نحوه برآورد دوزیستان در محدوده برداشت  |
| ۸۶   | جدول ۶-۴- نحوه برآورد کمی خزندگان  |
| ۸۶   | جدول ۶-۵- نحوه برآورد کمی پرندگان در محدوده برداشت   |
| ۸۷   | جدول ۶-۶- حداقل فاصله صنایع د و ه از مراکز حساس  |
| ۸۹   | جدول ۶-۷- طبقه‌بندی آب برای آبیاری براساس میزان بر   |
| ۹۰   | جدول ۶-۸- استانداردهای لازم برای کیفیت آب مورد استفاده در آبیاری                                 |
| ۹۰   | جدول ۶-۹- طبقه‌بندی آب آبیاری بر حسب SAR و درصد سدیم و هدایت الکتریکی                            |
| ۹۱   | جدول ۶-۱۰- حداکثر غلظت‌های توصیه شده عناصر جزیی در آب آبیاری                                     |
| ۹۱   | جدول ۶-۱۱- حد تحمل کلرور در آب آبیاری به وسیله گیاهان  |
| ۹۴   | جدول ۶-۱۲- نمونه‌ای از یک ماتریس انتخاب محل مناسب با توجه به برخی از عوامل مربوط                 |
| ۱۰۹  | جدول ۷-۱- جزییات پایش در مرحله احداث تاسیسات فراوری شن و ماسه و قبل از آغاز بهره‌برداری از مصالح |
| ۱۱۰  | جدول ۷-۲- جزییات پایش در مرحله بهره‌برداری مصالح رودخانه‌ای و تاسیسات فراوری مربوط و پس از آن    |
| ۱۱۱  | جدول ۷-۳- پایش اثرات برداشت مصالح رودخانه‌ای   |
| ۱۱۱  | جدول ۷-۴- دوره تناوب لازم برای پایش فعالیت‌های برداشت  |
| ۱۱۲  | جدول ۷-۵- پارامترهای پایه کیفیت آب   |
| ۱۱۲  | جدول ۷-۶- شاخص‌های مورد پایش برای تخلیه پساب تاسیسات فراوری مصالح رودخانه‌ای                     |
| ۱۱۳  | جدول ۷-۷- برنامه پایش فرسایش خاک   |
| ۱۱۷  | جدول پ.۱-۱- استانداردهای کیفیت آب برای پرورش آبزیان  |
| ۱۱۸  | جدول پ.۱-۲- معیارهای کیفی تقسیم‌بندی منابع آب  |
| ۱۱۹  | جدول پ.۱-۳- استاندارد کیفی آب برای طبقه‌بندی منابع   |
| ۱۱۹  | جدول پ.۱-۴- استانداردهای کیفی آب   |
| ۱۲۰  | جدول پ.۱-۵- استانداردهای سازمان حفاظت محیط‌زیست برای پساب‌های صنعتی                              |
| ۱۲۲  | جدول پ.۱-۶- استاندارد آب برای آبیاری   |
| ۱۲۲  | جدول پ.۱-۷- راهنمای مقدار مواد سمی در آب مورد مصرف دام   |
| ۱۲۲  | جدول پ.۱-۸- آزمایش مواد مغزی در خاک  |
| ۱۲۳  | جدول پ.۱-۹- استاندارد سر و صدای محیط   |
| ۱۲۳  | جدول پ.۱-۱۰- استانداردهای صدا در هوای آزاد در ایران (بر حسب دسی‌بل)                              |
| ۱۲۳  | جدول پ.۱-۱۱- استانداردهای هوای پاک (سازمان بهداشت جهانی)   |
| ۱۲۴  | جدول پ.۱-۱۲- حداکثر غلظت‌های مجاز آلاینده‌های معمول در هوا                                       |

## فهرست جدول‌ها

### صفحه

### عنوان

۱۲۴

جدول پ.۱-۱۳- استانداردهای کیفی هوای آزاد برای مناطق مختلف

۱۲۵

جدول پ.۱-۱۴- اقدامات ایمنی در مراحل مختلف

۱۲۵

جدول پ.۱-۱۵- ابعاد و اندازه سپتیک تانک برای جمعیت‌های کمتر از ۱۰ نفر

۱۲۶

جدول پ.۱-۱۶- حداقل فاصله تاسیسات فاضلاب از مناطق مختلف برحسب متر



## مقدمه

کشور ایران جزو کشورهای در حال توسعه محسوب می‌شود و همین موضوع منجر گردیده که پروژه‌های عمرانی و زیربنایی متعددی در کشور و با سرعت بالایی در حال اجرا باشد و بدیهی است تامین مصالح مورد نیاز این طرح‌ها به عنوان یکی از شاخص‌های مهم و تعیین کننده در هزینه تمام شده، زمان اجرا و کیفیت طرح‌ها به شمار می‌آید. این موضوع باعث گردیده تا صرف اجرای پروژه‌ها به هر طریق ممکن نسبت به تامین مصالح مناسب و سهل الوصول از هر جای ممکن اقدام گردد. در این رهگذر رودخانه‌ها و مسیل‌ها نیز که از این منظر منابع مطلوب تامین شن و ماسه این طرح‌ها به شمار می‌آیند، شاهد خیل عظیم بهره‌برداری بی‌رویه و غیرفنی و بدون ملاحظه اثرات نامطلوب به محیط‌زیست رودخانه شده‌اند.

برداشت شن و ماسه از رودخانه که نوعی دخل و تصرف در آن محسوب می‌شود، معمولاً آثار منفی فراوان فیزیکی و زیست‌محیطی به‌جای می‌گذارد و لذا در برخی کشورها برداشت مصالح رودخانه‌ای به‌طور کلی ممنوع و یا بسیار محدود گردیده است که این امر در شرایط فعلی و با توجه به طرح‌های عمرانی متعدد در کشور امکان‌پذیر نیست و متأسفانه به همین دلیل برداشت مصالح از بستر و سیلاب‌دشت رودخانه‌ها از گذشته تا کنون، وضعیت طبیعی بسیاری از رودخانه‌ها را تغییر داده و تبعات نامطلوب فراوانی بر جای گذاشته است. برداشت مصالح از رودخانه منجر به تغییر در مشخصه‌های مورفولوژیکی و هیدرولیکی مجرا گردیده که به نوبه خود شرایط زیست‌محیطی موجود را تحت تاثیر قرار می‌دهد و باعث از بین رفتن مطلوبیت زیستگاهی رودخانه و محیط پیرامون آن می‌گردد. افزایش موادمعلق رسوبی در مجاری آبی، کاهش کیفیت آب، از بین رفتن محل تخم‌ریزی ماهی‌ها و مدفون شدن تخم ماهی‌ها، ماندابی شدن آب و از بین رفتن برخی گونه‌های گیاهی و جانوری تنها بخشی از اثرات نامطلوب بهره‌برداری شن و ماسه از رودخانه‌ها به شمار می‌آید. البته چنانچه برداشت شن و ماسه تحت اصول فنی مناسب و مدیریت صحیح صورت گیرد نه تنها تبعات منفی آن به حداقل می‌رسد، بلکه به عنوان مثال با برداشت جزایر رسوبی در مسیر جریان، عملکرد رودخانه و پایداری آن را نیز بهبود بخشید.

در واقع از آن‌جاکه محیط‌زیست به محیط‌هایی گفته می‌شود که انسان و سایر موجودات به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم به آن وابسته می‌باشند و زندگی و فعالیت‌های آنها در ارتباط با هم قرار دارند، لذا اجرای هرگونه طرحی از جمله طرح‌های بهره‌برداری از مصالح رودخانه‌ای اثراتی را بر محیط‌زیست بر جای خواهد گذارد که عدم توجه به آثار آنها می‌تواند روند پیشرفت به سوی توسعه پایدار را خدشه‌دار نماید. در حال حاضر عدم شناخت کافی از عواقب زیست‌محیطی برداشت‌های بی‌رویه شن و ماسه رودخانه‌ای و نیز عدم وجود راهنماها، مطالعات و دستورالعمل‌های مشخص در این خصوص باعث گردیده تا نسبت به این‌گونه بهره‌برداری‌ها از رودخانه‌های کشور با اغماض برخورد شود.

بررسی‌ها نشان می‌دهد که در حال حاضر از هزاران منبع شن و ماسه رودخانه‌ای در حال برداشت صرفاً تعداد کمی دارای مطالعات فنی و بررسی اثرات زیست‌محیطی آن‌هم به‌صورت محدود و سلیقه‌ای در کشور می‌باشند. این در حالی است که اثرات نامطلوب برداشت‌های بی‌رویه علاوه بر زمان دوره برداشت به دوره‌های زمان طولانی حتی پس از خاتمه عملیات بهره‌برداری و نیز مکان‌های بالادست و پایین دست محدوده برداشت منتهی می‌گردد، لذا ضرورت انجام مطالعات مربوط به امکان‌سنجی برداشت شن و ماسه از رودخانه‌ها به‌صورت موردی و در هر محل از لحاظ زیست‌محیطی در کنار مطالعات فنی کاملاً ضروری می‌باشد.

از سوی دیگر تاکنون راهنمای مدون استاندارد شده‌ای جهت انجام مطالعات زیست‌محیطی برداشت مصالح رودخانه‌ای و شناسایی حوضه‌های اثرگذار ناشی از اجرای عملیات بهره‌برداری مصالح و ارزیابی اثرات برداشت شن و ماسه از رودخانه‌ها وجود نداشته و لذا این نشریه با هدف حصول این موارد تهیه و تدوین می‌گردد. بدیهی است همان‌گونه که در نشریات شماره ۳۳۶ و ۳۳۹ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور که در خصوص راهنمای فنی مربوط به بهره‌برداری از مصالح رودخانه‌ای درج گردیده ارائه ضابطه پس از انجام مطالعات موردی مربوط به هر منطقه و محدوده برداشت قابل انجام بوده و در حالت کلی ارائه ضابطه قابل انجام نمی‌باشد [۱۳، ۱۴].

نشریه حاضر نیز با تاکید بر این موارد در تلاش است تا ضمن ارائه اثرات زیست‌محیطی ناشی از بهره‌برداری شن و ماسه از رودخانه‌ها، مبانی و اصول انجام مطالعات زیست‌محیطی طرح‌های مربوط و راهکارهای کاهش اثرات نامطلوب زیست‌محیطی را ارائه و به صورت کاربردی بسترهای لازم، در جهت حفاظت و صیانت از رودخانه‌های کشور را فراهم نماید. در تهیه این نشریه تلاش شده ضوابط مختلف زیست‌محیطی برداشت مصالح رودخانه‌ای براساس کلیه اطلاعات به‌دست آمده، تجارب و استانداردهای کشورهای مختلف و وضعیت رودخانه‌های کشور بررسی گردند و در نهایت با توجه به تمام موارد فوق جدول‌ها و نمودارهایی ارائه شده است.

#### - هدف

در این نشریه تلاش گردیده‌است ابتدا حوضه‌های اثرگذار بهره‌برداری از مصالح رودخانه‌ای در محیط‌های فیزیکی، زیست‌شناسی، اجتماعی-اقتصادی و فرهنگی معرفی شود و بدین منظور اثرات برداشت مصالح بر جوامع گیاهی، جانوری، ماهی‌ها، محیط خشکی رودخانه، کیفیت آب و همچنین سایر اثرات اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی به تفصیل بیان شده است. از دیگر اهداف مهم این نشریه، تهیه و تدوین چارچوب و ساختار نحوه اعمال مدیریت زیست‌محیطی در مراحل مختلف برداشت شن و ماسه از رودخانه‌ها می‌باشد. این امر در قالب تشریح چگونگی انجام مطالعات زیست‌محیطی (شامل نحوه جمع‌آوری و تهیه اطلاعات پایه و ارزشیابی پیامدهای زیست‌محیطی احتمالی)، ارائه انواع چک‌لیست‌های ارزیابی در خصوص ملاحظات مختلف موردنیاز در زمان برداشت و در نهایت به کمک ارائه راهکارهای احیا و بازسازی منطقه برداشت پس از انجام عملیات استحصال شن و ماسه، محقق شده است. تبیین ضوابط زیست‌محیطی برداشت مصالح رودخانه‌ای شامل ارائه ضوابط زیست‌محیطی انتخاب بازه مناسب از جنبه‌های گوناگون، ارائه ضوابط زیست‌محیطی انتخاب روش برداشت مصالح متناسب با شرایط طرح و محیط‌زیست، ضوابط طراحی زیست‌محیطی برداشت مصالح رودخانه‌ای و ضوابط نحوه اجرا و بهره‌برداری مناسب و همچنین ارائه الگوی برنامه پایش زیست‌محیطی شامل ارائه استراتژی و سیاست‌های پایش و موارد مورد لزوم جهت پایش در معادن شن و ماسه، به عنوان هدف اصلی و نهایی این نشریه به شمار می‌روند. به‌طور خلاصه می‌توان هدف از تهیه این نشریه را راهنمای انجام مطالعات زیست‌محیطی چگونگی بهره‌برداری بهینه و پایدار مصالح رودخانه‌ای به منظور حذف و اجتناب و یا کاهش اثرات و پیامدهای نامطلوب بر محیط‌زیست و متعاقب آن پیامدهای اقتصادی و اجتماعی به کمک ارائه چک‌لیست‌های ارزیابی پایش و ارائه توصیه‌های لازم در راستای کاهش تبعات زیست‌محیطی و احیا مناطق پس از اجرای عملیات برشمرد.

#### - دامنه کاربرد

این نشریه برای کلیه سازمان‌های دولتی از جمله وزارت نیرو، شرکت‌های آب منطقه‌ای، وزارت کشور و ادارات کل محیط زیست استان‌ها و اداره کل راه و ترابری استان‌ها در ارتباط با صدور مجوز و نظارت بر برداشت مصالح رودخانه‌ای و نیز مشاورین ذیصلاح برای انجام مطالعات مربوط و پیمانکاران دولتی و خصوصی فعال در خصوص برداشت شن و ماسه قابل استفاده می‌باشد.

# فصل 1

---

---

## کلیات





shaghool.ir



## ۱-۱- تعریف محدوده‌های مطالعاتی

### ۱-۱-۱- تعیین محدوده اجرایی طرح (محدوده بلافصل)

محدوده اجرایی طرح بازه یا بازه‌هایی از رودخانه‌ها و مسیل‌ها و یا سیلاب‌دشت حاشیه آنها بوده که در آن برداشت مصالح رودخانه‌ای صورت می‌پذیرد. همچنین محدوده کارگاه تاسیسات مربوط به فراوری شن و ماسه واقع در حاشیه رودخانه‌ها و مسیل‌ها نیز در محدوده اجرای طرح تعریف می‌گردد. مساحت محل اجرای طرح بستگی به نوع و وسعت طرح خواهد داشت و تعیین دقیق محدوده اجرایی طرح برای هر طرح خاص باید انجام و باتوجه به شرایط خاص منطقه و وضعیت اجرایی پروژه تبیین گردد. محدوده بهره‌برداری مصالح رودخانه‌ای و محل کارگاه و تاسیسات مربوط به فراوری مصالح باید بر روی نقشه با مقیاس ۱/۵۰۰ تا ۱/۲۰۰۰ همراه با مختصات سازمان جغرافیایی کشور ارائه گردد. همچنین لازم است تا این محدوده در نقشه‌های با مقیاس حداکثر ۱/۲۵۰۰۰ به نحوی که مناطق مسکونی، تجاری، صنعتی، کشاورزی، جاده‌ها، خطوط راه آهن، مسیر لوله‌های گاز، آب و فاضلاب، برق و خطوط ارتباط تلفن وسازه‌ای واقع بر رودخانه در آن مشخص باشد، ارائه گردد.

### ۱-۱-۲- منطقه تحت تاثیر مستقیم

علاوه بر محدوده بلافصل اشاره شده که اثرات مستقیم ناشی از بهره‌برداری از مصالح رودخانه و نیز محل احداث کارگاه فراوری شن و ماسه را در برمی‌گیرد، به دلیل برهم خوردن شرایط تعادل رودخانه، تغییرات فیزیکی رودخانه تا بازه‌هایی از بالادست و پایین‌دست محدوده اصلی برداشت در رودخانه صورت می‌پذیرد به این نحو که بستر و مقاطع عرضی رودخانه در مناطق فوق‌الذکر دستخوش تغییرات شده و دامنه تاثیرات مستقیم زیست‌محیطی را به این مناطق که ممکن است کیلومترها بالاتر یا پایین‌تر از محل اصلی برداشت باشد نیز گسترش می‌دهد. این دامنه گسترش اثرات مستقیم علاوه بر بازه طولی، بازه عرضی رودخانه و سیلاب‌دشت را نیز شامل می‌گردد. زیرا تخریب کناره‌های بازه‌های بالادست و پایین‌دست رودخانه از محل برداشت نیز رخ داده و محیط‌زیست آن‌جا را متاثر می‌نماید. پیش‌بینی این محدوده‌ها با استفاده از مطالعات مهندسی رودخانه و پیش‌بینی تغییرات مرفولوژی رودخانه از یک طرف و بررسی فعالیت‌های عمده پروژه و بخش‌های تاثیرپذیر محیط از سوی دیگر به صورت نسبی قابل تعیین خواهد بود.

### ۱-۱-۳- منطقه تحت تاثیر غیرمستقیم

منطقه جغرافیایی که به‌طور غیرمستقیم و یا با شدتی کم‌تر از آنچه در محدوده تحت تاثیر مستقیم اثرات زیست‌محیطی رخ می‌دهد در این محدوده دسته‌بندی و ارزیابی می‌گردد به‌طور مثال مناطقی که تامین مصالح رودخانه‌ای آنها از این محل صورت می‌پذیرد، جاده‌هایی که به دلیل تردد وسایل سنگین جابه‌جایی مصالح رودخانه‌ای تحت تاثیر قرار می‌گیرند، صنایعی که رونق یا رکود آنها به تامین مصالح منطقه اجرای طرح می‌باشد، افزایش میزان درآمد حقوق دولتی و مالکال فروش مصالح و نیز کاهش و یا افزایش نرخ املاک، ساختمان و یا کالا و فرآورده‌های وابسته به این مصالح در مناطق اطراف طرح، پیشرفت و یا کندی آهنگ اجرای پروژه‌های عمرانی وابسته به مصالح و تبعات اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی مربوط ناشی از تاخیر دیرکرد اجرای آن در مناطق مختلف در این محدوده دسته‌بندی می‌گردد.

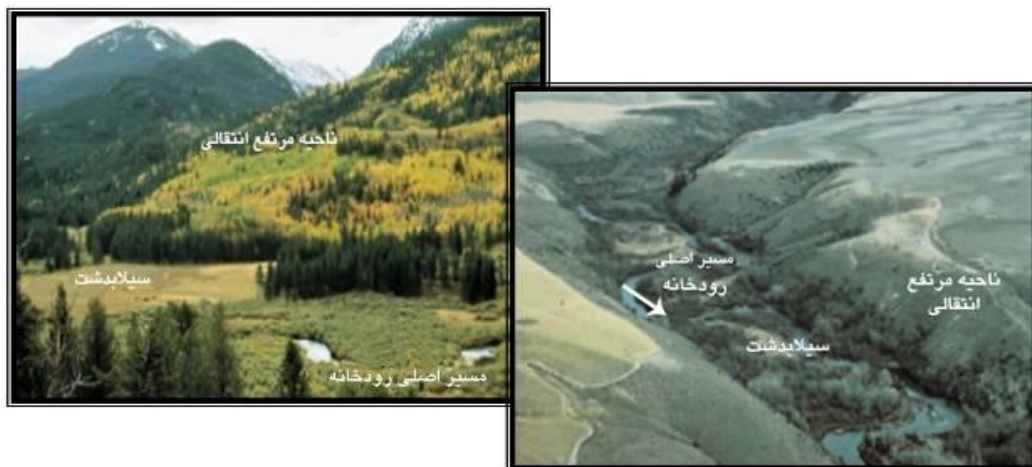
به منظور درک بهتر مفاهیم فوق‌الذکر باعنایت به فعالیت‌ها و شاخص‌های تاثیرگذار پروژه و همچنین شاخص‌های حساسیت و آسیب‌پذیری رودخانه، لزوماً باید وضعیت رودخانه به‌لحاظ ویژگی‌های مختلف فیزیکی و زیست‌شناسی مورد بررسی قرار گیرد. در این راستا مناسب‌ترین تعریف ارائه شده مربوط به سازمان احیای سیل‌های آمریکا (FISRWG)<sup>۱</sup> می‌باشد که این مفاهیم را در قالب دره جریان یا دالان<sup>۲</sup> رودخانه تعریف می‌نماید که در زیر ارائه می‌گردد [۳۶].

## ۱-۲- دره جریان رودخانه

به محدوده و گستره اصلی رودخانه که شامل آبراهه جریان و محیط پیرامون تشکیل دهنده آن است، دره جریان رودخانه گفته می‌شود که در ادامه مشخصه‌های فیزیکی و زیست‌شناسی آن ارائه شده است.

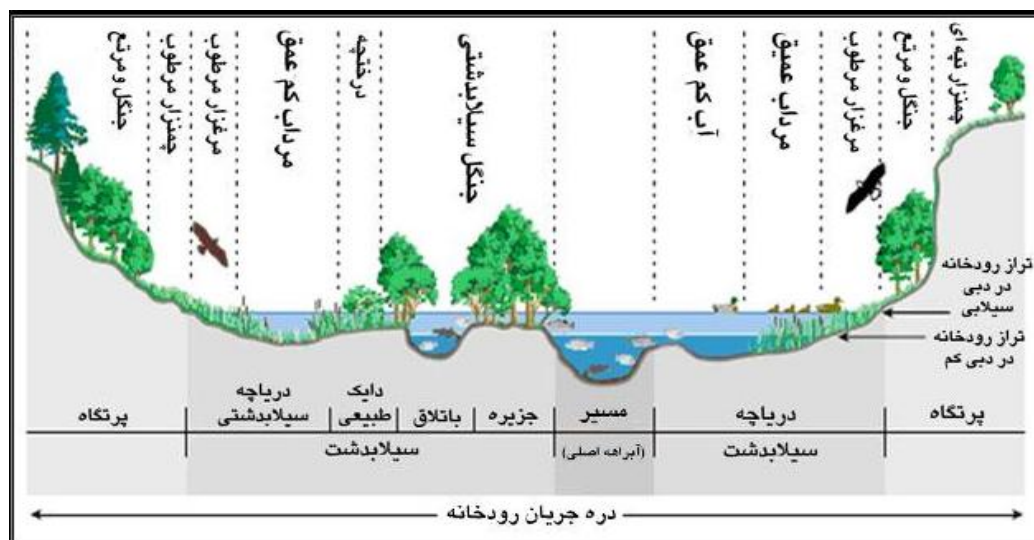
### ۱-۲-۱- ویژگی‌های فیزیکی دره جریان رودخانه

یک دره جریان رودخانه زیست‌بومی است که معمولاً شامل سه بخش آبراهه یا مجرای اصلی رودخانه<sup>۳</sup>، سیلاب‌دشت و حاشیه مرتفع انتقالی<sup>۴</sup> می‌باشد. عملکرد این سه عامل با یکدیگر به عنوان دینامیک حرکتی یک رودخانه در نظر گرفته می‌شود و از برخورد آنها چشم‌اندازی زیبا که دره جریان رودخانه را شکل می‌دهد، پدید می‌آید. این تحرکات کارکردهای مناسب و لازم را برای ادامه حیات و مناسب شدن محیط زیست از طریق اثرگذاری مثبت در چرخه موادغذایی، فیلترکردن مواد آلاینده از جریان‌های سطحی، جذب و آزاد کردن تدریجی آب‌های سیلابی، حفظ و نگهداری زیستگاه‌های ماهی و حیات وحش و تغذیه آب‌های زیرزمینی فراهم می‌کند [۳۶].



شکل ۱-۱- سه بخش اصلی نیمرخ عرضی دره جریان رودخانه

- 1- Federal Interagency Stream Restoration Working Group (FISRWG).
- 2 - Corridor
- 3 - Stream channel
- 4 - Transitional upland fringe



شکل ۱-۲- نمای از مقطع عرضی دره جریان رودخانه

### ۱-۲-۲- ویژگی‌های زیستی دره جریان رودخانه

رودخانه‌ها طیف وسیعی از حشرات آبی، ماهی‌ها، پرندگان آبی و پستانداران را در بر گرفته و زیستگاه ویژه‌ای به شمار می‌رود. روابط زیست‌محیطی بین آنها طوری است که بقای یکدیگر را تضمین می‌کنند. هر یک از موجوداتی که رودخانه به عنوان زیستگاه آنها محسوب می‌شود، تمام یا بخشی از دوره زیستی خود را در آن می‌گذرانند.

به‌طور کلی از نظر گروه‌بندی، نقش و کارکرد زیست‌مندان رودخانه، می‌توان روابط زیر را برای آنها ترسیم نمود:

- گروه تولید کنندگان<sup>۱</sup>: ماکروفیت‌ها، جلبک‌ها (میکروفیت‌ها) و فیتوپلانکتون‌ها
- مصرف کنندگان<sup>۲</sup>: شامل مهره‌داران و بی‌مهرگان آبی
- گروه تجزیه کنندگان<sup>۳</sup>: میکرو ارگانیسم‌ها به‌ویژه قارچ‌ها و باکتری‌ها
- مصرف کنندگان از نظر کارکرد در چهار دسته متمایز از هم تفکیک می‌شوند:
- چراگران<sup>۴</sup>: شامل علف‌خوارانی که از جلبک‌های چسبنده تغذیه می‌کنند.
- خردکننده‌ها<sup>۵</sup>: جانورانی که از ذرات درشت گیاهی استفاده می‌کنند.
- جمع کننده‌ها<sup>۶</sup>: جانورانی که از ذرات ریز گیاهی بستر یا داخل رودخانه استفاده می‌کنند.
- طعمه‌خوران<sup>۷</sup>: شامل همه جانوران طعمه‌خوار می‌باشد.

- 1 - Autotrophs
- 2 - Consumers
- 3 - Decomposers
- 4 - Grazers
- 5 - Shredders
- 6 - Collectors
- 7 - Predators



shaghool.ir

# فصل 2

---

---

## شناخت رودخانه‌ها





shaghool.ir

## ۱-۲- کلیات

این مبحث به طور کامل در نشریه شماره ۲۲۷ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور با عنوان «دستورالعمل ارزیابی زیست محیطی طرح‌های مهندسی رودخانه» تشریح گردیده است و در این بخش صرفاً اطلاعات تکمیلی مربوط ارائه می‌گردد. لذا بدیهی است مطالب آتی باید لزوماً با لحاظ موارد مندرج در نشریه فوق‌الذکر مورد استفاده قرار گیرد.

## ۲-۲- ویژگی‌های زیست‌شناسی رودخانه

شناخت زیست‌بوم‌های آبی رودخانه‌ای و جوامع جانوری (فون)<sup>۱</sup> و جوامع گیاهی (فلور)<sup>۲</sup> آن به منظور بررسی اثرات و پیامدهای حاصل از عملیات بهره‌برداری از مصالح رودخانه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد. در این راستا ضرورت دارد تا در مطالعات مربوط جوامع گیاهی و جانوری زیست‌بوم آبی و خشکی وابسته به این زیست‌بوم که جزو لاینفک و درارتباط مستقیم و یا غیرمستقیم با این زیست‌بوم است مورد شناسایی و بررسی قرار گیرد. در ادامه ویژگی‌های زیست‌بوم‌های یاد شده و نحوه تعامل فون و فلور آنها تشریح می‌گردد.

### ۱-۲-۲- بوم سازگان آبی

#### ۱-۱-۲-۲- جامعه گیاهی رودخانه

پوشش گیاهی آب‌های شیرین روان (رودخانه‌ها) را عموماً ماکروفیت‌های مختلف از گیاهان گلدار تشکیل می‌دهند. گیاهان ماکروفیت آبی عموماً وابسته به خانواده گیاهان خشکی می‌باشند که از طریق ساز و کارهایی با شرایط آبی خود را سازگار کرده‌اند. برخی از گیاهان آبی برگ‌های شناور دارند و از یک سو با اتمسفر در تماس هستند. بعضی مانند خزه‌ها و هپاتیک‌ها و گل‌سنگ‌ها خود را به صخره می‌چسبانند. بعضی مانند عدسک آبی (لمنا<sup>۳</sup>) بدون هرگونه تکیه‌گاهی در آب شناورند. جلبک‌های آب‌های روان یا به صورت اپی‌لیتیک<sup>۴</sup> هستند که در این صورت به سنگ‌ها می‌چسبند یا به صورت اپی‌فیتیک<sup>۵</sup> هستند که در این صورت با ماکروفیت‌ها دیده می‌شوند یا در گل و لای به سر می‌برند که در این صورت به آنها اپی‌پلیک<sup>۶</sup> اطلاق می‌شود. جلبک‌های چسبیده عموماً به صورت میکروسکوپی هستند ولی در میان آنها جلبک‌های رشته‌ای مانند کلادوفور نیز دیده می‌شود. پوشش گیاهی رودخانه‌ها در مناطق مختلف از سرچشمه تا انتها (مصب) متفاوت است. پوشش گیاهی رودخانه‌ها عبارتند از [۲۳]:

#### - گیاهان حاشیه‌ای<sup>۷</sup>

این گیاهان با فاصله کمی از مجرای اصلی رودخانه قرار داشته و تا دیواره آن پیش می‌رود. این گیاهان در حفظ دیواره مجرای اصلی، کنترل سیلاب و جلوگیری از فرسایش اراضی مجاور رودخانه‌ها به هنگام سیلاب موثر هستند. در مناطق مختلف گیاهان حاشیه‌ای متفاوتی می‌توان دید. بید، گز، توسکا گونه‌های شاخص این نوع گیاهان هستند.

- 1 - Fauna
- 2 - Flora
- 3 - Lemna
- 4 - Epilitic
- 5 - Epiphitic
- 6 - Epipellic
- 7 - Marigal Plants

### - گیاهان بن در آب<sup>۱</sup>

ریشه این گیاهان و بخش‌هایی از ساقه آنها در خاک قرار داشته و اندام‌های تولید مثلی آنها بالاتر از سطح آب قرار دارد. این گیاهان از نظر آبریزان حایز اهمیت بوده و در حفظ شکل رودخانه از نظر عرض و مسیر بستر نقش مهمی دارند. گیاهان بن در آب در مقابل جریان‌های تند سیلابی به ثبات دیواره رودخانه‌ها کمک کرده و با کاهش سرعت آب از فرسایش رودخانه جلوگیری می‌کنند. انواع زیر از جمله گیاهان بن در آب رودخانه‌ها به شمار می‌روند.

علف هفت بند<sup>۲</sup>، آلاله آبی<sup>۳</sup>، گل انبه<sup>۴</sup>، هیپوریس<sup>۵</sup>، دم اسب<sup>۶</sup>، لویی<sup>۷</sup>، تیرکمان آبی<sup>۸</sup>، بانوس<sup>۹</sup>، کارکس<sup>۱۰</sup>، چگن<sup>۱۱</sup>، نی زرد<sup>۱۲</sup>، بارهنگ آبی<sup>۱۳</sup>، اسپرغان<sup>۱۴</sup>

### - گیاهان شناور<sup>۱۵</sup>

این گیاهان ریشه در خاک داشته و برگ‌های آنها در سطح آب شناور است. این گیاهان در بخش‌های آرام و راکد رودخانه رویش دارند و بیش‌تر گیاهان تالابی را شامل می‌شوند. گونه‌های عدسک آبی<sup>۱۶</sup>، گوشاب<sup>۱۷</sup>، هایدر و چاریس<sup>۱۸</sup> را می‌توان در این طبقه نام برد.

### - گیاهان غوطه‌ور<sup>۱۹</sup>

این گیاهان اهمیت زیادی برای آبریزان داشته و با استفاده از دی‌اکسید کربن آب ضمن فرایند فتوسنتز، اکسیژن تولید کرده و در اختیار آبریزان قرار می‌دهند. جلبک‌ها و پلانکتون‌های گیاهی در تولید اکسیژن و پاکسازی محیط آب نقش بیش‌تری دارند. از گیاهان غوطه‌ور می‌توان چنگال آبی<sup>۲۰</sup>، گوشاب کریپوس<sup>۲۱</sup>، برخی از انواع جلبک سبز<sup>۲۲</sup>، گوشاب لوسنس<sup>۲۳</sup> را نام برد.

- 
- 1 - Emergent Plants
  - 2- Polygonum
  - 3- Ranunculus
  - 4- Rorippa
  - 5- Hippuris
  - 6- Equisetum
  - 7- Typha
  - 8- Sagitaria
  - 9- Butomus
  - 10- Carex
  - 11- Juncus
  - 12- Eleocharis
  - 13- Alisma
  - 14- Sparganium
  - 15 - Floating Plants
  - 16- Lemna
  - 17- Potamogeton
  - 18- Hydrocharis
  - 19 - Submerge Plants
  - 20- Ceratophyllum
  - 21- Potamogetoncrispus
  - 22- Chara
  - 23- Potamogeton Lucens





## ۲-۱-۲-۲-جامعه جانوری رودخانه

رودخانه‌ها بسته به این که دارای جریان تند یا کند باشد یا در چه طول و عرض جغرافیایی قرار گرفته باشند و به تبع آن در چه ارتفاعی قرار داشته باشند یا حتی با توجه به تغییرات فیزیکی - شیمیایی آب، جوامع زیستی متفاوتی دارند. رودخانه‌ها به عنوان یک زیست‌بوم آب روان<sup>۱</sup> در مقابل آب‌های ساکن<sup>۲</sup> قرار دارند. هر رودخانه‌ای از نظر جامعه زیستی ویژگی‌هایی خاص خود را داشته و کاملاً این ویژگی‌ها قابل تعمیم نیستند. حیات جانوری هر رودخانه‌ای در ارتباط با حیات گیاهی آن قرار دارد. در ادامه جوامع زیستی جانوری در نظام زیست‌محیطی رودخانه ارائه شده است.

زیست‌مندان آبری رودخانه‌ها را برحسب جایگاه آنها می‌توان در چند طبقه تقسیم‌بندی کرد. برخی از گونه‌های جانوری نزدیک به سطح آب قرار دارند که این طبقه نستون<sup>۳</sup> نامیده می‌شود و معمولاً در آب‌های راکد و بدون تلاطم دیده می‌شود. بعضی از گونه‌ها در میانه آب زندگی می‌کنند و شناگران بسیار قابلی هستند این طبقه به نام نکتون<sup>۴</sup> خوانده می‌شود. بسیاری از گونه‌ها نیز فاقد توان حرکتی هستند و همیشه کم و بیش دستخوش جریان آب می‌باشند. این طبقه را زئوپلانکتون<sup>۵</sup> می‌گویند. زئوپلانکتون‌ها نیز مانند فیتوپلانکتون‌ها<sup>۶</sup> در پایین دست رودخانه اغلب دیده می‌شوند. زیرا فاقد ساز و کارهای لازم برای بقا در آب‌های بالادست رودخانه می‌باشند. از معمولی‌ترین زئوپلانکتون رودخانه‌ها می‌توان روتیفرها<sup>۷</sup> و سخت پوستان کوچک را نام برد. در زیست توده بی‌مهرگان رودخانه، زئوپلانکتون‌ها سهم زیادی ندارند.

بخش عمده بی‌مهرگان رودخانه در بستر آن قرار دارند و کفزی<sup>۸</sup> نامیده می‌شوند. حشرات بیش‌ترین سهم را از نظر تعداد در بی‌مهرگان رودخانه دارا هستند. بقیه گروه‌ها در رودخانه از اهمیت کم‌تری برخوردار هستند. اسفنج‌ها، کرم‌های پهن، کرم‌های کم‌تار<sup>۹</sup> نرم‌تنان و دو کفه‌ای‌ها از آن جمله هستند.

تمام ارگانیسم‌های زنده اعم از گیاهی یا جانوری نسبت به هر عامل محدودکننده محیطی یک دامنه بردباری مشخصی دارند. گونه‌هایی که نسبت به عوامل محیطی اعم از دما یا نور یا غذا دامنه بردباری محدود باریکی دارند به نام استنوسیو<sup>۱۰</sup> نامیده می‌شوند. گونه‌های بالادست رودخانه استنوترمال هستند و دامنه حرارتی کمی را تحمل می‌کنند. گونه‌هایی که نسبت به عوامل مختلفی دامنه بردباری بیش‌تری دارند به نام اوری‌سیوز<sup>۱۱</sup> نامیده می‌شوند. گونه‌های پایین دست رودخانه معمولاً اوری‌ترمال هستند و دامنه حرارتی بیش‌تری را می‌توانند تحمل کنند. سامانه رودخانه و شرایط متفاوت ناحیه‌های مختلف آن از نظر عوامل غیرزنده به گونه‌ای است که زیست‌مندان آن از طریق ساز و کارهایی با آن سازگاری باید پیدا کنند.

به‌طور کلی عوامل زیست‌محیطی اعم از زنده یا غیرزنده باعث می‌شوند که گونه‌های خاصی با توجه به شرایط رودخانه بتوانند زندگی کنند و از طریق ویژگی‌ها و ساز و کارهایی، سازگاری بقای خود را حفظ نمایند. به عنوان مثال اگر چه میانگین سرعت آب در

- 1 - Lotic
- 2 - Lentic
- 3 - Neuston
- 4 - Nekton
- 5 - Zooplankton
- 6 - Phytoplankton
- 7 - Rotatoria
- 8 - Benthos
- 9 - Oligochaete
- 10 - Stenocicus
- 11 - Euryocicus



جهت پایین‌دست رودخانه کاهش می‌یابد، با این حال جریان آب روی اجتماع رودخانه تاثیر به سزایی دارد. در این بخش عمق آب کم، متلاطم و فشار آب روی بستر رودخانه زیاد هست. بدیهی است در چنین شرایطی تنها ارگانسیم‌هایی می‌تواند باقی بمانند که بتوانند در برابر فشار آب و کنده شدن مقاوم باشند.

آلاله در آب‌های با جریان ملایم و بسترهای سنگی رشد می‌کند و چون مقاومت کمی در برابر جریان‌های آبی تند دارد معمولاً در حفاظت مواع، بقاء خود را تضمین می‌کند. میروفیلوم اسپیکاتوم<sup>۱</sup> نیز شرایطی مشابهی دارد برعکس اسپارگانیم ارکتوم<sup>۲</sup> برای مقاومت در برابر تند آب‌ها و برای جبران صدمات وارده از خصلت سریع‌الرشد بودن خود استفاده می‌کنند. بی‌مهرگان نیز هریک به نحوی و بسیار متغیر با این ساز و کارها سازگاری پیدا کرده‌اند. استفاده از قلاب، چسب، تغییر طول و عرض بدن، پناه گرفتن از جمله شیوه‌هایی است که بقاء گونه‌ها را در برابر جریان آب حفظ می‌کند. گونه‌های جانوری معمولاً با سرعت مشخصی از جریان آب سازگاری یافته‌اند. به طوری که با تغییر سرعت آب و تغییر زمان (منطقه)، یک گونه ناپدید شده و گونه دیگری که سازگاری بیش‌تری دارد جایگزین آن می‌شود. این موضوع در مورد ماکروفیت‌ها هم صادق است. به عنوان مثال آبیوم نو دیفلوریم<sup>۳</sup> و میروفیلوم اسپیکاتوم<sup>۴</sup> در آب‌های آرام، خزه‌ها در آب‌های تند و لمانیمور<sup>۵</sup> در آب‌های بسیار کند دیده می‌شوند. طبیعت و بستر نیز نقش بسیار مهمی روی انتشار بی‌مهرگان دارد. به عنوان مثال گونه‌هایی که در بین سنگ‌ها و شکاف‌ها سازگاری یافته‌اند، بدیهی است تنها جایی می‌توانند دیده شوند که دارای بستر سنگی باشند.

برخی دیگر از بی‌مهرگان مانند حفارها برعکس به بسترهای نرم و متشکل از مواد ریز خو گرفته‌اند و بدیهی است در این نوع بسترهای بی‌ثبات نمی‌توان انتظار داشت که لار و حشراتی از جنس سیمولوبوم<sup>۶</sup> یافت شود. برعکس برای یک‌روزه‌هایی مانند افراسیمولان<sup>۷</sup> که قادر به حفاری می‌باشد، این بستر کاملاً مناسب است. این مساله در مورد انتشار گیاهی نیز صادق است. مثلاً پوتاموژتون پستیناتو<sup>۸</sup> اغلب در بسترهای سیل‌تی پراکنده‌اند. همبستگی زندگی جانوری با اجتماعات گیاهی در رودخانه‌ها نیز عامل مهم دیگری است که در انتشار بی‌مهرگان کاملاً موثر است. انتشار بسیاری از بی‌مهرگان به ماکروفیت‌ها نیز مرتبط است. زیرا بسیاری از آنها روی گیاهان زندگی می‌کنند. برخی از بی‌مهرگان اگرچه با ماکروفیت‌ها زندگی می‌کنند ولی از بافت‌های آن استفاده نمی‌کنند. بعضی در سطح گیاهان ماکروفیت زندگی و رشد نموده، در حالی که از جلبک‌های اپی فیت استفاده می‌کنند. بعضی از بی‌مهرگان نیز، گیاهان را برای فیلتر مواد غذایی مورد استفاده قرار می‌دهند. گیاهان برای ماهی‌ها نیز حایز اهمیت زیادی هستند [۲۳].

## – ماهی‌ها

ماهی‌های رودخانه‌ها یک منبع بزرگ غذایی تجدیدپذیر می‌باشند و برای بهبود شرایط محیطی در نهرها و رودخانه‌ها مفید هستند. تنوع زیستی و ویژگی‌های طبیعی جمعیت‌های ماهی مستقیماً با تغییرات (تنوع) و توسعه زیستگاه‌های طبیعی در بستر رودخانه

- 1 - Myriophyllum spicatum
- 2 - Sparganium erectum
- 3 - Apium nodiflorum
- 4 - Myriophyllum spicatum
- 5 - Lemna minor
- 6 - Simullium
- 7 - Ephemera simulans
- 8 - Potamogeton pectinatus, Candansis elodea

ارتباط دارد. در نتیجه یک زیست‌بوم رودخانه‌ای دارای یک ساختار زیستگاهی پیچیده‌ای است تا سلامتی و تنوع جمعیت ماهی‌ها آن حفظ شود.

محیط فیزیکی انتخاب شده به وسیله ماهی‌ها اساسا به ویژگی‌های زمین‌شناسی، توپوگرافی، ریخت‌شناسی و شرایط هیدرولوژی آن رودخانه بستگی دارد. برخلاف اغلب سامانه‌ها که دارای حد و مرز مشخصی هستند، جوامع زیست‌بوم‌های رودخانه‌ای با فرایندهایی با محیط اطراف خود که بخشی از جوامع را تشکیل می‌دهند در ارتباط نزدیک با یکدیگرند و در مجموع رودخانه‌ها و زیستگاه‌های آبی را تحت تاثیر قرار می‌دهد.

جریان آب عامل اصلی در تشکیل محیط فیزیکی زیستگاه و پیچیدگی رودخانه است که این عمل از طریق فرایند فرسایش و رسوب‌گذاری صورت می‌گیرد. نهرهای کوچک که قبل از تشکیل رودخانه‌ها به وجود می‌آیند، معمولا عمل فرسایش را در طبیعت سبب می‌شوند و بستر رودخانه‌ها در چنین مواردی از قله سنگ‌ها، تخته سنگ‌ها و رسوبات شن و ماسه که تشکیل مجموعه‌هایی از گودال‌های کوچک را می‌دهند شکل می‌گیرد. ساختار بعدی رودخانه به‌وسیله بقایا و خرده و ریزها تشکیل می‌شود که این ناشی از پوشش گیاهی اطراف رودخانه شامل ساقه‌ها و شاخه‌های درختان تا برگ‌های ریز می‌باشد که در این حالت زنجیره غذایی رودخانه را شامل می‌شود. از نگاه دیگر رسوبات رودخانه‌ای از شن تا سیلت‌های ریز و بقایای ریزتر تشکیل موانعی را می‌دهند که در نهایت منجر به شکل‌گیری گودال‌های کوچک و برآمدگی‌های طبیعی می‌شود. در عین حال فرایند فرسایش تشکیل پیچ خوردگی‌هایی در مسیرهای رودخانه می‌دهد که انواع متنوعی از گودال‌ها را در بستر رودخانه و مناطق جلگه‌ای تشکیل می‌دهد.

اصطلاح زیستگاه معرف مکانی است که یک گونه از ماهی خاص بتواند بدون هیچ‌گونه منابع قابل استفاده خاص دیگر در آن محیط برای مدتی زندگی نماید. یک ماهی خاص به‌ندرت کل چرخه زندگی خودش را در یک زیستگاه خاص سپری می‌کند و حتی گونه‌هایی که به عنوان گونه‌های ساکن در بعضی از رودخانه‌ها مدنظر هستند و برای همیشه در آن زندگی می‌کنند نیز ممکن است از بالادست رودخانه به پایین‌دست رودخانه برای اهداف مختلف از جمله تخم‌ریزی مهاجرت نمایند. ماهی در چرخه زندگی خود نیاز به زیستگاه‌های مختلف در هر مرحله از زندگی خاص خود می‌باشد. این مکان مستقیما تحت تاثیر ساختار پیچیده رودخانه، میزان نفوذ نور، متغیرهای هیدروشیمی، بقایا و میزان مواد زیستی قابل دسترس و غیره بستگی دارد.

## ۲-۲-۲-۲- بوم سازگان خشکی

اجتماعات زیستی یک دره جریان رودخانه براساس ویژگی‌های زیست‌بوم‌های حاشیه‌ای و آبی مشخص می‌شود و اجیا و بازسازی موفق رودخانه بر پایه درک ارتباطات فرایندهای فیزیکی، شیمیایی و بوم‌شناسی توام خشکی و آبی در مقیاس زمانی مختلف است که در ادامه تشریح می‌گردد.

## ۲-۲-۲-۱- جامعه گیاهی حاشیه رودخانه

یکپارچگی بوم‌شناسی رودخانه مستقیما به ویژگی‌های اجتماعات گیاهان تشکیل‌دهنده و مناطق اطراف آن بستگی دارد. این اجتماعات گیاهی منبعی با ارزش برای اجتماعات زیستی از طریق مهیا کردن شرایط فیزیکی زیستگاه و تبدیل جریان انرژی خورشید در محیط‌های آبی اطراف و زیست‌بوم حاشیه‌ای هستند. در صورت مهیا شدن رطوبت، نور و درجه حرارت، اجتماعات گیاهی در یک چرخه سالانه رشد، مشتمل بر مراحل تولید، پیری و توقف موقت، رشد می‌یابند. دوره رشد به‌وسیله تشعشعات انرژی خورشیدی از

طریق فرایند فتوسنتز و تبدیل کردن کربن غیرآلی به موادآلی انجام می‌گردد. بخشی از این مواد آلی بیوماس<sup>۱</sup> (زیست‌توده) ذخیره شده، درحالی‌که بخشی از موادآلی، سالانه از طریق پیر شدن، خرد شدن و شسته شدن از سطح برگ‌ها و شاخه‌های کوچک به لایه آلی خاک وارد و از مقدار آن کم می‌گردد.

پراکندگی و ویژگی‌های اجتماعات گیاهی باتوجه به شرایط اقلیمی، آب در دسترس، سیمای توپوگرافی و ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک شامل رطوبت و محتوای مواد مغذی تعیین و مشخص می‌شود. همچنین بدیهی است که ویژگی‌های اجتماعات گیاهی نیز مستقیماً از تنوع در اجتماعات جانوری تاثیر می‌پذیرد. از طرفی حساسیت اجتماعات جانوری به ویژگی‌های گیاهی کاملاً مشهود می‌باشد. عموماً گونه‌های جانوری حسب مورد با اجتماعات گیاهی خاصی ارتباط دارند و مراحل توسعه ویژه این اجتماعات هم‌چون سن - رشد، به هم وابسته هستند. موجودات آبی ممکن است مستقیماً از ساختار اجتماعات گیاهی حاشیه رودخانه از طریق ورود مواد آلی، سایه‌انداختن، و نیز از طریق ورود نخاله‌های چوبی تاثیرپذیرند [۵۰].

اجتماعات گیاهی می‌تواند با مجموعه‌ای از عوامل داخلی در نظر گرفته شود، به‌طوری‌که ممکن است تعداد لایه‌های گیاهی زیادی با توجه به گونه‌های قابل انطباق در هر لایه، رقابت بین گونه‌ای و حضور ارگانیسم‌های تجزیه کننده در تنه چوب‌ها، پوست چوب، گیاهان چسبیده به درخت و درختچه‌ها شکل گیرد.

لایه‌بندی عمودی نیز که به مفهوم تنوع طبقات است در مطالعات بسیار اهمیت دارد که به وسیله کارودرز<sup>۲</sup> و سایر همکاران به صورت جامع و کاربردی معرفی شده است. همچنین یافته‌های محققین نشان می‌دهد که ارتباط زیادی بین تنوع گونه‌ای پرندگان حاشیه‌ای و گوناگونی شاخ و برگ گیاهان حاشیه‌ای وجود دارد [۳۷].

اجتماعات گیاهی در دشت‌های سیلابی برحسب سطح غرقابی دشت و دوره و تناوب آن و همچنین شرایط مختلف خاک و زهکشی آن پراکنده شده‌اند. برخی گونه‌های گیاهی هم‌چون صنوبر<sup>۳</sup>، بید<sup>۴</sup> و گز سازگاری پیدا کرده و شکل‌گیری اجتماعات جدید در رسوبات ته نشین شده را فراهم نموده‌اند. همچنین برخی گونه‌های گیاهی نیاز به توقف موقت سیلاب برای یک مدت مشخص دارند تا بذر درختان بتواند در آن رشد نماید [۶۷، ۷۹]. در این راستا پراکنش درختان در مناطق صاف و هموار در فواصل مختلف و مکان‌هایی در پیچان‌رودهای<sup>۵</sup> فعال رودخانه ایجاد شده و شکل می‌گیرد. گونه‌هایی دیگر هم‌چون سرو<sup>۶</sup> عمدتاً در دریاچه‌های نعل اسبی<sup>۷</sup> جدا شده از مسیر اصلی جریان تجمع می‌یابند.

## ۲-۲-۲-۲- جامعه جانوری حاشیه رودخانه

دره جریان رودخانه مانند دیگر انواع زیستگاه به‌وسیله حیات وحش مورد استفاده قرار می‌گیرد و منبع بزرگی برای جمعیت‌های حیات وحش به‌ویژه پستانداران بزرگ محسوب می‌گردد [۹۴]. برای مثال دریک تحقیق انجام شده ۶۰ درصد گونه‌های حیات وحش در آریزونا به نواحی حاشیه‌ای برای بقای خودشان وابسته هستند [۷۳] و ۲۸۸ گونه از ۳۶۳ گونه مهره دار شناسایی شده وابستگی

- 1- Bio mass
- 2 - Carothers
- 3 - Populus spp
- 4 - Salix spp
- 5- Meander
- 6 - Taxodium distichum
- 7 - Oxbow

کامل به ناحیه حاشیه‌ای دارند [۹۴]. دره جریان رودخانه نقش مهمی در حفظ تنوع زیستی همه گروه‌های مهره‌داران ایفا می‌نمایند. ترکیب اجتماعات جانوری در یک دره جریان رودخانه حاصل اثر متقابل غذا، آب، پوشش گیاهی و غیره است. اثرات متقابل بین مولفه‌های مختلف در دره جریان رودخانه بسته به چگونگی هشت عامل موجود در زیستگاه به شرح زیر صورت می‌پذیرد [۹۳].

- وجود منابع پایدار و دائمی آب
- تولید اولیه و زیاد زیست‌توده
- تفاوت در موجودی غذا و انواع پوشش گیاهی
- میکرو اقلیم‌های مناسب
- تفاوت عمودی و افقی زیستگاه
- کناره‌ها و حاشیه‌های فعال
- مهاجرت‌های موثر فصلی
- ارتباطات بالا بین گروه‌های گیاهی

دره جریان رودخانه زیستگاه مناسبی را برای بسیاری از گونه‌های حیات وحش فراهم می‌کند زیرا آب منبع بسیار مناسبی از انواع چوب‌های سخت و سایر منابع غذایی برای اجتماعات بوم‌شناسی مهیا می‌نماید. از منابع آب بالادست رودخانه، مواد مغذی و انرژی پایین دست رودخانه تامین می‌شود. درحقیقت بازگشت ماهی‌ها و حیات وحش و پخش برخی مواد مغذی و انرژی به زمین‌های بالادست و تالابی طی این حرکت‌ها و مهاجرت‌ها صورت می‌پذیرد. انواع زیستگاه‌هایی که در کناره در طول رودخانه وجود دارند عبارتند از: زیستگاه‌های آبی، حاشیه‌ای و مناطق مرتفع حاشیه.

#### - مارها و دوزیستان

تقریباً همه دوزیستان از جمله وزغ‌ها و قورباغه‌ها برای تولید مثل و زمستان‌گذرانی به زیستگاه‌های آبی وابسته هستند. زمانی که محدودیتی از نظر آب به وجود آید، بسیاری از مارها ابتدا در دره‌های جریان رودخانه و زیستگاه‌های حاشیه‌ای یافت می‌شوند. به عنوان نمونه، نیمی از ۶۳ گونه مار و دوزیست یافت شده در ایالت آریزونا، آمریکا از ناحیه‌های حاشیه‌ای استفاده می‌نمایند [۷۳].

#### - پرندگان

پرندگان عموماً در مناطق حاشیه‌ای واقع در دره جریان رودخانه مشاهده می‌شوند. به عنوان مثال در آمریکا، بالغ بر ۲۵۰ گونه از پرندگان، نواحی حاشیه‌ای رودخانه را در طول سال مورد استفاده قرار می‌دهند. بیش‌ترین تراکم آشیان‌سازی پرندگان در شمال آمریکا در زیستگاه‌های جنگلی حاشیه رودخانه می‌باشد [۳۶]، غنای گونه‌ای پرندگان در دره جریان رودخانه نمایانگر تنوع گیاهی و عمق آن است. در همین رابطه گزارش شده که در مناطقی از آمریکا پراکنش گونه‌های پرنده در زیستگاه‌های جنگلی به رطوبت خاک بستگی دارد. که عمدتاً در جنگل‌های کناره رودخانه یافت می‌شوند و زمین‌های درختچه‌ای را برای تغذیه بر می‌گزینند [۹۳].

## - پستانداران

ترکیبی از پوشش گیاهی و آب و منابع غذایی در نواحی حاشیه‌ای، زیستگاه مناسبی را برای پستانداران بزرگ فراهم می‌نماید. این پستانداران در برخی یا همه دامنه‌های وابسته به مناطق حاشیه‌ای وجود دارند که از جمله آنها می‌توان به سمور آبی، سگ آبی، خرگوش و غیره اشاره نمود.

مناطق حاشیه‌ای پوشش مناسبی را برای آشیان‌سازی و فراوانی طعمه برای تعدادی از گونه‌های خفاش فراهم می‌کند. براساس نتایج بررسی مطالعات انجام شده توسط استمپ<sup>۱</sup> و اوهمارت<sup>۲</sup> و کروس<sup>۳</sup> نواحی حاشیه‌ای تنوع و زیست‌توده بیش‌تری از پستانداران کوچک را نسبت به نواحی مجاور مرتفع دارند. براساس یافته‌های محققین، تفاوت‌هایی بین تنوع گونه‌ها و تولید پستانداران در ناحیه‌های حاشیه‌ای و اراضی مرتفع به‌ویژه در نواحی خشک و نیمه خشک وجود دارد [۴۰، ۸۸].

## ۲-۳- ویژگی‌های محیط اجتماعی و اقتصادی رودخانه<sup>۳</sup>

شناخت و آگاهی از شرایط و وضعیت اجتماعی و اقتصادی محل اجرای هرگونه پروژه و طرح در رودخانه از جمله طرح‌های برداشت مصالح و نواحی اطراف آن در راستای ارزیابی تاثیرات طرح بر عوامل اجتماعی و اقتصادی منطقه ضروری می‌باشد. زیرا اجرای طرح‌ها در مراحل مختلف اجرا، بهره‌برداری و پس از آن محیط‌های اقتصادی و اجتماعی منطقه را دستخوش تغییرات می‌نماید. مواردی همچون افزایش یا کاهش قیمت اراضی، تغییر در سرانه درآمدها، اثرگذاری بر مهاجرت، تغییر شغل، الگوی کشت منطقه، جمعیت سلامت عمومی و سرویس‌دهی خدمات عمومی را می‌توان از جمله این تاثیرات برشمرد.

1 - Stamp & Ohmart

2 - Cross

۳- نشریه شماره ۲۲۷ معاونت امور فنی سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور با عنوان «دستورالعمل ارزیابی زیست محیطی طرح‌های مهندسی رودخانه»

# فصل 3

---

---

**شناخت اثرات زیست محیطی ناشی از**

**برداشت مصالح رودخانه‌ای**





shaghool.ir



## ۳-۱- کلیات

مراحل اجرایی حفاری در بستر رودخانه و کناره‌ها، شستشوی شن و ماسه و حمل و نقل آن پتانسیل لازم را در ایجاد اثرات تخریب فیزیکی و انتشار منابع آلودگی بر تمامی گونه‌های زیستی در محیط‌های آبی و خشکی پیرامون را دارا می‌باشد. بنابراین با توجه به ماهیت فعالیت برداشت شن و ماسه، تخریب زیستگاه و آلودگی محیط‌زیست امری اجتناب‌ناپذیر است. لیکن با مدیریت مناسب و اعمال کنترل دقیق، می‌توان اثرات زیانبار و فزاینده این فعالیت را بر محیط‌زیست کاهش داد. در این بخش عمده اثرات زیست محیطی ناشی از برداشت مصالح رودخانه‌ای بررسی می‌گردد. که در جدول ۳-۱ فهرست خلاصه‌ای از اثرات مضر بالقوه بهره‌برداری از مصالح رودخانه‌ای ارائه شده است.

جدول ۳-۱- آسیب‌های بالقوه ناشی از برداشت شن و ماسه بر محیط‌زیست

| موضوع                          | آسیب  | دامنه تاثیر  |
|--------------------------------|---|--|
| تخریب زیستگاه                  | پوشانیدن کف رودخانه و زیستگاه‌های کوچک                | ماهگیری (به‌ویژه صید صدف و ماهی‌ها کف‌زی)، ذخایر طبیعی، گیاهان آبی، از بین رفتن زیبایی ساحل                        |
|                                | کاهش کیفیت آب   | آلوده‌سازی زیستی، مهاجرت ماهی‌ها، ذخایر طبیعی، گیاهان آبی، زیبایی سواحل  |
|                                | از بین رفتن گیاهان و آبیان کف‌زی                      | حذف ذخایر، کاهش تولیدمثل گونه‌های وابسته به گیاهان آبی   |
|                                | آلودگی‌های فیزیکی                                     | کشتیرانی (در رودخانه‌های بزرگ)، فعالیت‌های ماهگیری، تفریحی، زیبایی محیط و حیات وحش                                 |
|                                | تخریب به واسطه برداشت شن و ماسه از بستر               | از بین رفتن زیستگاه‌های مناسب تخم‌ریزی، تهدید تنوع زیستی، کاهش تکثیر طبیعی، کاهش مهاجرت ماهی‌ها مهاجر و نیمه مهاجر |
| تغییرات بستر و رقوم کف رودخانه | تشدید سیلاب، فرسایش و رسوبگذاری، تداخل آب شور و شیرین | برنامه حفاظت ساحل، تغییرات جزر و مدی، ذخایر طبیعی، ذخایر ماهی‌ها، ماهی‌گیری، کشتیرانی، بناهای تاریخی و زیبایی محیط |

## ۳-۲- اثرات فیزیکی برداشت مصالح رودخانه‌ای بر محیط‌زیست رودخانه

برداشت شن و ماسه از رودخانه می‌تواند موجب فرسایش و کف‌کنی در آن گردیده و ناپایداری و تخریب سازه‌های موجود در مسیر رودخانه و سایر پیامدهای نامطلوب را به دنبال داشته باشد. ایجاد حفره در بستر رودخانه، فرسایش شدید در بالادست و پایین‌دست محل برداشت را منجر خواهد شد، زیرا ایجاد حفره باعث بهم خوردن تعادل موجود میان میزان آورد رسوبی و ظرفیت انتقال رسوب توسط رودخانه شده و با تجمع رسوبات کف در آن سبب افزایش موضعی شیب بستر در بالادست حفره می‌شود که در نتیجه آن، سرعت جریان بالا رفته و فرسایش شدید در بالادست حفره ایجاد می‌گردد. از سوی دیگر به دلیل تله اندازی رسوبات ورودی در حفره برداشت ظرفیت انتقال رسوب رودخانه افزایش یافته و بنابراین فرسایش در پایین‌دست حفره نیز اتفاق می‌افتد. با توجه به موارد مذکور فروافتادگی‌های ناشی از برداشت شن و ماسه ممکن است تا کیلومترها در مسیر رودخانه توسعه یابد.

بدیهی است کف‌کنی بستر در نهایت موجب ناپایداری کانال، ریزش کناره‌ها و تغییر شکل رودخانه خواهد شد. انحراف مسیر جریان نیز از دیگر اثرات منفی برداشت شن و ماسه به‌ویژه از مناطق سیلاب‌دستی است که در اثر پدیده جذب حفره کانال توسط مسیر اصلی جریان رودخانه اتفاق افتاده و منجر به تشدید خسارات سیل خواهد شد.

در مجموع می‌توان گفت که برداشت مواد آبرفتی از بستر رودخانه تاثیر مستقیم بر مرزهای فیزیکی رودخانه، قدرت حمل رسوب و آبیان موجود در رودخانه دارد. برخی از پیامدهای فیزیکی برداشت مصالح عبارتند از:

- فرسایش بستر و سیلاب‌دشت‌ها
- افزایش شیب مسیر رودخانه
- ایجاد تغییرات در ریخت‌شناسی رودخانه
- ریزش و فروریختن دیواره‌های مسیر اصلی رودخانه
- از بین رفتن کارایی مناطق و سازه‌های مجاور رودخانه
- فرسایش در بالادست به واسطه زیاد شدن شیب و افزایش سرعت جریان
- فرسایش در پایین‌دست به واسطه بالا رفتن قدرت جریان در حمل رسوب
- تغییرات در الگوی پایین‌دست شامل بستر رودخانه و نوع محل سکونت آبیان
- افزایش زبری بستر

قابل ذکر است که تاثیرات فیزیکی ناشی از برداشت مصالح رودخانه‌ای بسیار گسترده بوده که در این بخش فقط به برخی از آنها و به اختصار اشاره شده است. توضیحات کامل‌تر در راهنمای برداشت مصالح رودخانه‌ای [۱۳] به تفصیل بیان شده که در این‌جا از تکرار آنها خودداری می‌شود.

### ۳-۳- اثرات زیست‌محیطی برداشت مصالح رودخانه‌ای بر محیط آبی رودخانه

همان‌طور که اشاره شد برداشت مصالح رودخانه‌ای در صورتی که به‌طور نامناسب و غیرفنی انجام پذیرد می‌تواند موجب بروز صدمات شدید زیست‌محیطی در محیط رودخانه شود. برداشت از بستر رودخانه با توجه به تاثیرات فیزیکی مذکور، ضررهای جبران‌ناپذیری را بر محیط‌زیست رودخانه وارد می‌کند که از آن جمله می‌توان به افزایش کدورت آب به واسطه تعلیق رسوبات، کاهش انسجام و کیفیت زیستگاه‌ها در اثر ناپایداری بستر و رسوبگذاری در آن و ایجاد اختلال در زندگی آبیان و غیره اشاره نمود. در این بخش به بررسی اثرات زیستی برداشت مصالح رودخانه‌ای بر محیط آبی آن پرداخته می‌شود. بدین منظور دامنه این اثرات در سه گروه جامعه گیاهی، جانوری و ماهی‌ها به تفکیک تشریح می‌گردد.

#### ۳-۳-۱- اثرات برداشت مصالح رودخانه‌ای بر جامعه گیاهی رودخانه

برداشت مصالح با توجه به تغییراتی که در زیست‌بوم و شرایط فیزیکی - شیمیایی رودخانه‌ها ایجاد می‌نماید، جوامع گیاهی رودخانه را دستخوش تغییرات خواهد نمود. در این قسمت اثرات وارده بر این جوامع بیان می‌گردد.

## ۳-۱-۱-۳-۳- اثرات برداشت سطحی و عمقی مصالح رودخانه‌ای

اجتماعات گیاهی از یک دیدگاه وابسته به این که در کدام یک از نواحی مسیر عبور رودخانه رشد کرده‌اند در سه نوع مختلف گونه‌های غوطه‌ور در کانال، گونه‌های حاشیه‌ای در طول کناره رودخانه و گونه‌های حاشیه و تراس‌های مجاور رودخانه تقسیم‌بندی می‌شوند. گیاهان آبی و حاشیه‌ای غذای مورد نیاز، پناهگاه و مواد لازم را برای آبزیان موجود در مسیر رودخانه فراهم می‌کنند.

جامعه گیاهی رودخانه ممکن است به‌طور فیزیکی به وسیله لایروبی، برش یا برداشت شن و ماسه تخریب شوند. تحقیقات برانت<sup>1</sup> و همکاران (۱۹۹۶) نشان می‌دهد که گیاهان واقع در حاشیه رودخانه ۱۰ تا ۱۵ متر و در برخی مکان‌ها تا ۱۰۰ متر در هر طرف رودخانه طی فعالیت برداشت شن و ماسه دستخوش تغییر شده‌اند [۲۳].

از سوی دیگر به دلیل تغییرات لایه‌های زیرین به واسطه عملیات برداشت مصالح، جوانه‌های گیاهان که در این محل‌ها ایجاد شده‌اند در بالادست و پایین‌دست محل برداشت از بین خواهد رفت. این تغییرات ممکن است از سبز شدن و رویش جوانه‌ها جلوگیری به عمل آورده و یا حداقل سبب غالب شدن پوشش خاصی نسبت به دیگری شود که خود عامل تغییر پوشش گیاهی و تراکم آن خواهد بود.

در رودخانه‌هایی که جریان آب در آنها سرعت بالایی دارد، مناطق کم عمق و دارای پوشش گیاهی در هضم و همانندسازی فاضلاب‌های صنعتی و خانگی دارای ظرفیت بالایی بوده و لذا برداشت شن و ماسه باعث از بین رفتن بسترهای کم عمق شده و ظرفیت بهسازی آنها را کاهش می‌دهد. کاهش وسعت این مناطق و کاهش سرعت آب در مجاورت گودال‌های لایروبی شده به‌طور چشمگیری کارایی آنها را در جذب مواد غذایی کم می‌کند. افزایش میزان مواد غذایی موجب تسریع روند رشد جلبک‌ها و مواد علفی سطح آب رودخانه‌ها گردیده و توان جذب نور و هوای محیط آبی را کاهش داده و در نهایت آن را به مخاطره انداخته و محیط آبی را از نظر زیستی بی‌ارزش و نامناسب می‌سازد.

در جدول ۳-۲ برخی از اثرات برداشت مصالح رودخانه‌ای بر جامعه گیاهی نشان داده شده است. این اثرات به مراحل مختلف فرایند برداشت مصالح شامل زمان برداشت، آماده‌سازی مکان آن و فرایند تولید مصالح و حمل و نقل آنها اشاره دارد.

جدول ۳-۲- نمونه‌هایی از اثرات فرایند برداشت شن و ماسه بر جوامع گیاهی رودخانه

| تاثیر  | فرایند                     |
|--|----------------------------|
| حذف مستقیم پوشش گیاهی به دلیل فعالیت در رودخانه  | آماده‌سازی محل برداشت      |
| تخریب مستقیم پوشش گیاهی به دلیل برداشت لایه‌های بستر                                       | برداشت مصالح رودخانه‌ای    |
| کاهش نفوذ نور به دلیل تعلیق مواد رسوبی و کاهش تولیدات گیاهی ناشی از کاهش فتوسنتز به تبع آن |                            |
| کاهش اکسیژن در زیستگاه‌ها  |                            |
| آشفته‌گی در محیط گیاهی به دلیل آلودگی هوا و گرد و غبار ناشی از این فرایند                  | تولید مصالح و حمل و نقل آن |
| تخریب پوشش گیاهی در مسیر حمل و نقل   |                            |

لازم به ذکر است که اثرات برداشت مصالح با توجه به حجم و مخصوصاً عمق چاله‌ها تغییر نموده و بدیهی است که با افزایش عمق حفاری، دامنه تاثیر آن تشدید می‌گردد. بنابراین برداشت عمقی نیز اثراتی مشابه با برداشت سطحی داشته و فقط شرایط حادثه‌تری را ایجاد می‌کند. در نتیجه مواردی که در این بخش به‌عنوان اثرات برداشت مصالح رودخانه‌ای بیان گردید به هر دو حالت برداشت سطحی و عمقی مربوط بوده و تنها دامنه و میزان اثرات در دو مورد مذکور تغییر خواهد کرد. قابل ذکر است تعلیق رسوبات و اثرات ناشی از آن بر محیط گیاهی رودخانه نیز بخشی از اثرات سطحی یا عمقی محسوب می‌شود لیکن به دلیل اهمیت آن به صورت جداگانه و در ادامه بررسی شده است.

### ۳-۱-۲- رسوبات معلق ناشی از برداشت مصالح رودخانه‌ای

برداشت شن و ماسه می‌تواند به شدت بر کل محیط‌زیست آبراهه از جهاتی مانند تامین زنجیره غذایی شامل گیاهان آبزی و اجتماعات وابسته به آب تاثیر گذارده و در درجه‌های بالاتر زندگی ماهی‌ها و پستانداران را تحت تاثیر قرار دهد. برداشت شن و ماسه علاوه بر افت مستقیم کیفیت زیستگاه و افزایش کدورت جریان ممکن است به‌طور موقت نفوذ نور را در ستون آب کاهش دهد و از آن‌جاکه بیش‌ترین فعالیت‌های برداشت در طول روز صورت می‌گیرد، به‌طور مستقیم شدت فتوسنتز گیاهان را تحت تاثیر قرار می‌دهد. کدورت آب و ته‌نشست لای و لجن در طبقات زیرین و ناپایداری بستر رودخانه‌ها سبب می‌شود که جمعیت گیاهان آبزی مانند جلبک‌ها و ماکروفیت‌ها<sup>۱</sup> کاهش یابد و در نتیجه بر تراکم و سوخت و ساز آبزیان اثر گذارد. مطالعات انجام شده بر روی اجتماعات دیاتومه‌های<sup>۲</sup> اپی‌فیت<sup>۳</sup> رودخانه‌ها نشان می‌دهد که میزان جذب انرژی نور با تراکم مواد رسوبی معلق در آب متناسب است. بررسی‌ها نشان می‌دهند که افزایش کدورت رودخانه سبب کاهش تراکم جمعیت دیاتومه‌ها می‌گردد. میزان کاهش از ۵۴ تا ۹۴ درصد متغیر است که بسته به فصل و مسافت محل تخلیه تغییر می‌کند و بدیهی است که این کاهش در فواصل نزدیک‌تر به محل تخلیه بیش‌تر خواهد بود. به‌علاوه در مقایسه با بالادست رودخانه میزان کلروفیل ۵۰ تا ۷۰ درصد و تولید اولیه ۲۷ تا ۷۵ درصد در پایاب رودخانه کاهش نشان می‌دهد. وجود عوامل رسوبی معلق سبب ته‌نشینی لای و لجن روی گیاهان شده و تبادل گازی را محدود می‌نماید. از جنبه دیگر با کاهش فعالیت‌های فتوسنتیک، در بلند مدت امکان خفگی و از بین رفتن گیاهان وجود دارد [۲۳].

کرک<sup>۴</sup> تاثیرات ویژگی‌های بار معلق را از نقطه نظر جذب نور و پیامدهای آن در محیط‌های آبی و تولید مثل آبزیان مورد بررسی قرار داد. رسوبات معلق باعث جذب نور و یا پراکنده شدن پرتوهای نوری می‌گردد. پراکنده شدن پرتوهای نور باعث ازدیاد طول مسیر حرکت فوتون‌ها و افزایش احتمال جذب آنها توسط ذرات معلق، مواد حلال و یا خود آب می‌شود. هم‌چنین ذرات ممکن است نور را به سمت سطح آب منعکس نمایند در نتیجه فوتون‌های کم‌تری به اعماق آب خواهد رسید و عملاً عمق فتوسنتز کاهش می‌یابد. این عمل باعث کاهش عمق فتوسنتز در دریاچه برلی گریفین<sup>۵</sup> استرالیا از ۹ متر به حدود ۲ متر شده است که نشان دهنده اهمیت این مساله می‌باشد [۵۶]. طبق تحقیقات لوید<sup>۶</sup> و همکاران (۱۹۸۷) شاخص کدورت NTU<sup>۷</sup> ۵ می‌تواند میزان تکثیر را در آب‌های زلال کم

1 - Macrophyte

2 - Diatom

3 - Epiphyte

4 - Kirk

5 - Burley Griffin

6 - Lloyd

7 - Nephelometric Turbidity Units

عمق به میزان ۳ تا ۱۳ درصد کاهش دهد. هم‌چنین افزایش کدورت تا ۲۵ NTU منجر به افت تکثیر از ۱۳ تا ۵۰ درصد خواهد شد. این مقدار در آب‌های با عمق بیش از ۰/۵ متر تشدید می‌گردد [۶۲].

به‌طور کلی می‌توان گفت توسعه و تولید گیاهان آبی که منابع اولیه رودخانه را تشکیل داده و بقای سطوح بالای زنجیره غذایی محیط‌زیست رودخانه‌ها را تضمین کرده و از عوامل تشکیل دهنده زیستگاه‌های آنها محسوب می‌شوند، در اثر افزایش بار رسوبی و مواد معلق، محدود گشته و در شرایط بحرانی متوقف خواهد شد.

### ۳-۳-۲- اثرات برداشت مصالح رودخانه‌ای بر جامعه جانوری رودخانه

با توجه به تغییرات ناشی از برداشت مصالح در شرایط طبیعی رودخانه هم‌چون تعلیق رسوبات و شرایط بستر بدیهی است که جوامع جانوری نیز به شدت متاثر خواهند شد. در این قسمت اثرات وارده بر این جوامع بیان می‌گردد.

### ۳-۳-۲-۱- اثرات برداشت سطحی و عمقی مصالح رودخانه‌ای

برداشت مصالح بر موجوداتی که در رودخانه و اطراف آن زندگی می‌کنند تاثیر می‌گذارد؛ به‌طور نمونه برداشت رسوبات رودخانه می‌تواند باعث کم شدن جمعیت آبزیان، جایگزین شدن گونه‌ای از آبزیان به جای گونه دیگر، جایگزینی و تغییر گروه سنی<sup>۱</sup> آبزیان و یا فراهم نمودن شرایطی برای تهاجم گونه‌های خطرناک شود. هم‌چنین فعالیت‌هایی که در بستر و سیلاب‌دشت رودخانه‌ها صورت می‌گیرد می‌تواند به طرق مختلف باعث برهم زدن تعادل اکولوژیکی شود. تغییر در مقطع خاصی از رودخانه باعث به‌وجود آمدن تغییراتی در بالادست و پایین‌دست رودخانه و یا عریض شدن و پیشرفت رودخانه در سیلاب‌دشت گردد. تغییر در ساختار کنار رودخانه‌ها نیز مانند حالت برداشت از خود بستر رودخانه باعث تغییرات زیادی در گونه‌های زیستی منطقه خواهد شد.

یکی از اثرات مهم برداشت مصالح رودخانه‌ای افزایش رسوبگذاری و کدورت آب می‌باشد. رسوبگذاری می‌تواند باعث دفن ارگانسیم‌های آبی و نابودی محل سکونت آنها شود. بالارفتن تیرگی آب بر ارگانسیم‌هایی که در چرخه آبزیان به عنوان مواد غذایی محسوب می‌شوند، تاثیرگذار است، به خصوص لاروها<sup>۲</sup> و ماهی‌های جوان، به دلیل امکان مسدود شدن یا ساییدگی و خراشیده شدن آبشش‌ها توسط رسوبات معلق، حساسیت بسیار زیادی به کدورت آب دارند. از سوی دیگر به واسطه کم شدن نور در محل، قدرت بینایی و توان یافتن مواد غذایی برای لاروها و ماهی‌های جوان کاهش قابل ملاحظه‌ای خواهد یافت.

وجود آب در سیلاب‌دشت از نقطه نظر اهمیت محیط‌زیست، دامنه وسیعی از گونه‌های حساس و در معرض خطر را محافظت می‌کند، لذا اثرات ناشی از توسعه مکان‌های برداشت باید به دقت ارزیابی شوند. در محل زیستگاه‌های رودخانه‌ها باید این موضوع جهت تعادل زیستی گونه‌های مختلف لحاظ گردد.

آبشستگی بالادست منطقه برداشت می‌تواند تاثیرات منفی بر محیط‌زیست آبی بگذارد. طبق تحقیقات هارتفیلد<sup>۳</sup> در سال ۱۹۹۳ این عامل باعث از بین رفتن ۳۰ گونه از نوعی صدف ماسل<sup>۴</sup> در ۱۰ رودخانه فرعی می‌سی‌سی‌پی شده است [۵۲]. در مورد بعضی از گونه‌های آبی حتی در مواقعی که به ظاهر شکل آبراهه تغییر نکرده، آبشستگی بسیار کم نیز می‌تواند مضر باشد [۴۸].

1 - Age group  
2 - Larval  
3 - Hartfield  
4 - Mussel

حوضچه‌ها، خم رودخانه‌ها و پشته‌های رسوبی حاوی مواد معدنی مختلفی بوده که شرایط زیستی ارگانسیم‌های متنوع را تامین می‌کنند. کاهش رسوبات کف عموماً سبب تنزل کیفیت محیط‌زیست جانداران شده و سبب توسعه زیست‌حشرات سطحی و نوعی مقاومت در برابر شرایط جدید خواهد شد. علیرغم موارد مذکور اگر برداشت مصالح با رعایت ضوابط مشخص صورت گیرد، شرایط محل برداشت بهبود خواهد یافت.

همان‌طور که در بخش قبل نیز بیان گردید، تفاوتی میان نوع اثرات برداشت مصالح در دو حالت سطحی و عمقی وجود ندارد و تنها دامنه و میزان اثرات در دو مورد مذکور تغییر خواهد کرد. در نتیجه مواردی که در این بخش به عنوان اثرات برداشت مصالح رودخانه‌ای بر جامعه جانوری بیان گردید را می‌توان به هر دو حالت برداشت سطحی و عمقی مرتبط دانست. لازم به ذکر است ناپایداری بستر و تعلیق رسوبات و اثرات ناشی از آنها بر جامعه جانوری رودخانه نیز بخشی از اثرات سطحی یا عمقی محسوب می‌شوند لیکن به دلیل اهمیت و غیرمستقیم بودن این موارد به صورت جداگانه و در ادامه بررسی شده‌اند.

### ۳-۲-۳-۲- اثرات ناپایداری بستر رودخانه ناشی از برداشت مصالح رودخانه‌ای

برداشت مصالح و تغییر در میزان رسوب جریان و پایین افتادگی بستر ناشی از آن باعث ایجاد بستری منقطع و ناهمسان در مناطقی که برای بسیاری از جانوران آبی و فعالیت‌های آنها نامناسب است می‌شود و از این حیث آنها را تحت تاثیر قرار می‌دهد. با برداشت مازاد از رودخانه، روند نابود شدن پوشش گیاهی ادامه یافته و شرایط به حد بحرانی می‌رسد و حتی امکان از بین رفتن و نابودی کامل گونه‌های مختلف جانوری و گیاهی در بالادست و پایین‌دست منطقه نیز وجود دارد.

عریض شدن آبراهه جریان که یکی از اثرات برداشت مصالح رودخانه‌ای به شمار می‌رود، از عوامل موثر در تهدید گونه‌های مختلف می‌باشد. کم عمق شدن جریان ناشی از تعریض بستر رودخانه سبب ایجاد جریان‌های چرخشی در مناطق بین پشته‌های رسوبی در بستر شده که موجب می‌شود حرکت ماهی‌ها از میان این مناطق با دشواری صورت گیرد. هم‌چنین با یکنواخت شدن محدوده‌های کانال در کم عمق شدن و پر شدن حوضچه‌ها از شن و ماسه‌های درشت‌دانه‌تر، از پیچیدگی محل سکونت جانوران کاسته شده و به دلیل وجود ماهی‌های بزرگ مهاجم امکان تهدید گونه‌های کوچک‌تر تشدید می‌گردد.

برداشت مصالح رودخانه تاثیر مهمی بر بی‌مهرگان ساکن در اعماق جریان دارد زیرا این گونه‌های آبی سازگاری زیادی با اندازه خاص ذرات نزدیک بستر داشته و ته‌نشینی رسوبات در جریان این شرایط را تغییر می‌دهد. با رسوب کردن ذرات در میان درزها و شکاف‌های بستر امکان تنوع ساختار لایه نزدیک بستر کاهش یافته و به تبع آن تنوع، فراوانی و تولید مثل گونه‌ها کاهش خواهد یافت. هم‌چنین جامعه صدف‌ها بسیار وابسته به رسوبات ریزدانه و تغییرات لایه جریان زیرین بوده و با تغییر یافتن رسوبات بستر تهدید می‌شوند و امکان از بین رفتن بسیاری از آنها نیز وجود دارد. از آن‌جا که سلامت جمعیت ماهی‌ها متکی بر تنوع گونه‌های بی‌مهرگان می‌باشد، بنابراین جامعه ماهی‌ها نیز به سبب تغذیه بی‌مهرگان نزدیک بستر متاثر خواهند شد [۷۵].

فرسایش و کف‌کنی ناشی از برداشت مصالح عامل مهم دیگری است که در جمعیت بی‌مهرگان بنتیک<sup>۱</sup> تاثیرات منفی دارد. فرسایش سبب ناپایداری لایه‌های زیرین بستر رودخانه شده و زیستگاه این بی‌مهرگان را به تخریب می‌کشد. کلاول در بررسی‌های خود نشان داده است که زیست‌توده بی‌مهرگان بنتیک در جایی یافت می‌شود که تحت تاثیر بار رسوبی مواد معلق قرار ندارند. زیست‌توده نواحی که تحت تاثیر فرسایش قرار دارند در مقایسه با نواحی کنترل شده ۴۰ درصد کم‌تر است. به دنبال کاهش تعداد و

1 - Benthic

زیست‌توده بی‌مهرگان بنتیک ناشی از تداوم رسوب مواد معلق معدنی در لایه‌های زیرین بستر، تعادل کیفی رودخانه به هم خورده و شرایط برای گونه‌های اوری‌تروپیک<sup>۱</sup> قابل تحمل می‌گردد که دامنه نیازهای اکولوژیکی محدودی دارند. بنابراین در چنین شرایطی بی‌مهرگان ناپدید گشته و گونه‌های اوری‌تروپیک که مقاومت زیادی نسبت به آلودگی‌ها دارند جای آنها را می‌گیرند [۲۳].

بی‌مهرگان آبری منبع غذایی مهمی را برای بسیاری از گونه‌های آبری فراهم می‌کنند [۸۶]. راسته یک روزه‌های نابالغ<sup>۲</sup>، راسته بهاره‌ها<sup>۳</sup> و راسته بال‌مورانان<sup>۴</sup> که به مجموعه ای تحت عنوان EPT<sup>۵</sup> معروف هستند به عنوان بیش‌ترین گروه‌های تولید شده در یک زیست‌بوم رودخانه‌ای در نظر گرفته شده و غذاهای در دسترس و موجود برای ماهی‌ها رودخانه محسوب می‌شوند [۱۰۲]. در حقیقت فراوانی این سه گروه از بی‌مهرگان بزرگ آبری عموماً به عنوان شاخص وجود غذا مورد استفاده قرار می‌گیرد [۶۱]. این موجودات ریز اغلب در بین شکاف‌های موجود در کف رودخانه و لایه زیر بستر زندگی می‌کنند و میانگین چرخه زندگی و عمر مفید آنها یک سال است، اگرچه چندین گونه با چرخه زندگی دو ساله هم دارند. تنوع و فراوانی گروه EPT متاثر از عملیات برداشت رسوبات خواهد بود زیرا آنها شدیداً وابسته به شرایط زیستگاه‌های شکل گرفته در بستر<sup>۶</sup> هستند [۳۱] و در بین فضاهای وابسته به حاشیه و بسترهای درشت‌دانه (سنگ‌ریزه‌ای تا قلوه‌سنگ صاف) زیست می‌کنند، اگرچه برخی گونه‌هایی از یک‌روزه‌ها و حشرات آبری مشخص دیگر هم چون پشه‌ها<sup>۷</sup> زندگی در رسوبات ریز غنی از موادالی را ترجیح می‌دهند [۵۳].

شن و سیلت که بسترهای مناسبی برای بی‌مهرگان بزرگ آبری به شمار می‌روند از آن‌جاکه به راحتی جابه‌جا می‌شوند، ناپایدار هستند [۴۶]. بنابراین رسوباتی که فضاهای بین قلوه‌سنگ و سنگ‌ریزه‌ها را کاهش می‌دهند؛ مستقیماً مناطق زیستگاهی بی‌مهرگان آبری را کاهش خواهند داد. البته شایان ذکر است رودخانه به وسیله تغییرات بستر ناشی از سیلاب‌ها میزان اثرات این پدیده را کاهش می‌دهد ولی دوره برگشت این عمل معمولاً دو سال است، بنابراین ویژگی‌های طبیعی رودخانه به تنهایی نمی‌تواند تمامی اثرات منفی برداشت مصالح را جبران نماید. بدیهی است در چنین شرایطی کاهش شاخص غذایی رودخانه و در نتیجه کاهش آبرسانی که از گروه EPT تغذیه می‌کنند، به‌وجود خواهد آمد [۳۳].

### ۳-۲-۳-۳- اثرات رسوبات معلق ناشی از برداشت مصالح

بارهای معلق رسوبی به چندین شیوه می‌تواند بر محیط‌زیست آبی تاثیرگذار باشد. کدورت زیاد موجب کاهش فتوسنتز و به تبع آن جلوگیری از تکثیر آبریان در محیط‌زیست آبی و همچنین باعث کوچ جانوران آبری از منطقه می‌شود. از سوی دیگر ازدیاد مواد معلق باعث گیر افتادن حشرات غداساز در لابلای رسوبات می‌گردد. با نشست رسوبات بر سطح سنگ‌ها، اصطکاک بین سنگ‌ها و موادی که نیاز به چسبندگی به ذرات شن و ماسه (مانند لارو) دارند کاهش می‌یابد. همچنین پر شدن فضای متخلخل بستر با رسوبات باعث کاهش تبادل اکسیژن و متابولیسم موجودات زنده ساکن در کف رودخانه شده که این حالت در بدترین شکل خود باعث از بین رفتن تمامی میکروارگانیسم‌های<sup>۸</sup> زنده خواهد شد و فقط موجوداتی که با شرایط کمبود اکسیژن سازگاری دارند قادر به ادامه زندگی خواهند بود.

- 1 - Eurotrophic
- 2 - Ephemeroptera
- 3 - Plecoptera
- 4 - Trichoptera
- 5 - Ephemeroptera - Plecoptera - Trichoptera
- 6 - Substrate
- 7 - Midges
- 8 - Micro Organism



همان‌طور که اشاره شد، افزایش کدورت آب و رسوبگذاری ناشی از عملیات برداشت مصالح اثرات نامطلوبی به واسطه مسدود شدن یا خراشیدگی آبشش‌ها بر لارو ماهی‌ها و بی‌مهرگان دارد [۷۲]. کدورت آب باعث کاهش ورود نور خورشید شده و موجب عدم توانایی فیتوپلانکتون‌ها<sup>۱</sup> و زئوپلانکتون‌ها<sup>۲</sup> در انجام عمل فتوسنتز گردیده و نهایتاً باعث کاهش راندمان جستجوی غذا در آنها می‌شود. با این وجود در شرایطی که تراکم طبیعی فیتوپلانکتون‌ها و زئوپلانکتون‌ها و ارگانسیم‌های لاروها در مناطق ساحلی زیاد باشد تاثیر کدورت آب قابل ملاحظه نخواهد بود. دلیل این امر کم‌تر بودن نرخ میرایی به واسطه عمل برداشت مصالح در مقایسه با نرخ مرگ و میر طبیعی چنین گونه‌هایی در شرایط طبیعی می‌باشد [۹۷، ۹۹].

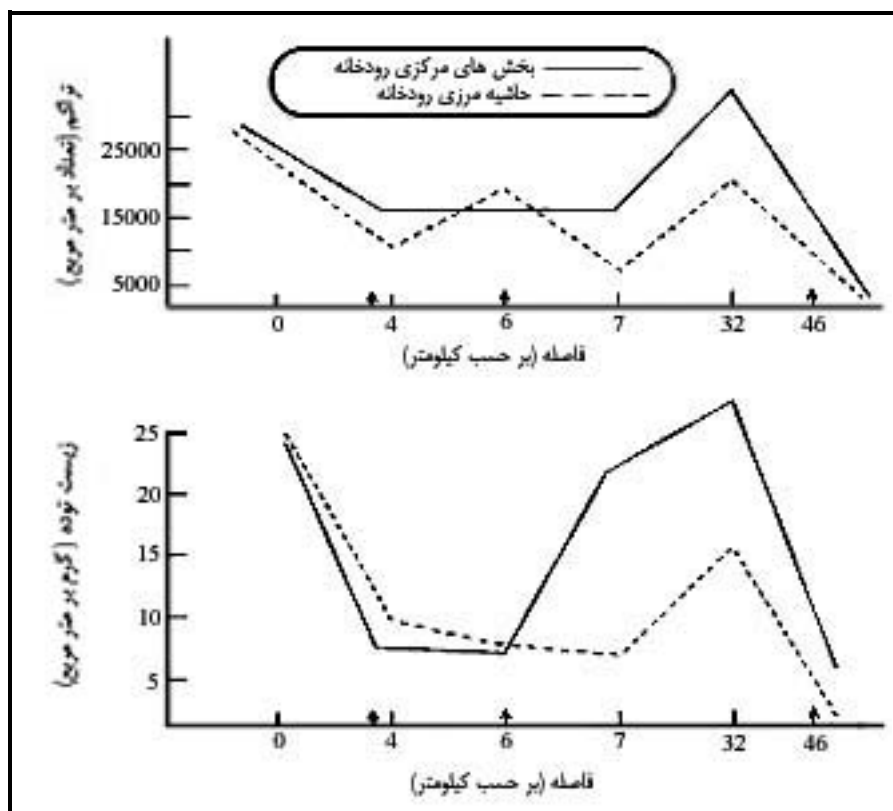
در صورتی که زمان برداشت طولانی‌تر گردد اثرات مخرب وارده بر پلانکتون‌ها و لاروهای ماهی‌ها افزایش خواهد یافت. هم‌چنین در مواقعی از سال (بهار تا پاییز) که تراکم ارگانسیم‌ها در حد بیشینه خود قرار دارد امکان تاثیرگذاری منفی بیش‌تر خواهد بود. لازم به ذکر است که اثرات منفی برداشت مصالح در دوره کوتاه مدت به صورت موضعی رخ داده و لیکن این اثرات در دوره بلند مدت به دلیل کوچک بودن محدوده متاثر شده ناچیز خواهد بود [۹۸].

اثرات مواد رسوبی و معدنی با منشا مختلف بر اجتماعات کفزیان رودخانه‌ها در تعدادی از مطالعات انجام گرفته نتایج مشابهی داشته است. نتیجه‌گیری و جمع‌بندی کلی این مطالعات نشان می‌دهد که تراکم و زیست‌توده این اجتماعات کاهش قابل توجهی (تا ۹۰ درصد) داشته و تا کیلومترها از رودخانه این اثرات محسوس هستند. واگنر (۱۹۵۹) و زمیل (۱۹۶۰) در مطالعات خود به این نتیجه رسیدند که مواد رسوبی معلق حاصل از برداشت شن و ماسه، تراکم حشرات آبی پایین‌دست رودخانه را ۸۵ درصد کاهش می‌دهد. برخی از پژوهشگران تراکم این اجتماعات را در بررسی‌های خود در پایاب رودخانه ۹۰ درصد ذکر کرده‌اند [۲۳].

مطالعات کلاول و دیگر محققان نشان می‌دهد که کاهش خالص تراکم کلی و زیست‌توده این اجتماعات در پایاب رودخانه از محل برداشت شن و ماسه به ترتیب بین ۱۳ تا ۷۵ درصد و ۱۰ تا ۸۱ درصد بوده است. دمون و ریویر در سال ۱۹۸۱ نشان دادند که زیست‌توده بی‌مهرگان کفزی رودخانه در پایین‌دست رودخانه در اثر بهره‌برداری از شن و ماسه و تاثیر مواد معدنی معلق ۶۲ تا ۹۶ درصد کاهش می‌یابد. شکل ۳-۱ نشان‌دهنده این وضعیت است. بررسی‌های انجام گرفته روی گروه‌های مشخصی از بی‌مهرگان نشان می‌دهد که در اثر افزایش مواد معلق جمعیت برخی از آنها رو به کاهش می‌گذارد، در حالی که در مورد برخی دیگر به نظر می‌رسد در اثر وجود مواد معدنی ریز در لایه‌های زیرین بستر جمعیت آنها افزایش می‌یابد. گروه‌هایی که در اثر افزایش مواد معلق کاهش می‌یابند عبارتند از: بال‌موداران<sup>۳</sup>، بهاره‌ها<sup>۴</sup>، کرم‌های شناور<sup>۵</sup>، نوعی از پشه‌ها<sup>۶</sup>، یک‌روزه‌ها<sup>۷</sup> و گروه‌هایی که در اثر مواد معلق در لایه‌های زیرین افزایش می‌یابند عبارتند از: کرم‌های کم‌تار<sup>۸</sup>، نوعی از پشه‌ها<sup>۹</sup> [۲۳].

- 1 - Phytoplankton
- 2 - Zooplankton
- 3- Trichoptera
- 4- Plecoptera
- 5- Planaria
- 6- Coleoptera
- 7- Ephemeroptera
- 8- Oligochaetes
- 9- Chironomidae





شکل ۳-۱- اثرات بهره‌برداری از شن و ماسه بر کل جمعیت بی‌مهرگان کفزی [۲۳]

تأثیر بار رسوبی معلق رودخانه محدود به موارد فوق الذکر نیست. تحقیقات نشان می‌دهد که شکاف و درزهای بستر رودخانه که بخش لاینفک محیط‌زیست رودخانه‌ها را تشکیل می‌دهد شدیداً تحت تأثیر رسوبات معلق قرار دارند. رسوب ریزدانه با پر کردن این درزها آنها را به یکدیگر چسبانده و در سطح لایه‌های زیرین بستر باعث تخریب زیستگاه می‌گردند. در مطالعاتی که در اروپا صورت گرفت، مشاهده شد که به دلیل رها شدن مواد معلق حتی تا ۱۰ کیلومتر پایین‌تر از محل برداشت شن و ماسه، ۷۵ درصد تراکم موجودات کفزی کاهش یافته است [۲۲].

در جدول ۳-۳ برخی از اثرات برداشت مصالح رودخانه‌ای بر جامعه جانوری نشان داده شده است. این اثرات به مراحل مختلف فرایند برداشت مصالح شامل زمان برداشت، آماده‌سازی محل برداشت و فرایند تولید مصالح و حمل و نقل آنها اشاره دارد.

جدول ۳-۳- نمونه‌هایی از تأثیرات برداشت مصالح رودخانه‌ای بر جوامع جانوری

| تأثیر                                       | فرایند                     |
|---|----------------------------|
| تخریب مستقیم محل سکونت آبزیان               | آماده‌سازی منطقه برداشت    |
| برداشت لایه‌های زیرین بستر و زیستگاه‌ها     | برداشت مصالح               |
| آشفتگی در زندگی کفزیان                      |                            |
| تعلیق رسوبات و کاهش عمل فتوسنتز             |                            |
| کاهش اکسیژن در زیستگاه آبزیان               |                            |
| آشفتگی محیط‌زیست جانوری (صدا و گرد و غبار)  | تولید مصالح و حمل و نقل آن |
| تخریب لانه پرندگان تخم‌گذار و حیات وحش آنها |                            |

### ۳-۳-۳- اثرات برداشت مصالح رودخانه‌ای بر روی جمعیت ماهی‌ها

برداشت مصالح رودخانه‌ای بر ماهی‌ها اثرات مختلفی دارد. برخی از این اثرات به صورت مستقیم زندگی ماهی‌ها را تحت تاثیر قرار داده و به نابودی یا مهاجرت آنها منجر می‌شود و برخی دیگر سبب تحریک تنوع و فراوانی گونه‌ها به صورت غیرمستقیم می‌شود. اثرات برداشت مصالح بر ماهی‌ها به‌طور عمده به صورت مرگ و میر ماهی‌ها، کاهش فراوانی ماهی‌ها به واسطه مهاجرت آنها از محل برداشت و کاهش تغذیه و نهایتاً تخریب زیستگاه‌ها بروز می‌نماید.

اثرات مخرب افزایش رسوبات معلق بر روی ماهی‌ها از طریق سایش و مسدود شدن آبشش‌های آنها بروز می‌کند. تراکم بالای مواد معلق در آب، سبب ایجاد اختلال در سیستم تنفسی ماهی‌ها شده و مرگ و میر قابل توجهی بر جای می‌گذارد. هربرت در بررسی‌های خود نشان داده است چنانچه ماهی قزل‌آلا به‌طور مداوم در معرض آبی با مواد رسوبی ۱۰۰۰ تا ۶۰۰۰ میلی‌گرم بر لیتر قرار گیرد، بافت پوششی لایه ثانویه آبشش‌ها ضخیم شده و به لایه بعدی می‌چسبد [۲۳]. والن و الیس و دیگر پژوهشگران نیز نشان داده‌اند که مسدود شدن آبشش‌ها در گونه‌های مختلف ماهی‌ها نسبت به تغییر تراکم مواد معلق از ۲۰ تا ۳۰۰ هزار میلی‌گرم بر لیتر متفاوت است. کامپل در بررسی‌های خود نشان داده است که ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان زمانی که به مدت ۲۰ روز در برابر بار مواد معلق با تراکم ۱۰۰۰ تا ۲۵۰۰ میلی‌گرم بر لیتر قرار می‌گیرد ۵۷ درصد مرگ و میر خواهد داشت [۲۳]. مواد رسوبی معلق جدا از اختلالات تنفسی که در ماهی‌ها مختلف به‌وجود می‌آورند، می‌توانند در بافت‌های آنها زخم‌هایی به وجود آورند که خود زمین‌های برای نفوذ عوامل بیماری‌زا بوده و میزان مرگ و میر آنها را به‌طور قابل توجهی افزایش می‌دهد.

افزایش غلظت رسوبات می‌تواند سبب کاهش رشد گیاهان آبرزی به دلایل مختلفی همچون خفه شدن، کاهش نور نفوذ کرده در آب و ساییدگی گردد. همچنین با افزایش میزان رسوبات معلق در رودخانه تمایل بی‌مهرگان به ترک محل سکونت خود بالا می‌رود [۸۰]. علاوه بر مطالب ذکر شده برداشت مصالح رودخانه‌ای اثرات منفی مختلفی بر ماهی‌ها به واسطه کاهش راندمان جستجوی بصری غذا و در شرایط حاد به خاطر مسدود شدن مجاری تنفسی آنها خواهد داشت.

رسوبات و مواد معلق مانعی در برابر تغذیه ماهی‌ها به شمار می‌رود و از تغذیه ماهی‌ها کم و بیش جلوگیری می‌کند. میزان اختلال وارده بر تغذیه ماهی‌ها به نوع گونه‌ها و تراکم مواد معلق بستگی دارد. تاثیر مواد معلق بر گونه‌های مختلف ماهی‌ها به مواد غذایی مورد استفاده، قابلیت سازگاری، رژیم‌های مختلف غذایی و روش‌های تغذیه آنها بستگی دارد.

رسوبات تاثیر بسیار زیادی بر موجودات و گیاهانی دارند که در بستر و یا مجاورت بستر (کف‌زی) زندگی و یا رشد می‌کنند. بعضی از ماهی‌ها شدیداً وابسته به این نوع موجودات و گیاهان می‌باشند و از آنها تغذیه می‌کنند. رسوبگذاری به سه طریق بر موجودات و گیاهان بستر زیست تاثیر می‌گذارد:

– اندازه لایه کف بستر را تغییر می‌دهد.

– لایه کف بستر را می‌پوشاند.

– منجر به تغییر در تنوع موجودات بستر زیست می‌گردد.

لایه‌های مختلف کف رودخانه هر کدام زیستگاه دسته خاصی از موجودات می‌باشند به‌طوری که می‌توان گفت این موجودات در تمامی لایه‌ها زندگی می‌کنند. برای مثال در بسترهای شنی و سنگی معمولاً میفلائی<sup>۱</sup>، استونفلائی<sup>۲</sup> و کدیسفلائی<sup>۳</sup> زندگی می‌کنند که

1 - Mayfly  
2 - Stonefly  
3 - Caddisfly

غذای بسیاری از گونه‌های مختلف ماهی‌ها هستند. رسوبگذاری باعث از بین رفتن و یا کاهش این موجودات و در نتیجه تعداد ماهی‌هایی که از آنها تغذیه می‌کنند می‌شود. اگرچه ماهی‌هایی نیز وجود دارند که سازگار با بسترهای سیل‌تی و ماسه‌ای می‌باشند ولی تنوع و تعداد این گونه ماهی‌ها نسبت به ماهی‌ها سازگار با بسترهای سنگی و شنی بسیار کم است.

لایه هایپورهایک<sup>۱</sup> لایه‌ای است که در آن جریان زیرسطحی وجود دارد. جریان در این لایه از لحاظ زیست‌محیطی برای موجودات آبی بسیار حایز اهمیت است. آب در این لایه از لابلای شن‌ها و از طریق شکاف‌های موجود به سمت پایین دست حرکت کرده و در نهایت به آنها می‌پیوندد. این جریان از لحاظ دارا بودن مواد مغذی از رواناب سطحی نیز مغذی‌تر و زیستگاه بسیاری از موجودات می‌باشد. در جاهایی که این لایه رودخانه را قطع می‌کند خصوصا در فصول کم آب، جریان رودخانه می‌تواند به میزان زیادی کاهش یابد و باعث از بین رفتن مستقیم ماهی‌ها و یا به‌طور غیرمستقیم، دیگر موجودات زنده رودخانه که غذای اصلی آن‌جا هستند شود. همچنین ترسیب رسوبات ریزدانه سبب مسدود شدن شکاف‌های بین ذرات درشت‌دانه شده و سبب کاهش تکثیر موجودات کفزی می‌شود. این پدیده با مسدود کردن شکاف‌های زیرسطحی باعث نرسیدن اکسیژن به جنین ماهی‌ها و بچه ماهی‌ها شده و باعث از بین رفتن آنها می‌شود.

اثر مهم دیگر برداشت مصالح در تغذیه جنین ماهی‌ها پس از خارج شدن از تخم می‌باشد. همه انواع مختلف ماهی‌های آزاد، به منظور تخم‌گذاری، شن‌های کف استخرهای موجود در رودخانه را کنده و تخم خود را بر روی آن می‌گذارند. این لایه سپس به وسیله لایه نازکی از شن متخلخل پوشیده می‌شود. جنین ماهی‌ها، قبل از بیرون آمدن از تخم، برای ماه‌ها زیر این لایه قرار دارد. سپس ماهی‌ها از تخم بیرون آمده و برای چند هفته دیگر در این لایه زندگی کرده و از مواد مغذی تخم خود تغذیه می‌نمایند. حیات بچه ماهی‌ها در این حالت به جریان زیر لایه‌ای<sup>۲</sup> و جریان بین شن‌ها در زیر بستر، جهت کسب اکسیژن و خارج کردن مواد زاید حاصل از فعالیت سلولی آنها، بستگی دارد. پس از اتمام مواد مغذی تخم، ماهی‌ها به منظور پیدا کردن غذا از بین لایه متخلخل شنی بالا آمده و وارد لایه بستر رودخانه می‌شوند. علاوه بر گودال‌ها که منطقه تخم‌گذاری ماهی هستند، بلندی‌های کف رودخانه نیز زیستگاه بسیار مهمی برای عده زیادی از موجودات می‌باشند که این موجودات، منبع غذایی بسیار مهمی برای ماهی‌ها به شمار می‌روند. بدیهی است با توجه به اثرات نامطلوب برداشت مصالح بر بستر امکان نابودی و مرگ و میر تخم‌ها و جنین ماهی‌ها وجود دارد.

به‌طور خلاصه ماهی‌ها به عنوان بالاترین واحد محیط‌زیست آبی به شدت تحت تاثیر رسوبات معلق قرار دارند. ماهی‌ها با تاثیرپذیری از اختلالات به وجود آمده در سطوح پایین غذایی که ناشی از رسوبات معلق، ناپایداری یا نابودی بستر و زیستگاه‌ها می‌باشد، اولین منعکس‌کننده این اختلالات هستند [۲۳].

همچنین ماهی‌ها در رودخانه به مسیرهای سالمی نیاز دارند که بتوانند در آنها چهار نوع جابه‌جایی طولی، کناری، عمودی و موقتی را داشته باشند. در صورتی که اثرات منفی به این فرایند وارد نشود، ماهی‌ها الگوهای مهاجرتی را رعایت نموده و این امر نقش مهمی در اکولوژی آنها دارد. بقا و چرخه زندگی ارتباط مستقیمی به مسیر مهاجرت طولی دارد که شامل امکان مهاجرت به رودخانه‌ها می‌باشد و اغلب برای تولیدمثل بسیار مهم است. همچنین این مکان‌ها مناطق پرورش لارو بچه ماهی‌ها هستند. هر مانعی در مسیر رودخانه اثرات نامناسبی بر ترکیب گونه‌ای از جوامع ماهی‌ها دارد. مخصوصا این عامل در مورد ساختار جمعیتی ماهی‌های ساکن

1 - Hyporheic

2 - Hyporheic flow

بسیار مهم است. فعالیت‌های انسانی در مورد ماهی‌هایی که دارای مهاجرت طولی کوچک‌تری در یک رودخانه هستند اثرگذار می‌باشد. پراکندگی، تجمع و مهاجرت ماهی‌ها فعالیت برداشت شن و ماسه محدود خواهد شد.

کف رودخانه دارای پستی و بلندی‌های منظمی است که به شکل گودال (استخر) و برآمدگی<sup>۱</sup> معمولاً پشت سر هم قرار می‌گیرند. طول این استخرها و برآمدگی‌ها به جنس مصالح رودخانه و شکل جریان آب بستگی دارد. در گودال‌ها سرعت جریان آب کم و عمق جریان زیاد می‌باشد. جریان موجود در استخرها ترکیبی از جریان‌های عمیق کم‌سرعت، جریان‌های چرخشی مانداب<sup>۲</sup> و ساختارهای مستغرق خاصی است که می‌تواند پناهگاهی برای ماهی‌ها و سایر موجودات به هنگام وقوع جریان‌های بزرگ و یا شرایط سخت مانند زمستان باشد. به هنگام مهاجرت ماهی‌ها به بالادست، ماهی‌های بزرگ معمولاً به سرعت از بسترهای پرشیب حرکت کرده و در این استخرها استراحت می‌نمایند. همچنین به هنگام وجود جریان‌های کم، این مناطق پناهگاه ایمنی برای ماهی‌ها آزاد می‌باشد. بنابراین با توجه به تاثیر عملیات برداشت مصالح رودخانه‌ای بر تخریب شرایط طبیعی بستر رودخانه بدیهی است که روند مذکور دستخوش تغییرات خواهد شد.

از آن‌جاکه کیفیت آب در کناره رودخانه‌ها به علت اغتشاش کم‌تر بهتر از مسیر اصلی جریان است به هنگام وقوع جریان‌های بزرگ این مناطق پناهگاه امنی برای ماهی‌ها به حساب می‌آیند. لذا مناطق مذکور در اثر برداشت مصالح از سیلاب‌دشت‌ها، دیگر محل امنی برای ماهی‌ها به حساب نخواهد آمد.

زیستگاه گونه‌های مختلف ماهی‌ها مثل همه آبزیان بخش‌هایی از رودخانه است که در آن تلفیقی از عوامل مختلف مانند سرعت جریان آب، گستره لایه‌های زیرین بستر و عمق آب وجود دارد. تغییر این عوامل در نهایت تغییر شرایط زیستگاهی، محدود شدن نیازهای بوم‌شناسی ماهی‌ها و تغییر محل تخم‌گذاری آنها را در پی داشته و جمعیت آنها را کاهش می‌دهد. این تغییرات برای بچه ماهی‌های نزدیک لایه‌های زیرین بستر بیش از همه حایز اهمیت است. اثرات تلفیقی تغییرات زیستگاه و سطوح غذایی نیز در اجتماعات ماهی‌ها اختلال به وجود می‌آورد. درجه اختلال به میزان دگرگونی محیط‌زیست محل تخم‌گذاری و طبیعت جمعیت ماهی‌ها بستگی دارد. این اختلال ابتدا به صورت کمی و سپس به صورت کیفی آشکار می‌شود.

رویش گیاهان در حاشیه رودخانه و در مسیر رودخانه زیستگاه مناسبی برای جابه‌جایی جانبی آبزیان به وجود می‌آورد. زیستگاه‌های کنار رودخانه نه تنها مکان‌های تغذیه‌ای را فراهم می‌آورد بلکه برای خیلی از گونه‌ها مکان‌های تخم‌ریزی مناسبی نیز می‌باشد. از آن‌جاکه در این مکان‌ها جریان آب آرام‌تر است لاروها و ماهی‌ها کم‌تر از یک سال، کناره‌های رودخانه را نسبت به وسط رودخانه ترجیح می‌دهند. هنگامی که رودخانه دستخوش تغییرات قرار می‌گیرد و زیستگاه‌های حاشیه رودخانه از بین می‌رود تغییرات قابل ملاحظه‌ای در ساختار جمعیتی ماهی‌ها به وجود می‌آید. در این گونه موارد برخی از گونه‌های ماهی‌ها ناپدید شده در حالی که بعضی از ماهی‌ها که معمولاً اهمیت کم‌تری دارند از نظر تراکم افزایش پیدا می‌کنند [۶۰].

ساختار زیستگاه نه تنها بر روی ترکیب گونه‌ای ماهی‌هایی که در رودخانه زندگی می‌کنند بلکه بر ساختار سنی جمعیت ماهی‌ها اثر عمده‌ای دارد. ارتباط واضحی بین فضای مورد نیاز زندگی ماهی و فون ماهی نیز وجود دارد. غیریکنواختی بستر رودخانه در مقاطع طولی مختلف و اعماق مختلف ارتباط پیچیدگی زیستگاه و اندازه جمعیت ماهی‌ها را نشان می‌دهد. به‌طور متوسط تنوع گونه‌ای ماهی در رودخانه‌های دستکاری شده ۶۰ درصد کم‌تر از رودخانه‌های با شرایط طبیعی است [۶۰].

1 - Pool & riffle  
2 - Backwater eddies

### ۳-۴- اثرات برداشت مصالح رودخانه‌ای بر محیط خشکی رودخانه

در بخش‌های قبل اثرات برداشت مصالح بر محیط آبی رودخانه به تفصیل بیان گردید. در این بخش به بررسی این اثرات در خصوص محیط خشکی رودخانه پرداخته می‌شود. برای این منظور اثرات برداشت مصالح رودخانه‌ای در محورهای آلودگی صوتی، آلودگی هوا، تردد ماشین‌آلات، جامعه گیاهی پیرامون رودخانه، اراضی کشاورزی و تاثیر بر جانوران و حیوانات منطقه ارائه می‌شود.

#### ۳-۴-۱- آلودگی صوتی

منبع تولید صدا در برداشت شن و ماسه عموماً مربوط به دستگاه‌ها و ماشین‌آلات است. این منابع تولید صدا، ذاتی بوده و بنابراین رفع کامل آنها اجتناب‌ناپذیر می‌باشد. عوامل مختلفی از تجهیزات می‌توانند تولید صدا نمایند که عبارتند از:

- تجهیزات نیمه متحرک: شامل حفارها، بارگیرها و تاسیسات برداشت مصالح در محل
- تجهیزات متحرک: شامل کامیون‌های بارکش، گریدر و لودر
- تجهیزات ثابت: شامل سنگ‌شکن‌ها، تجهیزات شستشو و صاف‌کننده‌ها

تجهیزات فوق‌الذکر همگی در کلیه فرایندهای بهره‌برداری مصالح رودخانه‌ای از جمله در حفاری، بارگیری، انباشت یا تخلیه و سرند و فراوری شن و ماسه تولید صدا نموده و از این حیث بر محدوده‌های مجاور خود تاثیرگذار هستند. اثرات عمده سر و صدا بر حیات وحش و اختلال در تولیدمثل، زیستگاه‌ها و مهاجرت آنان است. در شرایط مجاورت محل فعالیت‌ها با مراکز جمعیتی مانند شهرها و روستاها، سلب آسایش ساکنین نیز ایجاد می‌گردد.

یکی از موانعی که در پیش‌گیری از آلودگی صوتی فعالیت‌های برداشت مصالح وجود دارد آن است که این فعالیت‌ها اغلب موقتی بوده و تجهیزات متحرک نیز بیش‌تر از تجهیزات ثابت مورد استفاده قرار می‌گیرند. از دیگر مواردی که مدیریت آلودگی صوتی را مشکل‌ساز می‌کند می‌توان به موارد زیر اشاره نمود.

- محل‌های برداشت مصالح ثابت نبوده و بر اساس میزان برداشت از رودخانه تغییر می‌کند.
- بیش‌تر فعالیت‌ها در بیرون از کارگاه و در فضای بسته صورت می‌گیرد.
- تعداد زیادی از تجهیزات به صورت متحرک و نیمه متحرک به کار می‌روند.

با توجه به موارد فوق‌الذکر مدیریت آلودگی صوتی دشوار خواهد بود، لیکن باید تلاش نمود تا استانداردهای موجود (مانند راهنمای تهیه شده توسط سازمان بهداشت جهانی<sup>۱</sup> (WHO) و نشریات استاندارد ملی) در رابطه با حد مجاز آلودگی صوتی در فعالیت‌های مرتبط با بهره‌برداری از مصالح رودخانه‌ای رعایت گردد. به‌طور مثال با محدود کردن فعالیت‌های لایروبی به ساعات روز و جلوگیری از کار کردن در شب می‌توان از اثرات آلودگی صوتی تا حدی کاست.

#### ۳-۴-۲- آلودگی هوا

عملیات برداشت مصالح شامل فعالیت‌های گسترده‌ای همچون برداشت مصالح، خردکردن مصالح درشت‌دانه، غربال کردن، بارگیری، حمل و نقل، تخلیه از کامیون، خشک کردن، ترکیب کردن، انبار کردن و انتقال به مصرف‌کنندگان می‌باشد. در صورتی‌که

1 - World Health Organisation

فعالیت‌های مذکور کنترل شده نباشد سبب ایجاد مشکلاتی هم‌چون تاثیر نامناسب در میزان ذرات معلق موجود در هوا با توجه به استانداردهای مربوط خواهد شد. اغلب اثرات نامطلوب وارده به هوا از جانب فرایند برداشت مصالح به فعالیت‌هایی شامل انتشار آلودگی ناشی از لایروپ‌ها و فرایندهای برداشت مصالح، گرد و غبار ناشی از جمع‌آوری مصالح، انباشت آنها و فرسایش ناشی از باد بر مصالح انباشت شده می‌باشد که در ادامه به اختصار به آن پرداخته می‌شود.

### الف- انتشار آلودگی در هوا به واسطه فعالیت‌های حفاری و برداشت مصالح

از اثرات عملیات برداشت بر آلودگی هوا می‌توان به انتشار موادی هم‌چون اکسیدهای نیتروژن (NOx) و آلاینده‌های دیگری هم‌چون SO<sub>2</sub> (دی‌اکسید سولفور)، VOC<sup>۱</sup> (کربن‌های آلی سبک)، CO (کبالت) و مواد جامد معلق اشاره نمود.

### ب- انتشار آلودگی در هوا به واسطه برداشت، بارگیری و انتقال مصالح

بعد از برداشت و لایروبی مصالح از بستر، عامل مهم دیگر که در آلودگی هوا نقش موثری دارد به سایر فعالیت‌های برداشت هم‌چون بارگیری، حمل و نقل، خالی کردن بار، خردکردن مصالح و غربال کردن آن باز می‌گردد. این فرایندها تاثیر مهمی در ذرات معلق واردشده به هوا به سبب کارکرد نامناسب ماشین‌آلات خواهند داشت. از جمله این فرایندها می‌توان به ترکیبی از روند شست و شوی مصالح، غربال‌ها و جداکننده‌ها برای جداسازی ذرات با اندازه مشخص، خردکننده‌ها برای رسیدن به ابعادی خاص و تسهیلاتی هم‌چون بارگیری و انبارکردن مصالح اشاره نمود. در صورتی که این فرایندها به صورت مرطوب و با استفاده از آب صورت گیرد تا حد زیادی تولید ذرات معلق در هوا و اثرات منفی ناشی از گرد و غبار را کاهش خواهد داد.

### ج- انتشار آلودگی در هوا به واسطه انباشت مصالح و فرسایش ناشی از باد

انتشار گرد و غبار و مواد معلق در فرایندهای انبار کردن، بارگیری تا محل انبار، پخش شدن به واسطه جریان باد قوی و انتقال مصالح به داخل و یا خارج از انبار نیز تشدید می‌گردد. زمانی که مصالح تازه جمع شده برای اولین بار به محل انبار منتقل می‌شود، پتانسیل ایجاد مواد معلق در حین عملیات انبار کردن در حد بیشینه خود می‌باشد و بدیهی است که ذرات ریزدانه به دلیل سبکی، در معرض پخش شدن به محیط اطراف می‌باشند.

برخی از آلاینده‌ها اثرات منفی بر درختان و پوشش گیاهی داشته و آسیب جدی بر آنها ایجاد می‌کنند. اثر مواد آلاینده هوا به‌ویژه آلاینده‌های شیمیایی بر روی گیاهان خوراکی به دلیل قابلیت تجمع و پایداری آنها برای انسان نیز مخاطره آمیز است. تاثیر گرد و غبار بر روی گیاهان (درختان و درختچه‌ها) کم‌تر از گازهای سمی است و صدمات کم‌تری را به‌طور نسبی ایجاد می‌کند. ذرات نیز مانند گازها هم از طریق نفوذ در روزنه‌های گیاهی و هم از طریق تماس مستقیم به گیاهان خسارت وارد می‌نماید. گرد و غبار بر روی میدان دید انسان نیز تاثیر گذاشته و آنرا کاهش می‌دهد و به تبع آن موجب بروز خطرات جانی و مالی برای رانندگان خودروها می‌گردد.

برحسب نوع وسایط نقلیه و ترافیک جاده‌ها، میزان خروجی آلاینده از خودروها و دستگاه‌های سنگین مورد استفاده در محل بهره‌برداری از شن و ماسه متفاوت و براساس کاربری اراضی پیرامونی، ساعات اوج ترافیک، توزیع و تراکم پوشش گیاهی و نیز نحوه عملیات و اقدامات در مرحله ساختمانی، اثرات آنها نیز بر محیط‌زیست و انسان متغیر است.

ذرات سرب منتشر شده از آگروز ماشین‌آلات از دو طریق گیاهان را آلوده می‌سازد. رسوب بر روی شاخ و برگ از طریق هوا و رسوب در خاک و جذب آن به‌وسیله ریشه گیاهان و انتقال آن به اندام‌های فوقانی یکی از پیامدهای حمل و نقل جاده‌ای است.

گیاهان زراعی و درختان مثمر که به صورت مستقیم در زنجیره غذایی انسان قرار دارند، گیاهان علفی مورد استفاده دام‌ها و جانوران گیاه‌خوار که به‌طور غیرمستقیم در زنجیره غذایی واقع شده‌اند و نیز گیاهان هرز و درختان غیرمثمر که با درصد کم‌تری توسط حشرات و به خصوص پرندگان امکان ورود به زنجیره غذایی را دارا می‌باشند. اهمیت آلودگی گیاهان چمنی و علف‌های یک ساله و جذب زیاد سرب توسط آنها به دلیل پخش وسیع در سطح خاک، دارا بودن ریشه افشان و کم بودن عمق نفوذ ریشه در نتیجه تماس با قشر سطحی خاک یا استفاده شدن توسط دام‌ها، حشرات و پرندگان باعث سقط جنین در دام‌ها و مرگ و میر در پرندگان و حشرات بارور کننده مانند زنبور عسل می‌شود.

### ۳-۴-۳- تردد ماشین‌آلات حمل و برداشت مصالح

اغلب فرایندهای برداشت مصالح رودخانه‌ای در مناطق نزدیک به محل جریان صورت می‌گیرد. برخی از این عملیات هم‌چون دسترسی از یک سمت بستر رودخانه به سمت دیگر نیازمند حرکت برخی ماشین‌آلات از داخل آب می‌باشد. این فعالیت‌ها پتانسیل زیادی در پایین آوردن کیفیت آب به علت تولید رسوب را دارا هستند. رسوب بر ظاهر آب تاثیرگذار بوده و سبب کاهش ارزش آن از جهت مصارف شهری، صنعتی و دیگر مصارف خواهد شد. هم‌چنین رسوبات می‌تواند اثر معکوسی بر محل سکونت آبزیان و اکولوژی داشته باشد. از سوی دیگر خطر انتشار نفت، روغن و سوخت از ماشین‌آلات نیز وجود داشته که خود عاملی برای از بین رفتن کیفیت آب خواهد بود. لازم است خطر انتشار سوخت، نفت، بنزین و روغن در آب به حداقل ممکن رسانده شود و برای این منظور مناسب است تا حد ممکن ماشین‌آلات را از محیط رودخانه دور نگاه داشت و مواد ریخته شده در محل را جمع‌آوری نمود.

در برخی شرایط حسب ضرورت برداشت از داخل جریان آب صورت می‌گیرد، حتی در مواقعی که برداشت مصالح محدود به سواحل خشک است نیز به دلیل برخی دسترسی‌ها لازم است در عرض جریان رودخانه حرکت نمود. در چنین شرایطی با کنترل و دقت نمودن در انتخاب مناطق عبوری و هم‌چنین کاهش تعداد دفعات عبور و سرعت وسایط نقلیه، می‌توان بده رسوب و آلودگی ایجاد شده را کمینه نمود.

نکته مهم دیگر، اثر برداشت مصالح رودخانه‌ای بر شرایط حمل و نقل منطقه می‌باشد. حمل و نقل یکی از عوامل تولیدکننده سر و صدا و گرد و غبار و همراه با اثرات منفی بر منطقه بوده که می‌تواند در برداشت شن و ماسه توسط کامیون‌های بزرگ قابل توجه باشد. هم‌چنین در برخی موارد انتقال مصالح برداشت شده به محل مصرف‌کننده، امکان ایجاد مشکلات حمل و نقل و ترافیک در جاده‌های نزدیک به کارگاه را نیز در پی خواهد داشت.

### ۳-۴-۴- تاثیر بر جامعه گیاهی پیرامون رودخانه

برداشت رسوبات از رودخانه‌ها باعث از بین رفتن محیط‌زیست و یا کاهش عمر موجودات آن می‌شود. پوشش گیاهی اطراف رودخانه هم به صورت مستقیم (تخریب پوشش گیاهی کناره‌ها) و هم به صورت غیرمستقیم (کاهش پایداری کناره‌ها) می‌تواند تحت



تأثیر عملیات برداشت قرار گیرد. توسعه محل برداشت و یا ایجاد یک محل برداشت جدید معمولاً با از بین بردن پوشش گیاهی کناره رودخانه‌ها و در نتیجه ناپایداری کناره‌ها همراه می‌شود. همچنین تعدد رفت و آمد ماشین‌آلات مربوط با برداشت، باعث تخریب پوشش گیاهی کناره‌ها می‌شود.

کف‌کنی و پایین افتادگی بستر رودخانه از یک‌سو تهدید کننده سازه‌های موجود در منطقه بوده و از سوی دیگر باعث پایین رفتن سطح آب زیرزمینی می‌شود. از آن‌جاکه در منطقه برداشت، چاله‌های بزرگ و عمیق ایجاد خواهد شد، آب زیرزمینی از طریق چاهک‌هایی برای مقابله با خشک ماندن این چاله‌ها به داخل کانال رودخانه کشیده شده و همین امر سبب پایین افتادگی تراز آب زیرزمینی می‌شود. با پایین افتادگی سطح آب زیرزمینی و هدایت آن به سمت مسیر اصلی رودخانه، از میزان آب زیرزمینی در مناطق سیلاب‌دشت کاسته شده و حیات گونه‌های گیاهی که در این مناطق وجود دارد به خطر می‌افتد.

در مناطق ساحلی به دلیل پایین رفتن تراز آب زیرزمینی امکان نفوذ آب شور به آن نیز وجود داشته که بسیار تهدید کننده خواهد بود. اگر برداشت شن و ماسه در شاخه‌های پایین دست رودخانه انجام گیرد، گستره نیمرخ عرضی و مقطع آبراهه در نزدیکی گودال لایروبی تعریض شده و به تبع آن سرعت آب کاهش خواهد یافت؛ در نتیجه ممکن است آب شور به بالادست رودخانه نفوذ نماید. سرازیر شدن آب شور مقدار ذخیره آب شیرین را کاهش داده و آثار زیانباری برای محصولات زراعی تحت آبیاری و ذخایر آبی مورد استفاده در مصارف خانگی خواهد داشت [۱۳]. از سوی دیگر با از بین رفتن پوشش گیاهی حاشیه رودخانه که نقش سایه‌بان را برای آن ایفا می‌کند، دمای رودخانه و نهرهای منشعب از آن در تابستان افزایش یافته و این امر عامل مهمی برای از بین رفتن و به هم خوردن ترکیب گونه‌های مختلف محسوب می‌شود.

### ۳-۴-۵- اراضی کشاورزی

رشد جلبک‌ها در اثر غنی شدن محیط، اغلب با رها شدن مواد سمی به داخل آب همراه است که باعث آلودگی محیط آبی گشته و آثار زیانباری بر اراضی کشاورزی که آب خود را از این منابع تامین می‌کند داشته به طوری که گاهی ممکن است ذخایر آبی دیگری مورد نیاز باشد. این نوع تغییرات در کیفیت آب که از جمله اثرات برداشت مصالح رودخانه‌ای است برای کشاورزی بسیار تعیین کننده است. همچنین کاهش سرعت جریان آب در گودال‌های برداشت مصالح، باعث می‌شود که نهشته‌های ریز و مواد آلی ترسیب و بستر گودال‌های مذکور را لای اندود کرده و از نفوذ آب رودخانه به لایه‌های آبدار زیرزمینی جلوگیری کنند. بنابراین مجموعه‌ای از عملیات استخراج شن و ماسه ممکن است به‌طور قابل ملاحظه‌ای تجدیدپذیری آب‌های زیرزمینی را کاهش دهد. در مناطق خشک حاشیه‌ای، ممکن است حتی کاهش جزئی در تراز آب در سرنوشت مزارع و مراتع نقش تعیین کننده‌ای داشته باشد. در آب‌های راکد گودال‌های برداشت مصالح امکان تجزیه مواد آلی و تبدیل محل‌های برداشت به گنداب وجود دارد.

تأثیر مهم دیگر عملیات برداشت ایجاد تغییر در کاربری اراضی و نیز عدم امکان آبیاری زمین‌های زراعی موجود به دلیل کف‌کنی و کاهش تراز بستر می‌باشد. گرد و غبار ناشی از بهره‌برداری از مصالح رودخانه‌ای بر محصولات کشاورزی پیرامون نیز می‌تواند اثرات نامطلوبی گذارده و منجر به کاهش بازدهی محصولات گردد.

### ۳-۴-۶- تأثیر بر جانوران و حیوانات منطقه

اهمیت سیلاب‌دشت‌ها در زندگی بسیاری از گونه‌های مختلف موجودات زنده به‌طور کامل بررسی و اثبات شده است. هرگونه صدمه به این نواحی بر حیات وحش و موجودات آن و به‌طور کلی بر محیط‌زیست حاکم تأثیرات منفی دارد. بسیاری از دوزیستان برای



تولیدمثل و تکثیر از نواحی آرام رودخانه که دارای آب آرام برگشتی است استفاده می‌نمایند. هم‌چنین این حیوانات از گیاهان و موجودات حاشیه آب‌ها تغذیه می‌کنند. بنابراین تخریب حاشیه رودخانه‌ها باعث صدمه جدی به این جانوران دوزیست خواهد شد. گونه‌های آبی هم‌چون سمور، سگ آبی، موش آبی و راسو بیش‌ترین تاثیر را به دلیل تغییر در اندازه و ترکیب نواحی حاشیه‌ای می‌پذیرند [۷۶]. برداشت مصالح از جزایر کوچک ایجاد شده در بستر رودخانه که معمولاً زیستگاه حیوانات و پرندگان می‌باشد، به محو این جزایر و نابودی حیوانات و پرندگان آن منطقه منجر می‌شود. هم‌چنین افزایش فعالیت‌های انسانی و صداهای مکانیکی در حوضه استخراج شن و ماسه عاملی در جهت مهاجرت پرندگان به حساب می‌آید. پرندگان آبی معمولاً در برخورد با این گونه فعالیت‌ها به مناطق مناسب دیگری مهاجرت می‌کنند [۱۳].

از سوی دیگر درصد بسیاری از پرندگان حداقل در مراحل از زندگی خود از موجودات و گیاهان حاشیه آب‌ها تغذیه می‌نمایند. برخی از پرندگان در حاشیه آبگیرها و رودخانه‌ها به صید و شکار حشرات آبی اعم از لارو و موجودات بالغ می‌پردازند و برخی دیگر به محیط‌های پیرامون آبگیرها و رودخانه‌ها جهت تغذیه و صید پرندگان، خزندگان، دوزیستان و پستانداران آبی روی می‌آورند. هم‌چنین بعضی از آنها از این نواحی برای لانه‌سازی و تخم‌گذاری استفاده می‌کنند. با تخریب حاشیه رودخانه‌ها، پرندگان نیز از جمله گونه‌هایی هستند که دچار صدمه می‌شوند. وابستگی پرندگان به آب و آبیان درجه‌های متفاوتی دارد. در ایران در حدود ۱۸۰ گونه پرند و وابسته به آبیان وجود دارد که تقریباً ۳۷ درصد کل پرندگان شناخته شده ایران را شامل می‌شود [۲۱]. نمونه‌ای از موجودات استفاده کننده از حاشیه رودخانه‌ها که تحت تاثیر برداشت شن و ماسه قرار دارند در جدول ۳-۴ ارائه شده است.

جدول ۳-۴- نمونه‌ای از موجودات استفاده کننده از حاشیه رودخانه‌ها [۵۷]

| نوع گونه زیستی  | دلیل استفاده از رودخانه           | دلیل استفاده از شیارهای رودخانه | دلیل استفاده از آب‌های راکد اطراف رودخانه                         | توضیحات  |
|-----------------|-----------------------------------|---------------------------------|---|--|
| سمندر           | تولید مثل                         | تامین غذا، پوشش و حفاظ          | ---   | بر اثر رسوب‌گذاری تحت تاثیر قرار می‌گیرد                     |
| قورباغه         | تامین غذا، پوشش و حفاظ            | تامین غذا، پوشش و حفاظ          | به منظور تولید مثل و پیدا کردن پوشش و حفاظ در برکه‌ها ساکن می‌شود | بسیاری از قورباغه‌ها از سیلاب‌دشت برای زندگی استفاده می‌کنند |
| وزغ             | در طول دوره‌های خشک               | استراحت و گرفتن آفتاب           | به منظور تولید مثل در برکه‌ها ساکن می‌شود                         | نوع بالغ آن در لابلای سنگلاخ‌ها زندگی می‌کنند                |
| لاک پشت         | تغذیه                             | استراحت و گرفتن آفتاب           | تغذیه و تامین پوشش  | در زمین‌های مرتفع لانه‌گزینی و به خواب می‌روند               |
| مار             | از حاشیه رودها برای تغذیه و زندگی | آفتاب گرفتن، تغذیه و پوشش محافظ | تغذیه و تامین پوشش  | در زمین‌های مرتفع لانه‌گزینی و به خواب می‌روند               |
| مرغ شیرچه‌رو    | تغذیه                             | آشیان‌گزینی                     | ---   | ---  |
| سگ آبی          | تغذیه، تولید مثل                  | ---                             | تغذیه، تولید مثل  | ---  |
| خفاش            | تغذیه و آشامیدن آب                | ---                             | آشیان‌گزینی در درختان   | ---  |
| اردک رودخانه‌ای | تغذیه                             | تغذیه و استراحت                 | تغذیه   | در درختان آشیان‌گزینی و نیاز به پوشش گیاهی دارد              |

### ۳-۵- اثرات برداشت مصالح رودخانه‌ای بر کیفیت آب رودخانه

تاثیر عملیات برداشت شن و ماسه از رودخانه بر کیفیت آب آن به صورت مستقیم (مثلا افزایش کدورت آب ناشی از رسوبات معلق و مواد آلی) و غیرمستقیم (مثلا انتشار نفت یا نشت سوخت از وسایل نقلیه یا حفار در منطقه) می‌باشد. هم‌چنین امکان تغییر مشخصات کیفی دیگر هم‌چون میزان اسیدیته<sup>۱</sup> و دمای آب نیز به واسطه این عملیات وجود دارد. در جدول ۳-۵ برخی از اثرات مربوط به کیفیت آب سطحی به دلیل برداشت شن و ماسه رودخانه‌ای ارائه شده است. از آن‌جا که بخشی از افزایش بار معلق رودخانه‌ها مربوط به افزایش فرسایش بستر و دیواره و تلاطم جریان می‌باشد، انجام عملیات برداشت مصالح از رودخانه سبب افزایش ذرات معلق جامد در محل برداشت و پایین‌دست آن و به تبع آن کاهش کیفیت آب آشامیدنی مصرف کنندگان و محیط‌زیست آبریان مناطق مذکور خواهد شد. شکل ۳-۲ نمونه‌ای از اثرات برداشت در منطقه را نشان می‌دهد.

جدول ۳-۵- تاثیرات برداشت مصالح رودخانه‌ای بر کیفیت آب [۸۹]

| فعالیت برداشت                   | تاثیر  | نمونه آثار  |
|---------------------------------|--|---|
| برداشت / حفاری                  | تعلیق مجدد رسوبات با افزایش ترکیبات شیمیایی در ستون آب | کاهش کیفیت آب برای مصرف کننده پایین‌دست و به تبع آن افزایش هزینه مراقبت از آب در پایین‌دست                |
| انباشت مصالح                    | محل تمرکز آلودگی رسوبی                                 | مشابه فوق   |
| عدم کنترل برداشت مواد دپو شده   | ریزش مواد به داخل رودخانه                              | امکان فرسایش و آبستگي موضعی به واسطه ریزش مواد کاهش کیفیت کاربری زمین در منطقه ریزش                       |
| کلیه مراحل برداشت و انتقال مواد | انتشار مواد شیمیایی، سوخت و روغن با جریان آب           | مسموم نمودن حیات آبریان کاهش کیفیت آب مصرف کنندگان پایین‌دست افزایش هزینه مراقبت از کیفیت آب در پایین‌دست |



شکل ۳-۲- تخلیه پساب عملیات برداشت در کارگاه

1 - pH (potential of Hydrogen)

از اثرات مهم برداشت مصالح بر کیفیت آب می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

- افزایش کدورت موقت آب در منطقه برداشت مصالح به واسطه تعلیق بار بستر
- رسوبگذاری به دلیل انباشتن، توده‌کردن و برداشت مصالح دپو شده
- انتشار یا نشت سوخت از ماشین‌آلات حفاری و وسایل نقلیه مربوط به حمل و نقل مصالح
- تغییر مشخصات فیزیکی (شوری و دما) و شیمیایی آب (هم‌چون میزان مواد حل شده در آن و میزان اسیدیته)

در انتها تأثیرات منفی برداشت مصالح رودخانه‌ای که در این فصل به تشریح بیان گردید، به‌طور خلاصه در جدول زیر جمع‌بندی شده است. این موارد شامل اثرات فیزیکی، شیمیایی و زیستی می‌باشند. قابل ذکر است که سایر اثرات برداشت مصالح (اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی) در فصل بعد ارائه می‌گردد.

جدول ۳-۶- اثرات منفی ناشی از عملیات اجرایی برداشت شن و ماسه بر محیط‌زیست

|                  |                   |  |
|------------------|-------------------|--|
| اثرات فیزیکی     | مسیر رودخانه      | فرسایش بسترو سیلاب‌دشت‌ها و در بالادست و پایین‌دست محل برداشت<br>افزایش شیب مسیر رودخانه<br>ایجاد تغییرات در ریخت‌شناسی رودخانه<br>ریزش و فروریختن دیواره‌های مسیر اصلی رودخانه<br>تغییرات عوارض زمین در منطقه برداشت شن و ماسه  |
| اثرات شیمیایی    | شرایط فیزیکی آب   | کدورت آب و از بین بردن شفافیت و زلالی آب<br>ایجاد لکه‌های آب گل‌آلود در مناطق برداشت و پایین‌دست آن  |
|                  | محیط خشکی رودخانه | آلودگی صوتی هنگام کار و در منطقه تخلیه مواد<br>آلودگی هوا به واسطه عملیات برداشت و حمل و نقل وسایل   |
| اثرات زیست‌محیطی | آلودگی آب         | آلودگی آب در اثر ریزش سوخت وسایل<br>آلودگی آب در اثر انتشار رسوبات آلوده و فلزات سنگین<br>آلودگی آب زیرزمینی در منطقه تحت عمل برداشت   |
|                  | جوامع گیاهی       | تغییرات خواص آب هم‌چون میزان اسیدیته، دمای آب<br>احتمال افزایش شوری آب در مصب رودخانه‌های جزر و مدی<br>کاهش اکسیژن محلول در آب و تغییر غلظت نیترژن حل شده در آب  |
| اثرات زیست‌محیطی | جوامع جانوری      | از بین رفتن گیاهان حاشیه رودخانه در اثر تعریض آن<br>از بین رفتن گیاهان در محدوده فعالیت برداشت<br>کاهش نفوذ نور به دلیل تعلیق مواد رسوبی<br>کاهش تولیدات گیاهی ناشی از کاهش فتوسنتز<br>آشفستگی در محیط گیاهی به دلیل آلودگی هوا و گرد و غبار   |
|                  | ماهی‌ها           | دفن ارگانیک‌های آبی و ناپودی محل سکونت آنها<br>بی‌ثباتی و ناپایداری لایه‌های زیرین بستر و زیستگاه بی‌مهرگان<br>کاهش تبادل اکسیژن و متابولیسم موجودات کف‌زی<br>عدم توانایی فیتوپلانکتون‌ها و زئوپلانکتون‌ها در انجام عمل فتوسنتز<br>از بین رفتن زیستگاه‌ها و نا امن شدن آن برای جوامع ساکن بستر رودخانه   |
|                  | ماهی‌ها           | اتلاف ماهی‌ها و آبریان رودخانه‌ای و دریایی مهاجر<br>مرگ و میر ماهی‌ها به دلیل کاهش اکسیژن<br>مسدود شدن یا ساییدگی و خراشیده شدن آیش‌ها توسط رسوبات معلق<br>کاهش قدرت بینایی و توان یافتن مواد غذایی برای لاروها و ماهی‌های جوان<br>تغییرات ایجاد شده در گونه‌ها به واسطه مهاجرت از منطقه نامناسب<br>از بین رفتن زیستگاه‌های آبریان و تخم‌ماهی‌ها<br>از بین رفتن مناطق بکر تخم‌ریزی |



shaghool.ir

# فصل 4

---

---

**اثرات اقتصادی و اجتماعی برداشت**

**مصالح رودخانه‌ای**





shaghool.ir

## ۴-۱- کلیات

بهره‌برداری از مصالح رودخانه‌ای که یک طرح اجرایی در رودخانه به شمار می‌رود، مانند هر طرح و پروژه عمرانی و اجرایی واقع در محدوده رودخانه عامل ایجاد برخی تغییرات و اثرات بر محیط اجتماعی و اقتصادی رودخانه می‌باشد. این اثرات می‌تواند هم به صورت مثبت و هم منفی نمایان گردد. در این خصوص قابل ذکر است که استخراج مصالح از رودخانه می‌تواند خسارات پرهزینه‌ای حتی تا محل‌های دورتر از محل استخراج وارد کند. به عنوان مثال بر اساس یک آنالیز اقتصادی که در ۵ رودخانه ایالت آرکانزاس آمریکا انجام شده، مشخص شد که هزینه‌هایی که در اثر استخراج شن و ماسه رودخانه‌ای به جامعه وارد می‌شود معادل ۷/۵۸ میلیون دلار است که ناشی از خسارت‌های وارده به زمین‌های زراعی، املاک طبیعی، ماهیگیری و امکانات تفریحی می‌باشد که از منفعت اقتصادی مجموع آنها (۶/۵۶ میلیون دلار) بیش‌تر است [۶].

با وجود این که معمولاً استخراج‌کنندگان شن و ماسه و صاحبان املاک منطقه از برداشت مصالح رودخانه‌ای سود می‌برند ولی خسارات قابل توجهی به منابع طبیعی، اقتصادی و محیط اجتماعی منطقه وارد می‌آید. به دلیل خسارت‌های وارده باید قبل از هر برداشت، خسارت بالقوه آن ارزیابی شود تا بتوان بر مبنای آن تصمیم‌گیری مناسبی را اتخاذ نمود. بنابراین لازم است که هزینه‌های وارده به املاک و تاسیسات عمومی و خصوصی در اثر استخراج، در برآورد هزینه‌های ناشی از استخراج اعمال شوند تا هزینه‌های واقعی مشخص شود [۵۸].

در نشریه شماره ۲۲۷ معاونت امور فنی سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور با عنوان «دستورالعمل ارزیابی زیست‌محیطی طرح‌های مهندسی رودخانه» اثرات ناشی از طرح‌ها و پروژه‌های عمرانی در محدوده رودخانه‌ها از جمله اثرات اقتصادی و اجتماعی تشریح گردیده است. لذا در این قسمت مطالب تکمیلی مرتبط با اثرات مذکور ناشی از بهره‌برداری از مصالح رودخانه‌ای ارائه می‌گردد.

## ۴-۲- برداشت‌های غیرمجاز

در حال حاضر برداشت شن و ماسه از رودخانه‌ها مطابق قوانین موجود با صدور مجوز توسط دفاتر فنی استانداری‌های سراسر کشور پس از اخذ نظر ارگان‌های متولی ذیربط از جمله وزارت نیرو صورت می‌پذیرد. با این وجود بررسی‌ها نشان می‌دهد که در حدود نیمی از برداشت‌های فعلی در کشور فاقد مجوز قانونی بوده و بنابراین برداشت از مکان‌ها و در زمان‌های نامناسب و تایید نشده در رودخانه‌ها انجام می‌گیرد. این مساله منجر به عدم کنترل اثرات سوء برداشت مصالح رودخانه‌ای بر محیط‌زیست در مراحل آماده‌سازی کارگاه، برداشت و نیز احیای پس از آن خواهد شد.

نوع دیگر برداشت غیرمجاز به صورت برداشت‌های بیش‌تر از حد اعلام شده توسط کارفرما و اغلب با تعمیق بستر و سیلاب‌دشت می‌باشد که در این حالت به دلیل ایجاد حفره‌های عمیق اثرات تخریب فیزیکی بستر در بالادست و پایین‌دست تشدید خواهد شد و بدیهی است که اثرات مطرح شده به صورت حادتری در این خصوص بروز می‌کند.

## ۴-۳- تغییر کاربری اراضی کشاورزی

برداشت شن و ماسه به دو صورت منجر به از بین رفتن اراضی کشاورزی منطقه می‌گردد. در حالت اول به صورت مستقیم اراضی کشاورزی واقع در بستر یا سیلاب‌دشت آبراهه مورد برداشت و استخراج مصالح قرار گرفته و منجر به از بین رفتن محصولات

کشاورزی و هم‌چنین نابودی اراضی حاصل‌خیز رودخانه می‌شود. این امر اغلب به دلیل سودآور بودن در مقطع زمانی خاص برای کشاورزان منطقه ممکن است با مخالفت آنها روبرو نشده و حتی از آن استقبال گردد. این مساله می‌تواند منجر به کاهش محصولات خاص منطقه شود که در نهایت افزایش قیمت از پیامدهای آن خواهد بود.

حالت دوم به اثرات غیرمستقیم برداشت بر کاربری اراضی اشاره دارد. در این حالت ایجاد فرسایش و کف‌کنی رودخانه ناشی از برداشت مصالح رودخانه‌ای در بالادست و پایین‌دست محل برداشت مصالح منجر به از بین رفتن اراضی این محدوده‌ها می‌شود. هم‌چنین به دلیل اثرات فیزیکی برداشت مصالح امکان و تغییر شیب رودخانه و ایجاد گودال‌ها و برآمدگی‌ها در بستر وجود دارد که سبب توقف جریان می‌گردد. از سوی دیگر به واسطه وجود دپوهای متعدد در مسیر جریان سیلابی، تراز آب در بالادست افزایش یافته و زمین‌های آن منطقه غرقاب می‌شود که این امر باعث تخریب زمین‌های کشاورزی و فرسایش سواحل خواهد شد.

نکته مهم دیگر تاثیرپذیری برخی از محصولات کشاورزی از برداشت مصالح رودخانه‌ای می‌باشد. به عنوان مثال برنج محصول تک‌کشتی گیلان، گیاهی است که اکسیژن را به صورت محلول جذب می‌نماید. از آن‌جاکه یکی از اثرات برداشت شن و ماسه پایین آوردن میزان اکسیژن محلول در آب است بنابراین به تبع آن سبب کاهش عملکرد این محصول نیز می‌شود. از سوی دیگر تنزل کیفیت آب می‌تواند باعث ایجاد کاستی از نظر کمی و کیفی در زمین‌های کشاورزی مربوط به این محصول گردد.

قابل ذکر است که گرد و غبار و آلودگی‌های ناشی از فعالیت برداشت شن و ماسه و کارگاه‌های مربوط (که در فصل سوم به تفصیل بیان شد) در برخی مناطق منجر به کاهش راندمان محصولات کشاورزی شده و ضمن وارد کردن صدمات متعدد به اقتصاد منطقه منجر به بروز تنش‌های اجتماعی نیز می‌گردد.

#### ۴-۴- راه‌های ارتباطی منطقه

کارگاه‌های برداشت مصالح رودخانه‌ای عمدتاً در مجاورت رودخانه احداث می‌گردد و لذا ایجاد راه‌های دسترسی از کارگاه به رودخانه و سیلاب‌دشت آن معمولاً در دستور کار بهره‌بردار قرار گرفته که می‌تواند با عدم رعایت ملاحظات زیست‌محیطی منجر به از بین رفتن پوشش گیاهی منطقه و محیط‌زیست رودخانه و اطراف آن گردد. با این وجود معمولاً حمل و نقل مصالح برداشت شده از محل کارگاه به نقاط هدف با استفاده از راه‌های دسترسی موجود صورت می‌پذیرد و برای آن جاده و خط ارتباطی مجزایی طراحی نمی‌شود. بدیهی است این امر سبب بروز مشکلاتی هم‌چون موارد زیر برای منطقه خواهد شد.

- تخریب جاده‌ها به‌ویژه در مناطق روستایی به دلیل تردد مکرر وسایل نقلیه سنگین
  - افزایش میزان تصادفات به واسطه تردد زیاد و پخش مصالح حمل شده در سطح جاده
  - ازدیاد ترافیک در مسیرهای ارتباطی و ایجاد مسائلی مربوط مانند راه‌بندان‌ها، دیر رسیدن اهالی به محل کار
- از سوی دیگر به دلیل اثرات ناشی از برداشت مصالح هم‌چون کف‌کنی و فرسایش امکان تخریب جاده‌ها و مسیرهای منطقه وجود دارد.



#### ۴-۵- مهاجرت

همان‌طور که قبلاً بیان گردید، برداشت شن و ماسه رودخانه‌ای پتانسیل از بین بردن اراضی کشاورزی منطقه مورد برداشت و ایجاد آلودگی‌های صوتی، هوا و کیفیت آب را دارا می‌باشد. از سوی دیگر با کف‌کنی رودخانه و عدم امکان آبیگری اراضی مجاور به دلیل تعمیق بستر و تخریب زیستگاه‌های آبزیان فرصت‌های شغلی به‌ویژه در زمینه‌های کشاورزی و شیلات در مناطق روستایی از بین می‌رود. لذا چنان‌چه برداشت مصالح به صورت کنترل شده و با بررسی تبعات آن بر جمعیت ساکنین محدوده‌های منطقه انجام نگیرد، منجر به کاهش کیفیت زندگی در مراکز جمعیتی روستاها شده و بستر لازم جهت مهاجرت مردم منطقه را در شرایطی خاص فراهم خواهد نمود.

#### ۴-۶- اشتغال

شروع هر پروژه می‌تواند عاملی جهت ایجاد فرصت‌های شغلی مستقیم و غیرمستقیم برای ساکنین منطقه باشد. فعالیت بهره‌برداری از مصالح رودخانه‌ای نیز هم‌چون سایر پروژه‌ها منجر به اشتغال در منطقه خواهد شد. تاثیر این فعالیت بر اشتغال می‌تواند به صورت مستقیم و با به‌کارگیری افراد در کارگاه‌های فراوری شن و ماسه، مراحل بارگیری، تخلیه و حمل مصالح به مراکز هدف باشد. از سوی دیگر فروش مصالح سبب رونق پروژه‌های عمرانی و ساخت و ساز در منطقه و محیط‌های مجاور می‌شود که خود باعث ایجاد فرصت‌های شغلی خواهد شد.

باید توجه داشت که از سوی دیگر با از بین رفتن اراضی کشاورزی مجاور و کاهش کیفیت زیستگاه‌های آبزیان و افت آب زیرزمینی به تدریج فعالیت‌های کشاورزی، شیلات و مشاغل مربوط به بهره‌برداری مستقیم از رودخانه هم‌چون قایقرانی در منطقه با مشکل مواجه شده و به تبع آن چنین مشاغلی تحت تاثیر منفی قرار می‌گیرند. لذا در مطالعات امکان‌سنجی برداشت مصالح رودخانه‌ای این موارد باید به‌طور دقیق بررسی شده و اثرات مثبت یا منفی آن تحلیل و ارائه گردد.

#### ۴-۷- سیمای منطقه

بهره‌برداری از مصالح رودخانه‌ای عمدتاً با توجه به ماهیت آن منجر به از بین رفتن چشم‌انداز و زیبایی منطقه برداشت می‌شود زیرا از جمله فعالیت‌های آن پاکسازی منطقه برداشت و از بین بردن پوشش گیاهی بوده و اثراتی هم‌چون ایجاد گرد و غبار در منطقه، تردد وسایل نقلیه سنگین، سلب آرامش روانی ساکنین و اهالی منطقه، از بین رفتن ایمنی جاده‌های اطراف، خطر سقوط در حفره‌های برداشت و بعضاً تخریب مناطق تاریخی در پی خواهد داشت. این موارد در تضاد کامل با چشم‌انداز مطلوب و زیبای رودخانه در شرایط قبل از بهره‌برداری از مصالح رودخانه‌ای می‌باشد. بنابراین با توجه به اثرات مذکور جاذبه‌های زندگی و گردشگری هم در مراکز جمعیتی مجاور بازه‌های برداشت مصالح و هم مناطق واقع شده در محل عبور ماشین‌آلات مربوط کاهش می‌یابد. البته با انجام مطالعات لازم می‌توان با اجرای فعالیت‌های احیا در مکان‌های برداشت پس از خاتمه کار و نیز رعایت نکات خاص مانند ایجاد فضای مناسب در کارگاه‌های برداشت شن و ماسه، چشم‌انداز منطقه را تا حدودی بهبود بخشید.

#### ۴-۸- سازه‌های منطقه

سازه‌هایی مانند پل، خطوط انتقال آب، برق، گاز و نفت و سازه‌های مربوط به ساماندهی رودخانه از جمله خاکریز و آبشکن از جمله سازه‌های عرضی و یا موازی با رودخانه هستند که حسب مورد در رودخانه‌ها احداث می‌گردند. ساختمان‌های دیگر از جمله ایستگاه‌های پمپاژ، اسکله‌ها و غیره که در مجاورت رودخانه احداث شده نیز در تعامل نزدیکی با شرایط جریان آب و رسوب حاکم بر رودخانه می‌باشند.

بهره‌برداری از مصالح رودخانه‌ای با برهم زدن تعادل آب و رسوب در رودخانه و ایجاد شرایط فرسایش به صورت کف‌کنی و تخریب کناره‌های آبراهه منجر به از بین رفتن تاسیسات مذکور که عمدتاً جزو تاسیسات زیربنایی و حیاتی منطقه به شمار می‌آید شده و با قطع راه‌های ارتباطی و قطع جریان‌های برق، آب، گاز و غیره می‌تواند منجر به بروز بحران‌های اقتصادی و اجتماعی در منطقه گردد. این خسارات صرفاً مربوط به ترمیم آسیب‌های وارده به سازه‌ها نبوده و می‌تواند منجر به از بین رفتن اراضی کشاورزی منطقه (با از بین رفتن شبکه‌های آبرسانی)، کاهش کیفیت بهداشت منطقه، تشدید خسارات ناشی از گرما و سرما در مناطق خاص و کمبود آذوقه و مایحتاج مردم و اثرات منفی فرهنگی و افزایش جرایم در منطقه با قطع انرژی، برق و غیره در مناطق متأثر از تخریب سازه‌های مذکور شود.

#### ۴-۹- تامین آب

کدورت آب و کاهش کیفیت آن از جمله اثرات منفی برداشت شن و ماسه محسوب می‌گردد لذا در مناطق متأثر از بهره‌برداری از مصالح رودخانه‌ای که از آب رودخانه جهت مصارف شرب، کشاورزی و صنعت استفاده می‌کنند، مشکلات متعددی بروز خواهد کرد. بنابراین در چنین مناطقی به دلیل لزوم تصفیه مناسب‌تر آب، هزینه‌های بیش‌تری در این خصوص تحمیل می‌شود. از بین رفتن سازه‌های روگذر و یا زیرگذر (مانند سیفون شبکه‌های آبیاری و خطوط انتقال آب) در اثر فرسایش رودخانه ناشی از برداشت مصالح رودخانه‌ای نیز می‌تواند تامین آب شرب و کشاورزی را دچار مشکل نماید. از سوی دیگر فرسایش کف رودخانه و پایین افتادن سطح آب باعث عدم ایجاد ارتفاع لازم برای جریان رودخانه شده به نحوی که امکان آبیگری برای نهرهای زراعی احداثی در حاشیه رودخانه‌ها غیرممکن شده که منجر به عدم تامین آب لازم جهت کشاورزی اراضی مجاور و در نهایت خشک شدن آنها خواهد شد.

نکته حایز اهمیت دیگر در اثرات ناشی از برداشت مصالح رودخانه‌ای بر تامین آب، مساله آب زیرزمینی می‌باشد. برداشت شن و ماسه باعث پایین افتادن سطح آب زیرزمینی منطقه و میزان ذخیره آن می‌گردد و به تبع آن می‌تواند تامین آب منطقه از این منبع را با مشکل مواجه نماید. از دیگر موارد می‌توان به تامین آب کارگاه‌های فراوری شن و ماسه اشاره کرد که این مورد به‌ویژه در مناطقی از کشور که با کمبود آب مواجه هستند، تولید مشکل می‌نماید.

#### ۴-۱۰- اثرات فرهنگی برداشت مصالح

ارزش‌های فرهنگی به مواردی اطلاق می‌شوند که سنت‌های مهمی برای مردم یک جمعیت به حساب می‌آیند. اساس حفاظت از این ارزش‌ها بر پایه تشخیص منابعی استوار است که به‌طور مستقیم بر ایجاد ارتباط میان مردم و محیط پیرامون آنها اشاره دارد.

رودخانه‌ها به عنوان یک ویژگی مهم و با ارزش در تفریحاتی هم‌چون ماهیگیری، شناکردن و قایقرانی تلقی می‌شوند و از این حیث می‌توانند دارای ارزش فرهنگی یا سنتی محلی باشند.

به دلیل عملیات برداشت مصالح برخی از رودخانه‌ها یا مناطق پیرامون آنها که مولفه‌های مهمی در چشم‌انداز داشته یا پوشش گیاهی آنها حایز اهمیت است دستخوش تغییرات می‌شوند. با توجه به این که رودخانه‌ها، اکولوژی آنها و سیلاب‌دشت و محیط حوضه آنها می‌تواند از جنبه فرهنگی و سنتی دارای اهمیت باشد، بنابراین هرگونه فعالیتی که بر یکی از این قسمت‌ها اثرگذار است از این حیث حایز اهمیت خواهد بود.

از سوی دیگر امکان صدمه یا تخریب آثار فرهنگی مدفون در محدوده برداشت و مدفون در بستر رودخانه نیز وجود دارد. مناطق ماسه‌ای ساحلی اغلب دارای شواهد و آثاری از کانون‌های تمرکز انسانی هستند که از نظر تاریخی و باستان‌شناسی بسیار حایز اهمیت می‌باشند. بخشی از ارزیابی پیامدهای زیست محیطی یا اجتماعی باید به بررسی میدانی و جامع ارزش‌های تاریخی و باستان‌شناسی منطقه اختصاص یابد. اهمیت این جایگاه‌ها در سطح محلی، ملی و بین‌المللی باید از طریق بررسی‌هایی ارزیابی شده و تمام جایگاه‌های مهم منطقه قبل از این که در اثر بهره‌برداری از بین بروند، مستندسازی شوند. به‌طور کلی مناسب است که استخراج شن و ماسه در جایگاه‌های تاریخی ممنوع باشد. هم‌چنین باید به خواسته‌ها و مطالبات جوامع و گروه‌های قومی محلی توجه کافی مبذول شده و زمینه‌های مشارکت فعال آنها در مورد هرگونه تصمیم‌گیری تامین گردد.

در انتها تاثیرات منفی برداشت مصالح رودخانه‌ای که در این فصل بیان گردید، به‌طور خلاصه در جدول زیر جمع‌بندی شده است. این موارد شامل اثرات اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی می‌باشند. لازم به ذکر است که مصالح رودخانه‌ای از آن‌جاکه به صورت مواد اولیه پروژه‌های عمرانی و زیربنایی منطقه کاربری دارد، می‌تواند شکوفایی منطقه را به دنبال داشته باشد لیکن لازم است منافع اجرای پروژه‌های مذکور و اثرات منفی آن مقایسه شده و با تحلیل توأم آنها در این خصوص برحسب شرایط موردنظر تصمیم‌گیری لازم اتخاذ گردد.

جدول ۴-۱- اثرات منفی اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی به دلیل برداشت شن و ماسه

| اثرات زیست محیطی ناشی از برداشت   |               |
|---|---------------|
| تخریب اراضی منطقه و مشکلات ایجاد شده در مشاغل مربوط به کشاورزی<br>صدمات وارده به آبزیان و ایجاد مشکل برای شیلات<br>بدمنظره کردن ساحل به دلیل استقرار ماشین‌آلات حفاری و تاسیسات وابسته<br>ایجاد سر و صدای ماشین‌آلات در هنگام کار و تخلیه مواد<br>ایجاد ارتعاش در هنگام برداشت<br>ایجاد محدودیت‌های ترافیکی<br>مزامحت برای صاحبان اراضی در مسیرهای انتقال مواد<br>بروز مشکلات در مکان‌های تفریحی رودخانه‌ای<br>تخریب سازه‌های منطقه و مشکلات تامین آب برای ساکنین | اثرات اجتماعی |
| از بین رفتن اراضی کشاورزی به واسطه عملیات برداشت<br>مشکلات اقتصادی به دلیل ایجاد خطر برای مشاغل کشاورزی، شیلات و غیره<br>هزینه‌های لازم جهت تصفیه مناسب‌تر به دلیل کدورت آب ناشی از برداشت<br>اثرات وارده به دلیل تخریب سازه‌های منطقه  | اثرات اقتصادی |
| صدمه یا تخریب آثار فرهنگی مدفون در بستر رودخانه<br>صدمه یا تخریب آثار فرهنگی و باستانی در محدوده برداشت   | اثرات فرهنگی  |



shaghool.ir

# فصل 5

---

---

**تهیه و تدوین چارچوب نحوه اعمال**

**مدیریت زیست محیطی در مراحل**

**گوناگون برداشت مصالح رودخانه‌ای**



shaghool.ir

## ۵-۱- انجام مطالعات زیست‌محیطی

فعالیت‌های انسان در راستای توسعه به هر طریقی که باشد دارای اثرات مختلف زیست‌محیطی خواهد بود. شن و ماسه رودخانه‌ای نیز به عنوان یکی از مصالح اصلی، در کلیه پروژه‌های عمرانی نقش اساسی را دارا بوده و بهره‌برداری از آن می‌تواند موجب آثار منفی از جمله، حذف فیزیکی ارگانسیم‌های کف‌زی، برهم خوردن محل تخم‌گذاری ماهی‌ها، برهم خوردن تنوع جامعه آبزیان رودخانه، تغییرات نامطلوب الگوی رسوبگذاری و ایجاد تغییر در هیدرولیک جریان گردد. به منظور کاهش این اثرات منفی می‌توان با انجام یک مطالعه صحیح و اصولی در ارتباط با اثرات زیست‌محیطی برداشت شن و ماسه، انتخاب محل مناسب برداشت و راهبری صحیح و احیا در حین و بعد از بهره‌برداری را ایجاد نمود. در این راهبری لازم است محورهای مختلفی از جمله فراهم آوردن شرایط مناسب برای زندگی آبزیان، استفاده از فن‌آوری‌های نوین در بهبود محصولات تولیدی و پایش آثار زیست‌محیطی ناشی از برداشت شن و ماسه در حال و آینده مدنظر قرار گیرد.

فرایند برنامه‌ریزی و مطالعات برداشت مصالح رودخانه‌ای را می‌توان به‌طور کلی در چهار بخش زیر تقسیم‌بندی نمود.

### الف- اقدامات اولیه

این اقدامات شامل برنامه‌ریزی مراحل انجام کار، بازدیدها و بررسی‌های صحرائی، جمع‌آوری آمار، اطلاعات، نقشه‌ها، گزارش‌ها و عکس‌ها و بررسی وضعیت موجود می‌باشد.

### ب- مطالعات

این مطالعات را می‌توان به دو بخش تقسیم نمود:

- مطالعات پایه شامل هواشناسی، هیدرولوژی، زمین‌شناسی و ژئوتکنیک، اقتصادی و اجتماعی
- مطالعات تخصصی شامل مطالعات ریخت‌شناسی، هیدرولیک جریان و رسوب و زیست‌محیطی

### ج- تلفیق و تجزیه و تحلیل مطالعات و ارائه برنامه برداشت و نظارت

این قسمت شامل ارائه دستورالعمل و برنامه برداشت مصالح و ارائه دستورالعمل نظارت بر برداشت می‌باشد.

### د- تدوین گزارش‌ها و نقشه‌ها

موارد موردنظر در این قسمت عبارتند از: گزارش مطالعات پایه و تخصصی، اطلاعات و مشخصات کامل کلیه معادن موجود و پیشنهادی در محیط GIS، ارائه موقعیت راه‌های دسترسی، ارائه جداول مرتبط با محدوده‌ها و نقاط مجاز برداشت، میزان و ابعاد حفره‌های برداشت و برنامه زمانی آن، ارائه دستورالعمل و برنامه برداشت، کنترل و ساماندهی حفره پس از برداشت و نظارت بر آن. لازم به ذکر است توضیح مبسوط در خصوص فرایند برنامه‌ریزی و مطالعات برداشت مصالح رودخانه مشتمل بر ۴ بند فوق در نشریه «فهرست خدمات مطالعه برداشت مصالح رودخانه‌ای» [۱۴] از انتشارات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور آورده شده است.

### ۵-۱-۱- جمع‌آوری و تهیه اطلاعات پایه

به منظور بررسی و انجام مطالعات زیست‌محیطی مرتبط با برداشت مصالح رودخانه‌ای نیاز به جمع‌آوری اطلاعات پایه و اطلاعات تخصصی می‌باشد. به‌طور کلی باید اطلاعات زیر برای انجام یک ارزیابی زیست‌محیطی تهیه و تدوین شوند.

#### الف- مقدمه

در مقدمه طرح ارزیابی زیست‌محیطی برداشت مصالح رودخانه‌ای باید اعضای تیم ارزیابی معرفی شوند که باید شماره تماس، آدرس دقیق پستی، آدرس پست الکترونیکی<sup>۱</sup> و سایر اطلاعات لازم ارزیاب اول (مسئول تیم ارزیابی) برای برقراری هرگونه ارتباط بعدی مشخص شود.

#### ب- توصیف طرح

– **نوع سند:** باید نوع گزارش ارزیابی مشخص شود و ذکر شود که این گزارش بر چه اساسی ارائه می‌شود و از چه روشی برای ارزیابی استفاده شده است.

– **هدف و محدوده ارزیابی:** باید به وضوح هدف از ارزیابی و محدوده ارزیابی شده به‌طور مبسوط بیان شود.

– **استفاده آتی از ارزیابی:** باید استفاده‌هایی که از گزارش ارزیابی می‌شود به صورت دقیق ارائه شود.

– **طرح:** در ابتدا لازم است تاریخچه‌ای از طرح برداشت مصالح رودخانه‌ای ارائه شود و اگر طرح‌های دیگری در نزدیکی محل برداشت مصالح رودخانه‌ای در حال انجام است نیز به صورت مختصر ولی جامع به آنها اشاره شود. در صورتی که تعداد طرح‌های مشابه و یا نزدیک به محل برداشت مصالح زیاد است باید آنها را به صورت خلاصه در یک جدول که دارای مشخصات زیر است ارائه نمود.

- نام محل برداشت شن و ماسه
- تعداد مناطق برداشت
- دوره زمانی فعالیت در محل برداشت
- آیا ارزیابی شده است یا خیر
- تاریخ انجام ارزیابی
- تاریخ ارائه گزارش ارزیابی
- میزان برداشت مصالح از محل
- نوع برداشت مصالح
- فاصله از محل در حال ارزیابی
- نام و مشخصات ارزیابی (در صورت امکان)

لازم به ذکر است در صورتی که اطلاعات دیگری وجود دارد باید در این جدول ارائه شوند.



- محصولات تولیدی طرح: باید حجم و میزان تولید شن و ماسه محل انجام پروژه در گذشته (در صورتی که پروژه در گذشته نیز کاربری داشته و در حال حاضر نیاز به توسعه دارد)، حال و آینده (به صورت پیش‌بینی) ارائه شود و توضیحات لازم در ارتباط با نحوه برداشت، نحوه حفاری، میزان برداشت به صورت سالانه و سایر اطلاعات مرتبط ارائه شود.
- امکان‌پذیری بهره‌برداری از مصالح رودخانه‌ای در آینده: لازم است امکان برداشت شن و ماسه در آینده و میزان آن بررسی و با وضعیت موجود مقایسه شود و بررسی شود که در آینده طی چه سال‌هایی می‌توان به برداشت مصالح ادامه داد.
- روش‌های حفاری: باید به صورت کامل جزییات برداشت شن و ماسه و نحوه انجام آن ارائه شود و در صورت لزوم و دسترسی، توضیحاتی مانند تفاوت روش برداشت در گذشته و حال (و حتی آینده)، ارائه شود و همچنین دلایل تغییر روش حفاری به‌طور کامل و شفاف بیان شود.
- موقعیت طرح و حوضه ژئوگرافی: در این قسمت باید موقعیت دقیق محل طرح شامل فاصله از شهر یا روستاهای اطراف (و یا سایر محل‌های سکونت نزدیک به محل برداشت)، محل طرح با ارائه مقیاس دقیق (مانند  $31^{\circ} 58' 44''$  جنوبی)، نقشه محل برداشت، نوع ویژگی و نقشه زمین‌شناسی محل ارائه و در صورت وجود تاسیسات در نزدیکی محل پروژه، موقعیت آنها و توضیحات لازم در خصوص آنها نیز بیان شود.
- منافع اقتصادی طرح بهره‌برداری از مصالح رودخانه‌ای: باید علت اقتصادی اجرای پروژه با ذکر دلایل قانع‌کننده و اثرات اقتصادی آن بر منطقه به صورت کامل ارائه گردد.
- سایر طرح‌ها و شاخص‌های مرتبط در منطقه برداشت مصالح: در این قسمت سایر پروژه‌های موجود در نزدیکی محل و اثر آنها بر پروژه مذکور ارائه شده و اگر شاخص‌هایی وجود دارند که به حفاری در منطقه ارتباط پیدا می‌کنند، ذکر شوند.

### ج- موقعیت زیست محیطی

- در این قسمت لازم است موارد زیر به صورت کامل تحت پوشش قرار گیرند.
- موقعیت طرح: لازم است علاوه بر تعیین دقیق محل برداشت مصالح رودخانه‌ای به همراه تاریخچه‌ای از آن، محل‌های نزدیک به موقعیت از قبیل روستاها، شهرها، جاده‌های اصلی و فرعی، راه آهن، فرودگاه، پل‌ها و محدوده‌های متاثر زیست محیطی نیز مطابق تعاریف ارائه شده قبلی تعیین گردد.
- اقلیم: باید وضعیت اقلیمی منطقه مورد برداشت مصالح رودخانه‌ای مشخص شود. وضعیت آب و هوایی و شرایط دمایی تابستان و زمستان، متوسط بارش سالانه، رابطه توزیع بارش با ارتفاع و مساحت و سایر عوامل (الگوی مکانی بارش)، رابطه شدت - مدت - فراوانی بارش، الگوی زمانی بارش و سایر اطلاعات مربوط در این قسمت باید جمع‌آوری و ارائه شوند.
- پوشش گیاهی: در این قسمت باید وضعیت پوشش گیاهی منطقه محل برداشت به‌طور کامل ارائه گردد و در صورت لزوم جداول حاوی اطلاعات پوشش گیاهی منطقه پیوست شود.

- **حیات وحش و ماهی‌ها:** باید گونه‌های جانوری در منطقه مانند شیر، خرس، گوزن، روباه، بز کوهی، آهو، خرگوش، گرگ، جوجه‌تیغی، مار، عقاب و انواع گونه‌های ماهی موجود در رودخانه‌های اطراف (مانند قزل‌آلا، ماهی آزاد) مشخص و اطلاعات مربوط به آنها جمع‌آوری شود. گونه‌های خاص و یا در معرض انقراض نیز باید به‌طور ویژه مدنظر قرار گیرند.
- **جاده‌های اصلی:** مشخصات کامل جغرافیایی جاده‌های اصلی اطراف محل برداشت مصالح رودخانه‌ای ارائه شود و در صورتی که جاده‌ای در دست توسعه یا احداث می‌باشد باید مشخصات کامل تری از آن جمع‌آوری و ارائه گردد.
- **ساختار و خدمات شهری:** خدمات عمومی شهری و ساختارهای مهم مستقر در نزدیکی محل برداشت مصالح رودخانه‌ای و اثرات احتمالی پروژه بر آنها باید بررسی و شناسایی شوند.
- **توپوگرافی:** در این قسمت باید مشخصات توپوگرافی محل برداشت مانند ارتفاع از سطح دریا، نوع دره‌های اطراف و نقشه‌های مورد نیاز جمع‌آوری و ارائه شوند.
- **زمین‌شناسی:** اطلاعات مربوط به زمین‌شناسی منطقه برداشت مصالح رودخانه موردنظر باید به تفصیل ارائه شود.
- **فیزیوگرافی:** حداقل اطلاعات مربوط به موارد زیر ارائه و جمع‌آوری شود.
  - محدوده حوضه
  - شبکه آبراهه
  - نیمرخ (پروفیل) طولی رودخانه
  - شیب متوسط حوضه
  - مساحت حوضه
- **هیدرولوژی:** شرایط هیدرولوژی رودخانه محل برداشت و رودخانه‌های اطراف آن بیان شود. این اطلاعات باید حداقل شامل رژیم متوسط جریان رودخانه، میزان سیلاب در محل، سیلاب‌های بزرگ رخ داده در سال‌های اخیر، بررسی صحت و دقت آمار و بازسازی آمارهای ناقص، تعیین بده اوج سیلاب با دوره‌های بازگشت مختلف باشد.
- **رسوبات:** باید میزان رسوبگذاری رودخانه در گذشته، حال و آینده مشخص شود. هیدرولیک رسوب نیز که شامل موارد زیر می‌باشد باید بررسی و تعیین شود:
  - ارزیابی میزان بار بستر با استفاده از روش‌های مختلف
  - بررسی اثرات برداشت شن و ماسه بر سازه‌ها و تاسیسات رودخانه‌ای
  - بررسی اثرات حفره‌های برداشت در پایین‌دست و بالادست محل برداشت مصالح
  - ابعاد و تعداد حفره‌های برداشت
- **ویژگی‌های اجتماعی و اقتصادی:** شناخت و آگاهی از وضعیت اجتماعی و اقتصادی محل اجرای طرح‌های برداشت مصالح و نواحی اطراف آن باید انجام پذیرد. از جمله این شاخص‌ها موارد زیر است:
  - سیمای اجتماعی و اقتصادی
  - کاربری اراضی
  - ویژگی‌های جمعیتی

- ویژگی‌های فرهنگی - سیاسی
- مناطق حساس
- بهداشت عمومی و بیماری‌های مرتبط با آب

#### د- اطلاعات مربوط به اثرات و ارزیابی آنها

- ریخت‌شناسی رودخانه مورد برداشت شن و ماسه: در این قسمت باید اطلاعات مربوط به نوع رودخانه، شیب رودخانه، نوع دانه بندی مواد بستر، نوع فرسایش کناره‌ها، میزان پایداری رودخانه، ریخت‌شناسی بستر، نحوه جایگزینی شن و ماسه، فرسایش و رسوبگذاری بستر ارائه شود.
- کیفیت آب: پارامترهایی که اطلاعات آنها به منظور بررسی کیفیت آب مورد نیاز است، شامل موارد زیر می‌باشد:
  - کدورت آب: کدورت بالای آب بیانگر حضور مواد جامد معلق و مواد کلوئیدی آلی و غیرآلی می‌باشد. در فصل زمستان جامدات معلق علت اصلی ایجاد کدورت هستند.
  - دما: معمولا دمای آب در فصل زمستان مشکل‌ساز نیست ولی در فصول گرم و به‌ویژه ماه‌های میانی تابستان و بالاخص زمانی که میزان جریان (سطح تراز آب) کم است مشکل‌زا خواهد بود. اطلاعات مربوط به دمای آب باید در پایین دست محل برداشت مصالح رودخانه‌ای جمع‌آوری و ارائه شود. اطلاعات دمایی مربوط به انواع ماهی‌ها و شرایط تخم‌گذاری آنها باید جمع‌آوری شود. همچنین اگر از رودخانه برای مقاصد تفریحی مانند شنا استفاده می‌شود باید اطلاعات لازم در این زمینه نیز جمع‌آوری و ارائه گردد. اثرات مربوط به افزایش دما بر رشد گیاهان آبزی، تنوع جانوران آبزی، رشد جلبک‌ها نیز باید جمع‌آوری و اطلاعات آنها ارائه شود. در ضمن رابطه بین دما و اکسیژن محلول در رودخانه نیز باید بررسی شود.
  - اکسیژن محلول<sup>1</sup> (DO): اکسیژن محلول برای ادامه حیات آبزیان بسیار اهمیت دارد. گونه‌های مختلف آبزیان در شرایط مختلفی از میزان اکسیژن محلول در آب زندگی می‌کنند و بعضی از آنها نیازمند اکسیژن محلول زیادی هستند. همچنین تخم ماهی‌ها نیز به شدت تحت تاثیر این شاخص قرار می‌گیرد. میزان بهینه این شاخص برای اکثر آبزیان ۷-۹ میلی‌گرم بر لیتر است و به عنوان مثال زمانی که این میزان به کم‌تر از ۵ برسد، زندگی ماهی آزاد به خطر می‌افتد. بنابراین لازم است اطلاعات میزان اکسیژن محلول در پایین دست جریان و نیز سایر موقعیت‌ها طبق نظر تیم ارزیاب جمع‌آوری و ارائه شود.
  - محصولات نفتی: استفاده از ماشین‌آلات موتوری در محل برداشت مصالح رودخانه‌ای احتمالا موجب ایجاد آلودگی در خاک، آب و هوا می‌شود. این آلودگی‌ها ممکن است در اثر نشت روغن، گازوییل و بنزین در حین انجام عملیات یا تعمیرات وسایل به وجود آید. باید اطلاعات مربوط به آلودگی‌های نفتی خاک، آب و هوا ارائه شوند.
- تغذیه مجدد آب زیرزمینی و منابع آبی: وضعیت تغذیه مجدد آب‌های زیرزمینی و منابع آبی در اثر تغییر مسیر احتمالی رودخانه و گود افتادگی بستر آن در محل برداشت شن و ماسه باید بررسی شود.

- **ماهی‌ها و زیستگاه‌های آنها:** اثر برداشت شن و ماسه بر ماهی‌ها و زیستگاه‌های آنها باید بررسی شود. در صورتی که صید ماهی به صورت گسترده و توسط شیلات می‌باشد، اطلاعات کامل‌تری از قبیل نحوه تخم‌ریزی ماهی‌ها، فصل تخم‌ریزی گونه‌های موجود و همچنین اطلاعات مربوط به پایش و نحوه پایش زندگی ماهی‌ها باید جمع‌آوری و ارائه شود.
  - **حیات وحش و زیستگاه‌ها:** باید اطلاعات کاملی از جانداران وحشی منطقه برداشت مصالح جمع‌آوری و ارائه شود. گونه‌های مهره‌داران مانند پستانداران، پرندگان، خزندگان، دوزیستان که در منطقه و سیلاب‌دشت رودخانه هستند شناسایی و اثرات احتمالی برداشت شن و ماسه ارائه شود.
  - **پوشش گیاهی:** لازم است اطلاعات مربوط به پوشش گیاهی منطقه، انواع گیاهان موجود و گیاهان در معرض خطر ارائه شود. همچنین باید روش شناسایی و نحوه انجام آن و اثرپذیری آنها از برداشت مصالح رودخانه‌ای ارائه گردد.
  - **کیفیت هوا:** در این قسمت باید استانداردهای کیفی هوا ارائه شوند. این استانداردها باید حداقل شامل موارد زیر باشد: استانداردهای مربوط به گاز ازن، مونواکسید کربن، دی‌اکسیدهای نیتروژن، دی‌اکسید سولفور، حداکثر میزان مجاز ذرات معلق با قطر کمتر از ۱۰ و ۲/۵ میکرومتر، سولفات، سولفید هیدروژن، وینیل کلراید، سرب و سایر شاخص‌های موثر و همچنین اثرات هر یک از این آلاینده‌ها بر انسان، گیاهان، آبزیان و محیط‌زیست پیرامون بیان شود. در ضمن منبع ایجاد هر آلودگی به صورت واضح و با ذکر جزئیات و روش‌های اندازه‌گیری آنها و روش‌های کاهش نیز ارائه شود.
  - **چشم‌انداز:** در این قسمت باید اطلاعات کاملی به همراه تحلیل اطلاعات چشم‌اندازها و مناطق تفریحی در محل برداشت مصالح ارائه شود.
  - **ترافیک:** باید اطلاعات مربوط به بررسی وضعیت جاده‌های موجود و منتهی به محل برداشت، مصالح رودخانه‌ای ظرفیت حمل و نقل آنها و سایر موارد مرتبط ارائه شود. علل ترافیکی ناشی از بهره‌برداری از منابع شن و ماسه رودخانه‌ای را می‌توان به صورت زیر خلاصه کرد:
    - تجهیزیات حمل و نقل ناشی از محل برداشت
    - حمل و نقل مواد خام برای ذخیره در محل
    - حمل و نقل مواد ذخیره شده برای فراوری در کارگاه‌ها
    - حمل و نقل مواد خام برای کار در محل برداشت
    - حمل و نقل مواد فراوری شده برای کار در محل
    - به کارگیری وسایل حمل و نقل خصوصی
- متوسط ترافیک روزانه باید براساس حجم استخراجی، تعداد روزهای برداشت در هفته، تعداد ماه‌های برداشت در سال (معمولا ۴ ماه)، تعداد ماه‌های فراوری محصولات استخراجی (معمولا ۸ ماه)، دوره جابه‌جایی و حمل و نقل و نیز ظرفیت وسایل حمل و نقل مشخص و ارائه شود. البته لازم به یادآوری است که تعداد ماه‌های یاد شده در هر منطقه با توجه به شرایط فصلی و شرایط بهره‌برداری و سایر عوامل متفاوت خواهد بود.
- **سر و صدا:** واحد اندازه‌گیری صدا دسی‌بل (dB) می‌باشد که در شبکه A اندازه‌گیری می‌شود (dBA) - دسی‌بل در شبکه A). مناطق تحت تاثیر سر و صدای محل برداشت مصالح عبارتند از: تاسیسات بهداشتی (بیمارستان‌ها)، مکان‌های

آموزشی (مدارس، دانشگاه‌ها)، مناطق مسکونی، موسسات تحقیقاتی، مناطق تفریحی، مساجد، کلیساها. همچنین مناطق تجاری و صنعتی به میزان کم‌تری تحت تاثیر سر و صدا قرار می‌گیرند. بنابراین باید اطلاعات مربوط به آلودگی صوتی ایجاد شده در این مناطق جمع‌آوری شوند. همچنین باید میزان سر و صدا در مناطق زیر اندازه‌گیری شود:

- محل فراوری شن و ماسه
- جاده‌های دارای ترافیک
- شهرها و مناطق نزدیک به محل برداشت
- مناطق تجاری و صنعتی اطراف محل برداشت
- ایستگاه‌های انتقال و پمپاژ آب در نزدیکی محل برداشت
- سایر مناطقی که به نحوی تحت تاثیر فعالیت برداشت شن و ماسه هستند.

همچنین باید مدت زمان سر و صدای ناشی از استخراج، فراوری، منابع مستقر، ترافیک و غیره بررسی شود. اطلاعات مربوط به بررسی سر و صدا باید حداقل دارای قسمت‌های زیر باشد [۳].

- محل اندازه‌گیری سر و صدا
- فاصله محل اندازه‌گیری از محل برداشت مصالح
- میزان سر و صدای زمینه (عبارت از مقدار سر و صدایی که به صورت طبیعی در محیط وجود دارد که ممکن است در هر محلی متفاوت باشد)
- میزان سر و صدای اندازه‌گیری شده
- منبع ایجاد سر و صدا و روش اندازه‌گیری آن

همچنین باید اثرات سر و صدا بر انسان، جانداران و آبزیان و روش‌های کاهش آن ارائه شود.

– **ساختارها و تاسیسات عمومی:** باید فهرستی از تاسیسات و ساختارهای عمومی نزدیک به محل اجرای طرح برداشت مصالح که ممکن است به هر طریق تحت تاثیر قرار بگیرند و اثرات احتمالی پروژه بر آنها تهیه شود. لازم است در این خصوص اطلاعاتی همچون نام ساختار یا تاسیسات، تاریخ ساخت و بهره‌برداری، مدت زمان بهره‌برداری، نوع فعالیت، فاصله از محل برداشت و نوع و میزان تاثیر از پروژه تهیه گردد.

– **آثار باستانی:** اطلاعات لازم مربوط به آثار تاریخی و باستانی در نزدیکی محل پروژه که ممکن است به هر طریقی تحت تاثیر اجرای پروژه یا توسعه آن قرار گیرند به صورت کامل ارائه گردد.

– **مناطق تفریحی و گردشگری:** اطلاعات مناطق تفریحی اطراف محل برداشت باید به صورت کامل و با ذکر اثرات احتمالی پروژه بر آنها بررسی و مشخص شود.

– **اقتصادی و اجتماعی:** در این قسمت اثرات اقتصادی و اجتماعی برداشت شن و ماسه در منطقه مورد بررسی قرار گرفته و دلایل اجرایی لازم به لحاظ داشتن اثرات اقتصادی و اجتماعی پروژه به تفصیل ارائه می‌شود.

در جدول ۵-۱ نمونه‌ای از اطلاعات پایه که برای تخمین اثرات زیست‌محیطی (EIA)<sup>۱</sup> معمول لازم می‌باشد، ارائه شده است.

جدول ۵-۱- اطلاعات پایه برای تخمین اثرات معمول زیست محیطی [۸۹]

| محل نمونه برداری                         | نمونه‌هایی از اطلاعات مورد نیاز   | مشخصات زیست محیطی    |
|--|---|----------------------|
| ۵۰۰ متر پایین تر و بالاتر از محل پروژه   | مشخصات آبراهه شامل (طول، عرض، عمق، سرعت و بده جریان) و رژیم هیدرولوژی شامل (حوضه آبریز، رودخانه فرعی) | هیدرولوژی و هیدرولیک |
| ۱ کیلومتر پایین تر و بالاتر از محل پروژه | نوع کناره و منظره   | ریخت شناسی           |
| محل برداشت مصالح                         | نوع بستر یا سیلاب دشت و دانه بندی آن  | رسوبات               |
| ۱ کیلومتر پایین تر و بالاتر از محل پروژه | کشاورزی، ساکنین، گورستان  | کاربری اراضی         |
| ۱ کیلومتر پایین تر و بالاتر از محل پروژه | ماهگیری، تفریح، برداشت آب، کشتیرانی   | استفاده از آب        |
| ۵۰۰ متر بالاتر و پایین تر از محل پروژه   | در شرایط آزاد (TSS، روغن، چربی)   | کیفیت آب             |
| ۱ کیلومتر بالاتر از محل پروژه            | منبع آلودگی   |                      |
| ۵۰۰ متر پایین تر و بالاتر از محل پروژه   | نوع ساکنین، نوع کمیاب، گونه‌ها  | فلور و فون           |

### ۵-۱-۲- ارزشیابی پیامدهای زیست محیطی احتمالی

به منظور ارزشیابی پیامدهای زیست محیطی ناشی از برداشت مصالح رودخانه‌ای لازم است کلیه موارد طبق نظر تیم ارزیابی با توجه به روش‌های مختلف ارزیابی، در قالب پیامدهای موجود بررسی و دامنه و شدت اثر هر یک از آنها تعیین شود. هم‌چنین برای بررسی اثرات زیست محیطی ارائه شده می‌توان آنها را به صورت زیر تقسیم‌بندی نمود:

- S: قابل توجه - LS: کم‌تر قابل توجه

- SU: غیر قابل اجتناب - PS: دارای پتانسیل قابل توجه

جهت ارزشیابی پیامدهای زیست محیطی مذکور موارد زیر مشخص و بررسی می‌گردد.

### ۵-۱-۲-۱- اثرات فیزیکی برداشت

- اثر برداشت بر ریخت‌شناسی و ساختار رودخانه
- اثر برداشت بر پایداری سیلاب‌دشت رودخانه
- اثر برداشت بر ظرفیت و کف‌کنی کانال
- اثر برداشت در افزایش یا کاهش سطح تراز آب
- اثر برداشت در تخریب شاخه‌های فرعی رودخانه

### ۵-۱-۲-۲- اثرات شیمیایی برداشت

- اثر برداشت بر خواص آب هم‌چون میزان کدورت و میزان اسیدیته آن
- اثر برداشت در ایجاد آلودگی‌های نفتی و انتشار گازهای آلاینده هوا
- اثرات برداشت بر میزان کل مواد جامد معلق (TSS)<sup>۱</sup> و کل مواد جامد محلول (TDS)<sup>۲</sup>

1 - Total Suspended Solids  
2 - Total Dissolved Solids

## ۵-۱-۲-۳- اثرات زیستی برداشت

- اثرات برداشت بر توزیع و تنوع گونه‌های آبی
- اثرات برداشت بر توزیع و تنوع گونه‌های جانوری
- اثر برداشت بر جمعیت جانوری منطقه
- اثر ناشی از ایجاد سر و صدا بر حیات وحش
- اثرات ایجاد گرد و غبار بر گیاهان منطقه
- اثرات تجمعی برداشت بر پوشش گیاهی در حال احیا
- اثرات برداشت بر زیستگاه گونه‌های متفاوت
- اثر برداشت بر نحوه و زمان تخم‌گذاری ماهی‌ها و سایر جانوران مانند قورباغه‌ها

## ۵-۱-۲-۴- اثرات اجتماعی - اقتصادی و فرهنگی برداشت

- اثرات برداشت بر حمل و نقل جاده‌ای و ریلی اطراف
- اثرات برداشت بر ترافیک جاده‌های اطراف
- اثرات برداشت در ایجاد سر و صدا در شهرهای اطراف و ساکنین رودخانه
- اثرات برداشت بر قابلیت رویت در جاده‌های اطراف و در طول رودخانه
- سایر اثرات برداشت بر شرایط اقتصادی - اجتماعی و فرهنگی منطقه

## ۵-۱-۲-۵- سایر اثرات برداشت

- اثر برداشت بر آب‌های سطحی و زیرزمینی
- اثر برداشت بر استخراج سایر منابع از رودخانه
- سایر اثرات متناسب با شرایط خاص محل برداشت

ارزشیابی اثرات زیست‌محیطی برداشت منابع شن و ماسه وابسته به اندازه طرح، پیچیدگی روش برداشت و حساسیت محدوده برداشت به شرح جداول ۲-۵ الی ۴-۵ می‌باشد [۸۹]. هم‌چنین نمونه‌ای از معیارهای ارزیابی پیامدهای زیست محیطی و چگونگی بررسی اثرات زیست محیطی برداشت مصالح رودخانه‌ای در جداول ۵-۵ و ۵-۶ ارائه شده است [۷۸]. لازم به ذکر است که مقادیر ذکر شده در جدول ۵-۶ نمونه‌ای خاص بوده که مربوط به صدور مجوز معدن پیت در کانادا می‌باشد.

جدول ۲-۵- ارزشیابی اثرات زیست‌محیطی برداشت مصالح با توجه به اندازه طرح [۸۹]

| اندازه طرح | ظرفیت                    |
|------------|--------------------------|
| کوچک       | کم‌تر از ۱۰۰۰ تن در ماه  |
| متوسط      | ۱۰۰۰ تا ۵۰۰۰ تن در ماه   |
| بزرگ       | بیش‌تر از ۵۰۰۰ تن در ماه |

جدول ۵-۳- ارزشیابی اثرات زیست‌محیطی با توجه به پیچیدگی روش برداشت [۸۹]

| فعالیت  | پیچیدگی طرح |
|---|-------------|
| روش دستی، روش مکانیکی   | ساده        |
| استفاده از حفاری به روش هیدرولیکی، دراکلین (ماشین حفاری گل و لای) و تجهیزات مکش | پیچیده      |

جدول ۵-۴- ارزشیابی اثرات زیست‌محیطی برداشت با توجه به حساسیت منطقه [۸۹]

| فعالیت  | حساسیت |
|---|--------|
| دهانه رودخانه، مناطق حفاظتی جغرافیایی، محل‌های در معرض فرسایش، ۵۰۰ متری محل آبیگری و مناطق درگیر با حریم کیفی رودخانه | حساس   |
| عدم وجود موارد ردیف فوق   | معمولی |

جدول ۵-۵- نمونه‌ای از معیارهای ارزیابی پیامدهای زیست‌محیطی [۷۸]

| مقیاس   | تعریف                           | معیار       |
|---|---------------------------------|-------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- بدون اثر نابودی ارگانسیم‌های مجزا</li> <li>- کاهش ارگانسیم‌های مجزا</li> <li>- بدون اثر نابودی بر تمام جمعیت</li> <li>- کاهش یا افزایش جمعیت</li> <li>- تخریب کامل محیط‌زیست</li> </ul>  | حساسیت بوم‌شناسی                | شدت         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- با دامنه تاثیر کمتر از ۱ درصد محیط‌زیست</li> <li>- با دامنه تاثیر ۱ تا ۵ درصد محیط‌زیست</li> <li>- با دامنه تاثیر ۶ تا ۱۰ درصد محیط‌زیست</li> <li>- با دامنه تاثیر ۱۱ تا ۵۰ درصد محیط‌زیست</li> <li>- با دامنه تاثیر ۵۱ تا ۱۰۰ درصد محیط‌زیست</li> </ul> | میزان اثرگذاری بر محیط‌زیست     | دامنه       |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- کم‌تر از ۱ سال</li> <li>- ۱ تا ۵ سال</li> <li>- ۶ تا ۲۰ سال</li> <li>- ۲۱ تا ۷۰ سال</li> <li>- غیرقابل احیا</li> </ul>   | مدت زمان لازم برای احیای سامانه | برگشت‌پذیری |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- بدون مشاهده اثر مستقیم</li> <li>- احتمال اثر بر اصول بیولوژیکی ناشناخته</li> <li>- احتمال اثر در پس تجربه با موقعیت‌های مشابه</li> <li>- بعضی از اثرها اندازه‌گیری شده‌اند</li> <li>- اثرات مستند شده‌اند</li> </ul>                                     | عدم اطمینانی در حین اجرای پروژه | عدم اطمینان |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- اطمینان بالا</li> <li>- اطمینان متوسط به بالا</li> <li>- اطمینان متوسط</li> <li>- اطمینان کم</li> <li>- بدون اطمینان</li> </ul>  | قابلیت اطمینان به اطلاعات       | سطح اطمینان |



جدول ۵-۶- نمونه‌ای از جدول اثرات زیست‌محیطی مرتبط با پروژه [۷۸]

| A/U | L/RG/M | T/P | S/M/L | P/S | D/I | -/+ | اثرات  | شاخص                 |
|-----|--------|-----|-------|-----|-----|-----|--|----------------------|
| L   | T      | IR  | L     | P   | D   | -   | انتشار گازها و ذرات، کاهش دما  | اقلیم                |
| L   | P      | IR  | L     | P   | D   | NA  | تغییرات در سطح خاک، توپوگرافی، شیب زمین، کاهش مواد مغذی خاک                                    | زمین‌شناسی           |
| L   | T      | R   | S     | P   | D   | NA  | کاهش تغذیه از طریق نشتاب، آلودگی توسط فلزات در خاک، آلودگی توسط دفع زائدات                     | آب زیرزمینی          |
| L   | T      | R   | S     | S   | D   | -   | کاهش حجم آب<br>افزایش حجم رواناب و رسوبات<br>آلودگی توسط فلزات سنگین<br>آلودگی توسط دفع زائدات | آب سطحی              |
| L   | T      | R   | M     | S   | I   | -   | کاهش محل تخم‌گذاری ماهی‌ها در رسوبات<br>کاهش مواد غذایی در اثر کاهش نفوذ نور                   | ماهی‌ها              |
| L   | P      | IR  | L     | P   | D   | -   | کاهش جمعیت گیاهان<br>رشد گونه‌های غیربومی  | گیاهان               |
| L   | P      | IR  | L     | P   | D   | -   | کاهش مکان زندگی<br>افزایش انقراض توسط شکار   | حیوانات وحشی         |
| N   | T      | R   | M     | S   | I   | -   | ایجاد توسعه در منطقه<br>تأثیر بر اشتغال‌زایی   | اجتماعی و اقتصادی    |
| L   | T      | IR  | L     | P   | D   | -   | افزایش انتشار سر و صدا<br>افزایش انتشار ذرات   | سر و صدا، گرد و غبار |
| N   | P      | IR  | L     | S   | I   | -   | افزایش تصادفات و غیره  | ترافیک               |

علامه به کار رفته در جدول فوق:

-/+ اثر مثبت یا منفی  
D/I - اثر مستقیم، I: اثر غیرمستقیم  
P/S - اولیه، S: ثانویه  
S/M/L - اثر بزرگ، M: اثر متوسط، L: اثرات کم  
T/P - T: موقت، P: دائم  
L/RG/N - L: محلی، RG: ناحیه‌ای و N: ملی  
A/U - A: اجتناب پذیر، U: غیرقابل اجتناب

### ۵-۱-۳- توصیه روش‌ها و ملاحظات برای به حداقل رساندن پیامدهای منفی زیست‌محیطی

پس از شناسایی پیامدهای منفی زیست‌محیطی احتمالی توسط تیم ارزیابی باید به ارائه روش‌ها و ضوابطی پرداخت که این اثرات را به حداقل برساند. به‌طور کلی می‌توان از موارد زیر به عنوان یک راهنما جهت کاهش اثرات زیست‌محیطی منفی ناشی از برداشت مصالح رودخانه‌ای استفاده نمود [۱۴، ۱۷، ۸۳، ۸۷، ۸۹، ۹۰].

#### ۵-۱-۳-۱- محل و نحوه برداشت

- استخراج شن و ماسه باید خارج از مسیر رودخانه باشد و محل تجمع آنها نیز به اندازه کافی از مسیر رودخانه فاصله داشته باشد.
- بهره‌بردار باید تمام مراحل شستشو، خرد کردن و دانه‌بندی شن و ماسه را در ساحل بلند، در یک زمین غیرمرطوب و دور از ناحیه سیل‌خیز انجام دهد، به‌طوری‌که آب گرم و راکد حاصل از شستشو که حاوی مواد ریزدانه است، نتواند وارد رودخانه یا زمین‌های مرطوب شود.
- در برداشت از سیلاب‌دشت حتی‌المقدور از تسطیح پوشش گیاهی خودداری شود.

- در مخروط افکنه‌ها و در محل‌هایی که رودخانه به دشت رسیده بهره‌برداری باید ابتدا در داخل آبراهه‌های سال‌های قبل و با در نظر گرفتن عرض و عمق آبراهه به تناسب چنان صورت گیرد تا این امکان حاصل آید که در مواقع سیلابی، سیلاب‌ها از طریق همین آبراهه‌های بهره‌برداری شده به سادگی جاری گردیده و تخریبی به وجود نیورد.
- در برداشت از سیلاب‌دشت، ایجاد یک حفاظ حایل بین حفره و مجرای فعال پیش‌بینی شود.
- مانعی در حد ۳ متر باید بین ساحل و محل برداشت حفاری وجود داشته باشد.
- در برداشت از جزایر رسوبی باید نوارهای حایل با حداقل عرض لازم برای کنترل جریان رودخانه طوری پیش‌بینی شوند که ناحیه استخراج را از مجرای جریان جدا نمایند.
- برداشت فقط در زمان پایین بودن سطح جریان آب (تراز آب) انجام شود.
- برداشت مصالح از قوس داخلی رودخانه باعث می‌شود که جهت جریان به سمت قوس داخلی متمایل شده و از تند شدن قوس جلوگیری شود. ضمناً با این عمل ظرفیت عبور سیلاب افزایش یافته و عدم جابه‌جایی عرضی و نهایتاً پایداری بستر را خواهد داشت.
- مسیر ماهی رو در رودخانه‌هایی که برداشت مصالح در آنها صورت می‌گیرد باید لحاظ گردد. پس از برداشت لازم است این مسیرها به سرعت احیا و به رودخانه بازگردانده شود.
- سله‌گذاری در اطراف محل برداشت از رودخانه برای ممانعت از ورود رسوب به بخش ذخیره شده برای عبور و مرور ماهی‌های رودخانه به صورت طبیعی ضروری است.
- ممانعت از برداشت رسوبات متصل به واریزه‌های جانبی ضروری است.

#### ۵-۱-۳-۲- عمق برداشت

- برداشت فقط از لایه‌های بالایی بستر رودخانه و به صورت سطحی انجام شود.
- در برداشت از جزایر رسوبی رودخانه عمق حفاری نباید از کف بستر رودخانه تجاوز کند.
- در برداشت از سیلاب‌دشت پایین‌تر از زیر تراز آبی اجتناب شود.
- بازه‌های مستقیم رودخانه نسبت به تغییرات تراز بستر حساس‌تر بوده و لازم است برداشت مصالح در این نوع بازه‌ها تا حد امکان با عمق و پهنای یکسان انجام گیرد تا از تمرکز و سمت‌گیری جریان که منجر به انحراف مسیر رودخانه می‌گردد جلوگیری شود. بنابراین در بازه‌های مستقیم رودخانه برداشت مصالح باید به صورت یکنواخت و همگن و در صورت امکان به صورت سطحی انجام پذیرد.

#### ۵-۱-۳-۳- بازسازی محل برداشت

- احیا و مرمت باید به عنوان یک بخش اصلی از پروژه برداشت قلمداد شود و به عنوان یکی از شاخص‌های مهم در انتخاب روش برداشت باشد.
- حوضچه‌های کم‌عمق باید با مواد طبیعی (از جمله موادی که در زمان حفاری برداشت شده) پوشانده شده و نباید هیچ‌گونه ماده زاید یا زباله خطرناک در آنها تخلیه شود.

- زمانی که حوضچه‌ها با مواد طبیعی پر می‌شوند باید از خاک موجود در محل برای پوشش آن استفاده شود و خاک پوششی مورد استفاده برای پوشش حوضچه‌ها باید به اندازه‌ای باشد که بتوان در آن پوشش گیاهی را احیا نمود. همچنین احیای خاک پوششی باید تا یکسال پس از اتمام عملیات ادامه داشته باشد.
- در صورتی که عمق حوضچه زیاد باشد می‌توان از مواد سالویج (مواد بازیابی شده) برای پرکردن آن استفاده نمود و لازم است احیای مجدد حوضچه‌ها با حداقل شیب ۴ به ۱ انجام شود.
- در هنگام پرکردن و پوشش دادن حوضچه باید فرسایش را به حداقل ممکن رساند.
- نیاز به احیا پوشش گیاهی بستگی به طبیعت منطقه دارد.
- نباید از گونه‌های غیربومی برای پوشش گیاهی منطقه استفاده شود و گونه‌های گیاهی طبیعی باید به عنوان پوشش احیا شده به کار روند. با این وجود استفاده از گونه‌های گیاهی غیربومی که دارای زندگی کوتاه (حدوداً یکسال) هستند، برای استقرار سریع پوشش گیاهی در منطقه می‌تواند در مواردی مجاز باشد.
- برای به‌دست آوردن بهترین نتایج به منظور احیا پوشش گیاهی، بذریابی گونه‌های بومی باید در اول بهار یا در پاییز سال اول بعد از اتمام عملیات انجام شود. همچنین باید اطمینان حاصل شود که بذر به کار رفته برای احیا مطابق با قوانین زیست‌محیطی بذریابی بوده باشد.

#### ۵-۱-۳-۴- در نظر گرفتن اثرات برداشت

- برداشت شن و ماسه موجب رانش و لغزش زمین و فرسایش شدید خاک نگردد.
- اثرات ناشی از برداشت مصالح براساس راهنماها و قوانین ملی و بین‌المللی برآورد شود.
- برداشت نباید همزمان با زمان تخم‌گذاری ماهی‌ها باشد.
- روغن‌های حاصل از ماشین‌آلات در حال کار و غیره باید جمع‌آوری شود.
- منبع سوخت ماشین‌آلات باید از محل و تاسیسات آب شستشو فاصله مناسب داشته باشد.
- در برداشت مجهز به سامانه‌های جمع‌آوری سوخت، منبع سوخت دورتر از آنها باشد.
- در تمامی محل‌ها باید برنامه‌های منسجم به منظور نگهداری سوخت تهیه و اجرا شود.
- گرد و غبار ناشی از موتورهای دیزلی در جاده‌های اصلی و در محل برداشت کنترل شوند.
- حداقل ۸۰٪ سطح منطقه برداشت باید دارای زهکش‌های سطحی باشد و زهکش باید براساس حداقل فرسایش ایجاد شده در زمانی که رواناب‌ها زیاد هستند (مانند فصل بهار) طراحی و ایجاد شود. همچنین مساحت کل زهکش‌های ایجاد شده نباید از ۰/۴ هکتار بیش‌تر شود.

#### ۵-۱-۳-۵- مناطق ممنوعه برای برداشت

- در برداشت از جزایر رسوبی چنانچه در زمان‌های قبل از برداشت، رودخانه دارای فرسایش سریع توده‌ای انباشته شده تا پایین‌تر از بستر آن باشد، برداشت از این نوع توده‌ها ممنوع است.

- هیچ‌گونه حفاری در فاصله ۶۰ متری از خط لوله‌ای که در عمق ۳ متری یا بیش‌تر بستر رودخانه مدفون است مجاز نمی‌باشد. برای خط لوله‌ای که کم‌تر از ۳ متر زیر کف رودخانه مدفون شده‌اند این فاصله به ۱۵۰ متر افزایش می‌یابد.
- برداشت مصالح در فاصله ۵۰ متری پنجه هر نوع خاکریز طولی فعالی (در سمت رودخانه) مجاز نمی‌باشد.
- برداشت مصالح در فاصله ۱۵۰ متری هر سازه آبیگیر یا بند انحرافی مربوط مجاز نمی‌باشد.
- برداشت شن و ماسه از فاصله یک کیلومتری بالادست و پایین‌دست پل‌ها ممنوع می‌باشد و برداشت شن و ماسه از حریم پل‌ها مستند به مطالعات فنی و مطابق با توصیه‌های مطالعات موردی منطقه برداشت صورت پذیرد.
- از حیث محیط‌زیست آبی و خشکی اطراف رودخانه باید به مناطق مختلفی هم‌چون محل تجمع ماهی‌ها و آبزیان و یا محل‌های تخم‌گذاری توجه نمود (توضیحات کامل‌تر در بخش‌های ۶-۱-۲ و ۶-۱-۳ ارائه شده است).
- فاصله لازم از سایر مناطق حساس هم‌چون مراکز جمعیتی، چشمه‌ها، چاه‌ها و محل‌های آبیگیری جهت آب شرب، مراکز درمانی، بزرگراه‌ها، تالاب‌ها و غیره رعایت شود (برای توضیحات کامل‌تر به جدول ۶-۶ مراجعه شود).
- فاصله لازم جهت حفاظت از گونه‌های نادر یا در معرض انقراض در نظر گرفته شود.
- در خصوص رعایت حریم محل برداشت با چاه‌های آب باید اختلاف ارتفاع محل چاه و بستر رودخانه نیز در نظر گرفته شود و در صورتی که مشخص شود برداشت مصالح باعث افت آبدی چاه‌های مجاور می‌شود در این صورت برداشت مصالح از چنین مناطقی ممنوع می‌باشد.
- برداشت مصالح از مناطق دارای نهشته‌های سنگی طبیعی که عامل کنترل کف رودخانه بوده و زیستگاه با ارزشی برای ماهی‌ها از لحاظ زیست‌محیطی می‌باشد، ممنوع است.
- فاصله مطمئن نسبت به آثار فرهنگی، باستانی و تاریخی رعایت شود.

#### ۵-۱-۳-۶- زمان مناسب برداشت مصالح

- در زمان پایین بودن سطح جریان آب رودخانه
- برداشت مصالح نباید در زمان تخم‌ریزی ماهی‌ها باشد.

#### ۵-۲- نظارت پیوسته بر برداشت شن و ماسه و کنترل پیامدهای منفی آن

برداشت سطحی موجب حذف پوشش گیاهی و تغییر در توپوگرافی منطقه می‌شود و موجب ایجاد تغییراتی در رژیم هیدرولیکی جریان و کیفیت آب می‌گردد. اثرات عمده ناشی از حفاری و برداشت مصالح رودخانه‌ای بر محیط‌زیست بستگی به تکنولوژی حفاری، گستردگی محل حفر، ترکیبات فیزیکی و شیمیایی مواد معدنی، الگوی هیدرولوژیکی آب‌های سطحی و زیرزمینی، نحوه استخراج، نحوه فراوری مواد استخراجی و غیره دارد. انتخاب محل مناسب، راهبری منطبق بر اصول زیست‌محیطی و احیای صحیح محل برداشت در حین انجام و پس از اتمام پروژه موجب کاهش اثرات زیانبار آن می‌شود. به همین منظور در ارزیابی اثرات زیست‌محیطی برداشت شن و ماسه رودخانه‌ای نیاز به یک تیم قوی و متخصص می‌باشد تا بتوان به بررسی آثار زیست‌محیطی ناشی از حفاری یا توسعه آن پرداخت.

### ۵-۲-۱- چک لیست ارزیابی

چک لیست مورد نیاز برای ارزیابی اثرات زیست محیطی برداشت مصالح رودخانه‌ای یا توسعه برداشت باید با توجه به شرایط مختلف و طبق نظر تیم ارزیابی ارائه شود، لیکن لازم است در این چک لیست حداقل اطلاعات زیر مدنظر قرار گیرد تا بتوان اطمینان حاصل نمود که ارزیابی صحیح انجام شده است [۱۱، ۱۲، ۴۴، ۵۵، ۶۵، ۶۶، ۷۰، ۸۴، ۸۹، ۹۰].

### ۵-۲-۱-۱- ملاحظات مربوط به مکان برداشت مصالح رودخانه‌ای

- لزوم داشتن مجوز حفاری برای محل برداشت
- مشخص نمودن محدوده انتخاب شده برای برداشت از کانال اصلی یا محل سیلاب‌دشت
- تعیین میزان تطبیق پروژه برداشت با قوانین موجود
- جدید بودن محل انتخاب شده برای منطقه برداشت و یا وجود آن از قبل
- تعیین موقعیت حوضچه برداشت نسبت به مسیر جریان (داخل یا کنار آن)
- تعیین گزینه‌های ممکن در همسایگی پروژه (مشخص نمودن گزینه‌های جایگزین برای برداشت مصالح رودخانه‌ای در نزدیکی محل مورد نظر)
- تعیین محل‌های دیگر برای برداشت شن و ماسه در منطقه (در صورت وجود)
- تعیین مدت زمان و دوره طرح محل برداشت
- و سایر اطلاعات لازم باید در این بند ارائه شود.

### ۵-۲-۱-۲- ملاحظات مربوط به ویژگی‌های فیزیکی

- تغییرات هندسه کانال
- تغییرات بستر رودخانه
- تغییر ترکیبات و پایداری مواد رودخانه‌ای در اثر برداشت
- وضعیت تراز آب در اثر برداشت
- وضعیت حمل رسوبات در اثر برداشت
- تغییرات سرعت جریان آب در اثر برداشت مصالح
- و سایر اطلاعات مرتبط

### ۵-۲-۱-۳- ملاحظات مربوط به ساکنین رودخانه

- تاثیر تغییر الگوی جریان ناشی از اصلاح بستر رودخانه بر ساکنین آن
- تاثیر افزایش رسوبات معلق و افزایش کدورت بر ساکنین رودخانه
- تاثیر پایین افتادگی بستر رودخانه بر ساکنین آن
- تاثیر تغییرات جابه‌جایی رسوبات بر ساکنین رودخانه

- تاثیر کاهش نور در اثر افزایش کدورت بر ساکنین رودخانه
  - تاثیر کاهش نور بر میزان فتوسنتز ساکنان گیاهی رودخانه
  - تاثیر برداشت مصالح در برهم خوردن غذای در دسترس ماهی‌ها
  - تاثیر میزان فرسایش و افزایش سرعت جریان در بالادست بر ساکنین آن
  - تاثیر برهم خوردن محل زندگی ماهی‌ها بر میزان مهاجرت آنها
  - تاثیر جریان هیدرولیکی رودخانه بر گونه‌های موجود
  - تاثیر برهم خوردن ویژگی‌های رودخانه‌ای بر فصل زاد و ولد و تخم‌گذاری ماهی‌ها
  - اثر برداشت بر فرصت‌های تغذیه‌ای آبزیان
  - اثر برداشت بر پراکندگی و توزیع گونه‌های موجود در بستر رودخانه
  - آثار تجمعی اجرای پروژه بر هرگونه از موجودات
  - آثار کوتاه‌مدت ناشی از اجرای پروژه بر هرگونه
  - آثار بلندمدت ناشی از اجرای پروژه بر هرگونه
  - اثر برداشت بر حذف و تغییر مواد بستر کانال
  - اثر برداشت بر روی کاهش ساکنین منطقه
- و سایر اطلاعات مربوط باید در اینجا ارزیابی شوند.

#### ۵-۲-۱-۴- ملاحظات مربوط به پوشش گیاهی منطقه

- تغییرات پوشش گیاهی و میزان از بین رفتن آنها به علت تردد ماشین‌آلات
  - تاثیر برداشت مصالح رودخانه‌ای بر گونه‌های گیاهی در منطقه
  - تاثیر عملیات برداشت در پراکندگی گونه‌های گیاهی
  - تاثیر برداشت مصالح بر پوشش‌های گیاهی خاص (در صورت وجود) در منطقه اجرای پروژه
  - تاثیر گرد و غبار تولید شده ناشی از برداشت بر پوشش گیاهی منطقه
  - تاثیر ایجاد آلودگی ناشی از روغن و سوخت وسایل حفاری و بهره‌برداری بر پوشش گیاهی
  - تاثیر مواد زاید تولیدی در محل برداشت بر پوشش گیاهی منطقه
  - تاثیر آلودگی آب ناشی از عملیات برداشت بر پوشش گیاهی
  - تاثیر ایجاد فرسایش در اثر برداشت بر پوشش گیاهی
  - تاثیر آلودگی هوای ناشی از برداشت مصالح بر پوشش گیاهی
  - تاثیر ایجاد و ساخت تاسیسات در محل برداشت بر پوشش گیاهی
  - تاثیر انباشت شن و ماسه در محل برداشت بر پوشش گیاهی
  - اثر برداشت بر مناطق جنگلی اطراف (در صورت وجود)
- و سایر اطلاعات مرتبط باید در اینجا ارزیابی شوند.

## ۵-۲-۱-۵- ملاحظات مربوط به آب

- اثر برداشت مصالح رودخانه‌ای بر تغذیه آب‌های زیرزمینی و منابع آبی
  - اثر برداشت مصالح رودخانه‌ای بر کیفیت آب‌های زیرزمینی
  - اثر ناشی از شستشو بر کیفیت پایین دست جریان رودخانه
  - اثر برداشت شن و ماسه در کدورت آب
  - اثر برداشت شن و ماسه بر میزان اسیدیته آب
  - اثر برداشت شن و ماسه بر جامدات معلق آب
  - اثر برداشت شن و ماسه در دمای آب
  - اثر برداشت شن و ماسه در میزان اکسیژن محلول آب
  - اثر برداشت مصالح بر پارمترهای میکروبی آب پایین دست محل برداشت مصالح
  - اثر برداشت شن و ماسه در برداشت آب آشامیدنی
  - اثر برداشت شن و ماسه در برداشت آب به منظور آبیاری
  - اثر برداشت شن و ماسه بر جامدات محلول در آب
  - اثر برداشت بر کاهش مصرف آب در پایین دست جریان
  - اثر برداشت بر هزینه‌های تصفیه آب در پایین دست
  - اثر برداشت بر لاگون‌ها، دریاچه‌ها و مرداب‌ها
  - اثر برداشت بر سواحل، مناطق دریاچه‌ای و مشابه آنها
  - اثر برداشت بر چاه‌های مجاور
  - اثر برداشت بر چشمه‌های مجاور
  - اثر برداشت بر رواناب‌های سطحی
- و سایر اثرات مرتبط باید در این قسمت ارزیابی شود.

## ۵-۲-۱-۶- ملاحظات مربوط به آلودگی صوتی

- میزان آلودگی صوتی ایجاد شده در محل برداشت
- اثرات آلودگی صوتی در محل برداشت بر انسان و ساکنان اطراف رودخانه
- اثرات آلودگی صوتی ایجاد شده در مناطق کم جمعیت
- اثرات آلودگی صوتی ایجاد شده در مناطق با جمعیت زیاد
- میزان آلودگی صوتی ایجاد شده در محیط‌هایی مانند مدارس، مسجد، آزمایشگاه و غیره
- اثر آلودگی صوتی ایجاد شده بر پارک‌ها و زمین‌های بازی اطراف
- اثر آلودگی صوتی بر مناطق تفریحی آبی همجوار محل برداشت
- اثر آلودگی صوتی بر مناطق کشاورزی و صنعتی نزدیک محل برداشت

- اثر آلودگی صوتی بر جاده‌های اطراف  
و سایر اثرات مرتبط باید در این قسمت ارزیابی شود.

#### ۵-۲-۱-۷- ملاحظات مربوط به آلودگی هوا

- میزان کل جامدات معلق تولیدی محل برداشت
- میزان ذرات معلق تولیدی با قطر کم‌تر از ۱۰ میکرومتر (PM ۱۰) در محل برداشت
- میزان ذرات معلق تولیدی با قطر کم‌تر از ۲/۵ میکرومتر (PM ۲/۵) در محل برداشت
- میزان فیوم تولیدی ناشی از موتورهای دیزلی در جاده‌های اصلی و محل برداشت
- وضعیت منواکسید کربن تولیدی در ارتباط با برداشت مصالح
- وضعیت ازن تولیدی در ارتباط با برداشت مصالح
- وضعیت دی‌اکسید سولفور تولیدی در ارتباط با برداشت مصالح
- وضعیت دی‌اکسید نیتروژن تولیدی در ارتباط با برداشت مصالح
- وضعیت سولفات تولیدی در ارتباط با برداشت مصالح
- وضعیت سولفید هیدروژن تولیدی در ارتباط با برداشت مصالح
- وضعیت وینیل کلراید تولیدی در ارتباط با برداشت مصالح
- وضعیت سیلیکات، آلومینیوم، آهن و منگنز در ارتباط با برداشت مصالح  
و سایر اثرات مرتبط باید در این قسمت ارزیابی شود.

#### ۵-۲-۱-۸- ملاحظات مربوط به اثرات اقتصادی - اجتماعی و فرهنگی

- تعیین وضعیت تولید درآمد با استقرار طرح برداشت مصالح رودخانه‌ای
- تعیین وضعیت استخدام با استقرار طرح برداشت مصالح رودخانه‌ای
- تعیین وضعیت ساخت و ساز در منطقه با استقرار طرح برداشت مصالح رودخانه‌ای
- تعیین وضعیت ارزش زمین و نگهداری آن با استقرار طرح برداشت
- تعیین وضعیت زیبایی‌شناختی مناطق اطراف با استقرار طرح برداشت مصالح
- تعیین وضعیت ایمنی با استقرار طرح برداشت مصالح رودخانه‌ای
- اثر برداشت بر استفاده آبی از زمین‌های اطراف
- تاثیر استقرار پروژه بر وضعیت اجتماعی منطقه
- تاثیر استقرار پروژه بر وضعیت اقتصادی منطقه
- تاثیر استقرار پروژه بر وضعیت فرهنگی منطقه
- وضعیت حمایت یا ممانعت‌های مردمی از طرح برداشت مصالح در منطقه  
و سایر اثرات باید بررسی شوند.



## ۵-۲-۱-۹- ملاحظات مربوط به ترافیک

- اثر استقرار پروژه بر ایجاد ترافیک در جاده‌های اصلی
- اثر استقرار پروژه بر ایجاد ترافیک در جاده‌های فرعی اطراف
- اثر استقرار پروژه بر ایجاد جاده‌های جدید
- سایر اثرات مرتبط باید ارائه و ارزیابی شوند.

## ۵-۲-۱-۱۰- ملاحظات مربوط به مناطق حساس

- اثر برداشت بر مناطق توسعه‌ای محدود شده اطراف
- اثر برداشت بر محیط‌های زیست حفاظت شده اطراف
- اثر برداشت بر پارک‌ها و باغ‌های ملی اطراف
- اثر برداشت بر محل‌های باستانی اطراف
- اثر برداشت بر محل‌های ژئولوژیک ویژه و غارها
- اثر برداشت برای جوامع خاص فرهنگی یا دارای علاقه‌مندی‌های خاص
- اثر برداشت بر شن‌زارهای ساحلی و تپه‌های ماسه‌ای اطراف
- اثر برداشت بر مناطق ویژه زیبای طبیعی اطراف
- اثر برداشت بر قبرستان‌های اطراف

## ۵-۲-۱-۱۱- ملاحظات مربوط به حیات وحش و جانوران

- اثر برداشت بر روی جمعیت جانوری منطقه
- اثر برداشت بر گونه‌های جانوری در معرض انقراض
- اثر برداشت بر گونه‌های جانوری خاص
- اثر برداشت بر زیستگاه‌های آبزیان حساس (کفزیان یا بنوتوزها و ماهی‌ها دارای ارزش حفاظتی)
- اثر برداشت بر زندگی پرندگان منطقه
- اثر برداشت بر زندگی پستانداران منطقه
- اثر برداشت بر خزندگان منطقه
- اثر برداشت بر دوزیستان منطقه
- اثر برداشت بر زاد و ولد جانوران منطقه
- اثر برداشت بر مهاجرت جانوران منطقه
- اثر برداشت بر وضعیت تغذیه‌ای جانوران منطقه
- اثر برداشت بر وضعیت آب در دسترس جانوران منطقه

## ۵-۲-۱-۱۲- نمونه‌هایی از چک‌لیست‌های ارزیابی

معمولاً تیم ارزیاب پس از مشخص نمودن اثرات زیست‌محیطی باید شاخص‌های کیفی را به شاخص‌های کمی تبدیل نماید تا بتوان اثرات مثبت و منفی را با هم جمع نمود و به یک نتیجه قابل مقایسه دست یافت. لذا اغلب از نمره‌دهی استفاده می‌شود و یا این‌که شاخص‌هایی را از قبل تعریف نموده و سپس اقدام به بررسی اثرات می‌نمایند. به عنوان مثال روش به‌کار بردن شاخص‌ها در جدول ۵-۷ نشان داده شده است. همچنین در جدول ۵-۸ نمونه‌ای از چک‌لیست ارزیابی اثرات زیست‌محیطی برداشت مصالح رودخانه‌ای با به‌کار بردن روش نمره‌دهی ارائه شده است.

جدول ۵-۷- نمونه‌ای از چک‌لیست ارزیابی اثرات زیست‌محیطی برداشت با به‌کار بردن شاخص‌ها [۸۷]

| فعالیت‌های اثرگذار   |                 |             |             |             | اجزای محیط‌زیست     |                    |
|----------------------|-----------------|-------------|-------------|-------------|---------------------|--------------------|
| حمل و نقل            |                 | حفاری       |             |             | جزء اصلی            |                    |
| جابه‌جایی ماشین‌آلات | جاده‌های دسترسی | برداشت عمقی | برداشت سطحی | برداشت دستی |                     |                    |
| C                    | C               | B           | B           | A           | پایداری زمین        | اراضی              |
| D                    | B               | B           | B           | B           | کاربری اراضی        |                    |
| B                    | B               | B           | B           | B           | خاک                 |                    |
| B                    | D               | D           | D           | D           | کیفیت هوا، سر و صدا |                    |
| D                    | D               | A           | B           | A           | زیرزمینی            | آب                 |
| A                    | D               | A           | B           | A           | سطحی                | فلور و فون         |
| D                    | D               | A           | B           | A           | فلور و فون حاشیه    |                    |
| C                    | D               | A           | B           | A           | فلور و فون رودخانه  |                    |
| C'                   | C'              | A'          | C'          | A'          | اشتغال‌زایی         | اقتصادی<br>اجتماعی |
| C'                   | D               | A'          | C'          | B'          | تولید درآمد         |                    |
| D                    | D               | A'          | B'          | B'          | ناحیه ساخت و ساز    |                    |
| D                    | B'              | A           | B           | B           | ارزش زمین           |                    |
| D                    | C               | A           | B           | A           | زیبایی‌شناسی        |                    |

علامه به‌کار رفته در جدول فوق:

A: اثر منفی زیاد، B: اثر منفی متوسط، C: اثر منفی کم،  
A': اثر مثبت زیاد، B': اثر مثبت متوسط، C': اثر مثبت کم، D: بدون اثر

جدول ۵-۸- نمونه‌ای از تخمین اثرات زیست‌محیطی برای برداشت شن و ماسه [۸۹]

| شرایط طرح                  | اثرات زیست‌محیطی     | شدت | دایمی بودن | برگشت‌پذیری | تجمعی بودن |
|----------------------------|----------------------|-----|------------|-------------|------------|
| توسعه<br>یا<br>بهره‌برداری | فرسایش کانال         | ۲   | ۳          | ۳           | ۳          |
|                            | کیفیت آب             | ۲   | ۲          | ۲           | ۳          |
|                            | ساکنین طبیعی         | ۲   | ۲          | ۲           | ۳          |
|                            | کیفیت هوا            | ۲   | ۲          | ۲           | ۲          |
|                            | سروصدا               | ۲   | ۲          | ۲           | ۱          |
|                            | ترافیک               | ۲   | ۲          | ۲           | ۱          |
|                            | استفاده از آب و زمین | ۲   | ۲          | ۲           | ۱          |
|                            | اجتماعی-اقتصادی      | ۲   | ۲          | ۱           | ۱          |

همان‌طور که در جدول فوق مشاهده می‌شود از سامانه نمره‌دهی برای بررسی اثرات استفاده شده، به‌طوری‌که نمره بالا به معنی تاثیر زیاد و نمره پایین به معنی تاثیر کم می‌باشد. لازم به یادآوری است دادن این نمرات به نظر تیم ارزیاب و قضاوت آنها بستگی

دارد ولی معمولاً دامنه نمره‌دهی می‌تواند بین ۱ تا ۱۰ و یا ۰ تا ۱ باشد. البته به کار بردن صورت‌های دیگر نمره‌دهی نیز با صلاحدید تیم ارزیابی و توجیه منطقی آن قابل قبول می‌باشد. جدول زیر نیز بیانگر نمونه‌ای از معیارهای انتخاب محل برداشت مصالح می‌باشد.

جدول ۵-۹- نمونه‌ای از چک لیست انتخاب محل برداشت مصالح [۸۹]

| مشاهدات                              | سایت برداشت (ب)  | سایت برداشت (الف) | شرایط مناطق               |
|--------------------------------------|------------------|-------------------|---------------------------|
| قابل قبول                            | نباشد            | نباشد             | مناطق با حساسیت بالا      |
| قابل قبول                            | نباشد            | نباشد             | مناطق زاد و ولد آبزیان    |
| قابل قبول                            | نباشد            | نباشد             | حساسیت زیست‌محیطی         |
| قابل قبول                            | نباشد            | نباشد             | برداشت آب آشامیدنی        |
| بیش از ۵۰۰ متر قابل قبول است         | ۱۵۰۰ متر         | ۱۲۰۰ متر          | محل برداشت آب             |
| قابل قبول                            | نباشد            | نباشد             | دهانه رودخانه             |
| قابل قبول                            | نباشد            | نباشد             | منطقه حفاظت شده           |
| بیش از ۵۰۰ متر قابل قبول است         | ۵۵۰ متر          | ۷۰۰ متر           | ساکنین                    |
| بیش از ۱ متر قابل قبول است           | ۳ متر            | ۲/۵ متر           | عمق رودخانه               |
| کمتر از ۲ متر بر ثانیه قابل قبول است | ۰/۹ متر بر ثانیه | ۰/۵ متر بر ثانیه  | سرعت رودخانه              |
| قابل قبول                            | نباشد            | نباشد             | استفاده به منظور کشتیرانی |
| قابل قبول                            | نباشد            | نباشد             | مناطق تفریحی و ماهیگیری   |

### ۵-۳- احیا و بازسازی منطقه برداشت پس از اتمام عملیات

هدف از احیای محل برداشت، حذف مواد خطرناک و اطمینان از سلامت عمومی، ایجاد شرایط قابل قبول و مناسب و بازسازی مجدد منطقه برای استفاده و توسعه در آینده می‌باشد. همچنین لازم است تولید و برگشت موادی که امکان وارد آوردن صدمه به محیط‌زیست را در طولانی مدت دارا هستند، کنترل شده و سعی در نگهداری و پایش آنها گردد. لازم است قبل از اجرای پروژه در روش‌های حفاری، نوع ماشین‌آلات مورد استفاده، نیروی کارگر مورد نیاز و غیره کمال دقت را به عمل آورد تا کمترین آسیب به محیط‌زیست وارد شود. همچنین باید احیای منطقه پس از اتمام عملیات را یک بخش مهم از حفاری برشمرد که به عنوان یکی از عوامل مهم در انتخاب و تصمیم‌گیری برای روش حفاری تاثیرگذار باشد. بنابراین لازم است ملاحظات اساسی به منظور احیا بعد از اتمام پروژه و یا در حین انجام آن به عمل آید. در قسمت بازسازی محل برداشت از بخش ۵-۳-۱ به برخی از نکات در خصوص احیای منطقه برداشت اشاره شد. در ادامه توضیحات جامع‌تری با توجه به اجزای مختلف روند احیا و بازسازی ارائه می‌گردد [۱۳، ۴۱، ۷۰].

### ۵-۳-۱- احیای پوشش گیاهی

تمامی مناطقی که از برداشت مصالح تاثیر می‌پذیرند باید به منظور جلوگیری از فرسایش و نیز ایجاد شرایط مناسب طبیعی در آنها کاشت گیاه صورت گیرد. قبل از این که اقدام به گیاه کاری شود لازم است در منطقه مورد نظر به اندازه کافی و با صلاحدید متخصصین امر، اقدام به کودپاشی شود و در صورت نیاز به خاک پوششی لازم است تا حد امکان از خاک محل استفاده شود. گیاه کاری باید برای مدت ۶ سال کافی باشد و بعد از آن نیازی به کوددهی و نگهداری نداشته باشد. لازم به ذکر است در مناطق جنگلی و در صورتی که وضعیت احیای طبیعی منطقه خوب و قابل قبول باشد نیاز به بذریاشی نیست مگر آن که منطقه دارای فرسایش سریع باشد.

### ۵-۳-۲- حذف ساختمان‌ها و تاسیسات سطحی

تمام ساختمان‌ها و تاسیسات سطحی ایجاد شده باید حذف شوند مگر این که برای رسیدگی، نگهداری و احیای منطقه به آنها نیاز باشد. ساختمان‌هایی که باید حذف شوند عبارتند از:

- ساختمان مدیریت و دفاتر اداری
- ساختمان سرویس‌دهی و واحدهای فراوری
- تاسیسات زیربنایی حمایت‌کننده
- تاسیسات مرتبط با حمل و نقل مانند پارکینگ‌ها

به‌طور کلی محل کارگاه، دفتر محل کار باید پس از جمع‌آوری همه تجهیزات، مواد زاید و هر نوع مشخصات سازه‌ای ساخته شده یا ایجاد شده در محل برداشت، احیا شوند و همه محل‌های خالی از پوشش گیاهی یا چمن و یا جاهایی که خاک در اثر تردد متراکم شده باید شخم زده شوند و در صورت ضرورت از رویش مجدد گیاهان اطمینان حاصل شود. در صورتی که تشخیص داده شد که روند احیا کند است، باید نمونه خاک را بررسی و پس از آن و با استفاده از راهنمای بخش کشاورزی اقدام به بذریابی نمود. در خصوص احیای محوطه ماشین‌آلات و انبارها باید این مناطق از هرگونه خاک آلوده عاری شوند و سطح خاک تا عمق ۳۰ سانتی‌متری شخم زده و از خاک مناسب برای کشت گیاهان استفاده شود که در صورت لزوم برای تقویت رشد گیاهان استفاده از کوددهی نیز توصیه می‌شود. در صورتی که در بررسی‌ها مشخص شد که آثار زیانباری در خاک وجود دارد که مانع رشد گیاهان می‌شود، لازم است تا آثار زیانبار حذف شده و با صلاح‌دید متخصصین کشاورزی اقدام به بذریابی نمود.

### ۵-۳-۳- حذف تجهیزات مستقر و مواد زاید

تجهیزات الکتریکی و الکترونیکی مانند کابل‌های برق و ترانسفورماتورها باید از محل حذف شوند، هرچند ممکن است برای احیا و پایش به آنها نیاز باشد. همچنین تجهیزات حفاری مانند پمپ‌ها، تجهیزات فراوری (مانند سرندها و خردکن‌ها) و ماشین‌آلات سنگین موتوری باید پس از اتمام فعالیت حفاری از محل جمع‌آوری شوند.

مواد زاید خطرناک معمولاً در ارتباط با استفاده از روغن، گریس، حلال‌ها و غیره در منطقه تولید می‌شوند که نیاز به توجه خاصی دارند و باید این‌گونه مواد را به محل تولید بازگرداند. برای این منظور لازم است در صورت امکان آنها را بازیافت نموده و در غیراین صورت به صورت اصولی دفع یا استفاده مجدد شوند. البته مقدار این مواد در برخی شرایط کنترل‌کننده خواهد بود به عنوان مثال اگر پلی‌کلروبی‌فنیل‌ها (PCBs) با غلظت بیش‌تر از ۵۰ ppm باشد باید به محل تولید بازگردانده شود. همچنین مواد جامد زاید که حاصل ساخت و ساز در محل کارگاه می‌باشد لازم است به‌طور اصولی و صحیح به محل‌های دفن بهداشتی هدایت شده و یا در صورت امکان بازیافت شوند.

### ۵-۳-۴- احیای مناطق انباشت مصالح و جاده‌های دسترسی

پس از اتمام عملیات باید مناطق انباشت مصالح را تا عمق ۵۰ سانتی‌متری شخم زد و از خاک مناسب برای احیای پوشش گیاهی استفاده نمود و در صورتی که رشد گیاهان در منطقه احیا شده کند باشد باید علت کندی رشد بررسی و با مشورت متخصصین کشاورزی اقدام به بذریابی شود.

نکته مهم دیگر در امر احیای محل برداشت مصالح توجه به جاده‌های دسترسی احداث شده در منطقه می‌باشد. پس از اتمام عملیات برداشت و یا عدم تجدید مجوز برداشت باید هرگونه راه دسترسی که برای برداشت ایجاد شده است دوباره به حالت اول برگردانده شود. به منظور اطمینان از رشد مجدد گیاهان باید جاده‌ها شخم زده شوند و مواد معدنی که ممکن است در رشد مجدد گیاهان اختلال ایجاد کنند جمع‌آوری شده و در بازسازی و احیا از آنها استفاده نشود. در صورت تشخیص کند بودن احیای مجدد پوشش گیاهی، کارفرما باید نمونه خاک را بررسی مجدد نموده تا آثار زیانبار شناسایی شده و مجدداً با استفاده از راهنماهای بخش کشاورزی، بذریاشی انجام شود. لازم به ذکر است در صورتی که جاده دسترسی به گونه‌ای باشد که از مناطق روستایی عبور نموده و مزایایی را برای ساکنین منطقه دارد لازم است تا تیم ارزیاب نظر نهایی خود را با توجه به بررسی‌های دقیق در رابطه با تخریب و یا عدم تخریب جاده‌های مورد نظر ارائه دهد. در مجموع زمانی که جاده‌ها برای طولانی مدت مورد نیاز نباشند باید به صورت زیر احیا شوند:

الف- حذف پل‌ها و لوله‌ها

ب- در صورتی که ایجاد پوشش گیاهی نتواند مانع فرسایش شود باید از مواد گرانولی و مشابه برای جلوگیری از فرسایش استفاده نمود.

ج- جاده‌های سطحی و شیب‌های ایجاد شده که به صورت قانونی یا غیرقانونی هستند باید به منظور جلوگیری از فرسایش احیا شوند.

### ۵-۳-۵- احیای حوضچه‌های آرامش (رسوب‌گیر)

حوضچه‌های آرامش پس از اولین جمع‌آوری مواد زاید از چاله‌های زباله احیا خواهند شد و روش احیای شامل احیا مواد زاید نیز می‌گردد به طوری که مواد زاید با استفاده از مواد حفاری شده قبلی حوضچه‌ها در سراسر محل پوشانده خواهند شد. خاک سطحی ذخیره شده قبلی در مجاورت محل برداشت به محل خود برگردانده می‌شود و شرایط محل برای رشد گیاهان آماده خواهد شد و در صورتی که در طی بررسی مشخص شود که احیای پوشش گیاهی به کندی انجام می‌شود باید علت شناسایی شود و با مشاوره متخصصین کشاورزی اقدام به بذریاشی شود.

### ۵-۳-۶- احیای محل برداشت در بستر و سیلاب‌دشت رودخانه

پس از اتمام بهره‌برداری باید منطقه و محل برداشت را تا حد ممکن به شرایط قبل از حفاری بازگرداند. مناسب‌ترین راهکار که پیش از هر گزینه دیگر بیش‌ترین سازگاری را با اصل حفاظت محیط‌زیست دارا می‌باشد، آن است که تمامی گودال‌های حفر شده، مجدداً از مصالح جایگزین پر شده و به شکل قبل از برداشت تبدیل شوند. از آن‌جاکه به لحاظ فنی امکان و توان چنین اقدامی با محدودیت‌های مختلف همراه است، لذا به ناچار گزینه‌های دیگر که از دیدگاه محیط‌زیست و نظام بوم‌شناسی از قابلیت‌های مناسبی برخوردارند مطرح می‌شوند. به طور مثال می‌توان در این خصوص به موارد زیر اشاره نمود.

### ۵-۳-۶-۱- تثبیت و حفاظت دیواره و کف گودال‌ها از طریق کشت گیاهان مناسب

در صورتی که پرکردن گودال ممکن نباشد، ضروری است که دیواره‌های گودال‌ها از شیب ملایم برخوردار گردند. گونه‌های گیاهی انتخابی نیز باید کاملاً منطبق بر جامعه گیاهی موجود در محدوده مطالعاتی باشد. در این اقدام ضمن این‌که بستر و دیواره‌های

گودال‌ها حفاظت و تثبیت می‌گردند، پوشش گیاهی محدوده‌های عملیاتی طرح نیز گسترش می‌یابند. علاوه بر این چنان‌چه گودال‌ها در حد معمول از آب پر شوند، امکان جذب آب توسط گیاهان و نیز تبخیر و تعرق وجود خواهد داشت. لازم به ذکر است چنان‌چه با طراحی درست و مطلوب با این گزینه برخورد شود، می‌توان چشم‌اندازهای زیبایی را نیز به‌وجود آورد.

### ۵-۳-۶-۲- تبدیل گودال‌های به‌وجود آمده به استخر پرورش ماهی‌ها

چنان‌چه مطالعات لازم در زمینه ارزیابی اثرات زیست‌محیطی برای تبدیل گودال‌ها به استخرهای پرورش ماهی صورت گیرد و حجم‌های مورد نیاز آب استخرها با توجه به حقایق‌های پایین دست رودخانه، قابل تخصیص باشد، تبدیل گودال‌های یاد شده به استخرهای پرورش ماهی می‌تواند گزینه‌ای قابل پیگیری و ارزیابی باشد. البته در این صورت ضروری است قبل از بهره‌برداری از گودال‌ها به‌عنوان استخر، تغییراتی در ساختار گودال‌ها ایجاد شود تا علاوه بر پوشش‌دار نمودن جداره‌ها، امکانات آبیگری و تخلیه آب نیز فراهم آید.

لازم به ذکر است که در صورتی که قرار باشد از این گودال‌ها برای پرورش آبزیان استفاده شود، باید تمام قسمت‌های گودال کاملاً ایزوله شده و امکان هیچ‌گونه نشتی به آب‌های زیرزمینی وجود نداشته باشد و در صورت استقرار این محل‌ها برای پرورش آبزیان تاسیسات تصفیه پساب نیز در نظر گرفته شود. همچنین باید از آبزیانی برای پرورش استفاده کرد که نیاز آبی بالای نداشته باشند و در ضمن پرورش آبزیان و استفاده از این گودال‌ها در دشت‌های ممنوعه و ممنوعه بحرانی ممنوع می‌باشد.

### ۵-۳-۶-۳- تبدیل گودال‌ها به پارک، برکه و دریاچه تفریحی برای جذب گردشگران

از جمله اقداماتی که جهت حفظ محیط‌زیست و برگرداندن شرایط تقریباً طبیعی محل برداشت مصالح رودخانه‌ای صورت می‌پذیرد آن است که محل برداشت را به حال خود رها نکرده و در خصوص استفاده بهینه از آن طراحی مهندسی انجام می‌دهند که از جمله آنها ایجاد فضای سبز و تبدیل محل مذکور به محلی برای تفریح ساکنین محلی و شهرهای اطراف می‌باشد.

از جمله دیگر اهداف احیای محل برداشت شن و ماسه آن است که هرگونه ماده خارجی مانند آهن‌قراضه‌ها و مواد زاید خارجی از بستر رودخانه جمع‌آوری و تخلیه شوند و این امر باید جزو عملیات برداشت مصالح رودخانه‌ای تلقی شده و از شسته شدن توسط جریان بالادستی جلوگیری شود. مواد زایدی مانند تخته سنگ‌ها، سنگ‌ها یا سایر ابعاد شن‌ها در حین عملیات برداشت ماسه باید در محدوده وسیعی از بستر رودخانه پخش شوند و در صورت امکان در عمق ۵۰ سانتی‌متری دفن گردند. در صورت از بین رفتن پوشش گیاهی و نیزارهای محل برداشت ماسه باید اقدام به احیای آنها شود و همچنین در صورت رشد گونه‌های گیاهی غیربومی باید اقدام به هرس کردن و پاکسازی آنها شود.

### ۵-۳-۷- احیای نهایی

هرگونه تاسیسات، تجهیزات، خانه‌های موقت و سایر موارد استفاده شده در حین دوره برداشت مصالح باید از محل برداشت جمع‌آوری شوند. مواد زاید جامد مانند فلزات، آهن قراضه‌ها، خرده سنگ‌ها، لاستیک ماشین‌ها باید از محل برداشت جمع‌آوری شوند، به هیچ‌وجه سوزاندن زباله‌ها در محل برداشت مجاز نمی‌باشد. حفره‌های ایجاد شده مطابق موارد فوق‌الذکر احیا شده و احیای نهایی سطحی و کامل منطقه برداشت باید بلافاصله پس از پایان عملیات صورت گرفته و طی شش ماه یا مدتی که از سوی کارفرما اعلام می‌شود، انجام گردد.

## ۵-۴- مشارکت مردمی و برنامه‌های آموزشی

### ۵-۴-۱- مشارکت مردمی

مشارکت مردمی عبارت است از قدرت‌بخشی به مردم به‌وسیله افزایش توانایی و تقویت دانش آنها در زمینه تجزیه و تحلیل، برنامه‌ریزی، اجرا و نظارت و ارزیابی. مشارکت را می‌توان فرایند نیازسنجی، تصمیم‌گیری، برنامه‌ریزی، اجرا، بازنگری، ارزشیابی و بهره‌مندی مشترک افراد دانست. این نکته حایز اهمیت است که در امور و قسمت‌های مختلف یک کشور با توجه به شرایط خاص خود، جریان مشارکت می‌تواند موثر باشد. در این راستا بهره‌برداری از مصالح رودخانه‌ای نیز به عنوان یک طرح باید در کلیه مراحل متضمن تامین منافع مردم منطقه باشد و این امر صرفاً از طریق مشارکت مردمی در مراحل مختلف آن امکان‌پذیر است. پذیرش طرح و مقبولیت عمومی آن جهت اجرای طرحی که اثرات منفی آن به صورت حداقل باشد، جدی گرفتن دیدگاه‌های مردم منطقه در ادامه یا توسعه طرح و مشارکت آنها در تصمیم‌گیری‌های مربوط و نیز واگذاری برخی مسوولیت‌های متناسب در پایش و نظارت در راستای حفظ محیط‌زیست منطقه از جمله نمونه‌های بارز مشارکت مردمی در طرح‌های فوق‌الذکر می‌باشد.

استفاده از نیروهای مردمی و محلی علاوه بر صرفه‌جویی در هزینه کسب اطلاعات و اجرا و نظارت بهتر طرح‌ها، باعث ایجاد صحیح‌ترین و کامل‌ترین و پایدارترین برنامه‌ها خواهد شد. از مسایل بسیار مهم در بحث مشارکت، شناخت راهبردها و موانع ایجاد مشارکت برحسب مناطق و پروژه‌ها می‌باشد. اساساً مشارکت مقوله‌ای اجتماعی است که اگر برخوردی سنجیده و از پیش اندیشیده با آن به عمل نیاید، نه تنها نتیجه مورد انتظار را در پی نخواهد داشت بلکه ممکن است رسم و آیین مشارکت را نیز تضعیف کرده و در برخی موارد آن را در آستانه نابودی قرار دهد. برای پرهیز از چنین ضایعه‌ای باید مشارکت را با در نظر گرفتن محدودیت‌ها و امکانات زمانی و مکانی، در قالب یک سازماندهی مناسب برنامه‌ریزی، طراحی و اجرا نمود.

نکته‌ای که در خصوص موانع باید مد نظر داشت این است که در طیف فرایند مشارکت موانع متفاوت است. در هر صورت موانع یا عواملی که بیش‌تر به آنها اشاره می‌شود عبارتند از:

### الف- برنامه‌ریزی متمرکز

در این‌گونه برنامه‌ریزی، بدون در نظر گرفتن ساختارهای محلی و فقدان هماهنگی‌های محلی از طرف مقامات بالا تصمیمات اتخاذ و به اجرا گذاشته می‌شود. این نوع برنامه‌ریزی یک مانع اساسی در مشارکت مردم محسوب می‌گردد.

### ب- موانع فرهنگی

در سال‌های اخیر درک و حساسیت نسبت به موانع فرهنگی که مردم را از مشارکت باز می‌دارد، افزایش یافته است. باید توجه داشت که در این خصوص بعضاً توده‌های مردم منطقه بدون هیچ‌گونه دسترسی به مواهب توسعه یا حق اظهار نظر و مشارکت در آن، «فرهنگ سکوت» را پیش گرفته‌اند. این تجزیه و تحلیل موجب پیدایش تعبیر جدیدی در مورد علت عدم مشارکت گردید.

### ج- موانع ساختاری

در اکثر کشورها روابط حاکم قدرت و تولید ارزش‌های عقیدتی که به آنها مشروعیت می‌بخشند، موانع ساختاری جدی را بر سر راه رونق مشارکت عامه ایجاد می‌کنند. دوام این‌گونه ساختارهای «ضد مشارکتی» موجب شکست بسیاری از ابتکارات محلی و

تشویق به مشارکت شده است. بنابراین ساختارهای موجود در سطح منطقه‌ای و محلی، شرایط مشارکت را تعیین می‌کند و چنانچه در این شرایط تجدید نظر شود به شدت واکنش نشان می‌دهد.

در بحث راهبردها، یک راه عمومی و کارساز در ایجاد مشارکت فعال، تشکیل گروه‌های مردمی در سطح منطقه است. در واقع اگر بتوان مردم را به سمت نوعی ساختار سازمانی سوق داد، مشارکت آنها تضمین شده است. بنابراین جستجو برای یافتن سازمان‌های معتبر مردمی سرآغاز این مساله است. ایجاد گروه‌های غیردولتی، بدون مبارزه و برخورد با گروه‌ها و ساختارهای فعلی، یکی از راه‌های ممکن و موثر در ایجاد مشارکت است.

یکی از عوامل موثر در راهبردهای مشارکت خصوصاً در امر ایجاد گروه‌های مردمی تسهیل‌گری مناسب می‌باشد. شیوه‌های مورد استفاده برای تشویق مشارکت، ذاتی نبوده بلکه اکتسابی هستند و آموزش آنها باید در زمان‌های مناسب و توسط افراد ورزیده و کاردان صورت پذیرد. افراد تسهیل‌گر در ایجاد مشارکت و تشکیل گروه نقش مهمی را به عهده دارند و فرایند ایجاد گروه را تسهیل می‌کنند.

در مجموع به منظور ایجاد مشارکت عمومی در طرح‌های برداشت مصالح رودخانه‌ای استفاده از نظرات و دیدگاه‌های جوامع محلی و گروه‌های ذینفع و تحت تاثیر طرح یا پروژه، تشکل‌های مردمی، سازمان‌های غیردولتی و متخصصین دانشگاهی در منطقه جهت راهبری بهینه گزارش ارزیابی ضرورت دارد. به عبارت دیگر مشارکت عمومی بخش مهمی از ارزیابی زیست‌محیطی محسوب می‌شود که در مراحل مختلف تهیه گزارش از نتایج آن استفاده می‌گردد. ارائه مستندات کسب نظرات جوامع عمومی در گزارش ارزیابی جهت آگاهی از دیدگاه‌های آنان یک ضرورت مهم می‌باشد.

#### ۵-۴-۲- برنامه‌های آموزش

ارائه برنامه‌های آموزش زیست‌محیطی در گزارش‌های ارزیابی نقش مهمی در کاهش و کنترل عوامل تخریب و آلودگی محیط‌زیست محل‌های برداشت مصالح رودخانه‌ای دارد. نخستین اقدام در این زمینه تعیین مسوولیت مدیریت محیط‌زیست در محل طرح یا پروژه است. جمع‌آوری اطلاعات پایه، تدوین استراتژی‌های مدیریت، پیگیری امور عملیاتی و کنترل و بازرسی آنها، برگزاری دوره‌ها و کارگاه‌های آموزشی برای کارکنان و متخصصین شاغل و بهینه‌سازی سامانه اطلاعات زیست‌محیطی از برنامه‌های آموزشی می‌باشد که باید در گزارش درج شوند. در یک برنامه آموزش محیط‌زیست، موارد زیر برای گروه‌های مختلف در نظر گرفته می‌شود:

- آگاه‌سازی جوامع محلی از طریق رسانه‌های گروهی، صدا و سیما
- برگزاری دوره‌های آموزشی جهت کارکنان ساده
- برگزاری دوره‌های آموزشی برای پرسنل فنی و مهندسیین شاغل در محل برداشت
- برگزاری دوره‌های آموزشی برای مدیریت موظف در محل برداشت
- آموزش دوره‌های تخصصی برای نمونه‌برداری و آزمایش‌های مختلف



# فصل 6

---

---

**ضوابط زیست محیطی برداشت مصالح**

**رودخانه‌ای**





shaghool.ir

## ۶-۱ - ضوابط زیست‌محیطی انتخاب بازه مناسب از رودخانه

به منظور ارزیابی اثرات برداشت مصالح رودخانه بر محیط‌زیست نیاز است تا به ضوابط زیست‌محیطی انتخاب بازه مناسب از رودخانه شامل معیارهای مکانیابی که هدف از آن انتخاب محلی مناسب منطبق با شرایط و نیازمندی‌های زیست‌محیطی، محیط‌زیست آبی، محیط‌زیست خشکی، کاربری اراضی، مراکز حساس، زمین‌ساخت منطقه، سیلاب‌دشت‌ها، گونه‌های نادر، مناطق فرهنگی و اثرات اقتصادی و اجتماعی می‌باشد، توجه کاملی معطوف گردد. هدف از بررسی محیط‌زیست آبی پی بردن به اثرات بالقوه برداشت که بعداً به صورت بالفعل خواهند شد و باید راه کارهایی برای مقابله با این اثرات ارائه شود، می‌باشد. در خصوص محیط‌زیست خشکی باید ضوابط ارائه شده در نظر گرفته شوند و هدف از آن حفظ و حراست از محیط‌زیست مرتبط با خشکی می‌باشد، هرچند که در نگاه اول برداشت مصالح از رودخانه انجام می‌شود و شاید توجه به محیط‌زیست خشکی چندان مد نظر قرار نگیرد. هم‌چنین باید کاربری فعلی اراضی حوضه محل برداشت مصالح رودخانه‌ای و تغییرات آن پس از برداشت مشخص شود و در این بین باید اثرات زیست‌محیطی این تغییرات احتمالی کاربری اراضی مشخص شوند. در خصوص رعایت فواصل لازم از مراکز حساس، هدف از بررسی این قسمت توجه کافی و لازم به رعایت فاصله محل برداشت مصالح رودخانه از مراکز حساس تعریف شده در قوانین کشور می‌باشد که خود موجب حفظ و حراست محیط‌زیست خواهد شد. هم‌چنین زمین‌ساخت منطقه و ویژگی‌های زمین‌شناسی آن باید مورد توجه قرار گیرد. استفاده فعلی از سیلاب‌دشت‌ها و رعایت ضوابط زیست‌محیطی در مورد برداشت مصالح رودخانه‌ای نیز رعایت شود.

هم‌چنین جهت مکانیابی برداشت مصالح باید توجه کافی و لازم به گونه‌های نادر یا در معرض خطر انقراض شود زیرا گونه‌های گیاهی و جانوری در معرض خطر انقراض یا انواع نادر یکی از مسایل بسیار مهم در محیط‌زیست می‌باشند و نباید برداشت مصالح رودخانه‌ای منجر به تشدید خطر انقراض گونه‌های نادر و کمیاب شود. منابع فرهنگی، باستانی و تاریخی نیز جزو مواردی است که باید اثرات برداشت مصالح رودخانه‌ای بر روی آنها مورد توجه قرار گیرد تا کم‌ترین آسیب ممکن به این منابع وارد شود. توجه به محل‌های مناسب برای شنا و تفریح نیز که ممکن است در پایین‌دست محل برداشت مصالح رودخانه‌ای قرار گرفته باشند، لازم است تا میزان اثرات زیست‌محیطی ناشی از برداشت مصالح رودخانه‌ای و فعالیت‌های مرتبط با آنها بر روی شناگاه‌ها و مناطق تفریحی مشخص شود و راهکارهای لازم جهت مقابله با این اثرات ارائه شوند. اثرات اقتصادی و اجتماعی مثبت و یا منفی ناشی از برداشت مصالح رودخانه‌ای نیز باید بررسی شوند. وضعیت زیبایی‌شناختی منطقه برداشت مصالح رودخانه و اثرات برداشت مصالح بر روی آن نیز یکی از موارد مهمی است که باید مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گیرد. در نهایت لازم است وضعیت فیزیوگرافی و شبکه هیدروگرافی حوضه آبریز و احداث تاسیسات جانبی و اثرات آنها بر محیط‌زیست نیز مورد توجه قرار گیرد.

## ۶-۱-۱ - معیارهای مکانیابی

ساختار زمین و کاربری اراضی، تشخیص صدمات وارده به زمین مصرفی و حوضه محل برداشت مصالح در حال و آینده می‌تواند به سبب مسایل تجاری، منابع معدنی، ایجاد نواحی تفریحی، تامین بهداشت عمومی و سلامت و یا به خاطر ارزش زیبایی منطقه و شکل محل برداشت باشد. هرگونه تخریب موقتی روی زمین مصرفی و اطراف آن به دلیل فعالیت‌های ساختمانی، چگونگی اثر فعالیت‌های برداشت بر روی ویژگی‌های مختلف مانند ساخت جاده‌ها، شاهراه‌ها، کانال‌ها و غیره دارای اهمیت می‌باشد و هم‌چنین

زمینه تخریب منطقه به خاطر استفاده از محل‌های حیاتی بالفعل و بالقوه در برداشت مصالح رودخانه‌ای اهمیت دارد و لذا به‌طور کلی محل برداشت مصالح رودخانه‌ای باید از جهات گوناگون اعم از زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی کم‌ترین مشکلات را به‌وجود آورد. مکانیابی صحیح محل برداشت از موارد مهمی است که می‌تواند پیامدهای زیست‌محیطی را به حداقل برساند. به‌طور کلی محل برداشت مصالح رودخانه‌ای باید به گونه‌ای انتخاب شود که [۴۶، ۵۷ و ۷۲]:

- الف- تاثیرات منفی محل موردنظر بر محیط‌زیست به حداقل رسانده شود.
  - ب- هزینه‌های محل برداشت برای کاربران به حداقل ممکن برسد.
  - ج- تاثیرات منفی بر محیط‌های اجتماعی و فرهنگی کاهش یابد.
- همچنین سوالات متداولی که باید قبل از انتخاب محل برداشت به آنها پاسخ داده شود عبارتند از:
- کاربری فعلی زمین محل برداشت چیست؟
  - کاربری مجاز زمین محل برداشت با توجه به قوانین چگونه است؟
  - وضعیت مالکیت محل برداشت به چه صورت است؟
  - شرایط و نوع خاک‌های محل چگونه است؟
  - وضعیت ژئوفیزیکی رودخانه محل برداشت چگونه است؟
  - وضعیت توپوگرافی رودخانه محل برداشت چگونه است؟
  - ملاحظات مرتبط با تولید ذرات معلق و آلودگی صوتی برای ساکنان مجاور چیست؟
  - ظرفیت رودخانه برای خودپالایی آلاینده‌های احتمالی ورودی چگونه است؟
  - وضعیت موجودات آبی در محل برداشت چگونه است؟
  - وضعیت محیط فیزیکی اطراف محل برداشت چگونه است؟
  - وضعیت میزان رسوبگذاری در رودخانه چگونه است؟
  - وضعیت اقلیم و هیدرولوژی محل برداشت چگونه است؟
  - ظرفیت خاک برای پالایش و تبادل یونی آلاینده‌های احتمالی چگونه است؟
  - آیا آثار باستانی و تاریخی در مجاورت محل برداشت وجود دارد؟
  - آیا گونه‌های گیاهی و حیوانی نادر یا در معرض خطر انقراض در محل و یا مجاورت آن وجود دارند؟
  - آیا از آب رودخانه در محدوده برداشت مصالح رودخانه‌ای، استفاده شرب یا کشاورزی می‌شود؟
  - وضعیت تالاب‌ها و دریاچه‌های مجاور که ممکن است تحت تاثیر قرار بگیرند چگونه است؟
  - میزان دسترسی به جاده‌های اصلی چقدر است؟
  - آیا وضعیت ترافیکی خاص در جاده‌های اطراف وجود دارد؟
  - آیا آبخوان‌های ویژه تغذیه در نزدیکی محل برداشت وجود دارد؟
  - آیا در نزدیکی رودخانه و سایت برداشت مصالح، چاه‌های آب و یا عبور عرضی خطوط لوله آب وجود دارد؟

- چنانچه در بالادست یا پایین دست مکان برداشت شن و ماسه، سدی وجود داشته باشد باید میزان دسترسی و موقعیت دوری و نزدیکی نسبت به سد به طور دقیق مشخص شود.
- آیا مسیر و محل برداشت جزو مناطق چهارگانه تحت مدیریت سازمان حفاظت محیط زیست می باشد؟ در صورت منفی بودن موقعیت آن نسبت به مناطق چهارگانه (از لحاظ دوری و نزدیکی) مشخص گردد.
- هزینه‌های کلی بهره‌برداری و وضعیت زمین‌های واگذار شده چگونه است؟

### ۶-۱-۲- محیط زیست آبی

یکی از پیامدهای مهم ناشی از عملیات متنوع برداشت مصالح رودخانه‌ای در یک منطقه، تاثیراتی است که در کیفیت محیط زیست آبی در محل اجرای پروژه یا پایین دست آن رخ می‌دهد. اثرات ایجاد شده در پی عملیات برداشت مصالح رودخانه‌ای ممکن است به صورت پیامدهای کوتاه مدت و یا بلندمدت بر روی محیط زیست آبی باشد. تاثیر آلاینده‌های ناشی از محل‌های برداشت مصالح رودخانه‌ای بر کیفیت آب در محل برداشت و پایین دست آن به عوامل مختلف و متعددی بستگی دارد. مواد آلی محلول منجر به کاهش اکسیژن در رودخانه می‌گردند که خود عواقب وخیمی را بر محیط زیست آبی و از جمله ماهی‌ها خواهد گذاشت. وجود مواد آلی باعث ایجاد بو و مزه نامطلوب بر آب می‌شود و مواد جامد معلق نیز منجر به کاهش شفافیت آب و در نتیجه افت فرایند فتوسنتز شده و همچنین پس از ته نشینی و تبدیل شدن به لجن تغییراتی در محیط زیست کف رودخانه به وجود خواهد آورد. پیدایش رنگ، کدورت، مواد نفتی و مواد شناور در سطح آب نیز از گوارایی و زیبایی آب می‌کاهد و بر شفافیت و روند فتوسنتز در محیط زیست آبی تاثیر سوء خواهد گذاشت. برای انتخاب گزینه‌های مناسب جهت برداشت مصالح رودخانه‌ای لازم است به اثرات بالقوه آن بر محیط زیست آبی موجود در منطقه توجه شود. ویژگی‌های مورد بررسی محیط زیست آبی باید شامل موارد زیر باشد:

- موقعیت نواحی تخم‌ریزی ماهی‌ها: این بخش شامل اطلاعات مهم و قابل توجهی هم‌چون محل تخم‌ریزی (بستر، حاشیه، پیچ رودخانه و یا در بازه‌های مستقیم)، نوع و گونه ماهی‌ها، زمان و دوره تخم‌ریزی می‌باشد.
- حداقل فاصله محل برداشت از محل تخم‌ریزی ماهی‌ها ۵۰۰ متر می‌باشد و در غیر این صورت باید با استفاده از مدل کاهش کل مواد معلق جامد (TSS) رودخانه حداقل محل فاصله محل برداشت از ایستگاه زاد ولد ماهی‌ها به دست آید.
- نواحی تغذیه‌ای آبیان: با توجه به نحوه تغذیه و رژیم غذایی ماهی‌ها باید مشخص شود.
- نواحی ماهی‌گیری تجاری: در ابتدا گونه‌های تجاری منطقه تعریف شده و بر اساس رتبه ارزشمندی اقتصادی، نواحی مربوط به هر کدام از گونه‌های مذکور مشخص گردند.
- نواحی ماهی‌گیری تفریحی: در ابتدا گونه‌های تفریحی منطقه تعریف شده و سپس نواحی هر کدام مشخص گردند.
- نواحی تولید مثل سایر آبیان (به جز ماهی‌ها): لازم است فاصله‌ای تا محل برداشت از نواحی تولید مثل سایر آبیان نیز مشابه ماهی‌ها (۵۰۰ متر) رعایت شود و در صورتی که گونه‌های آبی نادر و یا در معرض انقراض در رودخانه وجود دارد باید فاصله برداشت از این مناطق به قدری باشد که هیچ گونه آسیبی به این آبیان وارد نشود.
- برآورد نرخ تولید مثل آبیان (به خصوص گونه‌های موجود ماهی‌ها)
- برآورد عوامل محدود کننده تولید مثل آبیان
- برآورد میزان تامین آب مصرفی (برداشت آب از رودخانه برای مصارف شرب، آبیاری و غیره)

- برآورد میزان فاضلاب ورودی به رودخانه
- برآورد میزان ورود سایر زایدات (به جز فاضلاب) مانند آلودگی‌های نفتی به رودخانه
- برآورد میزان مصرف و وابستگی جانوران و پرندگان به رودخانه

جامعه گیاهان آبی شامل گروه‌های فیتوپلانکتون‌ها، پری‌پلانکتون‌ها و ماکروفیت‌ها می‌باشد. بررسی فیتوپلانکتون‌ها باید براساس دستورالعمل‌های مراجع [۳۰] و [۴۵] انجام شود. برای بررسی فیتوپلانکتون‌ها باید از بالادست و پایین‌دست محل برداشت نمونه برداری شود و لازم است ایستگاه‌های نمونه برداری در نقاطی انتخاب شوند که دور از هر نوع تاثیر از عوامل خارجی مانند مخازن سدها، سازه‌های مختلف آبی و یا مصب‌ها باشد. در صورتی که تیم ارزیابی تشخیص دهد تعداد نمونه برداری‌ها را می‌توان افزایش داد، نمونه برداری از فیتوپلانکتون‌ها باید در بهار و تابستان هر هفته یکبار و در پاییز و زمستان هر ماه یکبار انجام شود. نمونه برداری باید از زیر سطح آب، در کانال اصلی رودخانه و به دور از محل‌های تشکیل فرا آب<sup>۱</sup> انجام شود. حجم نمونه‌های مورد نیاز در محل‌های تجمع فیتوپلانکتون‌ها حدود ۱ تا ۲ لیتر و در محل‌هایی که تراکم کمی وجود دارد (کمتر از ۵۰۰ در هر میلی‌لیتر) نیاز به نمونه‌های ۶ لیتری می‌باشد. بر اساس اصول اکولوژیک هرگاه تعداد فیتوپلانکتون‌ها یک یا دو گونه در یک نمونه بیش از ۷۵ درصد کل جمعیت فیتوپلانکتون‌ها باشد نشان می‌دهد که در محل نمونه برداری دگرگونی غیر طبیعی ناشی از آلودگی و یا اختلال به وجود آمده است. برای تجزیه و تحلیل کمی فیتوپلانکتون‌ها می‌توان از دستورالعمل هیدروبیولوژی<sup>۲</sup> [۸۲] و یا مراجع مشابه دیگری مانند [۳۰] و [۴۵] استفاده کرد. معمولاً در تجزیه و تحلیل‌ها از دو شاخص تعداد در هر میلی‌لیتر و تنوع گونه‌ها (و یا تعداد هرگونه به تعداد کل) استفاده می‌شود.

پری فیتون‌ها طی مشاهدات میدانی قابل ارزیابی هستند چرا که در غالب اوقات در رودخانه‌های کم عمق به صورت لایه‌های قهوه‌ای، قهوه‌ای - سبز و یا سبز قابل مشاهده هستند. برای بررسی کیفی و کمی پری فیتون‌ها در منابع آبی باید طبق روش دستورالعمل هیدروبیولوژی [۸۲] و یا از دستورالعمل‌های مشابه استفاده نمود [۳۰] و [۴۵]. محل نمونه برداری پری فیتون‌ها از بستر رودخانه می‌باشد و این عمل با برداشت مقطع مشخصی از بستر به همراه اجزای تشکیل دهنده آن مانند گیاهان غوطه‌ور، سنگ‌ها 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 وسایل مشابه انجام می‌شود. حجم نمونه لازم حدود ۵ تا ۱۰ میلی‌لیتر بوده که بلافاصله در ظروف مخصوص نگهداری و به آزمایشگاه منتقل می‌شود. به منظور تجزیه و تحلیل کمی پری فیتون‌ها تعیین دقیق تعداد ارگانسیم تشکیل دهنده آنها در واحد سطح مد نظر است که باید مطابق با دستورالعمل هیدروبیولوژی [۸۲] و یا روش‌های مشابه انجام شود [۳۰] و [۴۵]. شاخص‌های اصلی ارزیابی در این روش‌ها تعداد پری فیتون‌ها بر میلی‌لیتر مربع و تنوع گونه و فراوانی هر یک از آنها می‌باشد.

ماکروفیت‌ها به کلیه گیاهان آبی و غیرآبی پرسلولی گفته می‌شود که از نظر اندازه از حد میکروسکوپی تا گیاهان درشت اندام را شامل می‌شود. ماکروفیت‌های آبی به سه گروه زیر تقسیم‌بندی می‌شوند.

- گیاهان برآمده: در این گیاهان ریشه گیاه در بستر و سایر قسمت‌های آن بیرون از آب است.
- گیاهان شناور: ریشه این گیاهان در آب غوطه‌ور و بقیه گیاه بیرون از آب است.

1- Backwater  
2- Methods of Hydrobiology

- گیاهان غوطه‌ور: ریشه این گیاهان در بستر قرار داشته و بقیه بخش‌های گیاه به‌طور کامل و یا قسمتی از آن در داخل آب غوطه‌ور است.

محل نمونه‌برداری، ابعاد و فواصل ایستگاه‌های نمونه‌برداری در مورد ماکروفیت‌ها با توجه به نظر کارشناسی و پس از پیمایش دقیق محدوده مورد مطالعه مشخص خواهد شد. تراکم ماکروفیت‌ها طی پیمایش و بازدید از محل مورد مطالعه و براساس مشاهدات عینی به سه گروه زیر تقسیم می‌شود:

- متراکم: رویت پوشش یکدست ماکروفیت‌ها

- متوسط: رشد معمول ماکروفیت‌ها

- تنک: رشد پراکنده و نادر ماکروفیت‌ها

نمونه‌برداری از ماکروفیت‌ها در آب‌های کم عمق توسط شن کش و کاردک انجام می‌شود ولی در آب‌های عمیق باید از وسایل ویژه مانند چنگک اکمن برای نمونه‌برداری از گیاهان غوطه‌ور استفاده شود. لازم است نمونه‌برداری از ماکروفیت‌ها یکبار در هر فصل انجام شود. تجزیه و تحلیل کمی ماکروفیت‌ها شامل تعیین تولید زیستی برحسب وزن باقی‌مانده خشک گیاهان در واحد سطح و بر اساس دستورالعمل مرجع [۴۵] و یا روش‌های مشابه می‌باشد.

جامعه جانوران آبزی شامل زئوپلانکتون‌ها، کف‌زیان و ماهی‌ها می‌باشد. زئوپلانکتون‌ها در زنجیره غذایی پس از فیتوپلانکتون‌ها می‌باشند. محل و عمق نمونه‌برداری از زئوپلانکتون‌ها دقیقاً مشابه فیتوپلانکتون‌ها می‌باشد. حجم نمونه لازم در مورد رودخانه‌های کوچک برای ارزیابی اطمینان‌بخش زئوپلانکتون‌ها، برداشت نمونه‌های سطحی به حجم ۲۰ لیتر پس از صاف کردن توسط توری شماره ۲۰ (N 20 Nct, 0.076) کافی است. در رودخانه‌های عمیق با عمق بیش از ۶ متر، برداشت نمونه‌های زیر سطحی افقی توسط تورهای ویژه زئوپلانکتون به حجمی معادل ۱/۵ متر مکعب و در نمونه‌برداری زیر سطحی مایل به کمک تورهای ویژه به حجمی معادل ۵ متر مکعب در هر نمونه‌برداری نیاز است. در شمارش گونه‌های زئوپلانکتون به منظور مقایسه نسبی فراوانی آنها از روش ارائه شده در جدول ۶-۱ استفاده می‌شود [۳۸].

جدول ۶-۱- تعیین فراوانی نسبی با توجه به درصد گونه [۳۸]

| فراوانی نسبی | درصد گونه در مجموع نمونه |
|--------------|--------------------------|
| فراوان       | بیش‌تر از ۶۰ درصد        |
| خیلی متداول  | ۳۰-۶۰                    |
| متداول       | ۵-۳۰                     |
| اتفاقی       | ۱-۵                      |
| نادر         | کم‌تر از یک درصد         |

کف‌زیان یا بی‌مهرگان آبزی شامل کلیه جانورانی است که با چشم دیده می‌شوند و تمام دوران حیات یا بخشی از آن را در بستر و یا روی بستر محیط‌زیست آبی می‌گذرانند. ارزیابی جامعه بی‌مهرگان آبزی در محیط‌زیست آبی با نمونه‌برداری، شناسایی و اندازه‌گیری‌های کمی مقدور است و برای بررسی کمی و کیفی آنها باید از دستورالعمل‌های هیدروبیولوژی [۸۲]، [۴۵] و [۳۰] استفاده نمود. در مورد کف‌زیان لازم است تا در هر فصل یک نمونه برداشت شود و محل نمونه‌برداری از بستر رودخانه و از لحاظ آماری باید

معرف کل منطقه نمونه‌برداری باشد. در تجزیه و تحلیل کمی نمونه‌ها شاخص‌های مهم شامل تعداد هرگونه در واحد سطح (و یا واحد حجم نمونه) و تنوع گونه‌ها می‌باشند.

ماهی‌ها در بخش فوقانی هرم غذای محیط‌زیست آب قرار می‌گیرند و بنابراین تغییر در سطوح زیرین بر روی آنها نیز اثرگذار است. بررسی کمی و کیفی ماهی‌ها باید به روش ارائه شده در مراجع [۳۰] و [۴۵] و یا دستورالعمل‌های مشابه باشد. به دلیل تغییرات کمی و کیفی ماهی‌ها در فصول مختلف سال لازم است تا در هر فصل حداقل یکبار نمونه‌برداری انجام شود. محل نمونه‌برداری از ماهی‌ها در محدوده طرح برداشت مصالح بوده که به کمک کارشناسان و متخصصین تیم ارزیابی مشخص خواهد شد. نمونه‌برداری از جامعه ماهی‌ها به دو صورت انفعالی و فعال انجام می‌شود. در نمونه‌برداری انفعالی وسایل نمونه‌برداری مانند تورهای ماهیگیری در محل نمونه‌برداری ثابت است ولی در نمونه‌برداری فعال، بخش‌های موردنظر از محیط‌زیست آبی از طریق شیوه‌هایی مانند شوک الکتریکی و یا تورهای دستی و مواد شیمیایی مورد نمونه‌برداری قرار می‌گیرد. عمق نمونه‌برداری باید طبق توصیه‌های ارائه شده در مراجع [۳۰] و [۴۵] باشد. تجزیه و تحلیل کمی نیز مطابق روش‌های توصیه شده در دستورالعمل‌های مذکور و بر پایه طول، وزن و سن ماهی‌ها انجام می‌شود و شامل تعیین تعداد ماهی‌ها بر حسب طول، و تعیین رابطه طول با سن ماهی‌ها خواهد بود. بررسی حلقه‌های ایجاد شده بر روی فلس ماهی‌ها و یا بخش‌های استخوانی گوش ماهی منعکس کننده رشد ماهی‌ها طی فصول و یا تاثیر عوامل زیست‌محیطی محدود کننده رشد آنها می‌باشد.

پس از بررسی جامعه گیاه و جانوری محدوده مورد نظر برای برداشت مصالح چنانچه حساسیت زیست محیطی منطقه و اثرات نامطلوب آن بالا باشد و یا آنکه زیستگاه گونه‌های نادر در این مناطق مشخص شود هرگونه بهره‌برداری مصالح از این مناطق باید ممنوع گردد. بدیهی است در سایر شرایط، انجام پایش شاخص‌های زیست محیطی پس از انجام فعالیت‌های بهره‌برداری باید ادامه یافته و در صورت بروز شواهد نامطلوب برای محیط‌زیست منطقه نسبت به تصمیم‌گیری ادامه بهره‌برداری مصالح و سایر تمهیدات لازم در این خصوص اقدام نمود.

### ۶-۱-۳- محیط‌زیست خشکی

بیشترین اثرات بر گونه‌های گیاهی و حیوانی که از اجزای اصلی محیط‌زیست خشکی و در واقع زیست‌شناسی محل برداشت و اطراف آن می‌باشند، در داخل و در مجاورت منطقه تحت عملیات برداشت مصالح رودخانه‌ای خواهد بود. اثرات عمومی بر محیط‌زیست خشکی به تغییرات جمعیت جانوری و گیاهی و توزیع جغرافیای آنها بستگی دارد. اولین گام اساسی در پیش‌بینی اثرات برداشت مصالح بر محیط بیولوژیکی تهیه و تدارک جزییات کامل از محیط‌زیست خشکی می‌باشد و قدم دوم بسط تشریح گونه‌ها برای هر نوع اجتماع است. موثرترین راه برای نشان دادن اطلاعات گونه‌ها، سازمان دادن اطلاعات به‌وسیله نوع اجتماع است و در صورت لزوم از اطلاعات کمی برای نشان دادن تراکم جمعیتی گونه‌های خاص گیاهی و جانوری استفاده شود. ضوابط لازم جهت کاهش اثرات برداشت مصالح رودخانه‌ای بر محیط‌زیست خشکی شامل موارد زیر می‌باشد.

- کاهش یا از بین رفتن زیستگاه‌های حیات وحش: در صورتی که بهره‌برداری و فعالیت‌های مرتبط با برداشت مصالح رودخانه‌ای منجر به از بین رفتن زیستگاه‌های حیات وحش جانوران و به خصوص گونه‌های نادر و یا در معرض انقراض در منطقه شود که امکان ترمیم و یا جلوگیری از آن وجود نداشته باشد، برداشت از این محل‌ها ممنوع خواهد بود.



- کاهش یا از بین رفتن زنجیره غذایی حیوانات: محل برداشت مصالح رودخانه‌ای باید به گونه‌ای انتخاب شود که تاثیر قابل توجهی در کاهش و یا از بین رفتن زنجیره غذایی حیوانات منطقه برداشت نداشته باشد، در غیر این صورت نظر تیم ارزیاب و ملاحظات ارائه شده از سوی سازمان‌های مربوط هم‌چون سازمان منابع طبیعی و غیره ملاک انتخاب محل خواهد بود.
  - تغییر یا از بین رفتن زنجیره غذایی پرندگان: لازم است عملیات برداشت به گونه‌ای صورت پذیرد تا گونه‌های آبی که تامین کننده غذای پرندگان بومی یا مهاجر به شکل مستقیم یا غیرمستقیم در منطقه می‌باشند، تحت تاثیر پیامدهای نامناسب و مهم قرار نگیرند. بدیهی است که تعریف این امر منوط به انجام مطالعات خاص در منطقه می‌باشد.
  - تغییر در الگوی مهاجرت حیوانات و پرندگان: لازم است در بخش تغییر جمعیت ساکنین حیات وحش منطقه ضوابط و ملاحظات سازمان محیط‌زیست و معیارهای سازمان‌های جهانی مانند سازمان بین‌المللی حفاظت محیط زیست (IUCN)<sup>۱</sup> مدنظر قرار گیرد.
  - هرگونه تغییر در گونه‌های جانوری حساس منطقه ممنوع می‌باشد.
  - لازم است استانداردها و ضوابط مصوب سازمان حفاظت محیط‌زیست مربوط به آلودگی‌های خطرناک برای گونه‌های جانوری و گیاهی منطقه رعایت گردند.
- جامعه جانوری پیرامون محیط‌زیست آبی از جنبه‌های مختلفی قابل بررسی است به‌طور کلی این جامعه را می‌توان به صورت زیر بررسی نمود:
- پستانداران گیاه‌خوار: این گروه شامل دام‌های اهلی و وحشی هستند که انواع اهلی را به راحتی می‌توان مورد بررسی و شمارش قرار داد. در مورد بررسی کمی گونه‌های وحشی می‌توان از جدول ۶-۲ استفاده نمود.

جدول ۶-۲- نحوه برآورد کمی پستانداران وحشی [۱۰]

| معیار  | فراوانی نسبی  |
|--|---------------|
| ۳ تا ۵ مورد در طول روز دیده شود و یا به همین تعداد، آثاری از فعالیت حیاتی آنها در محدوده موردنظر مشاهده شود. | فراوان        |
| ۱ تا ۲ مورد در طول روز دیده شود و یا به همین تعداد، آثاری از فعالیت حیاتی آنها در محدوده موردنظر مشاهده شود. | خیلی متداول   |
| ۱ مورد و یا بیش‌تر در طی چندین روز دیده شده و یا به دام بیفتند.  | نسبتاً متداول |
| ۱ مورد و یا بیش‌تر در طی چندین فصل دیده شده و یا به دام بیفتند.  | غیرمتداول     |
| بدون جستجوی فراوان دیده نمی‌شوند و حداکثر ۱ تا ۲ مورد در طول سال دیده شود.                                   | نادر          |

- پستانداران گوشتخوار: نحوه برآورد این گروه نیز مانند پستانداران گیاه‌خوار می‌باشد.
- دوزیستان و خزندگان: نحوه برآورد این دسته از جانوران به ترتیب در جداول ۶-۳ و ۶-۴ ارائه شده است.

جدول ۶-۳- نحوه برآورد دوزیستان در محدوده برداشت [۱۰]

| معیار                                     | فراوانی نسبی  |
|---|---------------|
| بیش از ۳۰ عدد طی چند ساعت جستجو دیده شود  | فراوان        |
| ۲۰ تا ۳۰ عدد طی چند ساعت جستجو دیده شود.  | متداول        |
| ۵ تا ۱۹ عدد طی چندین ساعت جستجو دیده شود. | نسبتاً متداول |
| تنها چند عدد طی چندین بار جستجو دیده شود. | غیرمتداول     |
| ۱ تا ۲ عدد طی چندین فصل دیده شود.         | نادر          |

1- International union for conservation of nature

جدول ۶-۴- نحوه برآورد کمی خزندگان [۱۰]

| معیار  | فراوانی نسبی |
|--|--------------|
| ۱۰ عدد و یا بیش‌تر طی یک روز جستجو در محدوده دیده شود. | فراوان       |
| ۱ عدد و یا بیش‌تر طی یک روز جستجو در محدوده دیده شود.  | معمول        |
| بدون جستجوی زیاد دیدن ۱ مورد نیز میسر نباشد.           | غیرمعمول     |
| ۱ یا بیش‌تر در هر فصل دیده شود.                        | کمیاب        |

– پرندگان شکاری: معمولاً زیستگاه این پرندگان با زیستگاه غالب خزندگان، پستانداران کوچک و سایر پرندگان آوازخوان مشترک بوده و لذا وجود این نوع از پرندگان دلالت بر پایداری زیست‌محیطی منطقه دارد. برآورد پرندگان شکاری مطابق جدول زیر صورت می‌گیرد.

جدول ۶-۵- نحوه برآورد کمی پرندگان در محدوده برداشت [۱۰]

| معیار  | فراوانی نسبی |
|--|--------------|
| ۲۰ عدد و یا بیش‌تر طی یک روز جستجو دیده شود.                                   | فراوان       |
| ۱ تا ۲۰ عدد طی یک روز جستجو دیده شود.  | معمول        |
| ۱ تا ۵ عدد طی جستجوی یک روزه دیده شود. برخی از روزها به هیچ وجه دیده نمی‌شوند. | غیرمعمول     |
| فقط چند عدد هر چند ماه یکبار دیده شود.   | کمیاب        |

جامعه گیاهی پیرامون محیط‌زیست آبی نیز که به صورت اراضی کشاورزی، جنگل‌های زمین پست، جنگل‌های زمین بلند، درختان و درختچه‌های اراضی باز، نباتات علفی و گونه‌های نادر تقسیم می‌شود عمدتاً بر اساس درصد پوشش آنها در نواحی حاشیه رودخانه‌ها ارزیابی می‌گردد که لازم است در مکانیابی محل برداشت بررسی و در صورت اثرپذیری در حد زیاد که توسط کارشناس ارزیاب تعیین خواهد شد برداشت از این مناطق ممنوع گردد.

در رابطه با ارزیابی جامعه جانوری و گیاهی پیرامون محیط‌زیست آبی دستورالعمل جامعی در نشریه شماره ۳۳۸ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور - وزارت نیرو که در ارتباط با ارزیابی اثرات زیست‌محیطی طرح‌های آب و فاضلاب در مرحله تفصیلی می‌باشد ارائه شده است [۱۵]. برای اخذ مطالب تکمیلی در طرح‌های برداشت مصالح رودخانه‌ای نیز لازم است به نشریه شماره ۲۲۷ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور - وزارت نیرو نیز که در رابطه با ارزیابی اقدامات مهندسی رودخانه نیز می‌باشد رجوع شود [۱۰].

#### ۶-۱-۴- کاربری اراضی

کلیه اراضی یک حوضه آبخیز یا یک منطقه با توجه به عوامل محیطی به عنوان منابع اراضی آن منطقه یا حوضه نامیده می‌شود. با توجه به استانداردها و دستورالعمل‌های موجود در کشور (موسسه تحقیقات خاک و آب) کلیه منابع اراضی از نظر شکل ظاهری و فیزیوگرافی به ۹ دسته اصلی<sup>۱</sup> و ۳ دسته فرعی تقسیم‌بندی می‌شوند [۹]. هر یک از این دسته‌ها نیز براساس تقسیمات ژئومرفولوژی و توپوگرافی به چند واحد اراضی<sup>۲</sup> تقسیم شده و هر واحد اراضی براساس محدودیت‌های خاک و اقلیم به اجزای کوچک‌تر به نام اجزای واحد اراضی<sup>۳</sup> تقسیم می‌شوند. در مطالعات انتخاب محل‌های برداشت مصالح رودخانه‌ای باید به کاربری فعلی اراضی موجود و سازگاری پروژه با برنامه آبی آن توجه کافی مبذول شود. عوامل فراوانی از مراحل برداشت مصالح بر حاصل‌خیزی خاک‌های زراعی و

1 - Land type  
2 - Land unit  
3 - Land component

نیز کاربری اراضی تاثیرگذار هستند. از اثرات ثانویه احداث تاسیسات و تجهیزات مرتبط با پروژه‌های برداشت مصالح رودخانه‌ای می‌توان به احداث کمپ‌ها و واحدهای مسکونی برای پرسنل شاغل در محل برداشت، تبدیل کاربری منابع آب به مصارف غیر آشامیدنی، افزایش فشار اضافی به منابع طبیعی موجود در منطقه، ایجاد تغییرات در تفرج‌گاه و محل‌های تفریح در منطقه اشاره نمود. همچنین باید در انتخاب محل‌های برداشت مصالح رودخانه‌ای به امکان ایجاد سایر کاربری‌ها به جای برداشت مصالح از رودخانه نیز توجه کافی مبذول شود.

### ۶-۱-۵- رعایت فواصل لازم از مراکز حساس

براساس ضوابط و معیارهای استقرار صنایع مصوب ۱۳۷۸/۱۲/۲۶ هیئت محترم وزیران، حسب مورد نوع صنعت و فعالیت معدنی و فاصله آن از مراکز حساس از جمله شهرها تعریف شده است و در این راستا طرح‌های برداشت مصالح رودخانه‌ای که نوعی صنعت معدن به حساب می‌آیند بر اساس این ضابطه در گروه «ه» و «د» قرار گرفته و این صنایع مجاز هستند خارج از حریم مصوب هر شهر مشروط بر رعایت فواصل لازم از مراکز حساس که در جدول ۶-۶ ارائه شده استقرار یابند [۲۷]. با توجه به این جدول می‌توان برای طرح‌های برداشت مصالح رودخانه‌ای و تعریف ارایه شده برای نوع کارگاه در ضابطه مذکور حداقل فاصله از مراکز حساس از جمله مراکز جمعیتی، تالاب‌ها و غیره را به دست آورد و در صورتی که فاصله کم‌تر از این مقدار باشد برداشت ممنوع خواهد بود. همچنین فراوری شن و ماسه باید خارج از گستره عرضی رودخانه در دوره بازگشت ۲۵ ساله صورت پذیرد. مگر آنکه تیم متخصص ارزیابی با استناد به مطالعات و بررسی منطقه ای نظر دیگری داشته باشد.

جدول ۶-۶- حداقل فاصله صنایع گروه «ه» و «د» از مراکز حساس [۲۷]

| صنایع کده | صنایع کد د | فاصله از مراکز مختلف به متر                  |
|-----------|------------|--|
| ۱۵۰۰      | ۱۰۰۰       | سکونتگاه‌ها                                  |
| ۱۰۰۰      | ۵۰۰        | مراکز درمانی و آموزشی                        |
| ۲۵۰       | ۲۵۰        | بزرگراه و جاده ترانزیت (فاصله از محور)       |
| ۱۵۰       | ۱۵۰        | جاده اصلی (فاصله از محور)                    |
| ۱۰۰۰      | ۱۰۰۰       | پارک ملی، تالاب، دریاچه، اثر طبیعی ملی       |
| ۳۰۰       | ۲۰۰        | پناهگاه حیات وحش، منطقه حفاظت شده، قنات دایر |
| ۱۰۰       | ۱۰۰        | چاه‌های عمیق و نیمه عمیق                     |

### ۶-۱-۶- زمین ساخت منطقه

در مطالعات انتخاب محل برداشت مصالح رودخانه‌ای باید زمین‌شناسی منطقه مورد توجه و مطالعه قرار گیرد. بنابراین لازم است اطلاعات پایه در مورد ویژگی‌های اصلی زمین‌شناسی و زلزله‌نگاری منطقه و مناطق هم‌جوار آن جمع‌آوری شود تا امکان ارزیابی شرایط تحت الارضی مرتبط با آب‌های زیرزمینی، برکه‌ها و حوضچه‌ها، فرسایش، ثبات شیب، عمق مجاز حفاری و سایر موارد مربوط وجود داشته باشد. همچنین اطلاعات جمع‌آوری شده باید شامل توصیف کلی خاک‌های منطقه و شرایط خاص حاکم بر منطقه مانند موقعیت آب‌های زیرزمینی و میزان احتمال آلودگی آن، سطح ایستابی آب‌های زیرزمینی منطقه و غیره را نیز باشد.

در این رابطه هیچ‌گونه برداشت شن و ماسه نباید پایین‌تر از سطح آب زیرزمینی باشد. این میزان برای مناطق محدوده منابع آب شرب باید حداقل ۳ متر بالاتر از سطح محتمل تراز آب زیرزمینی در آینده فاصله داشته باشد. در تعیین فاصله مجاز فوق‌الذکر موارد زیر نیز باید مدنظر قرار گیرد [۱۰۱]:

- ضخامت مناسبی از خاک غیر اشباع که در صورت نفوذ مواد نفتی و سوختی به داخل آن، این مواد طی مدت نسبتاً زیادی به منابع آبی نفوذ کند.
- ضخامت مناسبی از خاک که طی آن تبخیر آب از منابع آبی به حداقل خود برسد.
- ضخامت مناسبی از خاک که طی آن اطمینان حاصل شود تبخیر و تعرق از سطح ترمیم شده پس از برداشت شن و ماسه موجب کاهش ذخیره لایه آبی<sup>۱</sup> نمی‌شود.

### ۶-۱-۷- سیلاب‌دشت‌ها

سیل در حقیقت افزایش ارتفاع آب رودخانه و بالا آمدن سطح آب از مسیر اصلی آن و اشغال بخشی از دشت‌های حاشیه رودخانه می‌باشد که می‌تواند با غرقاب نمودن منطقه باعث وارد آمدن خسارات بر ساختمان‌ها و تاسیسات عمومی شده و تلفات انسانی و دامی به همراه داشته باشد. سیلاب‌دشت‌ها را معمولاً با دوره برگشت سیلابی که به وسیله آن غرقاب می‌شوند، از یکدیگر متمایز می‌نمایند. سیلاب دشت‌ها از دو منظر در مکانیابی طرح‌های برداشت مصالح رودخانه‌ای حایز اهمیت است حالت اول، برداشت مستقیم شن و ماسه از آنها و در حالت دوم استفاده از این مناطق به عنوان تاسیس کارگاه، دپوی مصالح، انبار سوخت و غیره می‌باشد. که در این خصوص لازم است ملاحظات زیر رعایت گردد:

- با مطالعه و بررسی فنی حداقل فاصله بهینه محل برداشت از بستر رودخانه تعیین گردد (استفاده از شبیه‌سازی ریاضی و بازدید میدانی در تعیین مناسب این فاصله به‌گونه‌ای که حداقل خسارات فیزیکی بر رودخانه و در نتیجه کاهش آثار زیست‌محیطی را در پی داشته باشد توصیه می‌شود).
- حتی‌المقدور تلاش گردد در سیلاب‌دشت‌های دارای پوشش گیاهی استخراج صورت نگیرد و به جای آن سایر گزینه‌های ممکن همچون مصالح کوهی، مسیل‌های متروکه به عنوان گزینه‌های جایگزین پیشنهاد شود.
- در شرایطی که نتوان از مناطق با پوشش گیاهی اجتناب کرد می‌باید بهره‌برداری از مصالح رودخانه‌ای در این مناطق در دوره‌هایی خارج از فصل تخم‌ریزی پرندگان منطقه صورت گیرد.
- دپوی مصالح در پهنه سیلابی ۲ ساله ممنوع می‌باشد و مکان دپوی مصالح در سایر پهنه‌های سیلابی باید با نظر تیم ارزیابی و نتایج مطالعات فنی صورت پذیرد.
- ذخیره‌سازی مواد نفتی و سوخت مورد نیاز ماشین‌آلات بهره‌برداری مصالح رودخانه‌ای در سیلاب دشت صورت نپذیرد لیکن در صورت ضرورت و نظر تیم ارزیاب می‌باید اثر ناشی از سیل بر سلامتی انسان، بهداشت، رفاه اجتماعی و اقتصاد منطقه صورت پذیرفته و موارد زیر باید رعایت گردد [۱۰۱]:
- ساخت و نگهداری مخازن سوختی و مخازن ذخیره روغن‌های حلال و سموم تا شعاع ۵۰۰ متری از حاشیه رودخانه‌های تامین کننده آب شرب ممنوع می‌باشد این میزان برای سایر رودخانه‌ها ۳۰۰ متر می‌باشد

1- aquifer

- نصب مخازن سوختی فقط به صورت مخازن روستحی و مرتفع مجاز می‌باشد و ایجاد این مخازن در شعاع چشمه‌ها و چاه‌های برداشت آب زیرزمینی ممنوع می‌باشد.
- ماکزیمم ظرفیت ذخایر سوختی در مناطق مجاز ۵۰۰۰ لیتر می‌باشد.
- احداث کارگاه‌های بهره‌برداری از مصالح باید خارج از بستر و پهنه ۲۵ ساله رودخانه صورت پذیرد در صورتی که تیم ارزیاب با توجه به شرایط خاص منطقه و بررسی مطالعات فنی و زیست‌محیطی طرح نظر دیگری را ارائه نماید، میزان اخیر ملاک کار قرار می‌گیرد، به هر صورت این میزان نباید در بستر رودخانه قرار گیرد.

### ۶-۱-۸- کشاورزی

خاک توده بی‌جان نبوده بلکه در آن علاوه بر مواد آلی، معدنی، هوا و آب، موجودات زنده مانند باکتری‌ها، قارچ‌ها، کرم‌های خاکی و بسیاری دیگر از موجودات وجود دارند که وجود هریک از آنها برای حاصل‌خیزی خاک و فعالیت‌های کشاورزی اهمیت دارد. فعالیت‌های برداشت مصالح رودخانه‌ای به صورت مستقیم یا غیرمستقیم بر روی خاک و آب اثر گذاشته و بالطبع بر کشاورزی تاثیر دارد و هرچقدر این آلودگی‌ها بیش‌تر باشد، اثرات آن بر کشاورزی بیش‌تر خواهد بود. به‌طور کلی محل‌های برداشت مصالح رودخانه‌ای دارای اثرات مختلفی بر اراضی کشاورزی منطقه هستند که می‌توان از این اثرات به تغییرات احتمالی در وضعیت آب برای آبیاری و یا آلودگی آب پایین‌دست محل برداشت (که برای کشاورزی به کار می‌رود) اشاره نمود. در صورتی‌که از آب رودخانه در پایین‌دست برای مصارف آبیاری استفاده شود لازم است تامین استانداردهای لازم که از سوی سازمان حفاظت محیط‌زیست ارائه می‌شود در محدوده‌های برداشت مصالح و کارگاه‌های فراوری شن و ماسه رعایت گردد. در ادامه برخی از استانداردهای مصرف آب و پساب برای کشاورزی ارائه شده است.

جدول ۶-۷- طبقه‌بندی آب برای آبیاری براساس میزان بر [۲]

| گیاهان مقاوم (ppm) | گیاهان نسبتاً مقاوم (ppm) | گیاهان حساس (ppm) | درجه مطلوبیت آب برای آبیاری |
|--------------------|---------------------------|-------------------|-----------------------------|
| <۱                 | <۰/۶۷                     | <۰/۳۳             | عالی                        |
| ۱-۲                | ۰/۶۷-۱/۳۳                 | ۰/۳۳-۰/۶۷         | خوب                         |
| ۲-۳                | ۱/۳۳-۲                    | ۰/۶۷-۱            | مجاز                        |
| ۳-۳/۷۵             | ۲-۲/۵                     | ۱-۱/۲۵            | مشکوک                       |
| >۳/۷۵              | >۲/۵                      | >۱/۲۵             | نامناسب                     |



جدول ۶-۸- استانداردهای لازم برای کیفیت آب مورد استفاده در آبیاری [۲]

| میزان محدودیت در مصرف   |               |                       | واحدها                                    | مشکلات بالقوه آب‌های آبیاری         |
|---|---------------|-----------------------|---|-------------------------------------|
| شدید  | جزیی تا متوسط | هیچ                   |   |                                     |
| شوری بر آب در دسترس گیاه اثر می‌گذارد   |               |                       |   |                                     |
| >۳  | ۰/۷-۳         | <۰/۷                  | دسی زیمنس بر متر یا میلی‌موس بر سانتی‌متر | شوری آب آبیاری (EC <sub>w</sub> )   |
| >۲۰۰۰   | ۴۵۰-۲۰۰۰      | <۴۵۰                  | میلی‌گرم بر لیتر                          | کل جامدات محلول (TDS)               |
| نفوذپذیری (بر میزان نفوذ آب به داخل خاک اثر می‌گذارد و با استفاده از EC <sub>w</sub> و SAR یا adjR <sub>Na</sub> با هم ارزیابی می‌گردد) |               |                       |   |                                     |
| <۰/۲  | ۰/۲-۰/۷       | EC <sub>w</sub> ≥ ۰/۷ |   | ۰-۳ = adjR <sub>Na</sub>            |
| <۰/۳  | ۰/۳-۱/۲       | ≥ ۱/۲                 |   | ۳-۶ = adjR <sub>Na</sub>            |
| <۰/۵  | ۰/۵-۱/۹       | ≥ ۱/۹                 |   | ۶-۱۲ = adjR <sub>Na</sub>           |
| <۱/۳  | ۱/۳-۲/۹       | ≥ ۲/۹                 |   | ۱۲-۲۰ = adjR <sub>Na</sub>          |
| <۲/۹  | ۲/۹-۵         | ≥ ۵                   |   | ۲۰-۴۰ = adjR <sub>Na</sub>          |
| اثر سمی یک یون خاص (بر گیاهان حساس اثر می‌گذارد):   |               |                       |   |                                     |
|   |               |                       |   | سدیم (Na):                          |
| >۹  | ۳-۹           | <۳                    | نسبت جذب سدیم (SAB) <sup>۲</sup>          | آبیاری سطحی                         |
| -   | >۷۰           | >۷۰                   | میلی‌گرم بر لیتر                          | آبیاری قطره‌ای                      |
| کلرید (Cl):   |               |                       |   |                                     |
| >۳۵۰  | ۱۴۰-۳۵۰       | <۱۴۰                  | میلی‌گرم بر لیتر                          | آبیاری سطحی                         |
| -   | >۱۰۰          | <۱۰۰                  | میلی‌گرم بر لیتر                          | آبیاری قطره‌ای                      |
| >۳  | ۰/۷-۳         | <۰/۷                  | میلی‌گرم بر لیتر                          | بر (B):                             |
| سایر اثرات (بر گیاهان حساس اثر می‌کند):   |               |                       |   |                                     |
| >۳۰   | ۵-۳۰          | <۵                    | میلی‌گرم بر لیتر                          | نیترژن کل                           |
| >۵۰۰  | ۹۰-۵۰۰        | <۹۰                   | میلی‌گرم بر لیتر                          | بیکربنات (فقط در آبیاری‌های بارانی) |
|   |               |                       |   | pH                                  |

جدول ۶-۹- طبقه‌بندی آب آبیاری بر حسب SAR و درصد سدیم و هدایت الکتریکی [۲]

| کیفیت آب  | SAR   | Na%   | EC میکروموس بر سانتی‌متر |
|-----------|-------|-------|--------------------------|
| عالی      | <۱۰   | <۲۰   | <۲۵                      |
| خوب       | ۱۰-۱۸ | ۲۰-۴۰ | ۲۵-۷۵۰                   |
| قابل قبول | ۱۸-۲۶ | ۴۰-۶۰ | ۷۵۰-۲۰۰۰                 |
| مشکوک     | >۲۶   | ۶۰-۸۰ | ۲۰۰۰-۳۰۰۰                |
| نامناسب   |       | >۸۰   | >۳۰۰۰                    |

1- Adjusted Residual Sodium  
2- Sodium Adsorption Ratio

جدول ۶-۱۰- حداکثر غلظت‌های توصیه شده عناصر جزئی در آب آبیاری [۲]

| عنصر           | حداکثر غلظت در آب برای استفاده بلندمدت در آبیاری (میلی گرم بر لیتر) | حداکثر غلظت در آب برای استفاده کوتاه مدت در آبیاری (میلی گرم بر لیتر) | ملاحظات   |
|----------------|---|---|---|
| آلومینیوم (Al) | ۵   | ۲۰  | می‌تواند در خاک‌های اسیدی ( $pH < 5/5$ ) موجب عدم حاصل خیزی خاک گردد. اما بیش تر خاک‌های قلیایی در $pH > 7$ قادرند این یون را رسوب داده و هرگونه سمیت را از بین ببرند.  |
| آرسنیک (As)    | ۰/۱   | ۲   | حد مسمومیت آن برای گیاهان مختلف فرق می‌کند و از ۱۲ میلی‌گرم بر لیتر برای سودان گراس تا کم‌تر از ۰/۰۵ میلی‌گرم بر لیتر برای برنج متغیر است.  |
| برلیوم (Be)    | ۰/۱   | ۰/۵   | حد مسمومیت آن برای گیاهان مختلف فرق می‌کند و از ۵ میلی‌گرم بر لیتر برای کلم تا ۰/۵ میلی‌گرم بر لیتر برای نوعی لوبیا متغیر است.  |
| کادمیوم (Cd)   | ۰/۰۱  | ۰/۰۵  | در غلظت‌های پایین حدود ۰/۱ میلی‌گرم بر لیتر موجود در محلول‌های مغذی، برای لوبیا چغندر و شلغم مسموم کننده است. به دلیل قابلیت تجمع آن در خاک و گیاه و رسیدن به حدی که برای انسان مضر باشد ارقام محافظه کارانه‌ای از آن در آب آبیاری توصیه شده است. |
| کبالت (Co)     | ۰/۰۵  | ۵   | در غلظت ۰/۱ میلی‌گرم بر لیتر در محلول مغذی برای گوجه فرنگی مسموم کننده است و توسط خاک‌های قلیایی و خنثی، تمایل به غیرفعال پیدا می‌کند.  |
| کرم (Cr)       | ۰/۱   | ۱   | معمولا به عنوان یک عنصر ضروری برای رشد گیاه در نظر گرفته نمی‌شود به دلیل فقدان اطلاعات در زمینه سمیت آن برای گیاهان مقادیر محافظه کارانه‌ای از آن در آب آبیاری توصیه شده است.   |
| مس (Cu)        | ۰/۲   | ۵   | در غلظت ۰/۱ میلی‌گرم بر لیتر در محلول‌های مغذی برای تعدادی از گیاهان مسموم کننده است. توسط خاک‌های قلیایی و خنثی غیرفعال می‌شود.  |
| فلوئور (F)     | ۱   | ۱۵  |   |
| آهن (Fe)       | ۵   | ۲۰  | برای گیاهانی که در خاک‌های با هوای کافی کاشته می‌شوند مسموم کننده نیست اما می‌تواند به اسیدی شدن خاک و عدم دسترسی گیاه به فسفر و مولیبدن کمک کند. در اثر آبیاری بارانی ممکن است لکه‌های زشتی روی گیاهان و وسایل بگنارند.                          |
| لیتیم (Li)     | ۲/۵   | ۵/۲   | تا سقف ۵ میلی‌گرم بر لیتر توسط اکثر گیاهان قابل تحمل است و قابلیت حرکت در خاک را دارد. غلظت‌های پایین برای مرکبات، سمی است. (کم‌تر از ۰/۰۷۵ میلی‌گرم بر لیتر) این عنصر شبیه «پر» عمل می‌کند.  |
| منگنز (Mn)     | ۰/۲   | ۱۰  | در غلظت‌های کم حدود چند دهم تا چند میلی‌گرم بر لیتر برای تعدادی از گیاهان مسموم کننده است اما معمولا فقط در خاک‌های اسیدی این‌طور است.  |
| مولیبدن (Mo)   | ۰/۰۱  | ۰/۰۵  | در غلظت‌های طبیعی که در آب و خاک موجود است برای گیاهان مسموم کننده نیست. برای دام‌ها که علوفه‌های کاشته شده در زمین‌هایی که دارای مولیبدن قابل دسترس زیادی هستند مصرف می‌کنند می‌تواند مسموم کننده باشد.  |
| نیکل (Ni)      | ۰/۲   | ۲   | در غلظت‌های ۰/۵ تا ۱ میلی‌گرم بر لیتر برای بعضی از گیاهان مسموم کننده است سمیت آنها در pH قلیایی و خنثی کاهش می‌یابد.   |
| سرب (Pb)       | ۵   | ۱۰  | در غلظت‌های خیلی زیاد می‌تواند مانع از رشد سلولی گیاه شود.  |
| سلنیوم (Se)    | ۰/۰۲  | ۰/۰۲  | در غلظت‌های پایین حدود ۰/۰۲۵ میلی‌گرم بر لیتر برای گیاهان مسموم کننده است و برای دام‌ها اگر علوفه‌های کاشته شده در خاک‌های با میزان سلنیوم بالا مصرف کننده مسموم کننده است.   |
| وانادیوم (V)   | ۰/۱   | ۱   | در غلظت‌های نسبتا پایین برای بسیاری از گیاهان مسموم کننده است.  |
| روی (Zn)       | ۲   | ۱۰  | در غلظت‌های گسترده‌ای برای بسیاری از گیاهان مسموم کننده است. سمیت آن در $pH > 6$ کاهش می‌یابد.  |

جدول ۶-۱۱- حد تحمل کلرور در آب آبیاری به وسیله گیاهان [۲]

| غلظت کلرور (میلی گرم بر لیتر) | شدت اثر  |
|-------------------------------|--|
| < ۷۰                          | تقریبا برای همه گیاهان مناسب است.  |
| ۱۷۰-۱۴۰                       | گیاهان حساس به‌طور جزئی تا متوسط علائم مسمومیت نشان می‌دهند.                                       |
| ۱۴۰-۲۸۰                       | گیاهان نیمه‌مقاوم به‌طور جزئی تا متوسط علائم مسمومیت نشان می‌دهند ولی برای گیاهان مقاوم مناسب است. |
| > ۲۸۰                         | بعضی از گیاهان مقاوم به‌طور جزئی علائم مسمومیت نشان می‌دهند.                                       |

### ۶-۱-۹- گونه‌های نادر یا در معرض خطر انقراض

در صورتی که منطقه دارای گونه‌های گیاهی، جانوری و یا آبی در معرض خطر انقراض و یا گونه‌های نادر باشد، باید در انتخاب محل برداشت مصالح رودخانه‌ای توجه کافی به حفاظت کامل از آنها انجام شود. لازم به ذکر است در شرایطی که احداث محل برداشت و بهره‌برداری از آن موجب انقراض این گونه‌ها شود، برداشت ممنوع خواهد بود. در مورد گونه‌های در معرض خطر (ESA)<sup>۱</sup> می‌توان از قوانین ایالات متحده مصوب سال ۱۹۷۳ با «عنوان قانون گونه‌های در معرض خطر» استفاده نمود که برای محافظت از گونه‌های در حال انقراض و در معرض خطر و با تعریف زیر شاخه‌های آنها و نیز احیای بهبود وضعیت بحرانی آنها تصویب شده است. در رابطه با تخم‌گذاری و مهاجرت ماهی و اثرات برداشت مصالح بر روی این فعالیت‌ها می‌توان از راهنمای مرجع [۷۰] استفاده نمود که برای رودخانه‌ها و زیر شاخه‌های آنها و شامل پایش و حفاظت گونه‌های در معرض انقراض و خطر ماهی‌ها می‌باشد. همچنین در سال ۲۰۰۵ نیز قانون بهبود وضعیت گونه‌های در حال انقراض و در معرض خطر (TESRA)<sup>۲</sup> در ایالات متحده به تصویب رسیده است [۱۰۳].

### ۶-۱-۱۰- منابع فرهنگی، باستانی و تاریخی

بنابر ادراک ما از تاریخ بشر هر مکان باستان‌شناسی حایز اهمیت است. سایر منابع فرهنگی قدیمی و همچنین چشم‌اندازهای تاریخی آینده نیز دارای اهمیت می‌باشند. بنابراین برای تشخیص مکان‌هایی که حفظ آنها حایز اهمیت است نیاز به ارزیابی مناسب می‌باشد. لازم است که هنگام انتخاب محل برداشت مصالح رودخانه‌ای به موقعیت مکان‌های فرهنگی، تاریخی و باستانی و اثرات احتمالی استقرار پروژه بر آنها توجه کافی مبذول شود. اثرات بالقوه برداشت مصالح رودخانه‌ای در این خصوص شامل تاثیر آن بر مکان‌های معماری، تاریخی و باستان‌شناسی و همچنین مناطق با اهمیت منحصر به فرد است که لازم است اهمیت آن را در اطلاعات بوم‌شناسی، علمی یا زمین‌شناسی جستجو کرد. حوزه منابع فرهنگی نه تنها حدود دقیق منطقه برداشت را در بر می‌گیرد بلکه شامل مناطق اطراف نیز می‌گردد. محل برداشت مصالح رودخانه‌ای باید با رعایت فاصله ایمن از آثار مذکور انتخاب شود. قابل ذکر است که این فاصله توسط سازمان‌های مربوط و یا تشخیص تیم ارزیاب با توجه به پیش‌بینی اثرات احتمالی برداشت مصالح تعیین می‌شود. در مورد منابع فرهنگی می‌توان از قانون مصوب سال ۱۹۷۴ ایالات متحده با عنوان «قانون حفظ میراث فرهنگی و باستان‌شناختی» استفاده کرد. مواردی که باید در بررسی منابع فرهنگی، باستانی و تاریخی به آنها توجه شود، عبارتند از:

- منابع فرهنگی شناخته شده در منطقه مورد نظر برای برداشت مصالح شامل مواردی همچون مکان‌های تاریخی و باستان‌شناسی، مناطق با اهمیت بوم‌شناختی، علمی یا زمین‌شناسی و مناطق با اهمیت قومی تعیین شوند.
- منابع فرهنگی بالقوه در منطقه برداشت مصالح مشخص شود.
- اهمیت منابع فرهنگی بالقوه شناخته شده مربوط به منافع اصلی منطقه‌ای و محلی تعیین شود.
- اثرات مختلف بر روی منابع فرهنگی بالقوه شناخته شده در منطقه برداشت تعیین شود. این اثرات باید به منظور مراحل قبل از مرحله ساختمانی، مرحله ساختمانی، مرحله بهره‌برداری و پس از مرحله بهره‌برداری تعیین گردند.

1- Endangered Species Act

2- The threatened and Endangered Species reform Act



### ۶-۱-۱۱- محل‌های مناسب برای شنا و تفریح

محل‌های برداشت مصالح رودخانه‌ای می‌توانند اثرات نامطلوبی بر روی محل‌های شنا و تفریحگاه‌های آبی پایین‌دست محل برداشت داشته باشند. از مهم‌ترین این اثرات می‌توان به تغییر و تنزل کیفیت آب و آلودگی احتمالی آن برای شنا و نیز تغییرات کمی آب برای سایر موارد تفریحی و استفاده از رودخانه و همچنین تغییرات جمعیتی منطقه و حتی فشار بر مکان‌های تفریحی ناشی از افزایش تعداد جمعیت مصرف‌کننده اشاره نمود. لذا در صورت وجود چنین مکان‌هایی در محدوده و به‌ویژه پایین‌دست محل برداشت لازم است تا ممنوعیت برداشت مصالح لحاظ گردد. فاصله بهینه برداشت مصالح با نظر تیم ارزیاب و پس از انجام مطالعات در محدوده مورد نظر تعیین می‌گردد. سایر مواردی که باید بررسی و مشخص شوند، عبارتند از:

- مقاصد تفریحی استفاده از آب رودخانه در پایین‌دست
- مقاصد تفریحی با امکان تماس مستقیم بدن انسان با آب
- مقاصد تفریحی زمانی که تماس مستقیم نبوده (همچون ماهیگیری، قایقرانی و امثال آن) ولی آشامیدن آب امکان دارد
- مقاصد پرورش ماهی در دریاچه‌های مصنوعی
- مقاصد پرورش ماهی قزل‌آلا در برکه‌های مصنوعی

### ۶-۱-۱۲- اثرات اقتصادی و اجتماعی

تغییرات اقتصادی و اجتماعی ممکن است دارای اثرات سودمند یا زیان‌بار باشد. نتایج حاصل از بررسی اثرات اقتصادی و اجتماعی معمولاً مورد توجه انسان می‌باشد. استقرار محل‌های برداشت مصالح رودخانه‌ای و به‌ویژه در ابعاد بزرگ ممکن است بر شرایط اقتصادی و اجتماعی منطقه تأثیرات مختلفی بگذارد که در این خصوص می‌توان به تأثیر مواردی هم‌چون احداث واحدهای اداری، مسکونی، افزایش اشتغال در منطقه و غیره اشاره نمود. لازم است در انتخاب محل‌های برداشت مصالح رودخانه‌ای با انجام مطالعات میدانی و تفسیرهای اقتصادی لازم، به مواردی هم‌چون نکات زیر توجه شود.

- بررسی میزان و منابع اصلی و جانبی درآمد ساکنین و میزان وابستگی معیشتی افراد به رودخانه
- نحوه بهره‌برداری از آب رودخانه و اراضی حاشیه آن
- نوع منافع افراد در آب مورد استفاده از رودخانه و وضعیت مالکیت اراضی محدوده رودخانه
- نحوه استفاده از حریم رودخانه در عرف
- بررسی تقابل‌های قومی، محلی و مذهبی بین مردم واقع در محدوده طرح
- بررسی سابقه بروز اختلافات در استفاده از رودخانه
- بررسی افزایش یا کاهش جمعیت در منطقه
- بررسی افزایش یا کاهش شاغلین و افراد بیکار و تغییر در توزیع شغلی منطقه
- بررسی تغییرات در تقاضای خدمات بهداشتی و خدمات اجتماعی
- بررسی تغییرات در خواسته‌های حمل و نقل و جابه‌جایی
- بررسی افزایش یا کاهش قیمت زمین در منطقه
- بررسی میزان آمادگی مردم برای مشارکت در اجرای طرح

همچنین در صورت وجود بحث‌های جدی اجتماعی در محدوده طرح لازم است با استفاده از تسهیل‌کننده‌ها (که باید شناسایی شوند) مانند شناخت افراد با نفوذ و با پرهیز از تشدید عوامل مقاومت را مانند برخورد آمرانه و بی‌توجهی به سنت‌های محلی مشکل رفع شود.

### ۶-۱-۱۳- وضعیت زیبایی‌شناختی

استقرار مکان‌های برداشت مصالح رودخانه‌ها و تاسیسات جانبی آن می‌تواند اثرات نامناسب و قابل ملاحظه‌ای بر وضعیت زیبایی‌شناختی منطقه داشته باشد. اقدامات لازم در رابطه با کاهش آثار زیست‌محیطی باید در مراحل مکانیابی و طراحی مدنظر قرار گیرد. یکی از روش‌های کاهش این اثرات نامناسب، ایجاد و توسعه فضای سبز و توسعه مکان‌های تفریحی در مناطق همجوار می‌باشد. در این خصوص توصیه می‌شود حداقل در حدود ۲۰ تا ۲۵ درصد از کل مساحت محل برداشت به ایجاد فضای سبز اختصاص داده شود.

### ۶-۱-۱۴- وضعیت فیزیوگرافی و شبکه هیدروگرافی حوضه آبریز

در انتخاب محل برداشت مصالح رودخانه‌ای لازم است تا وضعیت فیزیوگرافی و شبکه هیدروگرافی حوضه آبریز رودخانه موردنظر برای برداشت مصالح رودخانه‌ای مورد توجه قرار گیرد. این مساله بر شناخت سیلاب‌ها، تامین منابع تولیدی و جنس مصالح رودخانه‌ای و شیوه تداوم آورد رسوبی کمک قابل توجهی می‌نماید. در این زمینه توضیحات کاملی در نشریه شماره ۱۶۰ با عنوان دستورالعمل مطالعه فیزیوگرافی در حوضه‌های آبخیز از انتشارات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور ارائه شده است.

### ۶-۱-۱۵- مرحله احداث تاسیسات جانبی

در رابطه با ایجاد ساختارهای مورد نیاز از قبیل محل سکونت کارگران، ساختمان‌های اداری و مشابه آن در محل برداشت مصالح رودخانه‌ای باید از ضوابط ارائه شده از سوی سازمان شهرک‌های صنعتی ایران در رابطه با ضوابط و مقررات ساخت و ساز، ضوابط و مقررات ساختمانی ساختمان‌های خدماتی، تعیین فازبندی کلی طرح و آماده‌سازی ساخت و ساز (اجرا و بهره‌برداری) و برنامه‌های آتی توسعه و غیره استفاده شود.

ایجاد فرسایش و از بین رفتن پوشش گیاهی منطقه نیز از مهم‌ترین مشکلات مربوط به برداشت مصالح رودخانه‌ای در حین احداث تاسیسات مرتبط با آن می‌باشد. به منظور کنترل فرسایش و جلوگیری از تخریب پوشش گیاهی محل می‌توان از مرحله‌بندی عملیات پاکسازی محل و روش کاشت گیاهان بومی منطقه بلافاصله پس از اتمام کار احداث بهره‌گرفت. در نهایت لازم است با توجه به نکات ارائه شده در این بخش جدولی مشابه با جدول زیر جهت ارزیابی گزینه‌های مختلف برای محل برداشت مصالح رودخانه‌ای تهیه شده و پس از ارزیابی جوانب مختلف نسبت به انتخاب محل برداشت اقدام نمود

جدول ۶-۱۲- نمونه‌ای از یک ماتریس انتخاب محل مناسب با توجه به برخی از عوامل مربوط

| نمره کل | معیارهای قابل قبول عمومی | معیارهای زیست‌محیطی                            | معیارهای اقتصادی             | نام محل |
|---------|--------------------------|--|------------------------------|---------|
|         | فاصله، چشم‌انداز و غیره  | آب زیرزمینی، آب سطحی، عمق خاک، جایگزینی و غیره | فاصله، اندازه، دسترسی و غیره |         |
|         |                          |  |                              | محل ۱   |
|         |                          |  |                              | محل ۲   |
|         |                          |  |                              | محل ۳   |

## ۶-۲- ضوابط زیست‌محیطی انتخاب روش برداشت مصالح رودخانه‌ای متناسب با شرایط گوناگون طرح و محیط‌زیست

انتخاب روش برداشت مصالح رودخانه‌ای باید به گونه‌ای باشد که کم‌ترین آسیب و پیامدهای زیست‌محیطی را ایجاد کند. در صورتی که محل برداشت مصالح رودخانه‌ای در حال بهره‌برداری و فعال می‌باشد و قبلاً مورد ارزیابی قرار نگرفته، لازم است بازنگری کلی در روش برداشت از سوی مسوولین ذی‌صلاح صورت پذیرد تا در صورت قدیمی بودن روش و وجود امکانات مالی و هزینه‌های طرح اقدام به جایگزینی روش‌های جدید که آثار سوء زیست محیطی کم‌تری دارند شود. در صورتی که طرح اجرا نشده، لازم است تا مطالعه کاملی در مورد روش‌های برداشت مصالح رودخانه‌ای انجام گیرد تا ارزیاب بتواند بهترین گزینه را که کم‌ترین اثرات زیست‌محیطی را در پی داشته باشد، انتخاب نماید. معادن شن و ماسه از معمول‌ترین منابع معدنی می‌باشند که مهم‌ترین منبع آنها کانال‌های رودخانه‌ای و سیلاب‌دشت‌ها می‌باشند. در برخی از کشورها برای بهره‌برداری از این مصالح محدودیت‌هایی در نظر گرفته شده است به عنوان مثال حفاری عمیق رودخانه‌ها در کانادا و آمریکا مجاز نمی‌باشد چرا که می‌تواند موجب کاهش بار رسوب ته نشین شده، حذف فیزیکی ارگانسیم‌های کف‌زی، بر هم خوردن محل تخم‌گذاری ماهی‌ها و غیره شود که در نهایت موجب برهم خوردن جامعه آبی رودخانه خواهد شد. انتخاب مناسب، بهره‌برداری و احیای صحیح معادن برداشت شن و ماسه موجب کاهش اثرات زیانبار ناشی از فعالیت‌های انسانی در منابع طبیعی می‌شود [۹۱، ۹۵].

سه نوع روش استخراج شن و ماسه از رودخانه وجود دارد که شامل روش حوضچه خشک<sup>۱</sup>، روش حوضچه مرطوب<sup>۲</sup> در کانال فعال و نیز روش برداشت سطحی<sup>۳</sup> می‌باشد. در حوضچه‌های خشک معمولاً از بیل مکانیکی و لودر برای حفاری استفاده می‌شود، در حالی که در حوضچه مرطوب از دراگ‌لاین (ماشین حفاری گل و لای) یا حفر کننده‌های هیدرولیکی برای جابه‌جایی و برداشت شن و ماسه از رودخانه استفاده می‌شود. در برداشت سطحی از لایه بالایی ماسه و شن بدون حفاری در فصل تابستان که سطح آب پایین است، استفاده می‌شود. هر کدام از روش‌های برداشت را باید به گونه‌ای انتخاب نمود که از یک طرف با وضعیت طرح و به عبارتی گزینه‌های فنی و مهندسی تطابق داشته باشد و از سوی دیگر کم‌ترین اثر زیست‌محیطی را به وجود آورد. در ضمن لازم است تا در گزارش ارزیابی روش برداشت مصالح رودخانه‌ای و علت انتخاب آن به صورت کامل و قانع کننده ارائه شود [۷۴].

### ۶-۲-۱- ضوابط کنترلی روش برداشت مصالح رودخانه‌ای

برای برداشت شن و ماسه از رودخانه‌ها توجه به نکات زیر در خصوص محل، روش و نوع برداشت الزامی است.

#### ۶-۲-۱-۱- محل برداشت

- محل حفاری نباید پایین‌تر از سطح آب باشد؛ بنابراین باید از تسطیح پوشش گیاهی و برداشت شن و ماسه از زیر تراز آب اجتناب نمود.

- 1 - dry-pit
- 2 - wet-pit
- 3 - Bar skimming

- فعالیت‌های برداشت شن و ماسه با حجم بالا باید خارج از بستر و در محل‌های مشابه با سیلاب‌دشت مستقر شوند تا نیازی به استفاده از آبراهه فعال رودخانه با تجهیزات سنگین برطرف شود.
- بازه مستقیم رودخانه نسبت به تغییرات تراز بستر حساس بوده و لازم است برداشت مصالح در این نوع بازه‌ها تا حد امکان با عمق و پهناهای یکسان انجام گیرد تا از تمرکز و انحراف جریان که منجر به تغییر مسیر رودخانه می‌گردد جلوگیری شود. بنابراین لزوماً در بازه‌های مستقیم رودخانه، برداشت مصالح به صورت یکنواخت و همگن صورت پذیرد.
- تشکیل حوضچه در محدوده بستر به‌طور عرضی و هم‌چنین برداشت شن و ماسه به‌طور لکه‌ای و پراکنده که منجر به ایجاد گودال گردد، ممنوع است.
- در بازه مستقیم برداشت سطحی مناسب‌تر خواهد بود.

#### ۶-۲-۱-۲- روش و نوع برداشت

- استفاده از روش برداشت به شیوه حفر چاله در رودخانه‌های بزرگ و بلند نسبت به انواع کوچک‌تر ارجح می‌باشد زیرا این رودخانه‌ها دارای شن و ماسه بیش‌تر با یک سیلاب‌دشت عریض‌تر هستند. هم‌چنین به‌طور کلی برداشت به صورت حفر چاله در تراس‌ها و دشت‌های سیلابی نسبت به برداشت سطحی ارجحیت دارد [۴۳].
- حفر چاله‌ها زمانی به کار می‌رود که مقدار مصالح مورد نیاز حجمی بیش از ۵۰۰۰۰ مترمکعب دارد و لذا برداشت سطحی از آبراهه جوابگو نمی‌باشد. در این شرایط برداشت به شیوه حفر چاله در سیلاب‌دشت غیرفعال مناسب خواهد بود.
- استفاده از روش حفر چاله محدود به مناطق سیلاب‌دشت (ترجیحاً سیلاب‌دشت‌های غیرفعال)، جزایر پایدار با مناطق حایل و تراس‌ها گردد. جهت طراحی روش حفر چاله متصل و غیرمتصل، به نشریه شماره ۳۳۶ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور - وزارت نیرو آب مراجعه شود [۱۳].
- در برداشت از جزایر رسوبی رودخانه، عمق حفاری نباید از تراز عمومی کف بستر تجاوز نماید و هم‌چنین باید فقط در زمان عبور جریان‌های با عمق کم انجام شود.
- در برداشت از جزایر رسوبی باید نوارهای حایل با حداقل عرض لازم برای کنترل جریان رودخانه طوری پیش‌بینی شوند که ناحیه استخراج را از مجرای جریان جدا نمایند.
- در برداشت از جزایر رسوبی، اگر رودخانه دارای فرسایش سریع رسوبات انباشته شده تا پایین‌تر از بستر آن باشد، برداشت این نوع توده‌های رسوبی ممنوع است. به‌طور کلی چنان‌چه رودخانه از نظر فرسایش سریع توده شن و ماسه و یا پایین افتادن بستر دارای سابقه باشد (به‌ویژه در سال‌های نزدیک) استفاده از روش برداشت سطحی ممنوع خواهد بود.
- تناوب استخراج، محدود به امکانات و نوع روش برداشت است. لذا طول زمان پیش‌بینی شده برای برداشت برای برخی پروژه‌ها در انتخاب روش برداشت هم موثر می‌باشد.
- به منظور ثبات شرایط زیست‌محیطی، حداقل نمودن حذف گیاهان در انتخاب نوع روش برداشت باید لحاظ گردد.

## ۳-۱-۲-۶- سایر موارد

- برای جداسازی محل برداشت از سایر قسمت‌های رودخانه لازم است تمهیداتی هم‌چون استفاده از حفاظ حایل در نظر گرفته شود.
  - در محل‌هایی که رودخانه به دشت رسیده و یا در مخروط افکنه‌ها، بهره‌برداری باید در داخل آبراهه‌های سال‌های قبل، با در نظر گرفتن عرض و عمق آبراهه، طوری انجام شود که در مواقع سیلابی، سیلاب‌ها از طریق آبراهه‌های بهره‌برداری شده به سادگی جاری گردیده و تخریبی به‌وجود نیآورند.
  - در هنگام استخراج شن و ماسه نباید بستر رودخانه مسدود شده و یا تغییر نماید.
  - جریان نباید به یک کانال غیرفعال و برکه جدا شده منتقل شود که باعث به دام افتادن ماهی‌ها گردد.
  - برداشت شن و ماسه نباید موجب رانش و لغزش زمین و فرسایش شدید خاک و رسوب‌زدایی گردد.
  - استخراج باید در شرایط جریان کم انجام شود و ترجیحاً در فصل تابستان باشد.
  - انتخاب روش لایروبی فقط زمانی که حذف رسوبات در راستای ساماندهی رودخانه مدنظر باشد صورت پذیرد.
  - جریان رودخانه نباید از مسیر اصلی خود منحرف شود و یا مسیر رودخانه را از زیر شاخه‌های حوضه آبریز در بالادست محل برداشت مصالح منحرف نمود.
- علاوه بر مطالب مذکور مطالب تکمیلی ارائه شده در نشریه شماره ۳۳۶ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور - وزارت نیرو نیز باید رعایت گردد [۱۳].

## ۳-۶- ضوابط طراحی زیست‌محیطی برداشت مصالح رودخانه‌ای

برداشت شن و ماسه از رودخانه می‌تواند موجب آسیب به اموال عمومی و خصوصی شود که در بخش اثرات ناشی از برداشت مصالح رودخانه‌ای اشاره شد، به‌طور نمونه اثرات سوء حفاری بر پل‌ها و لوله‌های کار گذاشته شده در بستر رودخانه و تبعات منفی زیست محیطی مربوط، از جمله آنهاست. مطالعات متعدد نشان داده است که حفاری نامناسب و طراحی‌های نه‌چندان صحیح موجب بروز مشکلات فراوانی در اجرا و برداشت مصالح شده است. به‌طور کلی جهت کاهش اثرات منفی برداشت شن و ماسه در مرحله اول لازم است برخی ملاحظات عمومی را بررسی و مدنظر قرار داد. هم‌چنین در ارتباط با ملاحظات و محاسبات میزان بهره‌برداری شن و ماسه توجه به برخی معیارها الزامی است. از سوی دیگر پس از عملیات برداشت نیز باید برخی نکات در زمینه نحوه بازسازی محل مورد توجه قرار گیرد. در ادامه به برخی از مهم‌ترین نکات در خصوص موارد مذکور پرداخته می‌شود. هم‌چنین نحوه به‌کارگیری مدل‌های کامپیوتری جهت استحصال نتایج مطلوب‌تر ارائه شده است.

## ۳-۶-۱- ملاحظات عمومی طراحی محل برداشت

- لازم است ملاحظات عمومی زیر در برداشت مصالح رودخانه‌ای بررسی و تعیین گردد.
- نام کارفرما، نوع پروژه (خصوصی یا دولتی) و خط مشی آن
- لیست افراد و حرفه‌های آنها که قرار است به حفاری و برداشت مشغول شوند.

- تعیین وجود یا عدم وجود محل دیگری برای برداشت شن و ماسه در آن منطقه
- جدید بودن منطقه تحت عملیات یا داشتن سابقه پیشین از قبل و نحوه مدیریت پروژه در حال و آینده
- اثرات اجرای پروژه بر شرایط فیزیکی و زیستی محیط رودخانه
- میزان اطمینان و ایمنی از روش حفاری و اندازه‌گیری آن
- نحوه دسترسی به محل، ساختمان‌ها و تاسیسات
- روش پایش و فرایند نگهداری پساب با توجه به قوانین و ملاحظات زیست‌محیطی
- روش‌های مورد استفاده برای نگهداری مواد شیمیایی
- میزان اطمینان از ثبات حضور مواد فیزیکی و شیمیایی در محل و اندازه‌گیری آن
- لزوم تطابق پروژه با قوانین ملی و منطقه‌ای و بررسی نیازمندی‌های قانونی پروژه
- صدور مجوز عملکرد بر پایه اصول مهندسی توسعه حداکثر برای ۵ سال البته به شرطی که اثرات برداشت، شدید یا قابل توجه نباشد. و نتایج پایش سالیانه کم اثر بودن فعالیت‌های بهره‌برداری بر محیط‌زیست را تایید نماید. در صورت مشاهده اثرات نامطلوب مجوز باید ملغی شود.

### ۶-۳-۲- معیارهای طراحی و بهره‌برداری از معادن شن و ماسه

- به منظور طراحی و بهره‌برداری از مصالح رودخانه‌ای لازم است مطالعات جامعی در خصوص تغییرات مشخصات هیدرولیکی و کیفی جریان و نیز تغییرات هندسه آبراهه و سیلاب‌دشت و محیط‌زیست حاشیه آن انجام گیرد. بدیهی است پس از تعیین نتایج مطالعات برای هر رودخانه و حاشیه اطراف آن به صورت موردی ملاحظات مربوط قابل حصول خواهد بود. لیکن اصول کلی که باید در این زمینه مد نظر قرار گیرد به شرح زیر ارائه شده است.
- لازم است جانمایی محل برداشت در مقیاس مناسب (حداقل ۱:۱۰۰۰) شامل مشخصات تاسیسات اصلی عملیات اجرایی، محل برداشت و محل انباشت مصالح منضم به گزارش روش‌های اجرایی و ملاحظات زیست‌محیطی توسط پیمانکار تهیه و به مسوولین و متولیان ذیربط قبل از انجام فعالیت اجرایی تحویل داده شود.
  - تعیین محدوده مورد استفاده برای عملیات از کانال اصلی یا سیلاب‌دشت و موازی یا مستقل بودن حوضچه از جریان
  - سیلاب‌دشت محل برداشت مصالح رودخانه‌ای به گونه‌ای نباشد که با شهر ادغام شده باشد
  - باید دامنه و شدت تغییرات مشخصات هیدرولیکی، هندسه آبراهه و شاخص‌های کیفی متاثر از فعالیت‌های برداشت مصالح در بازه‌های بالادست، پایین‌دست و محدوده برداشت بررسی شود.
  - رعایت حریم چاه، چشمه و قنات از محل احداث تاسیسات برداشت مصالح انجام شود.
  - لازم است جوامع گیاهی و جانوری و محیط‌زیست منطقه متاثر شده از موارد فوق‌الذکر و سایر عوامل هم‌چون آلودگی هوا، صوتی و غیره بررسی و تعیین گردد.
  - بررسی سازه‌های موجود در بالادست و پایین‌دست محل حفاری شامل پل، تاسیسات ساختمانی، راه آهن و غیره و تعیین جزییات مهندسی آنها
  - در مورد محل حفاری باید عمق، از سطح آب‌های زیرزمینی بالاتر باشد و جزییات هیدرولوژیکی منطقه گزارش شوند.

- زمانی که محل حفاری در حال طراحی است باید حفاظت کامل سطح سرچشمه، مناطق حفاظتی ویژه، مناطق آبی حساس مدنظر قرار بگیرند.
- در صورت امکان، محل حفاری باید دارای زه کش داخلی باشد تا آسیب‌های احتمالی به آب‌های زیرزمینی به حداقل برسد و به‌طور کلی استفاده آبی از محل برداشت موجب افزایش آسیب‌پذیری آب زیرزمینی محل نشود.
- محل حفاری نباید به عنوان محل دفن پسماند شهری و غیره قرار گیرد. فقط مواد طبیعی بومی را می‌توان در این حوضچه‌ها تخلیه نمود.
- سطوح آلودگی هوا و صدا و آب در برابر وضعیت قبل از بهره‌برداری مصالح باید ارزیابی و پتانسیل تاثیر مشخص و با استانداردهای موجود مقایسه گردد.
- در رودخانه‌هایی که بار رسوبی آنها بیش از ۱۰۰ میلی‌گرم بر لیتر است. به منظور حفاظت حیات آبی افزایش بار رسوبی ناشی از فعالیت برداشت مصالح نباید بیش از ۱۰٪ گردد [۸۰].
- در صورت ضرورت احداث جاده‌های دسترسی به سایت، موارد زیر باید مدنظر قرار گیرد:
  - مسیر جدید طوری طراحی گردد که پوشش گیاهی حتی‌المقدور تخریب نگردد.
  - از تخریب دانه‌های آبگیر و کانال‌های شیب دار آب اجتناب گردد.
  - سرعت مجاز وسایل عبوری جهت اجتناب از وقوع تصادفات، آلودگی صوتی، گردوغبار و جراحات احشام رعایت گردد.
- به منظور کنترل گردوغبار درجاده دسترسی استفاده از تمهیداتی مانند پخش آب و کنترل سرعت وسایل حمل و نقل باید رعایت گردد.
- همه وسایل نقلیه عملیات باید به تجهیزات صدا کم کن در آگروز مجهز شوند. همچنین ضمن اطمینان از عدم نشت روغن دارای معاینه فنی باشند.
- به منظور حفاظت منابع آبی از آلاینده‌های هیدروکربنی برداشت کنندگان شن و ماسه باید طرح سوخت رسانی مورد استفاده در کارگاه را که دارای موارد زیر است تنظیم و اعلام نمایند:
  - برنامه پیش‌گیری از نشت مواد سوختی از طریق ماشین‌آلات و یا مخزن سوخت
  - جزئیات برنامه سوخت‌گیری و حمل سوخت
  - طرح اضطراری مبارزه و مقابله با ریزش مواد سوختی به هنگام بروز چنین شرایط
  - برنامه کنترل و پایش آب زیرزمینی به منظور اطلاع از هرگونه آلودگی محتمل

### ۶-۳-۳- معیارهای کاربردی برای ساخت برکه ته‌نشینی در محل فراوری

- حتی‌المقدور حوضچه‌های آرامش نباید در سیلاب‌دشت قرار گیرد.
- برکه باید به صورت مناسب برای به دام انداختن رسوبات حمل شده طراحی شده باشد.
- دو برکه باید به صورت موازی ساخته شوند تا بتوان یکی را تمیز نمود.
- برکه‌ها باید به صورت مرتب و منظم نگهداری شوند و لازم است مواد رسوبی در کانال‌های ورودی حذف و جداسازی شوند.
- رسوبات جدا شده از برکه نباید در نزدیک محل رودخانه تخلیه یا قرار بگیرد.

- برکه نباید در نزدیکی کانال طبیعی یا جریان ساخته شود.
- در صورت وجود اثرات زیاد برای به دام اندازی رسوبات باید چند برکه کوچک به صورت سری که بزرگ‌تر از یک برکه باشد ساخته شوند به طوری که برای حجمی معادل ۱۰۰ مترمکعب، طراحی پنج برکه بهتر از ۲ برکه (با حجم کلی معادل) خواهد بود [۴۱].
- برای تاسیسات رسوب دهنده ذرات بزرگ، طول برکه باید ۸ برابر عرض باشد [۴۱].

#### ۴-۶- ضوابط اجرا و بهره‌برداری

ضوابط اجرا و بهره‌برداری از مصالح رودخانه‌ای در نشریه شماره ۳۳۶ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور - وزارت نیرو ارائه شده است، لیکن در این قسمت به برخی از نکات مهم در خصوص وظایف ناظرین و بهره‌برداران اشاره می‌شود [۱۳].

#### ۴-۶-۱- وظایف ناظرین

وظایف ناظرین در خصوص اجرا و بهره‌برداری از مصالح رودخانه‌ای عبارتند از:

#### الف- بازدید منظم و مداوم

بازدید منظم و مداوم از منطقه قبل، بعد و در حین عملیات طبق برنامه کاری مشخص

#### ب- کنترل ابعاد برداشت شامل

- کنترل علامت‌گذاری مرزهای منطقه برداشت که توسط بهره‌برداری انجام می‌شود با موارد ذکر شده در مجوزهای صادره
- برای علامت‌گذاری در فصل‌های پر آب از میله‌ها یا ستون‌های فلزی یک متری (که تقریباً نیم متر در زمین فرو رفته باشد) و یک پرچم قرمز (با ابعاد در حدود  $15 \times 15$  سانتی‌متر) استفاده شود.
- در زمستان همه مناطق کاری (مانند کانال‌های فعال، محل مناطق حایل، نواحی دارای پوشش گیاهی و نهشته‌های شن و ماسه) باید از نقاط مرجعی که در طی بازدیدهای اولیه فصل آبی مشخص شده‌اند، نقشه‌برداری گردند. نقاط مرجع باید به صورتی انتخاب شوند که در هنگام پوشش برف قابل رویت باشد.
- نظارت بر رعایت مرزهای محدوده برداشت، میزان و حجم برداشت و عمق حفره

#### ج- کنترل تغییرات رودخانه شامل

- تعیین نقاط بحرانی، میله‌کوبی جهت اندازه‌گیری‌های هیدرولیکی و مورفولوژیکی رودخانه
- نظارت بر میله‌کوبی (بند قبل) توسط بهره‌بردار و ثبت مرتب اندازه‌گیری‌های آن
- بررسی تغییرات رودخانه در بالادست و پایین‌دست محدوده معدن و اظهار نظر در خصوص امکان ادامه فعالیت برداشت در طول دوره قرارداد منعقد
- دستور به انجام نقشه‌برداری در صورت نیاز با هماهنگی آب منطقه‌ای



**د- کنترل روش استخراج**

کنترل روش استخراج مصالح مطابق ضوابط ارائه شده در مباحث قبلی

**ه- نظارت بر برداشت**

نظارت بر برداشت باتوجه به اینیه، سازه‌ها و خطوط لوله مجاور یا متقاطع با رودخانه شامل:

- برداشت در رقوم و کیفیت آب زیرزمینی منطقه تاثیر منفی نداشته باشد.
- هیچ‌گونه حفاری در ۶۰ متری خط لوله‌ای که میزان ۳ متر یا بیش‌تر زیر کف رودخانه مدفون باشد مجاز نیست. برای خط لوله‌ای که کم‌تر از ۳ متر زیر کف رودخانه مدفون شده‌اند این میزان به ۱۵۰ متر می‌رسد.
- هیچ‌گونه برداشت مصالح در فاصله ۵۰ متری پنجه (در سمت رودخانه) هر نوع خاکریز طولی فعال در کنار رودخانه مجاز نمی‌باشد.
- هیچ‌گونه برداشت مصالح در فاصله ۱۵۰ متری هر سازه آبرگیر یا بند انحرافی مربوط مجاز نمی‌باشد.
- فعالیت‌های برداشت تا فاصله ۱۵۰ متری از نهشته سنگی (در صورت وجود آن در رودخانه) ممنوع است.
- برداشت شن و ماسه از فاصله یک کیلومتری بالادست و پایین‌دست پل‌ها ممنوع می‌باشد.
- برداشت شن و ماسه از حریم پل‌ها مستند به مطالعات فنی و مطابق با توصیه‌های مطالعات موردی منطقه برداشت صورت پذیرد.

**و- کنترل شرایط ویژه زیست‌محیطی منطقه برداشت شامل**

- ممنوعیت و قطع برداشت مصالح در صورت مشاهده تنش‌های زیست‌محیطی و تغییرات بارز در حیات ماهی‌ها و سایر آبزیان
- ممنوعیت برداشت در فصل تخم‌ریزی ماهی‌ها
- کنترل مداوم و منظم کیفیت آب
- اتخاذ تدابیر لازم و مستمر جهت جلوگیری از انتشار گرد و غبار ناشی از استخراج، تردد وسایط نقلیه، حمل و نقل مواد معدنی و عملیات فرسایش
- ذخیره‌سازی مناسب سیالات از قبیل سوخت، مواد نفتی و سیالات هیدرولیکی جهت جلوگیری از ورود احتمالی آنها به مجرای رودخانه
- بهره‌بردار باید تمام مراحل شستشو، خرد کردن و دانه‌بندی شن و ماسه را در ساحل و در ارتفاع مناسب در یک زمین غیرمرطوب دور از ناحیه سیل‌خیز انجام دهد، به‌طوری که شن، سلیت و آب شستشو نتواند وارد رودخانه یا زمین‌های مرطوب شود. به‌طور کلی آب شستشوی ناشی از فرایند نباید قبل از احیا مستقیماً به جریان رودخانه برگشت داده شود.

**ز- کنترل عدم تشدید سیلاب شامل**

- تعلیق برداشت مصالح در زمان احتمال و یا هشدار سیل
- ممنوعیت هر نوع بهره‌برداری که منجر به احتمال وقوع یا تشدید سیلاب شود.

– ممنوعیت دیوی مصالح و قرار دادن ماشین‌آلات بهره‌برداری در مسیر رودخانه به طوری که در هنگام سیل موجب تشدید سیلاب گردد.

### ح- نظارت بر عدم تجاوز به بستر و حریم رودخانه در محدوده معدن شامل

- هر نوع بهره‌برداری از حریم و بستر رودخانه که منجر به احتمال وقوع و تشدید سیلاب گردد و باعث به مخاطره انداختن زمین‌های زراعی، باغی و منابع طبیعی گردد، ممنوع است.
- کنترل رعایت شیب شیروانی مجاز به منظور حفظ بستر و حریم و پایداری دیواره‌های محل برداشت الزامی است.
- دیوی مصالح برداشت شده در بستر و حریم رودخانه مجاز نمی‌باشد.
- عملیات پردازش مصالح (از قبیل شستن، خرد کردن، دانه‌بندی و غیره) و ذخیره کردن آنها نباید در بستر و حریم رودخانه انجام شود.
- هرگونه ساخت و ساز در بستر و حریم رودخانه ممنوع است.
- عدم تعریض رودخانه و تخریب زمین‌های اطراف کنترل گردد.

### ط- برداشت از مکان‌های زیر به هیچ وجه نباید انجام پذیرد

- زیستگاه‌های منحصر به فرد
- سواحل دارای پوشش گیاهی فرسایش یافته و نواحی ساحلی رودخانه‌ای مربوط
- چشمه‌ها
- کانال فعال در رودخانه‌های کوچک مئاندری، سینوسی و مستقیم
- نواحی حیات وحش، پارک‌ها، نواحی باستانی (تاریخی) و نواحی خاص

### ی- نظارت بر حسن انجام فعالیت پاکسازی محدوده برداشت مصالح پس از اتمام مدت قرارداد توسط پیمانکار شامل

- بعد از خاتمه عملیات لازم است منطقه برداشت مصالح و محیط‌زیست رودخانه توسط بهره‌بردار احیا و بازسازی شده و تا حد ممکن به شرایط قبل از حفاری بازگردانده شود.
- بعد از برداشت مصالح کلیه نقاط تسطیح شده و موانع در مسیر رودخانه برطرف گردد.
- در پایان فصل بهره‌برداری، مصالح و مواد غیرقابل استفاده از محدوده بهره‌برداری جمع‌آوری شود.

### ک- ارائه گزارش‌ها و ارزیابی‌ها شامل

- ارائه گزارش از تخلفات احتمالی، اظهار نظر در خصوص تغییر، محدود کردن و یا توقف عملیات برداشت
- تعیین خسارات وارده و برآورد ریالی هزینه تخریب‌های ناشی از برداشت مصالح
- تهیه گزارش ماهیانه از روند اجرای عملیات بهره‌برداری با توجه به ضوابط بهره‌برداری و وضعیت رودخانه در محل معدن و محدوده آن به نماینده وزارت نیرو و سازمان حفاظت محیط‌زیست
- بررسی و اظهار نظر در خصوص استمرار مجوز صادره برداشت مصالح رودخانه‌ای در معدن موردنظر

- ارائه گزارش خاتمه برداشت و وضعیت نهایی معدن در اتمام دوره برداشت
- تهیه گزارش‌های مورد نیاز محاکم قضایی در صورت تخلف بهره‌بردار و بنا به درخواست کارفرما

#### ۶-۴-۲- وظایف بهره‌برداران

وظایف بهره‌برداران در خصوص اجرا و بهره‌برداری از مصالح رودخانه‌ای به‌طور خلاصه عبارت است از:

- ارائه تعهد لازم جهت رعایت ضوابط فنی و حسن انجام کار
- همکاری با مهندس ناظر
- علامت‌گذاری محل برداشت با میله‌ها یا ستون‌های فلزی یک متری
- نقشه‌برداری با مقیاس ۱:۱۰۰۰ از محل مجوز گرفته شده با باند ۵۰۰ متر
- نقشه‌برداری از نقاط خاص رودخانه به منظور کنترل و ارزیابی تأثیرات برداشت بر رودخانه
- انجام نقشه‌برداری پس از دوره بهره‌برداری
- جمع‌آوری و خارج نمودن کلیه تاسیسات و تجهیزات در پایان دوره بهره‌برداری
- اتخاذ تدابیر لازم جهت جلوگیری از انتشار آلودگی در محل برداشت
- احیا و بازسازی منطقه برداشت و محیط‌زیست رودخانه پس از خاتمه عملیات





shaghool.ir

# فصل 7

---

---

**الگوی برنامه پایش زیست محیطی  
طرح‌های برداشت مصالح رودخانه‌ای**





shaghool.ir

## ۷-۱- کلیات

پایش یکی از بخش‌های ضروری گزارش تخمین اثرات زیست‌محیطی (EIA)<sup>۱</sup> بوده و بدون آن نظارت‌های قانونی مناسب، بازرسی و ممیزی مستمر بعد از تصویب گزارش به درستی صورت نمی‌گیرد. پایش، یک ساز و کار کنترلی برای کارایی اقدامات اصلاحی و روشی برای کاهش عدم قطعیت‌ها است. بازخوردها و اطلاعاتی که به واسطه پایش حاصل می‌شود خط مشی‌های مناسبی برای کنترل و کاهش اثرات سوء پروژه فراهم می‌نماید. به‌طور کلی انجام اقدامات کاهش اثرات ارائه شده در گزارش ارزیابی از طریق برنامه مدیریت محیط‌زیست و طرح پایش تضمین شده و به نتیجه می‌رسد.

این مرحله شامل اقدامات و کنترل‌هایی است که به صورت دوره ای انجام می‌شود و به منظور اطمینان از صحت عملکرد اقدامات اصلاحی و دستیابی به وضعیت محیط‌زیستی که در صورت اعمال اقدامات کاهش‌ی حاصل می‌گردد، می‌باشد. اصولاً پایش قبل از مرحله ساخت و بهره‌برداری شروع شده و تا پایان بهره‌برداری از طرح استمرار می‌یابد.

## ۷-۲- استراتژی پایش و سیاست‌ها

لزوم اجرای برنامه مدیریت محیط‌زیست و پایش از آن‌جا آشکار می‌شود که بروز بسیاری از تغییرات به خوبی مشهود نیست به عبارتی محیط‌زیست بسیاری از تغییرات را تحمل کرده و تا زمانی که به حد آستانه نزدیک نشود، عمق اثرات نمایان نمی‌گردد. علاوه بر آن برخی از اثرات در طول زمان و یا در حضور سایر اثرات و شرایط جدید شدیدتر شده و خسارات بیش‌تری به بار می‌آورند. بنابراین داشتن اطلاعات دقیق از وضعیت محیط‌زیست برای پروژه ضروری است. با اجرای برنامه مدیریت محیط‌زیست و طرح پایش همواره می‌توان این اطلاعات را کسب و تغییرات احتمالی را مهار نمود. به این ترتیب از انباشت اثرات و بروز تغییرات تجمعی نامناسب کاسته خواهد شد.

در این بخش باید شاخص‌های کلیدی عملیات و فعالیت‌هایی که منجر به پیامدهای بارز زیست‌محیطی می‌گردند، طبق روش‌های اجرایی مدون، مورد پایش و اندازه‌گیری قرار گیرند. پایش باید به نحوی برنامه‌ریزی شود که منجر به اخذ اطلاعاتی گردد که برای تعیین وضعیت زیست‌محیطی متاثر از طرح مفید باشد و امکان پیش‌بینی اثرات و پیامدهای آتی را نیز میسر سازد. هم‌چنین در صورت پیش‌بینی یا مشاهدات اثرات غیرقابل قبول و یا اثرات پیش‌بینی نشده، اطلاعاتی را برای تصمیم‌گیری مدیریتی و اتخاذ سیاست‌ها، اقدامات اصلاحی و کاهش اثرات سوء فراهم نماید.

مراحل اصلی برای اجرای برنامه پایش زیست‌محیطی عبارتند از:

- جمع‌آوری اطلاعات از طریق آزمایش‌ها، مشاهدات و بازرسی‌ها
- ارزیابی اطلاعات جمع‌آوری شده
- فرمول‌بندی نتایج شامل تعیین جنبه‌های مورد نیاز برای بهبود و اصلاح

جهت انجام موارد مذکور ابتدا باید تیم پایش زیست‌محیطی تشکیل گردد و به اعضای تیم آموزش لازم داده شود. برنامه پایش زیست‌محیطی نیز باید در حضور هیات مشاور عالی تدوین گردد.

گروه کاری طبق برنامه پایش، گزارش‌های لازم را ماهیانه به هیات نظارت عالی ارائه نموده و این هیات طی جلساتی هر ۳ ماه یکبار؛ تطابق نتایج پایش را با اهداف ارزیابی اثرات زیست‌محیطی و اقدامات مقابله با آن بررسی می‌نماید. در صورت نیاز به هرگونه بازنگری و یا تغییر در برنامه پایش آنرا اعمال نموده و نتایج به‌دست آمده را به‌طور مداوم به اداره کل حفاظت محیط‌زیست استان مربوط ارسال می‌نماید.

هیات مشاور عالی گروهی متشکل از افراد زیر می‌باشد:

- نماینده مدیر کل حفاظت محیط‌زیست استان مربوط
  - نماینده شرکت آب منطقه‌ای استان
  - نماینده‌ای از اساتید صاحب‌نظر دانشگاهی در زمینه ارزیابی اثرات زیست‌محیطی
  - نماینده پیمانکار
  - نماینده مهندسین مشاور مطالعه‌کننده طرح (در صورت انجام)
- اطلاعات مورد نیاز برای انجام پایش زیست‌محیطی عبارتند از:
- جزییات دقیق تغییرات ایجاد شده در اثر برداشت مصالح رودخانه‌ای بیان شود؛ به عنوان مثال در خصوص شاخص کدورت و مواد معلق رودخانه موارد زیر باید ارائه شود:
    - اندازه‌گیری و نمونه‌برداری باید در سه مرحله قبل، بعد و در حین انجام عملیات برداشت، انجام شود.
    - میزان اسیدیته (pH)
    - لیست تولیدات نفتی
    - سنجش اندازه دانه‌ها برای سنجش رسوبات کف
    - لیست کناره‌های فرسایشی رودخانه (به‌ویژه کناره‌هایی که معمولاً دارای درصد بالایی از رسوبات ریزدانه هستند و اثرات اکولوژیک قابل توجهی مثلاً بر ماهی‌ها آزاد دارند)
    - آلاینده‌های معمول تولید شده شامل فاضلاب، سوخت، روغن، ضدیخ و غیره در حین عملیات مختلف
  - محل نمونه‌برداری مشخص شود.
  - شرایط اندازه‌گیری و نمونه‌برداری در محل بیان شود؛ به‌طور مثال در نمونه‌برداری‌های مربوط به شاخص کدورت باید اطلاعات مربوط به سرعت جریان آب و غیره در حین نمونه‌برداری ذکر شود.
  - تاریخ، زمان و تناوب نمونه‌برداری و سایر متغیرهای مربوط ارائه شود.
  - سازمان / بخش / شخص سنجش‌کننده مشخص شود.
  - روش به کار رفته و فن‌آوری‌های آنالیزی و میدانی مورد استفاده ذکر شود.
  - آزمایشگاه معتبر اندازه‌گیری کننده مشخص شود.
  - نتایج آنالیز ارائه شود.
  - انتشار و آرشیو مناسب اطلاعات صورت پذیرد.
  - دسترسی عموم به اطلاعات فراهم گردد.
  - نحوه ارتباط با پایش کننده ذکر شود.
  - هرگونه جزییات اثرگذار بر روی پایش بیان شود.



## ۷-۳- موارد مورد پایش در معادن شن و ماسه

به‌طور کلی مواردی که باید در یک گزارش ارزیابی برای قسمت پایش زیست‌محیطی در نظر گرفته شود مربوط به اثراتی خواهد بود که دارای پیامدهای زیست‌محیطی مهمی باشند. لذا لازم است تیم ارزیابی اقدام به تهیه فهرست موارد مورد نیاز برای پایش در مراحل قبل از شروع بهره‌برداری، در مرحله اجرای بهره‌برداری از مصالح رودخانه‌ای و پس از اتمام برداشت نماید. در این فهرست باید نحوه، زمان و تناوب پایش اثرات زیست‌محیطی به صورت کامل ارائه و در صورت نیاز به فرایند کاهش اثرات زیست‌محیطی، باید نحوه و روش کاهش آن نیز ارائه شود.

حداقل موارد مورد پایش در مرحله‌های ساخت و بهره‌برداری محل‌های برداشت مصالح رودخانه‌ای شامل محورهای ارائه شده در جدول ۷-۱ الی ۷-۴ می‌باشد و باید تیم ارزیاب موارد لازم را با توجه به شرایط موجود و نیازمندی‌های زیست‌محیطی محل مورد نظر به این موارد اضافه نماید.

جدول ۷-۱- جزییات پایش در مرحله احداث تاسیسات فراوری شن و ماسه و قبل از آغاز بهره‌برداری از مصالح

| پایش هوا                       | جزییات پایش  |
|--------------------------------|--|
| موقعیت                         | ایستگاه‌های سیار در مکان‌های تعیین شده توسط واحد محیط‌زیست پروژه   |
| پارامتر                        | کل ذرات معلق (TSP) <sup>۱</sup> ، مجموع ذرات معلق با قطر کمتر از ۱۰ میکرومتر (PM <sub>10</sub> ) و غیره      |
| تناوب پایش                     | ۴ بار در سال و هر بار ۲ روز و هر روز ۲ بار   |
| تناوب پایش داخلی توسط پیمانکار | هفتگی و هر هفته ۱ روز و هر روز ۲ بار   |
| پایش سر و صدا                  | جزییات پایش  |
| موقعیت                         | مناطق حساس و در فاصله ۵۰ و ۱۵۰ متری از محل فعالیت و ساختمان‌ها   |
| پارامتر                        | سرو صدا  |
| تناوب پایش                     | ۴ بار در سال و هر بار ۲ روز و هر روز ۲ بار   |
| تناوب پایش داخلی توسط پیمانکار | هفتگی و هر هفته ۱ روز و هر روز ۲ بار   |
| پایش ترافیک                    | جزییات پایش  |
| موقعیت                         | محدوده طرح   |
| پارامتر                        | مقدار ترافیک   |
| تناوب پایش                     | متناوب و متغییر و در ساعات اوج ترافیک  |
| تناوب پایش داخلی توسط پیمانکار | نیاز نیست  |
| پایش کیفیت آب                  | جزییات پایش  |
| موقعیت                         | خطوط سرحدی (مشخص شده توسط تیم ارزیاب)  |
| پارامتر                        | کل مواد جامد معلق (TSS)، مواد جامد معلق <sup>۲</sup> (SS)، pH، نیاز شیمیایی اکسیژن <sup>۳</sup> (COD) و غیره |
| تناوب پایش                     | ۴ بار در سال و هر بار ۳ روز  |
| تناوب پایش داخلی توسط پیمانکار | ماهانه و هر ماه یک روز   |

- 1- Total suspended particulate
- 2- Suspended Solids
- 3- Chemical Oxygen Demand

ادامه جدول ۷-۱- جزییات پایش در مرحله احداث تاسیسات فراوری شن و ماسه و قبل از آغاز بهره‌برداری از مصالح

| پایش بهداشت                    | جزییات پایش                            |
|--------------------------------|--|
| موقعیت                         | محل کمپ کارگران و پرسنل                |
| پارامتر                        | موارد بهداشت عمومی                     |
| تناوب پایش                     | متناوب و به صورت تصادفی                |
| تناوب پایش داخلی توسط پیمانکار | به صورت دوره‌ای و هر هفته یکبار        |
| سوانح و حوادث کار              | جزییات پایش                            |
| موقعیت                         | محل برداشت و مدارک ثبت شده             |
| پارامتر                        | ایمنی محیط کار                         |
| تناوب پایش                     | متناوب و به صورت تصادفی                |
| تناوب پایش داخلی توسط پیمانکار | متناوب و به صورت تصادفی                |
| پسماند تولیدی                  | جزییات پایش                            |
| موقعیت                         | مخازن ذخیره و نگهداری پسماندهای تولیدی |
| پارامتر                        | میزان پسماند تولیدی و غیره             |
| تناوب پایش                     | هفتگی و به صورت تصادفی                 |
| تناوب پایش داخلی توسط پیمانکار | متناوب و به صورت تصادفی                |

جدول ۷-۲- جزییات پایش در مرحله بهره‌برداری مصالح رودخانه‌ای و تاسیسات فراوری مربوط و پس از آن

| پایش هوا                       | جزییات پایش   |
|--------------------------------|---|
| موقعیت                         | مناطق اطراف محل برداشت و مناطق مشخص شده توسط تیم ارزیابی    |
| پارامتر                        | PM <sub>10</sub> ، TSP و غیره                               |
| تناوب پایش                     | ۴ بار در سال و هر بار ۵ روز و هر روز ۲ بار                  |
| تناوب پایش داخلی توسط پیمانکار | هفتگی و هر بار یک روز و هر روز ۲ بار                        |
| پایش سر و صدا                  | جزییات پایش   |
| موقعیت                         | محدوده خارجی محل برداشت و فاصله ۲۵ متری تاسیسات مولد سروصدا |
| پارامتر                        | کلیه متغیرهای مرتبط   |
| تناوب پایش                     | هفتگی و هر بار یک روز و هر روز ۲ بار                        |
| تناوب پایش داخلی توسط پیمانکار | هفتگی و هر بار یک روز و هر روز یک بار                       |
| پایش کیفیت آب‌های سطحی         | جزییات پایش   |
| موقعیت                         | آب رودخانه مورد برداشت و آب‌های سطحی مرتبط                  |
| پارامتر                        | کدورت، روغن و چربی، TSS، SS، pH، COD و غیره                 |
| تناوب پایش                     | به صورت متناوب و متغیر                                      |
| تناوب پایش داخلی توسط پیمانکار | به صورت متناوب و متغیر                                      |
| حفاظت از منابع آب              | جزییات پایش   |
| موقعیت                         | منابع و مخازن آب پایین دست محل برداشت                       |
| پارامتر                        | متغیرهای مختلف مورد نیاز                                    |
| تناوب پایش                     | زمان‌های نامشخص   |
| تناوب پایش داخلی توسط پیمانکار | به صورت متناوب و متغیر                                      |

ادامه جدول ۷-۲- جزییات پایش در مرحله بهره‌برداری مصالح رودخانه‌ای و تاسیسات فراوری مربوط و پس از آن

| جزییات پایش   | پایش تخلیه ماشین‌آلات و تجهیزات صنعتی دیگر   |
|---|--|
| محل تخلیه ضایعات ماشین‌آلات و دستگاه‌ها                       | موقعیت                                       |
| تمامی موارد آلاینده مرتبط                                     | پارامتر                                      |
| به صورت نامشخص و در طول زمان تخلیه                            | تناوب پایش                                   |
| به صورت نامشخص و در طول زمان تخلیه                            | تناوب پایش داخلی توسط پیمانکار               |
| جزییات پایش   | پایش کیفیت فاضلاب تولیدی (سپتیک تانک و غیره) |
| خروجی محل تصفیه فاضلاب و ورودی به رودخانه                     | موقعیت                                       |
| نیاز بیولوژیکی اکسیژن <sup>۱</sup> (BOD)، COD، SS، pH، و غیره | پارامتر                                      |
| به صورت نامشخص و در طول زمان تخلیه                            | تناوب پایش                                   |
| به صورت نامشخص و در طول زمان تخلیه                            | تناوب پایش داخلی توسط پیمانکار               |
| مشابه مرحله قبل   | پایش بهداشت                                  |
| مشابه مرحله قبل   | پایش ترافیک                                  |
| مشابه مرحله قبل   | سوانح و حوادث کار                            |
| مشابه مرحله قبل   | پسماند تولیدی                                |

جدول ۷-۳- پایش اثرات برداشت مصالح رودخانه‌ای [۸۹]

| محدوده مجاز             | شاخص موردنظر        | تناوب         | محل پایش                           | پایش                                   |
|-------------------------|---------------------|---------------|------------------------------------|--|
| افزایش کم‌تر از ۲۵٪     | مقطع عرضی کانال     | دو بار در سال | مناطق دارای خطرپذیری زیاد          | فرسایش کانال و رسوبگذاری در محل برداشت |
| کاهش کم‌تر از ۱۰٪       | عمق مقطع عرضی کانال |               |                                    |  |
| کم‌تر از ۱۰٪ در بالادست | علایم لغزش          |               |                                    |  |
| کاهش کم‌تر از ۵۰٪       | ساکنین موجود        | سالانه        | ۰/۵ کیلومتر در بالادست و پایین دست | بررسی عمومی اثرات بوم‌شناسی            |

جدول ۷-۴- دوره تناوب لازم برای پایش فعالیت‌های برداشت [۸۹]

| تناوب           | وظایف                           | نوع پایش                 |
|-----------------|---------------------------------|--------------------------|
| سالانه          | چک لیست انتخاب محل              | انتخاب محل               |
| در طی حفاری     | قرار دادن چوب پرچم              | ناحیه‌بندی حفاری         |
| هر دو سال یکبار | تهیه نقشه محل حفاری             | ناحیه (منطقه)            |
| دوبار در سال    | طرح دستورالعمل حفاری            | فعالیت‌های اصلاحی راهبری |
| سالانه          | بررسی محل‌های حوضچه‌های رسوبگیر | کنترل رواناب             |
| دوبار در سال    | تهیه دستورالعمل نگهداری حوضچه   | کنترل بده رواناب         |

در مورد پایش زیستی به خصوص پایش زیستی ماهی‌ها و آبزیان کفزی که در زنجیره غذایی تاثیر دارند لازم است تا حداقل ۰/۱ مترمربع از رسوبات کف بستر رودخانه به عنوان نمونه مورد آنالیز جمع‌آوری شود و این کار باید در طی سال‌های بهره‌برداری اول، سوم، پنجم و هفتم باشد که البته این سال‌ها به صورت حداقل در نظر گرفته شده است و بسته به نظر تیم ارزیابی این نمونه‌برداری و پایش باید انجام شود. حداقل آنالیزهای لازم در این ارتباط عبارتند از:

- بررسی وضعیت گونه‌های موجود
- بررسی تخم ماهی‌های موجود در نمونه

- بررسی سم‌شناسی در نمونه‌های جمع‌آوری شده
  - اندازه‌گیری جرم زیستی تولید برای سنجش میزان تولیدات ثانویه
- به منظور تصمیم‌گیری مناسب‌تر تیم ارزیاب، شاخص‌های مورد پایش و پارامترهای پایه کیفیت آب در جداول ۵-۷ و ۶-۷ ارائه شده است. اندازه‌گیری پارامترهای رادیومتریکی اشاره شده در جدول ۵-۷ حسب مورد و به تشخیص کارشناس ارزیاب اقدام گردد.

جدول ۵-۷- پارامترهای پایه کیفیت آب

| یون‌های اصلی       | فلزات جزء | رادیومتریکی     |
|--------------------|-----------|-----------------|
| کلسیم              | آرسنیک    | ذرات آلفا       |
| منیزیم             | باریم     | ذرات بتا        |
| سدیم               | بر        | Ra-226 (رادیوم) |
| پتاسیم             | کادمیوم   | Rn-222 (رادون)  |
| کربن کل            | کرم       |                 |
| بی‌کربنات          | آهن       |                 |
| سولفات             | منگنز     |                 |
| کلراید             | مولیبدوم  |                 |
| آمونیم             | سلنیوم    |                 |
| نیترات و نیتريت    | روی       |                 |
| فلوراید            | اورانیوم  |                 |
| سیلیکات            | وانادیوم  |                 |
| TDS - قلیائیت و pH |           |                 |

جدول ۶-۷- شاخص‌های مورد پایش برای تخلیه پساب تاسیسات فراوری مصالح رودخانه‌ای [۹۰]

| شاخص                     | واحد             | حداقل تناوب نمونه‌برداری | نوع نمونه‌برداری | محدوده مجاز  |        |
|--------------------------|------------------|--------------------------|------------------|--|--------|
|                          |                  |                          |                  | حداقل  | حداکثر |
| جریان                    | MLD              | روزانه                   | میزان کل جریان   | وابسته به منطقه  |        |
| کدورت                    | NTU              | دو بار در ماه*           | لحظه‌ای          | تغییرات کم‌تر از ۱۰  |        |
| اسیدیته                  | واحد استاندارد   | ماهانه                   | اندازه‌گیری      | ۶/۵  | ۹      |
| دما                      | درجه سانتی‌گراد  | هفتگی**                  | اندازه‌گیری      | درجه حرارت نباید به گونه‌ای باشد که بیش از ۳ درجه سانتی‌گراد در شعاع ۲۰۰ متری محل تخلیه باعث کاهش یا افزایش دمای آب رودخانه شود. |        |
| کل مواد جامد معلق (TSS)  | میلی‌گرم بر لیتر | فصلی                     | لحظه‌ای          | ۴۰ میلی‌گرم بر لیتر (۶۰ میلی‌گرم بر لیتر به صورت لحظه‌ای)  |        |
| کل مواد جامد محلول (TDS) | میلی‌گرم بر لیتر | ماهانه                   | لحظه‌ای          | تخلیه زمانی مجاز است که در شعاع ۲۰۰ متری بیش از ۱۰٪ افزایش در غلظت کلراید، سولفات و مواد محلول در آب رودخانه ایجاد نشود.         |        |
| مشاهده خروجی***          | --               | روزانه                   | گزارش خروجی      | وابسته به شرایط  |        |

\* برای اندازه‌گیری کدورت باید دو نمونه‌برداری حداقل ۲۴ ساعت فاصله داشته باشند.

\*\* دما باید در ماه‌های تیر، مرداد و شهریور اندازه‌گیری شود.

\*\*\* هرگونه تغییر در وضعیت ظاهری خروجی که به صورت متفاوت با وضعیت روزمره باشد را شامل می‌شود.

در مورد ثبات و فرسایش خاک لازم است تا به منظور به حداقل رساندن اثرات زیست‌محیطی به‌وجود آمده در اثر ایجاد و حفر گودال‌های مختلف در محل‌های برداشت مصالح رودخانه‌ای، گودال‌ها و محل‌های حفر شده پس از اتمام برداشت پر شده و به عنوان یک شاخص برای پایش در نظر گرفته شود. در چنین شرایطی طول و مدت دوره پایش به صورت هفتگی در حین بهره‌برداری در نظر گرفته می‌شود و نحوه پایش، مشاهده مستقیم چگونگی پر کردن چاله‌ها و گودال‌ها و قسمت‌های آسیب دیده می‌باشد. در خصوص پایش میزان فرسایش رودخانه لازم است که جدول ۷-۷ نیز مورد توجه قرار گیرد.

همان‌گونه که اشاره شد در مورد تغییرات کیفیت آب و خاک لازم است تا به منظور به حداقل رساندن اثرات زیست‌محیطی به‌وجود آمده، برداشت مصالح رودخانه‌ای به صورت مناسب و اصولی و منطبق با آخرین استانداردها باشد هر چند ممکن است در پاره‌ای از موارد تکنولوژی و امکانات موجود اجازه استفاده از آخرین دستاوردهای برداشت را ندهد ولی باید برداشت به گونه‌ای باشد که حداقل آسیب‌های زیست‌محیطی ایجاد شود. همچنین لازم است تا تغییرات کیفیت آب و خاک نیز به عنوان یک گزینه پایش در نظر گرفته شود و نحوه برداشت، دفع زایدات و فاضلاب نیز به عنوان شاخص پایش در این قسمت در نظر گرفته شود. پایش در مورد نحوه برداشت به صورت روزانه و در مورد تخلیه زایدات به صورت هفتگی و ماهانه در طول دوره بهره‌برداری می‌باشد.

جدول ۷-۷- برنامه پایش فرسایش خاک

| موقعیت محل پایش   | زمان و تناوب                 |                                      | روش پایش                             | مفاد پایش                                   |
|---|------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---|
|   | در سال اول بهره‌برداری       | زمان ساخت                            |                                      |   |
| حدود ۴۰۰ تا ۵۰۰ متری اطراف محل برداشت و نیز بسته به سایر شرایط و نظر تیم ارزیاب | -                            | یک سال پس از بهره‌برداری             | رسیدگی در محل سایت                   | حدود رودخانه                                |
|   | یک بار در فصل بارانی و سیلاب |                                      | رسیدگی در محل سایت                   | تغییر در فرسایش خاک                         |
|   | یک بار در فصل بارانی و سیلاب |                                      | رسیدگی در محل سایت                   | خسارات به محیط اطراف                        |
|   | -                            | یک سال پس از اتمام برداشت            | رسیدگی در محل سایت                   | تعداد و کیفیت موانع جلوگیری کننده از فرسایش |
|   | -                            | یک بار در سال پس از اجرای پوشش گیاهی | رسیدگی در محل سایت و بررسی در موقعیت | میزان ابقاء، رشد، موقعیت و درجه پوشش گیاهی  |
|   | یک بار در سال                | -                                    | رسیدگی در محل سایت                   | ثبات و تناسب کارهای حفاظتی                  |

همچنین به منظور کاهش سر و صدا لازم است پایشی در این زمینه نیز صورت گیرد به گونه‌ای که به صورت هفتگی میزان سر و صدای تولیدی و اثر آن بر محیط‌زیست و شنوایی کارگران و جامعه اطراف بررسی و پایش شود. به منظور کاهش سر و صدا لازم است تا وسایل و تجهیزات به صورت مناسب و اصولی نگهداری شوند و کارگران نیز از وسایل حفاظت فردی مناسب استفاده نمایند تا آسیب کمتری به شنوایی آنها برسد.

در مورد کاهش پوشش گیاهی لازم است پایشی در مورد پوشش گیاهی از بین رفته در اثر استقرار تجهیزات و ماشین‌آلات به صورت هفتگی و در طول زمان بهره‌برداری انجام شود. به منظور کاهش این اثرات می‌توان از احیای پوشش گیاهی بهره برد. در رابطه با ساختارهای فرهنگی و اجتماعی لازم است تا این مورد نیز به عنوان یک شاخص پایش در نظر گرفته شود. برای این منظور باید به کارگران برای داشتن رفتارهای صحیح اجتماعی آموزش‌های لازم داده شود و گزینه‌های مختلف اجتماعی در این رابطه به صورت روزانه در طول دوره بهره‌برداری پایش و کنترل شود.

به منظور رعایت موازین بهداشتی لازم است تا آموزش‌های مناسب در رابطه با بهداشت آب و بهداشت فردی به پرسنل و کارگران داده شود و میزان آگاهی کارگران هر سه ماه یکبار در حین مرحله ساخت بررسی و پایش شود. همچنین به منظور رعایت ایمنی و بهداشت حرفه‌ای لازم است تا افراد ماهر و سالم استخدام شوند و سلامت این افراد به صورت هفتگی و به عنوان یک شاخص در طول مرحله ساخت و بهره‌برداری مورد پایش قرار بگیرد.

علاوه بر شاخص‌های مورد نیاز جهت اندازه‌گیری و پایش که در این بخش ارائه شده است باید استانداردهای موجود و مرتبط در این زمینه نیز بررسی و کنترل گردد. برخی از این استانداردها در قالب جدولی به پیوست ارائه شده است.



# پیوست 1

---

---

**فهرست برخی استانداردهای مرتبط**

**با شاخص‌های مورد پایش در**

**طرح‌های برداشت مصالح رودخانه‌ای**



shaghool.ir



پ. ۱-۱- کلیات

در این قسمت برخی از استانداردهای موجود به صورت جداولی ارائه شده و جهت اطلاعات کامل‌تر می‌توان به منابع مربوط مراجعه نمود. جداولی که در این بخش پیوست شده‌اند عبارتند از:

- استانداردهای کیفیت آب برای پرورش آبزیان
- معیارهای کیفی تقسیم‌بندی منابع آب
- استاندارد کیفی آب برای طبقه‌بندی منابع
- استانداردهای کیفی آب
- استانداردهای سازمان حفاظت محیط‌زیست برای پساب‌های صنعتی
- استاندارد آب برای آبیاری
- راهنمای مقدار مواد سمی در آب مورد مصرف دام
- آزمایش مواد مغزی در خاک
- استاندارد سر و صدای محیط
- استانداردهای صدا در هوای آزاد در ایران (برحسب دسی‌بل)
- استانداردهای هوای پاک (سازمان بهداشت جهانی)
- حداکثر غلظت‌های مجاز آلاینده‌های معمول در هوا
- استانداردهای کیفی هوای آزاد برای مناطق مختلف
- اقدامات ایمنی در مراحل مختلف
- ابعاد و اندازه سپتیک تانک برای جمعیت‌های کم‌تر از ۱۰ نفر
- حداقل فاصله تاسیسات فاضلاب از مناطق مختلف برحسب متر

جدول پ. ۱-۱- استانداردهای کیفیت آب برای پرورش آبزیان [۸]

| شاخص                       | غلظت (میلی‌گرم بر لیتر) | شاخص                   | غلظت (میلی‌گرم بر لیتر) |
|----------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|
| قلیابیت                    | ۱۰ - ۴۰۰                | کادمیوم:               |                         |
| آلومینیوم                  | < ۰/۰۱                  | میلی‌گرم بر لیتر < ۱۰۰ | قلیابیت                 |
| آمونیاک (NH <sub>3</sub> ) | < ۰/۰۲                  | میلی‌گرم بر لیتر > ۱۰۰ | قلیابیت                 |
| آمونیاک (TAN)              | < ۱                     | کلسیم                  | ۴۰ - ۱۶۰                |
| آرسنیک                     | < ۰/۰۵                  | دی‌اکسید کربن          | ۰ - ۱۰                  |
| باریم                      | ۵                       | کلر                    | < ۰/۰۰۳                 |
| مس                         |                         | سرب                    | < ۰/۰۲                  |
| میلی‌گرم بر لیتر < ۱۰۰     | ۰/۰۰۶                   | منیزیم                 | < ۱۵                    |
| میلی‌گرم بر لیتر > ۱۰۰     | ۰/۰۳                    | منگنز                  | < ۰/۰۱                  |
| اکسیژن محلول               | ۵ تا حد اشباع           | جیوه                   | < ۰/۰۲                  |

ادامه جدول پ.۱-۱- استانداردهای کیفیت آب برای پرورش آبزیان [۸]

| شاخص           | غلظت (میلی گرم بر لیتر) | شاخص                     | غلظت (میلی گرم بر لیتر) |
|----------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|
| سختی کل        | ۱۰-۴۰۰                  | نیترژن (N <sub>2</sub> ) | < ۰/۰۰۵                 |
| سیانید هیدروژن | < ۰/۰۰۵                 |                          |                         |
| سولفید هیدروژن | < ۰/۰۰۳                 | نیتريت                   | ۰/۱ در آب نرم           |
| آهن            | < ۰/۰۱                  | نیترات                   | ۰ - ۳                   |
| نیکل           | < ۰/۱                   | PCB <sub>۶</sub>         | ۰/۰۰۲                   |
| pH             | ۶/۵ - ۸                 | پتاسیم                   | < ۵                     |
| شوری           | < ۵ ‰                   | سلنیوم                   | < ۰/۰۱                  |
| نقره           | < ۰/۰۰۳                 | سدیم                     | ۷۵                      |
| سولفات         | < ۵۰                    | سولفور                   | < ۱                     |
| TDS            | < ۴۰۰                   | TSS                      | < ۸۰                    |
| اورانیوم       | < ۰/۱                   | وانادیوم                 | < ۰/۱                   |
| روی            | < ۰/۰۰۵                 | زیرکونیوم                | < ۰/۰۱                  |

جدول پ.۱-۲- معیارهای کیفی تقسیم‌بندی منابع آب [۹۲]

| معیار<br>(میلی گرم بر لیتر)  | خوب | نسبتاً خوب | متوسط | ضعیف  | بد     |
|------------------------------|-----|------------|-------|-------|--------|
| اکسیژن محلول (DO)            | ۱۲  | ۹          | ۶     | ۴     | ۳      |
| نیاز بیولوژیکی اکسیژن (BOD)  | ۰   | ۳          | ۵     | ۹     | ۱۵     |
| نیاز شیمیایی اکسیژن (COD)    | ۰   | ۳          | ۱۰    | ۲۰    | ۳۰     |
| نیترژن (N)                   | ۰   | ۰/۳        | ۰/۷۵  | ۱/۵   | ۲/۵    |
| فسفر (P)                     | ۰   | ۰/۱        | ۰/۰۲۵ | ۰/۰۵  | ۰/۱۲۵  |
| قلیابیت (CaCO <sub>3</sub> ) | ۴۰۰ | ۲۰۰        | ۱۰۰   | ۲۰    | ۱۰     |
| اسیدیته (pH)                 | ۸/۵ | ۶/۵        | ۶/۳   | ۶     | ۵/۳    |
| کل مواد جامد معلق (TSS)      | ۰   | ۱۲۵        | ۲۵۰   | ۵۰۰   | ۱۰۰۰   |
| آرسنیک (AS)                  | ۰   | ۵۰۰        | ۱۰۰۰  | ۵۰۰۰  | ۱۰۰۰۰۰ |
| روی (Zn)                     | ۰   | ۲۲۰۰۰      | ۴۵۰۰۰ | ۵۹۰۰۰ | ۶۵۰۰۰  |
| کروم (Cr)                    | ۰   | ۵۰۰        | ۱۰۰۰  | ۱۱۰۰۰ | ۱۶۰۰۰  |
| مس (Cu)                      | ۰   | ۱۰۰۰       | ۲۰۰۰  | ۶۵۰۰  | ۹۰۰۰   |
| نیکل (Ni)                    | ۰   | ۷۵۰۰       | ۱۵۰۰۰ | ۸۸۰۰۰ | ۷۹۰۰۰۰ |
| سرب (Pb)                     | ۰   | ۵۰         | ۱۰۰   | ۱۰۰۰  | ۳۴۰۰۰  |
| کادمیوم (Cd)                 | ۰   | ۳۰         | ۷۰    | ۷۰۰   | ۱۸۰۰   |
| جیوه (Hg)                    | ۰   | ۲          | ۳     | ۱۲    | ۲۰۴۰۰  |

جدول پ.۱-۳- استاندارد کیفی آب برای طبقه‌بندی منابع

| کلاس منابع آب |         |         |         |         | مشخصات*  |
|---------------|---------|---------|---------|---------|--|
| E             | D       | C       | B       | A       |  |
| -             | ۴       | ۴       | ۵       | ۶       | حداقل اکسیژن محلول (DO)                                  |
| ۶/۵-۸/۵       | ۶/۵-۸/۵ | ۶/۵-۸/۵ | ۶/۵-۸/۵ | ۶/۵-۸/۵ | اسیدیته (pH)   |
| -             | -       | ۳       | ۳       | ۲       | نیاز بیولوژیکی اکسیژن پنج روزه (BOD5)                    |
| -             | -       | ۵۰۰۰    | ۵۰۰     | ۵۰      | حداکثر فلزات سمی در ۱۰۰ میلی لیتر                        |
| -             | -       | ۳۰۰     | ۳۰۰     | ۱۰      | واحد رنگ هیزن  |
| ۶۰۰           | -       | ۶۰۰     | -       | ۲۵۰     | حداکثر کلراید  |
| ۲             | -       | -       | -       | -       | حداکثر بور (B)   |
| ۶۰۰           | -       | -       | -       | -       | حداکثر میزان جذب سدیم                                    |
| ۱۰۰۰          | -       | ۴۰۰     | -       | ۴۰۰     | حداکثر سولفات  |
| -             | -       | ۵۰      | -       | ۲۰      | حداکثر نیترات  |
| -             | ۱/۲     | -       | -       | -       | حداکثر آمونیاک آزاد                                      |
| ۲۲۵۰          | ۱۰۰۰    | -       | -       | -       | حداکثر هدایت الکتریکی در ۲۵°C برحسب (میکرواهم/سانتی‌متر) |
| -             | -       | ۰/۲     | ۰/۲     | ۰/۰۵    | حداکثر آرسنیک  |
| -             | -       | ۵۰      | -       | ۰/۳     | حداکثر آهن   |
| -             | -       | ۱/۵     | ۱/۵     | ۱/۵     | حداکثر فلوراید   |
| -             | -       | ۰/۱     | -       | ۰/۱     | حداکثر سرب   |
| -             | -       | ۱/۵     | -       | ۱/۵     | حداکثر مس  |
| -             | -       | ۱/۵     | -       | ۱/۵     | حداکثر روی   |
| -             | -       | -       | -       | ۰/۵     | حداکثر منگنز   |
| ۲۱۰۰          | -       | ۱۵۰۰    | -       | ۵۰۰     | حداکثر مجموع رسوبات حل شده (TDS)                         |
| -             | -       | -       | -       | ۳۰۰     | سختی کل (CaCO3)  |
| -             | -       | -       | -       | ۱۰۰     | حداکثر منیزیم  |
| -             | -       | ۰/۰۵    | ۰/۰۵    | ۰/۰۵    | حداکثر سیانید  |

A: منبع آب بدون نیاز به تصفیه فقط گندزدایی (شرایط خوب)

B: منبع آب بدون نیاز به تصفیه ولی نیاز به گندزدایی

C: منبع آب نیازمند تصفیه

D: مورد نیاز برای زندگی جانوران و ماهی‌ها

E: آبیاری، آب خنک سازی صنایع

\* واحدهای معرفی نشده در جدول برحسب میلی‌گرم بر لیتر می‌باشند.

جدول پ.۱-۴- استانداردهای کیفی آب

| معیار | مشخصات  |
|-------|---|
| ۶     | COD   |
| ۲۰۰   | حداکثر کلسیم  |
| ۰/۰۰۲ | حداکثر ترکیبات فنولی (C <sub>4</sub> H <sub>6</sub> OH) |
| ۰/۰۰۱ | حداکثر جیوه   |
| ۰/۰۱  | حداکثر کادمیوم  |
| ۰/۰۱  | حداکثر سلنیوم   |

ادامه جدول پ.۱-۴- استانداردهای کیفی آب

| معیار         | مشخصات   |
|---------------|--|
| ۱۵            | حداکثر روی   |
| ۰/۰۵          | حداکثر کروم  |
| ۰/۲           | حداکثر دترجنت‌های آنیونی (MBAS) <sup>۱</sup>                         |
| ۰/۲           | حداکثر هیدروکربن آنروماتیک پلی نوکلئار (چندهسته‌ای) PAH <sup>۲</sup> |
| ۰/۰۱          | حداکثر سوخت معدنی  |
| ۱             | حداکثر باریم   |
| ۰/۰۵          | حداکثر نقره  |
| ۱۰-۲          | حداکثر انتشار آلفا   |
| ۱۰-۲          | حداکثر انتشار بتا  |
| عدم حضور      | حشره‌کش‌ها   |
| نامطلوب نباشد | بو   |
| بدون مزه      | مزه  |

جدول پ.۱-۵- استانداردهای سازمان حفاظت محیط‌زیست برای پساب‌های صنعتی [۲۸]

| ویژگی پساب   | آب سطحی<br>(میلی گرم بر لیتر) | آب نفوذی<br>(میلی گرم بر لیتر) | آب کشاورزی و آبیاری<br>(میلی گرم بر لیتر) |
|--------------|-------------------------------|--------------------------------|---|
| باریم        | ۵                             | ۱                              | ۱   |
| برلیوم       | ۰/۱                           | ۱                              | ۰/۵                                       |
| بور          | ۲                             | ۱                              | ۱   |
| کادمیوم      | ۰/۲                           | ۰/۲                            | ۰/۰۵                                      |
| کلسیم        | ۷۵                            | ---                            | ---                                       |
| کروم ۶       | ۰/۵                           | ۱                              | ۱   |
| کروم ۳       | ۲                             | ۲                              | ۲   |
| کیالت        | ۱                             | ۱                              | ۰/۰۵                                      |
| مس           | ۱                             | ۱                              | ۰/۲                                       |
| لیتیم        | ۲/۵                           | ۲/۵                            | ۲/۵                                       |
| منیزیوم      | ۱۰۰                           | ۱۰۰                            | ۱۰۰                                       |
| منگنز        | ۱                             | ۱                              | ۱   |
| جیوه         | جزیی                          | جزیی                           | جزیی                                      |
| مولیبدن      | ۰/۰۱                          | ۰/۰۱                           | ۰/۰۱                                      |
| نیکل         | ۲                             | ۲                              | ۲   |
| آهن          | ۳                             | ۳                              | ۳   |
| سرب          | ۱                             | ۱                              | ۱   |
| سلنیم        | ۱                             | ۰/۱                            | ۰/۱                                       |
| نقره         | ۱                             | ۰/۱                            | ۰/۱                                       |
| روی          | ۲                             | ۲                              | ۲   |
| وانادیوم     | ۰/۱                           | ۰/۱                            | ۰/۱                                       |
| راديوآکتیوها | ۰                             | ۰                              | ۰   |
| آرسنیک       | ۰/۱                           | ۰/۱                            | ۰/۱                                       |
| کلر          | ۱                             | ۱                              | ۰/۲                                       |

1- Methylene Blue Active Substances  
2- Polycyclic Aromatic Hydrocarbons

ادامه جدول پ. ۱-۵- استانداردهای سازمان حفاظت محیط‌زیست برای پساب‌های صنعتی [۲۸]

| ویژگی پساب                           | آب سطحی<br>(میلی گرم بر لیتر) | آب نفوذی<br>(میلی گرم بر لیتر) | آب کشاورزی و آبیاری<br>(میلی گرم بر لیتر) |
|--------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|---|
| کلرید                                | ۶۰۰ (نکته ۱)                  | ۶۰۰ (نکته ۱)                   | ۶۰۰                                       |
| فلوئور                               | ۲/۵                           | ۲                              | ۲   |
| فسفر                                 | ۶                             | ۶                              | ---                                       |
| سیانید                               | ۰/۵                           | ۰/۱                            | ۰/۱                                       |
| ترکیبات فنولی                        | ۱                             | ---                            | ۱   |
| CH <sub>2</sub> O- فرمالدئید         | ۱                             | ۱                              | ۱   |
| آمونیم                               | ۲/۵                           | ۱                              | ---                                       |
| NO <sub>2</sub> - نیتريت             | ۱۰                            | ۱۰                             | ---                                       |
| NO <sub>3</sub> - نیترات             | ۵۰                            | ۱۰                             | ---                                       |
| SO <sub>4</sub> - سولفات             | ۴۰۰ (نکته ۲)                  | ۴۰۰ (نکته ۶)                   | ۵۰۰                                       |
| SO <sub>3</sub> - سولفید             | ۱                             | ۱                              | ۱   |
| مجموع رسوبات معلق                    | ۶۰                            | ---                            | ۱۰۰                                       |
| مواد قابل ته نشینی                   | ۰ (نکته ۳)                    | نکته ۶                         | ---                                       |
| سولفید                               | ۳                             | ۳                              | ۳   |
| مجموع رسوبات محلول                   | نکته ۳                        | نکته ۶                         | ---                                       |
| روغن و چربی                          | ۱۰                            | ۱۰                             | ۱۰  |
| میزان تقاضای اکسیژن زیستی            | ۵۰ (نکته ۴)                   | ۵۰ (نکته ۴)                    | ۱۰۰                                       |
| میزان تقاضای اکسیژن شیمیایی          | ۱۰۰ (نکته ۴)                  | ۱۰۰ (نکته ۴)                   | ۲۰۰                                       |
| اکسیژن محلول                         | ۲                             | ---                            | ۲   |
| ABS- دترجنت                          | ۱/۵                           | ۰/۵                            | ۰/۵                                       |
| کدورت                                | ۵۰                            | ---                            | ۵۰  |
| رنگ (واحد رنگ)                       | ۷۵                            | ۷۵                             | ۷۵  |
| اسیدیته (pH)                         | ۸/۵ - ۶/۵                     | ۹ - ۵                          | ۸/۵ - ۶                                   |
| کل کلی‌فرم‌ها (تعداد درصد میلی لیتر) | ۱۰۰۰                          | ۱۰۰۰                           | ۱۰۰۰                                      |
| افزایش درجه حرارت                    | نکته ۵                        | نکته ۵                         | ---                                       |

نکاتی در مورد استانداردهای سازمان حفاظت محیط‌زیست در ارتباط با پساب‌های صنعتی:

- مقدار کلر منفی در صورت اختلال با آب شرب نباید بیش از ۶۰۰ واحد باشد.
- مقدار سولفات در آب‌های پذیرنده تا فاصله ۲۰۰ متر نباید از ۱۰ درصد تجاوز نماید.
- مقدار کل جامدات محلول در آب‌های پذیرنده تا فاصله ۲۰۰ متر نباید از ۱۰ درصد تجاوز نماید.
- مقدار کاهش نیاز بیولوژیکی اکسیژن (BOD) و نیاز شیمیایی اکسیژن (COD) در نمونه ۲۴ ساعته نباید کمتر از ۹۰ درصد باشد.
- افزایش درجه حرارت پساب در فاصله ۲۰۰ متری از نقطه خروجی نباید از ۳ درجه بیش‌تر باشد.
- مقدار سولفات در آب نفوذی نباید بیش از ۱۰ درصد مقدار آن در آب آشامیدنی باشد.

جدول پ.۱-۶- استاندارد آب برای آبیاری

| آبیاری | پارامتر  |
|--------|--|
| ۲۱۰۰   | TDS برحسب میلی‌گرم بر لیتر                         |
| ۵۰۰    | کلراید برحسب میلی‌گرم بر لیتر                      |
| ۲      | بر برحسب میلی‌گرم بر لیتر                          |
| ۱۰۰۰   | سولفات برحسب میلی‌گرم بر لیتر                      |
| ۲/۲۵   | هدایت الکتریکی در ۲۵°C برحسب میکروموس بر سانتی‌متر |
| ۶-۸    | میزان اسیدیته                                      |

جدول پ.۱-۷- راهنمای مقدار مواد سمی در آب مورد مصرف دام

| پارامتر   | حداکثر غلظت قابل قبول (میلی‌گرم بر لیتر) |
|-----------|--|
| آلومینیوم | ۵  |
| آرسنیک    | ۰/۲                                      |
| بریلیوم   | ۰/۱                                      |
| بر        | ۵  |
| کادمیوم   | ۰/۰۵                                     |
| کرومیدم   | ۱  |
| کبالت     | ۱  |
| مس        | ۰/۵                                      |
| فلوئور    | ۲  |
| سرب       | ۰/۱                                      |
| منگنز     | ۰/۰۵                                     |
| نیترات    | ۱۰۰                                      |
| نیتريت    | ۱۰                                       |
| سلنیوم    | ۰/۰۵                                     |
| وانادیوم  | ۰/۱                                      |
| روی       | ۲۴                                       |

جدول پ.۱-۸- آزمایش مواد مغزی در خاک [۲۰]

| آزمایش توصیه شده          | میزان  |          |       | ماده مغزی  |
|---------------------------|--------|----------|-------|--|
|                           | زیاد   | متوسط    | کم    |  |
| روش رنگ‌سنجی              | > ۰/۷۵ | ۰/۵-۰/۷۵ | < ۰/۵ | کربن آلی   |
| روش کج‌لدال               | > ۵۶۰  | ۲۸۱-۵۶۰  | > ۲۸۰ | نیتروژن در دسترس<br>(کیلوگرم بر هکتار)                           |
| روش اولسن                 | > ۲۵   | ۱۱-۲۵    | < ۱۰  | فسفر در تماس<br>(کیلوگرم بر هکتار) P                             |
| روش استخراج استات آمونیوم | > ۲۸۰  | ۱۲۱-۲۸۰  | < ۱۲۰ | پتاس در دسترس به صورت<br>استال آمونیوم پتاسیم (کیلوگرم بر هکتار) |

جدول پ.۱-۹- استاندارد سر و صدای محیط

| کد منطقه | منطقه                    | محدودیت تراز معادل صدا بر حسب دسی‌بل در شبکه (dB (A) Leq) A |
|----------|--------------------------|---|
| A        | مناطق صنعتی              | ۷۵  |
| B        | مناطق تجاری              | ۶۵  |
| C        | مناطق مسکونی             | ۵۵  |
| D        | مناطق دارای سکوت و آرامش | ۴۰  |

جدول پ.۱-۱۰- استانداردهای صدا در هوای آزاد در ایران (بر حسب دسی‌بل) [۲۸]

| نوع منطقه            | روز (۷ صبح الی ۱۰ شب) | شب (۱۰ شب الی ۷ صبح) |
|----------------------|-----------------------|----------------------|
| منطقه مسکونی         | ۵۰                    | ۳۰                   |
| منطقه مسکونی و تجاری | ۶۰                    | ۵۰                   |
| منطقه تجاری          | ۶۵                    | ۵۵                   |
| منطقه مسکونی - صنعتی | ۷۰                    | ۶۰                   |
| منطقه صنعتی          | ۷۵                    | ۶۵                   |

جدول پ.۱-۱۱- استانداردهای هوای پاک (سازمان بهداشت جهانی) [۲۸]

| استاندارد ثانویه |                     | استاندارد اولیه |                     | نوع آلوده کننده  |
|------------------|---------------------|-----------------|---------------------|--|
| ppm              | میکروگرم در مترمکعب | ppm             | میکروگرم در مترمکعب |  |
| ۹                | ۱۰,۰۰۰              | ۹               | ۱۰,۰۰۰              | منوکسید کربن<br>- حداکثر غلظت ۸ ساعته                      |
| ۳۵               | ۴۰,۰۰۰              | ۳۵              | ۴۰,۰۰۰              | - حداکثر غلظت ۱ ساعته                                      |
| ۰/۲۰             | ۶۰                  | ۰/۰۳            | ۸۰                  | دی اکسید گوگرد<br>- معدل سالیانه                           |
| ۰/۱              | ۲۶۰                 | ۰/۱۴            | ۳۶۵                 | - حداکثر غلظت ۲۴ ساعته                                     |
| ۰/۵              | ۱,۳۰۰               |                 |                     | - حداکثر غلظت ۳ ساعته                                      |
| ۰/۲۴             | ۱۶۰                 | ۰/۲۴            | ۱۶۰                 | هیدروکربن‌ها به جز متان<br>- حداکثر غلظت ۳ ساعته (۶-۹ صبح) |
| ۰/۰۵             | ۱۰۰                 | ۰/۰۵            | ۱۰۰                 | دی اکسید نیتروژن<br>- متوسط غلظت سالیانه                   |
|                  | ۶۰                  |                 | ۷۵                  | ذرات معلق<br>- معدل سالیانه                                |
|                  | ۱۵۰                 |                 | ۲۶۰                 | - حداکثر غلظت ۲۴ ساعته                                     |
| ۰/۰۸             | ۱۶۰                 | ۰/۰۸            | ۱۶۰                 | اکسیدهای فتوشیمیایی<br>- حداکثر غلظت یک ساعته              |

جدول پ.۱-۱۲- حداکثر غلظت‌های مجاز آلاینده‌های معمول در هوا

| حداکثر غلظت بر حسب میلی‌گرم بر مترمکعب |                | ماده   |
|--|----------------|--|
| در هر لحظه                             | متوسط ۲۴ ساعته |  |
| ۰/۵                                    | ۰/۱۵           | ذرات (۲۰٪)                                     |
| ۰/۵                                    | ۰/۱۵           | دی‌اکسید سولفور                                |
| ۶                                      | ۲              | مناکسید کربن                                   |
| ۰/۴                                    | ۰/۱۳           | اکسیدهای نیتروژن (No <sub>x</sub> )            |
| ۰/۳                                    | ۰/۱            | اسید سولفوریک                                  |
| ۰/۰۶                                   | ۰/۰۲           | کلراید   |
| ۰/۰۱۵                                  | ۰/۰۰۵          | سولفید هیدروژن                                 |
| ۰/۰۰۲                                  | ۰/۰۰۰۷         | سرب  |
| ۰/۵۹                                   | ۰/۱۵           | سولفید کربن                                    |
| ۰/۳                                    | ۰/۱            | فنول   |
| ۰/۰۱                                   | ۰/۰۰۳          | آرسنیک   |
| ۰/۰۳                                   | ۰/۰۱           | فلوئور   |
| ۰/۳                                    | ۰/۱            | آمونیاک  |
| ۰/۱۵                                   | ۰/۰۵           | دوده   |
| ۰/۰۰۱                                  | ۰/۰۰۰۳         | جیوه   |
| ۰/۰۳                                   | ۰/۰۱           | منگنز (ترکیبات غیرآلی سرب (mnO <sub>3</sub> )) |
| ۰/۰۵                                   | ۰/۰۱۵          | فرمالدئید                                      |
| ۰/۳                                    | ۰/۱            | اکرولین  |
| ۰/۰۶                                   | ۰/۰۲           | هیدروژن کلراید                                 |

جدول پ.۱-۱۳- استانداردهای کیفی هوای آزاد برای مناطق مختلف

| روش سنجش   | مناطق روستایی و مسکونی | مناطق صنعتی | مناطق حساس | متوسط زمان | آلاینده   |
|--|------------------------|-------------|------------|------------|---|
|  |                        |             |            |            |   |
| روش وست گی کی <sup>۱</sup> یا رنگ‌سنجی   | ۶۰                     | ۸۰          | ۱۵         | سالانه     | دی‌اکسید سولفور                                   |
| روش فلوئورسنس اولتراویولت <sup>۲</sup>   | ۸۰                     | ۱۲۰         | ۳۰         | ۲۴ ساعته   | (SO <sub>2</sub> )                                |
| روش اصلاح شده جاکوب و هاچیسر <sup>۳</sup>  | ۶۰                     | ۸۰          | ۱۵         | سالانه     | اکسیدهای نیتروژن                                  |
| روش کمیلومینانس فاز گازی <sup>۴</sup>  | ۸۰                     | ۱۲۰         | ۳۰         | ۲۴ ساعته   | (NO <sub>2</sub> )                                |
| روش نمونه‌گیری با سرعت زیاد <sup>۶</sup><br>(متوسط نرخ جریان نباید کمتر از ۱/۱ مترمکعب در دقیقه باشد.) | ۱۴۰                    | ۳۶۰         | ۷۰         | سالانه     | مواد ذره‌ای معلق                                  |
|  | ۲۰۰                    | ۵۰۰         | ۱۰۰        | ۲۴ ساعته   | (SPM) <sup>۵</sup>                                |
| نمونه‌برداری ذرات معلق تنفسی <sup>۸</sup>  | ۶۰                     | ۱۲۰         | ۵۰         | سالانه     | مواد ذرات تنفسی                                   |
|  | ۱۰۰                    | ۱۵۰         | ۷۵         | ۲۴ ساعته   | (RPM) <sup>۷</sup><br>(ذرات کوچک‌تر از ۱۰ میکرون) |

- 1- Improved West and Geake Method
- 2- Ultraviolet Fluorescence
- 3- Jacob & Hochheiser Modified (Na-Arsenite) Method
- 4- Gas Phase Chemiluminescence
- 5- Suspended Particulate Matter
- 6- High Volume Sampling
- 7- Respirable Particulate Matter
- 8- Respirable particulate matter sampler



ادامه جدول پ.۱-۱۳- استانداردهای کیفی هوای آزاد برای مناطق مختلف

| روش سنجش  | مناطق روستایی و مسکونی    | مناطق صنعتی | مناطق حساس | متوسط زمان | آلاینده       |
|---|---------------------------|-------------|------------|------------|---------------|
|   | برحسب میکروگرم در مترمکعب |             |            |            |               |
| روش آ.اس. اس. بعد از نمونه‌گیری به کمک روش ای. پی. ام. ۲۰۰۰ یا فیلتر کاغذی معادل <sup>۱</sup> | ۰/۷۵                      | ۱           | ۰/۵        | سالانه     | سرب           |
|   | ۱                         | ۱/۵         | ۰/۷۵       | ۲۴ ساعته   |               |
|   | ۱۰۰                       | ۱۰۰         | ۱۰۰        | سالانه     | آمونیاک       |
| ۴۰۰   | ۴۰۰                       | ۴۰۰         | ۲۴ ساعته   |            |               |
| روش تابش فرو سرخ پراکنده نشونده <sup>۲</sup>  | ۲۰۰۰                      | ۵۰۰۰        | ۱۰۰۰       | ۸ ساعته    | مونوکسید کربن |
| اسپکتروسکوپی <sup>۳</sup>   | ۴۰۰۰                      | ۱۰۰۰۰       | ۲۰۰۰       | ۱ ساعته    |               |

جدول پ.۱-۱۴- اقدامات ایمنی در مراحل مختلف

| حفاظت یا روش جلوگیری از خطر  | احتمال خطر  | فاز   |
|--|---|---|
| - استفاده از دور کننده‌های حشرات<br>- داشتن کتب موردنیاز برای زهر مار<br>- استفاده از چکمه و دستکش ایمنی | - نیش حشرات<br>- نیش مار<br>- گزیدن سایر جانوران  | تمیز نمودن محل یا استقرار ساخت و ساز شامل:<br>- قطع درختان<br>- حذف خاک سطحی و پوشش گیاهی<br>- ساخت تاسیسات و استقرار وسایل |
| - دور کننده‌های حشرات<br>- داشتن کتب موردنیاز برای زهر مار<br>- استفاده از چکمه و دستکش ایمنی            | - نیش حشرات<br>- نیش مار<br>- گزیدن سایر جانوران  | آماده‌سازی محل برای شروع استخراج شامل:<br>- قطع درختان<br>- حذف پوشش گیاهی و خاک سطحی                                       |
| - استفاده از عینک محافظ<br>- استفاده از ماسک مانع ذرات<br>- استفاده از گوشی محافظ                        | - ورود ذرات معلق به چشم<br>- ورود ذرات معلق به مجرای تنفسی<br>- سر و صدای بالای ناشی از وسایل | استخراج شن و ماسه و حمل و نقل آن  |
| - استفاده از عینک محافظ<br>- استفاده از ماسک مانع ذرات<br>- استفاده از گوشی محافظ                        | - ورود ذرات معلق به چشم<br>- ورود ذرات معلق به مجرای تنفسی<br>- سر و صدای بالای ناشی از وسایل | آماده‌سازی و فرآوری مواد  |

جدول پ.۱-۱۵- ابعاد و اندازه سپتیک تانک برای جمعیت‌های کم‌تر از ۱۰ نفر [۸۱]

| حجم سپتیک تانک (مترمکعب) | حداقل ابعاد سپتیک تانک (متر) |     |     | میزان فاضلاب خروجی (مترمکعب در روز) | جمعیت |
|--------------------------|------------------------------|-----|-----|-------------------------------------|-------|
|                          | عمق                          | عرض | طول |                                     |       |
| ۳                        | ۱/۲                          | ۱   | ۲/۳ | ۱/۲                                 | ۴     |
| ۴                        | ۱/۲                          | ۱/۲ | ۲/۸ | ۱/۸                                 | ۶     |
| ۵                        | ۱/۲                          | ۱/۲ | ۳/۴ | ۲/۴                                 | ۸     |
| ۶                        | ۱/۲                          | ۱/۵ | ۳/۲ | ۳                                   | ۱۰    |

نکاتی در مورد استانداردهای لزوم ساخت سپتیک و ابعاد آن:

- 1- ASS Method after sampling using EPM 2000 or equivalent Filter paper
- 2- Non Dispersive Infra Red (NDIR)
- 3- Spectroscopy

- محل‌های برداشت مصالح رودخانه‌ای با کم‌تر از ۱۰ نفر کارگر لازم است تا یک سپتیک تانک برای تصفیه فاضلاب بهداشتی تولیدی آنها در نظر گرفته شود.
- این محدودیت می‌تواند با توجه به عوامل مختلف و میزان فاضلاب تولیدی تا ۲۰ نفر نیز افزایش یابد.
- در صورتی که تعداد کارگران بیش‌تر از ۲۰ نفر باشد لازم است تا یک سامانه تصفیه فاضلاب نیز برای آن طراحی شود.

جدول پ.۱-۱۶- حداقل فاصله تاسیسات فاضلاب از مناطق مختلف برحسب متر [۸۱]

| منبع آلودگی                          | فاصله از چاه | فاصله از رودخانه، دریاچه و سایر منابع آب (متر) | فاصله از منطقه مسکونی (کارگرنشین) (متر) |
|--------------------------------------|--------------|--|---|
| فاضلاب‌رو از جنس چدن نشکن و مانند آن | ۷/۵          | ۷/۵  | -                                       |
| سایر انواع فاضلاب‌رو                 | ۱۵           | ۷/۵  | -                                       |
| سپتیک تانک                           | ۱۵           | ۱۵   | ۳                                       |
| لوله خروجی پساب به سامانه زه کش      | ۱۵           | ۱۵   | ۳                                       |
| سامانه زه‌کش                         | ۳۰           | ۳۰   | ۶                                       |
| منطقه جاذب                           | ۳۰           | ۳۰   | ۶                                       |
| چاه توالت                            | بیش از ۴۵    | ۳۰   | ۶                                       |

\* فواصل ارائه شده در جدول فوق‌الذکر به صورت حداقل بوده و در هیچ شرایطی نباید فواصل به‌کار رفته کم‌تر از این مقادیر باشد، ولی در صورتی که تیم طراح و ارزیاب نظرشان با توجه به شرایط محل برداشت رعایت فاصله‌های بیش‌تری باشد، فواصل مورد نظر آنها ملاک خواهد بود.



# پیوست 2

---

---

## واژه‌نامه





shaghool.ir

|                   |  |
|-------------------|--|
| Acersac           | نوعی درخت پهن برگ، نام فارسی آن افرا و متعلق به خانواده Aceraceae است.   |
| Acer saccharinum  | نوعی درخت پهن برگ، نام فارسی آن افرا و متعلق به خانواده Aceraceae است.   |
| Alisma            | بارهنگ آبی متعلق به خانواده Alismataceae   |
| Apium nodiflorum  | کرفس متعلق به خانواده چتریان Apiaceae  |
| Benthos           | موجوداتی که در بستر رودخانه یا منابع آبی زیست می‌کنند، کف زیان Butomaceae  |
| Butomus           |  |
| Carex             | از گیاهان آبزی متعلق به خانواده Cyperaceae که به فارسی جگن یا نی زرد نامیده می‌شود. و در مناطق مرطوب جنگلی، مرداب‌ها، باطلاق‌ها، گودال‌ها و نهر آب‌ها و یا در حاشیه آب‌ها می‌روید.                                       |
| Ceratophyllum     | از گیاهان آبزی متعلق به خانواده Ceratophyllaceae که به فارسی چنگال آبی نامیده می‌شود.  |
| Chara             | از جلبک‌های سبز متعلق به خانواده Characeae که در آب‌های شیرین زیست می‌کند.   |
| Eleocharis        | از گیاهان آبزی متعلق به خانواده Cyperaceae که به فارسی جگن یا نی زرد نامیده می‌شود.  |
| Emergent Plants   | گیاهان بن در آب  |
| Epipelic          | جلبک‌های آب‌های روان که بستر زیست آن‌ها در گل و لای می‌باشد.   |
| Epilitic          | جلبک‌های آب‌های روان که برای زیست خود به سنگ‌ها می‌چسبند.  |
| Epiphitic         | جلبک‌های آب‌های روان که برای زیست خود به ماکروفیت‌ها و با آن‌ها دیده می‌شوند   |
| Ephemera simulans | از کف زیان متعلق به راسته یک روزه‌ها Ephemeroptera   |
| Ephemeroptera     | یکی از راسته‌های کف زیان، راسته یک روزه‌ها Ephemeroptera   |
| Equisetum         | از گیاهان آبزی متعلق به خانواده Equisetaceae که به فارسی دم اسب نامیده می‌شود.   |
| Euryoecious       | گونه‌هایی که نسبت به فاکتورهای مختلفی دامنه بردباری بیشتری دارند.  |
| Fauna             | جانوران، جانوران یک منطقه یا یک دوره‌ی زمین‌شناسی.   |
| Flora             | گیاهان، شکل‌های زندگی گیاهان یا باکتری‌های یک منطقه یا یک دوره‌ی زمین‌شناسی  |
| Floating Plants   | گیاهان شناور   |
| Hiporheic         | منطقه‌ای که این توانایی را به زیست‌بوم‌های رودخانه‌ای می‌دهد که قادر به برداشتن موجودات ذره‌بینی و مکان‌های پناهگاهی برای بی‌مهرگان باشند. این منطقه می‌تواند تا چندین سانتی‌متر و گاهی اوقات به بیش از ۱ متر بالغ گردد. |
| Hiporheic flow    | جریان زیر سطحی در منطقه Hiporheic  |
| Hiporheic flow    | جریان زیر سطحی در منطقه Hiporheic  |
| Juncus            | از گیاهان آبزی متعلق به خانواده Juncaceae که نام فارسی آن جگن است.   |
| Lemna minor       | عدسک آبی کوچک  |
| Lemna             | عدسک آبی   |
| Lentic            | به زیست‌بوم آب‌های ساکن و راکد اطلاق می‌گردد.  |

|                        |  |
|------------------------|--|
| Lotic                  | به زیست‌بوم‌های آب روان اطلاق می‌گردد.   |
| Marigal Plants         | گیاهان حاشیه‌ای  |
| Midges                 | پشه‌های ریز  |
| Myriophyllum spicatum  | از گیاهان آبی  |
| Nekton                 | بعضی از گونه‌ها در میانه آب زندگی می‌کنند و شناگران بسیار قابل‌ی هستند.  |
| Neuston                | زیست‌مندان آبی رودخانه‌ها و منابع آبی که نزدیک به سطح آب زیست می‌کنند.   |
| Oligochaete            | کرم‌های کم‌تار   |
| Oxbow                  | دریاچه‌هایی که به شکل O از جریان رودخانه در سر یک پیچان رود یا مئاندر جدا می‌شوند.   |
| pH                     | pH: ارزشی که تعیین می‌کند آیا یک ماده بازی است، خنثی است یا اسیدی است و از روی تعداد هیدروژن موجود محاسبه می‌شود. اندازه‌گیری آن بر مبنای مقیاس از صفر تا ۱۴ است و در آن ۷ به معنی ماده‌ی خنثی است ارزش‌های زیر ۷ نشانه‌ی اسیدی بودن و ارزش‌های بالای ۷ نشانه‌ی بازی بودن یک ماده‌اند. |
| Phytoplankton          | گونه‌های گیاهی موجود در منابع آبی که فاقد توان حرکتی هستند و دستخوش جریان آب می‌باشند.   |
| Plecoptera             | یکی از راسته‌های کف زیان، راسته بهاره‌ها   |
| Polygonum              | از گیاهان آبی که به فارسی علف هفت بند نامیده می‌شود.   |
| Populus spp.           | صنوبر، نام نوعی درخت   |
| Potamogeton            | از گیاهان آبی متعلق به خانواده Potamogetonaceae که به فارسی گوشاب می‌نامند.  |
| Potamogeton crispus    | از گیاهان آبی متعلق به خانواده Potamogetonaceae که به فارسی گوشاب می‌نامند.  |
| Potamogeton lucens     | از گیاهان آبی متعلق به خانواده Potamogetonaceae که به فارسی گوشاب می‌نامند.  |
| Potamogeton pectinatus | از گیاهان آبی متعلق به خانواده Potamogetonaceae که به فارسی گوشاب می‌نامند.  |
| Ranunculus             | از گیاهان آبی متعلق به خانواده Rununculaceae که نام فارسی آن آلاله آبی است.  |
| Phytoplankton          | بسیاری از گونه‌ها نیز فاقد توان حرکتی هستند و همیشه کم و بیش دستخوش جریان آب می‌باشند.   |
| Rorippa                | گل بدآغه یا گل انبه متعلق به خانواده چلیپاییان   |
| Rotatoria              | گردان‌تان متعلق به ژئوپلانکتون‌ها یا زی‌شناوران آبی  |
| Salix spp              | بید نام نوعی درخت  |
| Sagitaria              | از گیاهان آبی متعلق به خانواده Alismataceae که به فارسی تیرکمان آبی می‌نامند.  |
| Simulium               | از کف زیان   |
| Sparganium             | از گیاهان آبی متعلق به خانواده Spargniaceae که به فارسی اسپرغان نامیده می‌شود.   |
| Sparganium erectum     | از گیاهان آبی متعلق به خانواده Spargniaceae که به فارسی اسپرغان نامیده می‌شود.   |
| Stenoecius             | گونه‌هایی که نسبت به عوامل محیطی اعم از دما یا نور یا غذا دامنه بردباری محدود باریکی دارند به نام Stenoecius نامیده می‌شوند.   |

|                    |   |
|--------------------|---|
| Submerge Plants    | گیاهان غوطه‌ور  |
| Substrate          | بستر زیست (سویسترا)   |
| Taxodium distichum | از گیاهان آبزی که به دار تالاب مشهور است  |
| Trichoptera        | یکی از راسته‌های کف زیان، راسته بال موداران   |
| Typha              | از گیاهان آبزی که به فارسی لویی نامیده می‌شود.  |
| Zooplanekton       | گونه‌های جانوری موجود در منابع آبی که دارای توان حرکتی کمی هستند و همیشه کم و بیش دستخوش جریان آب می‌باشند. |





shaghool.ir



## منابع و مراجع

- ۱- اقبالزاده، ا.، ۱۳۸۰، «بررسی جابه‌جایی حفره ناشی از برداشت ماسه در بستر کانال دارای انحناء»، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس.
- ۲- پایگاه اطلاع‌رسانی مهندسی بهداشت محیط ایران، راهنمای استفاده از آب و پساب برای کشاورزی، [www. Iran-environment. Com](http://www.Iran-environment.Com)
- ۳- دهقانی، م. ه. و عسگری، ع. و خلیلی، ف.، ۱۳۸۶، «کلیات مهندسی بهداشت محیط»، انتشارات غاشبیه.
- ۴- روشن طبری، م.، ۱۳۷۰، «نقش فعالیت‌های انسان در تخریب اکوسیستم رودخانه تجن»، مرکز تحقیقات شیلات
- ۵- روشن طبری، م.، ۱۳۷۳، «هیدرولوژی و هیدروبیولوژی رودخانه تجن، مرکز تحقیقات شیلات
- ۶- روشن طبری، م.، ۱۳۸۵، «بررسی اثرات بهره‌برداری شن و ماسه در تخریب رودخانه‌های مهم استان مازندران (شیرود، تنکابن و تجن)»، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی مازندران.
- ۷- سازمان حفاظت محیط‌زیست- دفتر حقوقی و امور مجلس، حفاظت محیط‌زیست ایران- جلد اول
- ۸- سازمان شیلات کشور، راهنمای پرورش آبزیان، ۱۳۸۵
- ۹- سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور - وزارت نیرو، ۱۳۷۵، «دستورالعمل مطالعات فیزیوگرافی در حوضه‌های آبخیز»، انتشارات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، نشریه شماره ۱۶۰.
- ۱۰- سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور - وزارت نیرو، ۱۳۸۰، «دستورالعمل ارزیابی زیست‌محیطی طرح‌های مهندسی رودخانه مراحل (شناسایی- توجیهی- تفصیلی)»، انتشارات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، نشریه شماره ۲۲۷.
- ۱۱- سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور - وزارت نیرو، ۱۳۸۳، «راهنمای ارزیابی پیامدهای زیست‌محیطی پالایشگاه و پایانه‌های نفتی»، انتشارات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، نشریه شماره ۴-۲۵۴.
- ۱۲- سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور - وزارت نیرو، ۱۳۸۳، «راهنمای ارزیابی پیامدهای زیست‌محیطی شهرکهای صنعتی»، انتشارات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، نشریه شماره ۵-۲۵۴.
- ۱۳- سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور - وزارت نیرو، ۱۳۸۴، «راهنمای برداشت مصالح رودخانه‌ای»، انتشارات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، نشریه شماره ۳۳۶.
- ۱۴- سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور - وزارت نیرو، ۱۳۸۴، «فهرست خدمات مطالعات برداشت مصالح رودخانه‌ای»، انتشارات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، نشریه شماره ۳۲۹.
- ۱۵- سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور - وزارت نیرو، ۱۳۸۵، «ارزیابی اثرات زیست‌محیطی طرح‌های آب و فاضلاب در مرحله تفصیلی»، انتشارات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، نشریه شماره ۳۳۸.
- ۱۶- سبزیوند، ر. و نجفی، ع. و آوریده، ف.، (۱۳۸۵)، «بازنگری در برداشت مصالح رودخانه‌ای جهت طرح‌های عمرانی»، هفتمین سمینار بین‌المللی مهندسی رودخانه، اهواز، دانشگاه شهید چمران.
- ۱۷- شرکت سهامی مدیریت منابع آب - وزارت نیرو، (۱۳۸۲)، «ساختار نظام حفاظت و بهره‌برداری از مصالح رودخانه‌ای»، مصوبه شماره ۲۷۹۸۶/۵۳۰۶۶ مورخ ۱۳۸۲/۹/۲۳.

- ۱۸- شرکت مهندسين مشاور پندام، ۱۳۸۶، «مطالعات ساماندهی معادن شن و ماسه در مخروط‌افکنه رودخانه‌های جاجرود و کردان».
- ۱۹- شریعت، سیدمحمود، منوری، مسعود، ۱۳۷۵، مقدمه‌ای بر ارزیابی اثرات زیست‌محیطی، انتشارات سازمان حفاظت محیط‌زیست
- ۲۰- صفری، غ.، ۱۳۸۲، «بررسی کارآیی روش فیلتراسیون با مدیای شن‌ور در آماده‌سازی پساب ثانویه برای مصارف غیرشرب شهری»، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی اصفهان.
- ۲۱- کیایی، ب.، ۱۳۷۱، «کلیاتی پیرامون ارتباطات اکولوژیک پرندگان و آبزیان»، ماهنامه آبزیان، شماره ۲۱ و ۲۲.
- ۲۲- کیایی، ب.، ۱۳۷۴. «خانه‌سازی به قیمت بی‌انی آبزیان»، سال ششم، ماهنامه آبزیان، شماره ۳.
- ۲۳- مجنونیان، ه. ۱۳۷۷، «حفاظت رودخانه‌ها (ویژگی‌های بیوفیزیکی، ارزش‌های زیستگاهی و ضوابط بهره‌برداری)»، سازمان حفاظت محیط‌زیست، انتشارات دایره سبز.
- ۲۴- منوری، م.، ۱۳۸۱، «الگوی ارزیابی اثرات زیست‌محیطی زباله‌سوزهای شهری»، انتشارات سینه سرخ.
- ۲۵- مهرجو، ع.، ۱۳۸۷، «بررسی و تحقیق رودخانه‌های قره‌سو تا زرینگل و بررسی اثرات اقتصادی و زیست‌محیطی برداشت شن و ماسه از رودخانه‌های مذکور»، شرکت سهامی آب منطقه‌ای گلستان.
- ۲۶- وزارت نیرو، استاندارد مهندسی آب، ۱۳۷۷، فرهنگ مهندسی رودخانه، نشریه شماره ۱۹
- ۲۷- هیئت محترم وزیران، ضوابط و معیارهای استقرار صنایع مصوب ۱۳۷۸/۱۲/۲۶ - مجموعه قوانین و مقررات
- ۲۸- هیئت محترم وزیران، قانون حفاظت و بهسازی محیط‌زیست مصوب ۱۳۵۳/۳/۲۸ و اصلاحیه ۱۳۷۱/۸/۲۴ - مجموعه قوانین و مقررات
- 29- Alexander, G. R. and Hansen. E. A., (1986), "Sand bed load in a brook trout stream", North American Journal of Fisheries Management 6:9-23.
- 30- American Public Health Association (APHA), (1995), Standard methods., 19th Edition, Washington, DC.
- 31- Benhke, A.C., and six coauthors, (1987), "Bioenergetic consideration in the analysis of stream ecosystems. Proceedings of a symposium on "Community structure and function in temperate and tropical streams", April 24-28, Flathead Lake Biological Station, Univ. Montana, Polson.
- 32- Bjerklie, D. M. and LaPerriere, J. D., (1985), "Gold-mining effects on stream hydrology and water quality", Circle Quadrangle, Alaska. Water resources bulletin 21:235-243.
- 33- Bjornn, R.E. and six coauthors, (1977), "Transport of granitic sediment in streams and its effects on insects and fish", U.S. DOI, Office of Water Research Technology. Research Technical Completion Report Project B-036-IDA.
- 34- Brown, E. and Nishioka, Y. A., (1967), "Pesticides in selected western streams. A contribution to the national program", Journal of environmental quality 4:33-40.
- 35- California Department of Fish and Game, (1966), "Stream damage surveys", Inland Fisheries Administrative Report no. 66-10.

- 36- Carothers, S.W. and R.R. Johnson. 1971. A summary of the Verde Valley breeding bird survey, 1970. Completion report FW 16-10: 46-64. Arizona Game and Fish Department. B-6 Stream Corridor
- 37- Carothers, S.W., R.R. Johnson, and S.W. Aitchison. 1974. Population structure and social organization of southwestern riparian birds. *American Zoology* 14: 97- 108.
- 38- Chatttrjee, A.K., (2005), "Water supply", waste disposal and environmental engineering, Khanna Publisher's.
- 39- Conner, W.G. and Simon, J.L. (1979) "The Effects of Oyster Shell Dredging on an Estuarine Benthic Community", *Estuarine and Coastal Marine Science*, 9(6), 749-58.
- 40- Cross, S.P. 1985. Responses of small mammals to forest perturbations. Pages 269-275 in R.R. Herman, R.L. and F.P. Meyer. 1990. Fish Kills Due to Natural Causes. In F.P. Field Manual for the Investigation of Fish Kills. F.P. Meyer and L.A. Barcaly (Eds.). United States Department of the Interior, Fish and Wildlife Service, Arlington, Virginia.
- 41- Department of Mineral and Energy Affairs, (1998), "Standard Environmental Management Programme for the Mining of Sand from a River, Stream, Dam or Pan", Mine Rehabilitation, Department of Mineral and Energy Affairs, South Africa.
- 42- Dick, W. A. and Bonta, J. V. and Haghiri, F., (1986), "Chemical quality of suspended sediment from watersheds subjected to surface coal mining", *Journal of environmental quality* 15: 289-293.
- 43- EIP Associates, (1994), "Draft Sonoma County Aggregate Resources Management Plan and Environmental Impact Report", San Francisco, California.
- 44- ENVICOM Corporation, (2003), "Wayne J Sand & Gravel Mining Project: Notice of Preparation of an Environmental Impact Report", Conditional Use Permit No. 4571 Modification No. 6.
- 45- Environmental Protection Agency (EPA), (1973), "Environmental impact of land use on Water Quality Final Report".
- 46- Fields, W.C., (1982), "Diel drift sampling in the lower Carmel River", Report to D.W. Kelley and Associates, Newcastle CA.
- 47- Forshage, A. and Carter. N. E., (1974), "Effects of gravel dredging on the Brazos River", *Southeastern Association of Game and Fish Commissioners Proceedings* 27:695-709.
- 48- Grace, T. B. and A. C. Buchanan., (1981), "Naiades (mussels) of the lower Osage River, Tavern Creek, and Maries River, Missouri", Missouri Department of Conservation, Jefferson City.
- 49- Graynoth, E., (1979), "Effects of logging on stream environments and faunas in Nelson", *New Zealand Journal of marine and freshwater research* 13:79-109.
- 50- Gregory, S.V., F.J. Swanson, W.A. McKee, and K.W. Cummins. 1991. An ecosystem perspective on riparian zones. *Bioscience* 41:540-551.
- 51- Hamilton, J. D., (1961), "The effect of sand-pit washings on a stream fauna", *Verhandlungen, Internationale Vereinigung fur theoretische und angewandte Limnologie* 14: 435-439.
- 52- Hartfield, P., (1993), "Headcuts and their effect on freshwater mussels", Pages 131-141 in K. S. Cummings, A. C. Buchanan, and L. M. Loch, editors. Conservation and management of

- freshwater mussels. Proceedings of a UMRCC symposium. Upper Mississippi River Conservation Committee, Rock Island, Illinois.
- 53- Hynes, H.B.N., (1970), "The Ecology of Running Waters", Univ. Toronto Press, Toronto.
  - 54- Janine, C. and Brian, C., (2003), "Instream Aggregate Mining Issues in Oregon", Us Fish and Wildlife Service. Oregon Fish and Wildlife Office. Portland, Oregon.
  - 55- JE Fuller, Hydrology & Geomorphology, Inc., (2004), "Sand and Gravel Mining Floodplain Use Permit Application Guidelines", Flood Control District of Maricopa County, 2801 W. Durango St., Phoenix, AZ 85009.
  - 56- Kirk, J. T. O., (1985), "Effects of suspensoids (turbidity) on penetration of solar radiation in aquatic ecosystems", *Hydrobiologia* 125: 195-208.
  - 57- Knutson, K.L. and Naef. V.L., (1997), "Management recommendations for Washington's priority habitats: riparian", Wash. Dept. Fish and Wildl. Olympia, WA. 181pp.
  - 58- Kondolf, G. M, (1997), "Profile Hungry Water: Effects of Dams and Gravel Mining on River Channels", *Environmental Management* Vol. 21, No. 4, pp. 533-551.
  - 59- Kondolf, G. M, and Smeltzer, M, and Kimball, L, (2002), "Freshwater Gravel Mining and Dredging Issues", Prepared for Washington Department of Fish and Wildlife and Washington Department of Ecology and Washington Department of Transportation.
  - 60- Lan G. C., and Robin L. W., (1998), "Rehabilitation of rivers for fish", FAO.
  - 61- Lenat, D.R., (1988)' "Water quality assessment using a qualitative collection method for benthic macroinvertebrates", *J. Am. Benth. Soc.* 7:222-233.
  - 62- Lloyd, D. S. and Koenings, J. P. and LaPerriere, J. D., (1987), "Effects of turbidity in fresh waters of Alaska", *North American journal of fisheries management*, 7: 18-33.
  - 63- M.f.E, (1994), "Water Quality Guidelines No. 2 – Guidelines for the Management of Water Colour and Clarity", Ministry for the Environment, Wellington. June 1994.
  - 64- McCall, T. C. and Hodgman, T. P. and Diefenbach, D. R. and Owen, R. B. Jr., (1996), "Beaver populations and their relation to wetland habitat and breeding waterfowl in Maine", *Wetlands* 16: 163-172.
  - 65- Michigan Department of Environmental, (2005), "Sand and Gravel Mining Wastewater", Quality Ational Pollutant Discharge Elimination System, Wastewater Discharge General Permit.
  - 66- Ministry of Energy and Mines, (2006), "Information Regarding the completion of the Notice of Work and Eclamation Program for a Sand & Gravel/Quarry Operation".
  - 67- Morris, L.A., A.V. Mollitor, K.J. Johnson, and A.L. Leaf. 1978. Forest management of floodplain sites in the northeastern United States. In *Strategies for protection and management of floodplain wetlands and other riparian ecosystems*, ed. R.R. Johnson, and J.F. McCormick, pp. 236-242. USDA Forest Service
  - 68- Naqvi, S.M. and E.J. Pullen., (1982), "Effects of beach nourishment and burrowing on marine organisms", MR No. 82-14. Prepared for the U.S. Army Corps of Engineers, Coastal Engineering Research Center, 43pp.

- 69- Newell, R.C. and Seiderer, L.J. and Hitchcock, D.R., (1998a), "The impact of dredging works in coastal waters: a review of the sensitivity to disturbance and subsequent recovery of biological resources on the sea bed", *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.*, 36:127-178.
- 70- NOAA Fisheries - Southwest Region, (2004), "Sediment Removal from Freshwater Salmonid Habitat: Guidelines to NOAA Fisheries Staff for the Evaluation of Sediment Removal Actions from California Streams", *SWR Sediment Removal Guidelines*.
- 71- O'Connell, M. A. and Hallett, J. G. and West, S. D. and Kelsey, K. A. and Manuwal, D. A. and Pearson, S. F., (2000), "Effectiveness of Riparian Management Zones in Providing Habitat for Wildlife", *Timber/Fish and Wildlife, CMER Committee, Report TFW-LWAG1-00-001*.
- 72- Oakwood Environmental Ltd., (1998), "Strategic cumulative effects of marine aggregates dredging (SCEMAD)", U.S. Department of the Interior, Minerals Management Service, Washington, D.C., Contract No. 1435-01-98-CT-30894.
- 73- Ohmart, R.D., and B.W. Anderson. 1986. Riparian habitat. In *Inventory and monitoring of wildlife habitat*, ed. A.Y. Cooperrider, R.J. Boyd, and H.R. Stuart, pp. 169-201. U.S. Department of the Interior, Bureau of Land Management Service Center, Denver, Colorado
- 74- OWRRI-Oregon Water Resources Research Institute, (1995), "Sediment disturbance impacts on salmon habitat and stream health. A report for the Oregon Division of State Lands", Vol 1: Summary Report. 52 pp. Vol 2: Technical background report. 225 pp.
- 75- Parmalee, P.W., (1993), "Freshwater mussels (Mollusa: Pelecypoda: Unionidae) of Tellico Lake-Twelve years after impoundment of the Little Tennessee River", *Annals of Carnegie Museum*, v. 62, p. 81-93.
- 76- Raedeke, K. J. and Taber, R. D. and Paige, D. K., (1988), "Ecology of large mammals in riparian systems of Pacific Northwest forests", Pages 113-132 in K. J. Raedeke, editor. *Streamside Management: Riparian Wildlife and Forestry Interactions*. Institute of Forest Resources, Contribution No. 59, University of Washington, Seattle, WA.
- 77- River, B. and Segulier, J., (1985), "Physical and Biological effects of gravel extraction in river beds", In: Alabaster, J.S., ed. *Habitat modification and freshwater fisheries*; pp.131-146. Butterworth, London.
- 78- Romanex Guyana International, (2003), "Draft Environmental Impact Assessment Report", Marudi Mountain Gold Mine.
- 79- Rood, S.B., and J.M. Mahoney. 1990. Collapse of riparian poplar forests downstream from dams in western prairies: probable causes and prospects for mitigation. *Environmental Management* 14: 451-464.
- 80- Ryan P.A. (1991), "Environmental Effects of Sediment on NZ Streams: A Review", *NZ J Marine and Freshwater Research*. 25:2, pp 207-222.
- 81- Salvato, J.A., Nemrow, N.L. and AGARDY, F.J., (2003), "Environmental Engineering", Fifth Edition, John Wiley & Sons Inc.
- 82- Schwoerbel, J. (1970), "Methods of Hydrobiology", Publisher: Elsevier.
- 83- SENES Consultants India Private Limited, (2005), *Environmental Impact Assessment of SEBI Office Building at Bandra-Kurla Complex, Mumbai*, Securities & Exchange Board of India (SEBI).

- 84- Service des titres d'exploitation of the Ministère des Ressources naturelles du Québec, (2003), "Guidelines for Preparing a Mining Site Rehabilitation Plan and General Mining Site Rehabilitation Requirements".
- 85- Sparks, R.E., (1995), "Need for Ecosystem Management of Large Rivers and Their Floodplains, These phenomenally productive ecosystems produce fish and wildlife and preserve species" BioScience. American Institute of Biological Sciences. 45(3)171.
- 86- Spence, B.C. and G.A. Lomnický, R.M. and Hughes, R.P. Novitzki., (1996), "An ecosystem approach to salmonid conservation", TR-4501-96-6057. ManTech Environmental Research Services Corp., Corvallis, OR.
- 87- Sreebha, S. and Padmalal, D., "Sand and Mining and its Environmental Impact on the River Catchments of Vembanad Lake", Southwest India, Extended Abstract, XVIII Kerala Science Congress. 2006, CESS, Akkulam, Thiruvananthapuram, pp. 365-367
- 88- Stamp, N., and R.D. Ohmart. 1979. Rodents of desert shrub and riparian woodland habitats in the Sonoran Desert. Southwestern Naturalist 24: 279.
- 89- State Environmental Conservation Department (ECD), (2000), "Environmental Impact Assessment (EIA) Guidelines for River Sand and Stone Mining", Sabah Malaysia.
- 90- State of Washington Department of Ecology, (2004), "The Sand and Gravel General Permit", Olympia, Washington.
- 91- Swanson and Associates., (1993), "Hydrologic and geomorphic impact analysis of the proposed Gualala Aggregates instream extraction plan on the Garcia River, Mendocino County, CA", Prepared for Fugro West, Inc. Rancho Cordova, CA.
- 92- Tebbutt, T.H.Y., (1998), "Principles of Water Quality Control", Butter Worth Heineman.
- 93- The Federal Interagency Stream Restoration Working Group (FISRWG)., (1998), "Stream corridor restoration, Principles, Processes, and Practices".
- 94- Thomas, J.W. ed. 1979. Wildlife habitat in managed forests: the Blue Mountain of Oregon and Washington. Ag. Handbook 553. U.S. Department of Agriculture Forest Service.do.
- 95- Thompson, K., (1972), "Determining stream flows for fish life", Proc., Instream Flow Requirement Workshop; Pac. NW River Basin Commission. Vancouver, Washington.
- 96- USEPA, (1997), "Supplement to the EIS on the NY dredged material disposal site designation for the designation of the Historic Area Remediation Site (HARS) in the New York Bight Apex", USEPA, Region 2.
- 97- Van Dolah, R.F. and Wendt, P.H. and Martore, R.M. and Levisen, M.V. and Roumillat. W.A., (1992), "A Physical and Biological Monitoring Study of the Hilton Head Beach Nourishment Project", Final Report, prepared for the Town of Hilton Head Island and the South Carolina Coastal Council.
- 98- Van Dolah, R.F., (1992), "A physical and biological monitoring study of the Hilton Head beach nourishment project", Marine Resources Research Institute, Charleston, SC. 159 pp.
- 99- Van Dolah, R.F., (1994), "Environmental evaluation of the Folly Beach Nourishment Project", final report. South Carolina Marine Resources Division, Charleston, SC. 101 pp.



- 100- Van Nieuwenhuysse, E. E. and LaPerriere, J. D., (1986), "Effects of placer gold mining on primary production in subarctic streams of Alaska", Water resources bulletin, 22:91-99.
- 101- Water and Rivers Commission, (1999), "Policy and Guidelines for Construction and Silica Sand Mining in Public Drinking Water Source Areas", Water and Rivers Commission, Statewide Policy No. 1.
- 102- Waters, T. F., (1995), "Sediment in streams: sources, biological effects, and control", American Fisheries Society Monograph 7 .
- 103- Website: [www.NSSGA.com](http://www.NSSGA.com)
- 104- Zambia, N., (2001), "Monitoring System Report", Workshop Held at the Holiday Inn, Zambia 21-24 May.





shaghool.ir



**Islamic Republic of Iran**  
**Vice Presidency For Strategic Planning and Supervision**

# **Environmental Criteria for Removal of River Material**

**No.563**

Office of Deputy for Strategic Supervision  
Bureau of Technical System

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

Ministry of Energy  
Bureau of Engineering and Technical  
Criteria for Water and Wastewater

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



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

## این نشریه

با عنوان «ضوابط زیست‌محیطی برداشت مصالح رودخانه‌ای» با هدف ضابطه‌مند نمودن برداشت مصالح رودخانه‌ای از دیدگاه اثرات زیست‌محیطی مربوط به آن تهیه شده است. این نشریه ضمن معرفی و تشریح اثرات زیست‌محیطی ناشی از برداشت شن و ماسه، برای جهت‌دهی روند اعمال مدیریت زیست‌محیطی در مراحل گوناگون برداشت مصالح رودخانه‌ای و تدوین چارچوب آن و همچنین ترسیم الگوی نظارت پیوسته بر برداشت شن و ماسه و کنترل پیامدهای منفی آن تدوین گردیده است. همچنین به بررسی مواردی همچون احیا و بازسازی منطقه برداشت پس از اتمام عملیات و مشارکت مردمی و برنامه‌های آموزشی از دیدگاه زیست‌محیطی نیز پرداخته شده و در انتها ضوابط زیست‌محیطی برداشت مصالح رودخانه‌ای و الگوی برنامه پایش زیست‌محیطی طرح‌های مربوط به تفصیل ارائه شده است.

