

جمهوری اسلامی ایران  
سازمان برنامه و بودجه کشور

# راهنمای برداشت مصالح رودخانه‌ای (بازنگری اول)

ضابطه شماره ۳۳۶

آخرین ویرایش: ۱۴۰۳-۰۳-۳۰

وزارت نیرو

دفتر توسعه نظام‌های فنی، بهره‌برداری و

دیسپاچینگ برقآبی

[waterstandard.wrm.ir](http://waterstandard.wrm.ir)

معاونت تولیدی، فنی و زیربنایی

امور نظام فنی و اجرایی

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



شماره:	۱۴۰۳/۱۸۱۸۴۴	بخشنامه به دستگاه‌های اجرایی، مهندسان مشاور و پیمانکاران
تاریخ:	۱۴۰۳/۰۴/۱۴	

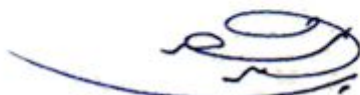
موضوع: راهنمای برداشت مصالح رودخانه‌ای (بازنگری اول)

در چهارچوب ماده (۳۴) قانون احکام دائمی برنامه‌های توسعه کشور، ماده (۲۳) قانون برنامه و بودجه و به استناد تبصره (۲) ماده (۴) «نظام فنی و اجرایی یکپارچه کشور» موضوع مصوبه شماره ۲۵۲۵۴/ت/۵۷۶۹۷ هـ مورخ ۱۴۰۰/۰۳/۰۸ هیات محترم وزیران، به پیوست ضابطه شماره ۳۳۶ با عنوان «راهنمای برداشت مصالح رودخانه‌ای (بازنگری اول)» به صورت راهنما ابلاغ می‌شود تا از تاریخ ۱۴۰۳/۰۷/۰۱ برای همه قراردادهایی که از محل وجوه عمومی و یا به صورت مشارکت عمومی و خصوصی منعقد می‌شوند، به مورد اجرا گذاشته شود.

دبیرخانه «طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت آب کشور» مستقر در وزارت نیرو، دریافت کننده نظرات و پیشنهادهای اصلاحی در مورد مفاد این ضابطه بوده و اصلاحات لازم را امور نظام فنی و اجرایی سازمان برنامه و بودجه کشور اعلام خواهد کرد.

این ضابطه جایگزین نشریه شماره ۳۳۶ با عنوان «راهنمای برداشت مصالح رودخانه‌ای» موضوع بخشنامه شماره ۱۰۰/۲۱۴۶۹۰ مورخ ۱۳۸۴/۱۲/۱۳ می‌شود.

داود منظور





## اصلاح مدارک فنی

### خواننده گرامی:

امور نظام فنی و اجرایی معاونت تولیدی، فنی و زیربنایی سازمان برنامه و بودجه کشور، با همکاری دفتر توسعه نظام‌های فنی، بهره‌برداری و دیسپاچینگ برقابی - شرکت مدیریت منابع آب ایران - وزارت نیرو و با استفاده از نظر کارشناسان برجسته در قالب طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت آب کشور مبادرت به تهیه این ضابطه کرده و آن را برای استفاده به جامعه‌ی مهندسی کشور عرضه نموده است.

نظر به تهیه این ضابطه به وسیله وزارت نیرو، مسئولیت مطالب تهیه شده، تفسیر و اصلاح آن با مجموعه مرتبط در آن وزارتخانه می‌باشد. دبیرخانه «طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت آب کشور» مستقر در وزارت نیرو، دریافت کننده نظرات و پیشنهادهای اصلاحی در مورد مفاد این ضابطه بوده و اصلاحات لازم را امور نظام فنی و اجرایی سازمان برنامه و بودجه کشور اعلام خواهد کرد.

با وجود تلاش فراوان، این اثر مصون از ایرادهایی نظیر غلط‌های مفهومی، فنی، ابهام، ابهام و اشکالات موضوعی نیست از این‌رو، از شما خواننده‌ی گرامی صمیمانه تقاضا دارد در صورت مشاهده هرگونه ایراد و اشکال فنی، مراتب را منعکس فرمایید. کارشناسان مربوط نظرهای دریافتی را به دقت مطالعه نموده و اقدام مقتضی را معمول خواهند داشت. پیشاپیش از همکاری و دقت نظر جنابعالی قدردانی می‌شود.

#### نشانی برای مکاتبه

تهران، میدان بهارستان، خیابان صفی علی‌شاه - مرکز تلفن ۳۳۲۷۱ سازمان برنامه و بودجه کشور، امور نظام فنی و اجرایی

**Email: nezamfanni@chmail.ir**

**web: nezamfanni.ir**

#### طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت آب کشور

تهران، خیابان فلسطین شمالی، پایین‌تر از زرتشت، کوچه پرویز روشن، پلاک ۲۷ - شرکت مدیریت منابع آب ایران - دفتر توسعه نظام‌های فنی، بهره‌برداری و دیسپاچینگ برقابی - تلفن: ۰۲۱۴۳۶۸۰۲۶۱ و ۰۲۱۴۳۶۸۰۲۸۹

**Email: waterstandard@wrm.ir**

**web: waterstandard.wrm.ir**



## بسمه تعالی

پیشگفتار (۱۳۸۴)

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

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

باتوجه به مراتب یاد شده و شرایط اقلیمی و محدودیت منابع آب در ایران، امور آب وزارت نیرو (طرح تهیه و تدوین ضوابط و معیارهای صنعت آب کشور) با همکاری معاونت امور فنی سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور (دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله) براساس ماده ۲۳ قانون برنامه و بودجه اقدام به تهیه استانداردهای مهندسی آب نموده است. استانداردهای مهندسی آب با در نظر داشتن موارد زیر تهیه و تدوین شده است:

- استفاده از تخصص‌ها و تجربه‌های کارشناسان و صاحب‌نظران شاغل در بخش عمومی و خصوصی
- استفاده از منابع و مآخذ معتبر و استانداردهای بین‌المللی
- بهره‌گیری از تجارب دستگاه‌های اجرایی، سازمان‌ها، نهادها، واحدهای صنعتی، واحدهای مطالعه، طراحی و ساخت
- پرهیز از دوباره‌کاری‌ها و اتلاف منابع مالی و غیرمالی کشور
- توجه به اصول و موازین مورد عمل مؤسسه استانداردها و تحقیقات صنعتی ایران و سایر مؤسسات تهیه‌کننده استاندارد ضمن تشکر از کارشناسان محترم برای بررسی و اظهار نظر در مورد این استاندارد، امید است مجریان و دست‌اندرکاران بخش آب، با بکارگیری استانداردهای یاد شده، برای پیشرفت و خودکفایی این بخش از فعالیت‌های کشور تلاش نموده و صاحب‌نظران و متخصصان نیز با اظهار نظرهای سازنده در تکامل این استانداردها مشارکت کنند.

مهدی تفضلی - معاون امور فنی

زمستان ۱۳۸۴





## ترکیب اعضای تهیه کننده (۱۳۸۴)

این استاندارد در معاونت پژوهشی دانشگاه تربیت مدرس، توسط افراد زیر به ترتیب حروف الفبا تهیه شده است:

دکترای هیدرولیک	دانشگاه تربیت مدرس	آقای علی اکبر صالحی نیشابوری
دکترای هیدرولیک	دانشگاه تربیت مدرس	آقای مسعود قدسیان

## بررسی و تصویب کنندگان

این استاندارد توسط کارشناسان متخصص و مرتبط با موضوع استاندارد، سازمان‌ها، نهادهای ذیربط، دانشگاه‌ها و مهندسیین مشاور مورد بررسی، اصلاح و تأیید قرار گرفته و نهایتاً توسط اعضای کمیته تخصصی مهندسی رودخانه و سواحل دفتر استانداردها و معیارهای فنی و نیز سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور به تأیید و تصویب رسیده است.

اسامی اعضای گروه نظارت به ترتیب حروف الفبا عبارتند از:

دکترای عمران مهندسی آب	دانشگاه تهران	آقای محمد ابراهیم بنی حبیب
فوق لیسانس مهندسی آب	دانشگاه خواجه نصیر طوسی	آقای فیروز بهادری خسروشاهی
لیسانس آبیاری و زهکشی	شرکت آبراه گستر	آقای علاء الدین کلانتر

اسامی اعضای کمیته تخصصی مهندسی رودخانه و سواحل دفتر استانداردها و معیارهای فنی که بررسی و تأیید استاندارد

حاضر را بعهدده داشته‌اند به ترتیب، حروف الفبا عبارتند از:

فوق لیسانس سازه‌های آبی	شرکت سازه پردازی	آقای محمود افسوس
دکترای عمران مهندسی آب	دانشگاه تهران	آقای محمد ابراهیم بنی حبیب
دکترای هیدرولیک	دانشگاه علم و صنعت ایران	آقای ابراهیم جباری
دکترای سازه‌های دریایی	دانشگاه تربیت مدرس	آقای مهدی شفیعی فر
فوق لیسانس سازه های آبی	مرکز تحقیقات آب	آقای حسام فولادفر
لیسانس راه و ساختمان	طرح تهیه استانداردها و معیارهای فنی	خانم کیاندرخت کباری
فوق لیسانس سازه های آبی	سازمان مدیریت منابع آب ایران	آقای جبار وطن فدا



## پیشگفتار دوم

برداشت شن و ماسه از رودخانه‌ها اگرچه منافع سرشاری را برای برداشت‌کنندگان مصالح فراهم می‌آورد و پروژه‌های عمرانی از آن بهره‌مند می‌گردند، ولی با این حال اگر در قالب ضوابط فنی و مطابق با دستورالعمل‌های کنترل‌کننده انجام نگیرد، قطعاً موجب آثار منفی در به هم زدن تعادل رودخانه، تخریب زمین‌های اطراف، آبیان و زیستگاه‌های پرندگان و جانوران منطقه خواهد شد. از سوی دیگر اگر برداشت شن و ماسه تحت اصول فنی مناسب و نیز مدیریت صحیح صورت گیرد، نه تنها تبعات منفی آن به حداقل می‌رسد، بلکه عملکرد رودخانه و پایداری آن نیز افزایش می‌یابد.

با توجه به اهمیت مبحث فوق، امور آب و آبفای وزارت نیرو در قالب طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت آب کشور، بازنگری ضابطه ۳۳۶ «راهنمای برداشت مصالح رودخانه‌ای» را با هماهنگی امور نظام فنی و اجرایی سازمان برنامه و بودجه کشور در دستور کار قرارداد و پس از تهیه، آن را برای تایید و ابلاغ به عوامل ذی‌نفع نظام فنی و اجرایی کشور به این سازمان ارسال نمود. این ضابطه پس از بررسی در چارچوب نظام فنی و اجرایی یکپارچه، موضوع ماده ۳۴ قانون احکام دائمی برنامه‌های توسعه کشور و آیین‌نامه اجرایی آن و ماده ۲۳ قانون برنامه و بودجه، تصویب و ابلاغ گردید.

علیرغم تلاش، دقت و وقت زیادی که برای تهیه این مجموعه صرف گردید، این مجموعه مصون از وجود اشکال و ابهام در مطالب آن نیست. لذا در راستای تکمیل و پربار شدن این ضابطه از کارشناسان محترم درخواست می‌شود موارد اصلاحی را منعکس فرمایند. نظرات و پیشنهادهای اصلاحی دریافت شده مورد بررسی قرار گرفته و در صورت نیاز به اصلاح در متن ضابطه، با همفکری نمایندگان جامعه فنی کشور و کارشناسان مجرب این حوزه، نسبت به تهیه متن اصلاحی، اقدام و از طریق پایگاه اطلاع‌رسانی نظام فنی و اجرایی کشور برای بهره‌برداری عموم، اعلام خواهد شد. به همین منظور و برای تسهیل در پیدا کردن آخرین تغییرات معتبر، در بالای صفحات ضابطه، تاریخ تدوین مطالب آن صفحه درج شده است که در صورت هرگونه تغییر در مطالب هر یک از صفحات، تاریخ آن صفحه نیز اصلاح خواهد شد. از این‌رو همواره مطالب صفحات دارای تاریخ جدیدتر معتبر خواهد بود.

معاون تولیدی، فنی و زیربنایی

بهار ۱۴۰۳



## تهیه و کنترل «راهنمای برداشت مصالح رودخانه‌ای» [ضابطه شماره ۳۳۶]

مجری: شرکت مهندسين مشاور سبزآب اروند

مسئول پروژه: رضا سبزیوند

### اعضای گروه تهیه‌کننده:

پیام افتخار	مهندسين مشاور سبزآب اروند	فوق لیسانس سازه‌های هیدرولیکی
محمد جودکی	سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور	دکترای زمین‌شناسی
محمد رضای نظرزاده	مهندسين مشاور سبزآب اروند	فوق لیسانس مهندسی آب
رضا سبزیوند	مهندسين مشاور سبزآب اروند	فوق لیسانس مهندسی آب
شایان سبزیوند	مهندسين مشاور سبزآب اروند	فوق لیسانس مهندسی آب
حسین طاعتی زاده	مهندسين مشاور سبزآب اروند	فوق لیسانس مهندسی محیط‌زیست
محسن فرتاش	مهندسين مشاور سبزآب اروند	فوق لیسانس سازه‌های هیدرولیکی
سیدمحمدهادی مشکاتی	موسسه تحقیقات آب	دکترای عمران

### اعضای گروه نظارت:

فیروز بهادری خسروشاهی	شرکت مهندسان مشاور آب و عمران فراز اندیش	دکتری مهندسی عمران- آب
الهه کاکاوند	شرکت آب منطقه‌ای قزوین	فوق لیسانس سازه‌های هیدرولیکی
مریم کرمی	شرکت مدیریت منابع آب ایران	فوق لیسانس مهندسی رودخانه

اعضای گروه تایید کننده (کمیته تخصصی مهندسی رودخانه و سواحل طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت آب کشور):

محمود افسوس	شرکت مهندسين مشاور سازه‌پردازی	فوق لیسانس مهندسی هیدرولیک
نرگس دشتی	شرکت مدیریت منابع آب ایران	لیسانس مهندسی آبیاری
محمد رستمی	پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری	دکترای عمران- مهندسی آب
محمدحسین عابدی	سازمان برنامه و بودجه کشور	فوق لیسانس مهندسی تاسیسات آبیاری
حسام فولادفر	شرکت توسعه منابع آب و نیروی ایران	دکترای مهندسی رودخانه
فرشید فیض‌الهی	شرکت مدیریت منابع آب ایران	فوق لیسانس مهندسی عمران- آب
مریم کرمی	شرکت مدیریت منابع آب ایران	فوق لیسانس مهندسی رودخانه
محمدرضا مجدزاده	دانشگاه شهید بهشتی	دکترای مهندسی رودخانه
طباطبایی		

فوق لیسانس مهندسی سازه‌های هیدرولیکی  
دکترای مهندسی رودخانه

وزارت نیرو  
دانشگاه تهران

جبار وطن‌فدا  
مهدی یاسی

اعضای گروه هدایت و راهبری (سازمان برنامه و بودجه کشور):

علیرضا توتونچی	معاون امور نظام فنی و اجرایی
فرزانه آقارمضانعلی	رئیس گروه امور نظام فنی و اجرایی
سید وحیدالدین رضوانی	کارشناس امور نظام فنی و اجرایی

همچنین از نظرات ارزشمند همکار امور نظام فنی اجرایی، آقای دکتر محسن درویش هندی استفاده شده‌است.

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	مقدمه
۳	فصل اول - کلیات
۵	۱-۱- مقدمه
۵	۱-۲- تعاریف و مفاهیم
۸	۱-۳- فرآیند تولید و انتقال رسوبات رودخانه‌ای
۸	۱-۳-۱- تولید و انتقال رسوب
۱۰	۱-۳-۲- پیوستگی انتقال رسوب در سامانه‌های رودخانه‌ای
۱۱	۱-۳-۳- رسوبات رودخانه‌ای
۱۳	۱-۴- اثرات و پیامدهای برداشت مصالح رودخانه‌ای
۱۶	۱-۵- طرح مدیریت برداشت مصالح رودخانه‌ای
۱۷	۱-۶- مطالعات برداشت مصالح رودخانه‌ای
۲۱	فصل دوم - شناسایی پتانسیل‌ها و مشخصات فنی برداشت مصالح رودخانه‌ای
۲۳	۲-۱- مقدمه
۲۴	۲-۲- جمع‌آوری داده‌ها و اطلاعات اولیه
۲۵	۲-۳- بازدید میدانی از رودخانه و محدوده‌های مورد نظر
۲۶	۲-۴- تشخیص مکان‌های اولیه جهت برداشت مصالح (لکه‌گذاری روی نقشه یا تصاویر ماهواره‌ای)
۲۹	۲-۵- تعیین مکان‌های دقیق‌تر برداشت بر اساس رعایت فاصله از سازه‌های رودخانه‌ای، سواحل رودخانه، مراکز جمعیتی و تاسیسات (غربال‌گری اولیه)
۳۰	۲-۶- تدقیق مکان‌های شناسایی شده بر اساس ملاحظات زیست‌محیطی و اجتماعی
۳۲	۲-۷- تعیین حجم قابل برداشت از مکان‌های تعیین‌شده برای برداشت شن و ماسه
۳۵	۲-۸- تخمین و ارائه پیامدهای احتمالی برداشت شن و ماسه از رودخانه
۳۵	۲-۹- تعیین روش مناسب برداشت مصالح رودخانه‌ای
۳۷	۲-۱۰- تعیین زمان و دوره تناوب برداشت مصالح رودخانه‌ای
۳۸	۲-۱۱- تهیه سرفصل روش‌های محتمل جهت احیا و ترمیم برای دوره پس از برداشت
۳۸	۲-۱۲- جمع‌بندی، ارائه ملاحظات و تدوین گزارش فنی
۳۸	۲-۱۲-۱- الگو و چک لیست بررسی امکان و نحوه برداشت مصالح رودخانه‌ای

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۴۲	۲-۱۲-۲- ملاحظات عمومی برداشت مصالح رودخانه‌ای
۴۴	۳-۱۲-۲- تدوین گزارش فنی
۴۷	فصل سوم - پایش و نظارت بر عملیات برداشت مصالح رودخانه‌ای
۴۹	۳-۱- مقدمه
۴۹	۳-۲- تعیین شاخص‌های نظارت
۴۹	۳-۲-۱- مکان، مشخصات هندسی و زمان محدوده برداشت
۵۰	۳-۲-۲- تغییرات رودخانه
۵۰	۳-۲-۳- روش استخراج مصالح
۵۱	۳-۲-۴- برداشت با توجه به ابنیه، سازه‌ها و خطوط لوله مجاور یا متقاطع با رودخانه
۵۲	۳-۲-۵- اثرات زیست‌محیطی برداشت
۵۲	۳-۲-۶- عدم تشدید سیلاب
۵۲	۳-۲-۷- عدم تجاوز به بستر و حریم رودخانه در محدوده برداشت مصالح رودخانه‌ای
۵۳	۳-۲-۸- عدم برداشت از مکان‌های ممنوعه
۵۳	۳-۲-۹- حسن انجام فعالیت پاک‌سازی محدوده برداشت مصالح پس از اتمام کار
۵۳	۳-۳- چک‌لیست پایش و نظارت
۵۷	فصل چهارم - احیای محل پس از پایان عملیات برداشت مصالح رودخانه‌ای
۵۹	۴-۱- مقدمه
۵۹	۴-۱-۱- احیای پوشش گیاهی
۶۰	۴-۱-۲- حذف ساختمان‌ها و تاسیسات سطحی
۶۰	۴-۱-۳- حذف تجهیزات مستقر و مواد زائد
۶۰	۴-۱-۴- احیای مناطق انباشت مصالح و جاده‌های دسترسی
۶۱	۴-۱-۵- احیای حوضچه‌های ته‌نشینی در فراوری شن و ماسه
۶۱	۴-۱-۶- احیای محل برداشت در بستر و سیلاب‌دشت رودخانه
۶۳	۴-۱-۷- احیای نهایی
۶۳	۴-۲- چک‌لیست اقدامات کاربردی برای احیای منطقه
۶۵	منابع و مراجع



## فهرست شکل‌ها

صفحه	عنوان
۸	شکل ۱-۱- تقسیم‌بندی نواحی مختلف مقطع رودخانه (بر اساس تعاریف فنی و حقوقی)
۹	شکل ۲-۱- فرآیندهای استهلاک انرژی در مسیر رودخانه
۱۰	شکل ۳-۱- چگونگی انتقال رسوبات رودخانه‌ای (بار معلق و بار بستر)
۱۱	شکل ۴-۱- چشم‌اندازی از پلان رودخانه و شرایط رسوبگذاری و فرسایش در آن
۱۴	شکل ۵-۱- پیامدها و اثرات برداشت بی‌رویه شن و ماسه از رودخانه
۱۸	شکل ۶-۱- فرآیند مطالعاتی طرح مدیریت برداشت شن و ماسه از رودخانه
۲۴	شکل ۱-۲- فرایند شناسایی پتانسیلها و مشخصات فنی برداشت مصالح رودخانه‌ای
۲۹	شکل ۲-۲- مشخصات منطقه برداشت مصالح در سیستم رودخانه
۳۳	شکل ۳-۲- رودخانه‌های دارای پشته‌های رسوبی رودخانه‌های دارای بار رسوبی طولی و رسوبات قابل برداشت در آن

## فهرست جدول‌ها

صفحه	عنوان
۶	جدول ۱-۱- معیار طبقه‌بندی اندازه رودخانه
۱۴	جدول ۲-۱- اثرات و پیامدهای منفی ناشی از عملیات اجرایی برداشت شن و ماسه رودخانه‌ای
۲۰	جدول ۳-۱- اهم انتظارات از هر مرحله از مطالعات
۲۵	جدول ۱-۲- مشخصات رودخانه و اطلاعات ذریبط در محدوده مورد نظر برای برداشت مصالح رودخانه‌ای
۲۷	جدول ۲-۲- محل‌های محتمل جهت برداشت مصالح رودخانه‌ای
۳۰	جدول ۳-۲- حداقل فاصله محدوده‌های برداشت مصالح رودخانه‌ای از سازه‌ها، ابنیه و غیره
۳۱	جدول ۴-۲- تعیین درجه حساسیت اجتماعی در برداشت مصالح رودخانه‌ای
۳۴	جدول ۵-۲- عمق مجاز برداشت مصالح رودخانه بر اساس عرض مجرای رودخانه
۳۶	جدول ۶-۲- مزایا و معایب روش‌های معمول برداشت مصالح رودخانه‌ای
۳۹	جدول ۷-۲- غربال اولیه برای تعیین امکان برداشت مصالح رودخانه‌ای
۴۱	جدول ۸-۲- روش مناسب برداشت برای هر محدوده از رودخانه و اطراف آن و ملاحظات مربوطه
۴۵	جدول ۹-۲- مشخصات برداشت مصالح رودخانه‌ای از محدوده مورد بررسی
۵۴	جدول ۱-۳- چک‌لیست پایش و نظارت بر عملیات برداشت مصالح رودخانه‌ای
۶۳	جدول ۱-۴- چک‌لیست پیشنهادی برای اقدامات کاربردی در راستای جبران اثرات فیزیکی برداشت
۶۴	جدول ۲-۴- چک‌لیست پیشنهادی برای اقدامات کاربردی در راستای جبران اثرات زیست‌محیطی برداشت
۶۴	جدول ۳-۴- چک‌لیست پیشنهادی برای اقدامات کاربردی در راستای احیا و جبران اثرات اجتماعی-اقتصادی برداشت



## مقدمه

رودخانه‌ها از گذشته تاکنون، منبع قابل ملاحظه‌ای از مصالح شن و ماسه و قلوه‌سنگ برای پروژه‌های عمرانی بوده‌اند. مصالح رودخانه‌ای، عموماً از نوع مصالح مرغوب، شسته شده و با دانه‌بندی مناسب می‌باشد. استفاده از رودخانه‌ها برای تامین مصالح، تقریباً در همه کشورها متداول بوده و از جمله در کشور ما در همه استان‌ها به صورت رسمی و غیررسمی از رودخانه‌ها و مسیل‌ها برداشت شن و ماسه صورت می‌پذیرد. برداشت مصالح رودخانه‌ای، اثرات غیرقابل‌انکاری بر طبیعت و ریخت‌شناسی و خصوصیات هیدرولیکی رودخانه‌ها برجای خواهد گذاشت. این اثرات در صورت عدم مدیریت صحیح برداشت می‌تواند باعث عواقب مخرب و نامطلوبی از جمله فرسایش شدید بستر و کناره‌ها، انحراف مسیر، تخریب زیست‌بوم، تهدید سازه‌های احداث شده و غیره گردد به طوری که این‌گونه اثرات منفی برداشت مصالح از رودخانه‌ها، در رابطه با تخریب پل‌ها، بندها و جابجایی مسیر و تشدید خسارات سیل مشاهده می‌شود. بنابراین مدیریت فرایند برداشت مصالح رودخانه‌ای و نظارت بر عملکرد معادن رودخانه‌ای در جهت کنترل و به حداقل رساندن اثرات نامطلوب آن، تاثیر بسزایی خواهد داشت و طبیعتاً نظارت فنی و مدیریت برداشت، نیازمند تبیین اصول فنی و ضوابط مربوط به نحوه و مشخصات برداشت می‌باشد.

کمیته مهندسی رودخانه و سواحل طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت آب کشور در سال ۱۳۸۴ اقدام به تعریف ضابطه‌ای با عنوان «راهنمای برداشت مصالح رودخانه‌ای» نمود که در سال ۱۳۸۴ توسط سازمان برنامه و بودجه کشور با شماره ۳۳۶ منتشر گردید. هم‌اکنون با گذشت بیش از ۱۸ سال از تدوین ضابطه مذکور، ضرورت بازنگری و تکمیل آن و تدوین راهنمای روشن و مشخص تری در خصوص اصول فنی برداشت مصالح از رودخانه‌ها و مسیل‌ها احساس گردید. ضابطه حاضر در این راستا تهیه شده است.

## - هدف

هدف از تهیه این ضابطه، بازنگری و به روزرسانی و تکمیل ضابطه شماره ۳۳۶ (راهنمای برداشت مصالح رودخانه‌ای) با توجه به تجربیات حاصل از کاربرد این راهنما در سال‌های گذشته می‌باشد.

## - دامنه کاربرد

دامنه کاربرد این راهنما محدود به رودخانه‌ها و مسیل‌ها بوده و مواردی نظیر تالاب‌ها و سواحل دریاچه‌ها و دریاها را شامل نمی‌شود. همچنین مخاطبین این راهنما عبارتند از:

- شرکت‌های آب منطقه‌ای استان‌ها و دفاتر مرتبط حوزه ستادی شرکت مدیریت منابع آب ایران در راستای مدیریت و نظارت بر فعالیت‌های برداشت مصالح از رودخانه‌ها
- شرکت‌های مهندسی مشاور در طرح‌های مطالعاتی، پیمانکاران و بهره‌برداران از مصالح رودخانه‌ای
- سازمان‌های صنعت، معدن و تجارت استان‌ها و سازمان نظام مهندسی معدن
- تمامی سازمان‌ها، تشکیلات و اشخاص مرتبط با موضوع برداشت مصالح رودخانه‌ای



# فصل ۱

---

---

## کلیات



## ۱-۱- مقدمه

در روند رو به توسعه کشور و اجرای پروژه‌های بزرگ ملی و زیربنایی، نقش مصالح ساختمانی به ویژه شن و ماسه غیرقابل انکار است، ولیکن آثار زیان‌بار برداشت بی‌رویه و بدون مطالعه سبب بروز خسارات بسیاری در رودخانه‌های کشور به‌عنوان شاهراه حیاتی تامین و عبور آب‌های سطحی و نیز سازه‌های تقاطعی در رودخانه‌ها، تهدید جدی محیط‌زیست گیاهی و جانوری و تشدید عوامل وقوع سیلاب به ویژه در نزدیکی مراکز جمعیتی شده است. از سوی دیگر چنانچه برداشت شن و ماسه تحت اصول فنی مناسب و نیز مدیریت صحیح صورت گیرد، نه تنها تبعات منفی آن به حداقل می‌رسد، بلکه عملکرد رودخانه و پایداری آن نیز افزایش می‌یابد. ضابطه حاضر در راستای ایجاد یک چارچوب کاری مشخص جهت مدیریت برداشت مصالح رودخانه‌ای تدوین گردیده است.

در این فصل، کلیات موضوع برداشت مصالح رودخانه‌ای بررسی شده و تعاریف کاربردی، فرایند تولید و انتقال رسوبات، اثرات و پیامدهای برداشت شن و ماسه، مبانی طرح مدیریت برداشت مصالح رودخانه‌ای و سرفصل‌های مطالعات مربوطه ارائه گردیده است.

## ۱-۲- تعاریف و مفاهیم

مهم‌ترین تعاریف و مفاهیم مرتبط با موضوع راهنما شامل دو بخش مفاهیم و اصطلاحات «حقوقی» و «فنی» هستند که در ادامه به تفکیک دو بخش مذکور به همراه شکل (۱-۱) برای شفاف‌سازی بیش‌تر ارائه شده است.

## - مفاهیم و اصطلاحات حقوقی

- **بستر:** آن قسمت از رودخانه، نهر یا مسیل است که در هر محل با توجه به آمار هیدرولوژیک و داغاب و حداکثر طغیان با دوره برگشت ۲۵ ساله به وسیله وزارت نیرو یا شرکت‌های آب منطقه‌ای تعیین می‌شود. [۲]
- **حریم:** آن قسمت از اراضی اطراف رودخانه، مسیل، نهر طبیعی یا سنتی، مرداب و برکه‌های طبیعی است که بلافاصله پس از بستر قرار دارد و به عنوان حق ارتفاق برای کمال انتفاع و حفاظت کمی و کیفی آن‌ها لازم است و طبق مقررات آیین‌نامه مربوط به بستر و حریم مجاری آبی مصوب سال ۱۳۷۹ توسط وزارت نیرو یا شرکت‌های آب منطقه‌ای تعیین می‌گردد [۲].
- **حریم کیفی:** برای حفاظت کیفی رودخانه‌ها، انهار طبیعی و برکه‌ها و تا ۱۵۰ متر (تراز افقی) از منتهی‌الیه بستر خواهد بود که بسته به مورد و نوع مصرف و وضع رودخانه، نهر طبیعی و برکه به وسیله وزارت نیرو یا شرکت‌های آب منطقه‌ای (موضوع تصویب‌نامه مورخ ۸۲/۱۲/۱۸ هیئت محترم وزیران) تعیین می‌گردد.
- **بستر فعال:** آن قسمت از بستر است که عموماً با دبی غالب غرقاب می‌گردد که این دبی دوره بازگشتی بین ۲ تا ۵ سال دارد. [۲۳]

- **بستر غیرفعال:** آن قسمت از بستر رودخانه که استفاده از آن منوط به تامین شرایط فنی، مزاحمتی برای بهره‌برداری از آب ایجاد نمی‌نماید. این قسمت حد فاصل بستر فعال تا حد بستر طبیعی با دوره بازگشت ۲۵ ساله است. [۲۳]
- **مسپیل:** مجرای است طبیعی که سیل حاصل از باران، برف و رگبارها موقتا در آن جریان پیدا می‌کند. (مطابق آیین‌نامه مربوط به تعیین بستر و حریم رودخانه‌ها در سال ۱۳۵۳)
- **مسپیل متروک:** مجرای طبیعی است که تحت تاثیر عوامل طبیعی یا غیرطبیعی، امکان حدوث سیلاب در آن وجود نداشته باشد [۲]. به طور کلی هرگاه جریان رودخانه به صورت طبیعی به مجرای جدیدی منتقل گردد و یا در شرایطی در اثر اقدامات و عوامل انسانی از جمله احداث سدهای انحرافی، تغییر کاربری اراضی منطقه از جمله توسعه شهری و غیره احتمال وقوع سیلاب در مجرای طبیعی جریان وجود نداشته باشد، بنا به تشخیص کارشناسان شرکت‌های آب منطقه‌ای مسپیل متروکه اعلام می‌گردد. لازم به ذکر است مسپیل‌های متروکه حریم ندارند.

#### - مفاهیم و اصطلاحات فنی

- **آبراه فعال (آبراه کم‌آبی):** مجرای که به طور معمول در غیر از فصل سیلابی، دبی پایه رودخانه در آن جریان دارد.
- **اندازه رودخانه:** معیاری برای طبقه‌بندی رودخانه‌ها بر اساس مساحت حوضه آبریز آن‌ها.

جدول ۱-۱- معیار طبقه‌بندی اندازه رودخانه بر اساس مساحت حوضه آبریز [۱۳]

اندازه رودخانه	مساحت حوضه آبریز
کوچک	کم‌تر از ۱۰۰ کیلومترمربع
متوسط	۱۰۰ تا ۱۰۰۰ کیلومترمربع
بزرگ	بیش‌تر از ۱۰۰۰ کیلومترمربع

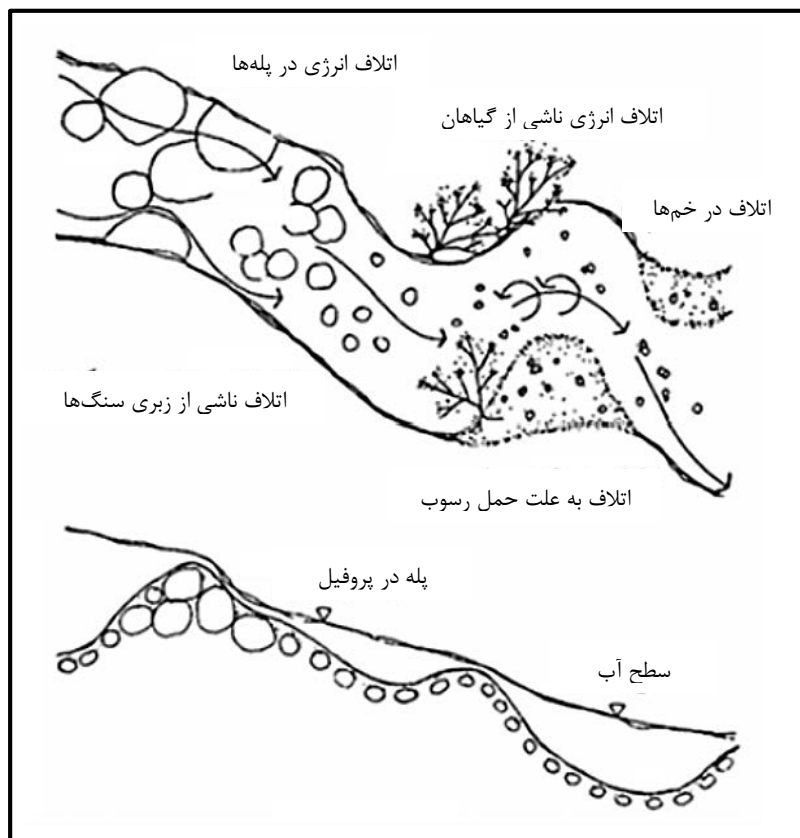
- **سیلاب‌دشت:** ناحیه‌ای نسبتاً مسطح که عمدتاً متشکل از نهشته‌های رسوبی غیرمتراکم رودخانه بوده و در معرض سیلاب‌ها قرار می‌گیرد. بستر غیرفعال بخشی از سیلاب‌دشت محسوب می‌شود.
- **تراس رودخانه‌ای:** ناحیه مرتفع خارج از سیلاب‌دشت رودخانه که متشکل از نهشته‌های رسوبی قدیمی رودخانه بوده و به ندرت در معرض سیلاب‌ها قرار می‌گیرد.

۱- در برخی منابع، متوسط عرض آبراهه نیز به عنوان معیار اندازه رودخانه معرفی شده است؛ اما با توجه به آن‌که عرض رودخانه تا حدودی تابع حوضه آبریز رودخانه بوده و در بازه‌های مختلف نیز متفاوت خواهد بود، لذا فقط معیار مساحت حوضه آبریز به عنوان شاخص اندازه رودخانه معرفی شده است.



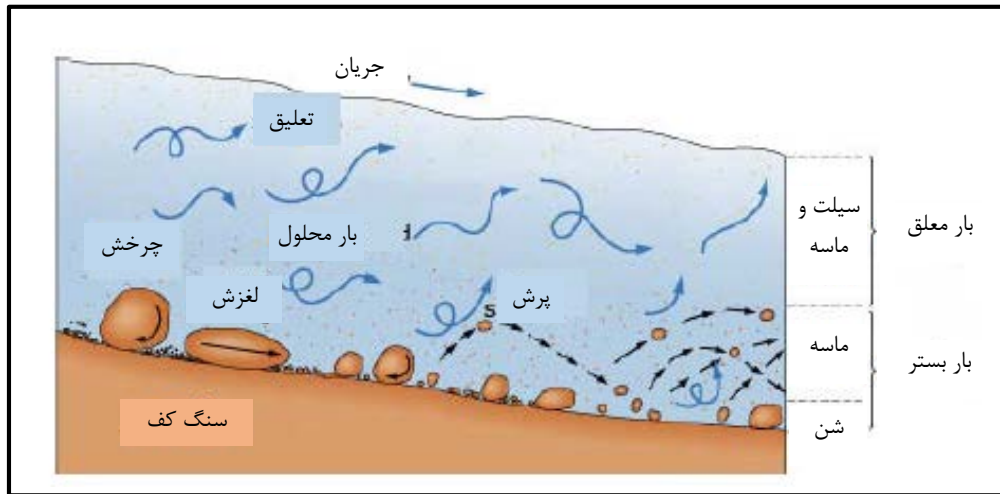
- **مصالح رودخانه‌ای:** رسوبات حمل‌شده توسط جریان آب رودخانه‌ها و مسیل‌ها که در بستر رودخانه‌ها، مسیل‌ها و مخازن تاسیسات آبی انباشته می‌شود.
- **پشته رسوبی:** یک پشته آبرفتی و یا تله‌هایی از شن، ماسه یا مواد تحکیم‌نیافته دیگر در رودخانه که به صورت مانعی در مقابل جریان آب عمل می‌کند. در زمان کم‌آبی این بارهای رسوبی به صورت جزایری کوچک نمایان می‌شود.
- **پتانسیل برداشت (ظرفیت برداشت):** مقدار حجمی از رسوبات رودخانه یا مسیل که با توجه به شرایط هیدرولوژیکی، هیدرولیکی، مورفولوژیک و محیط زیستی آبراهه، قابل استحصال است به‌گونه‌ای که اثرات آن بر رودخانه در کوتاه‌مدت قابل ترمیم باشد.
- **برداشت سطحی:** برداشت از نهشته‌های رسوبی کف رودخانه که معمولاً خارج از آبراه فعال و در زمان خشکی یا کم‌آبی رودخانه انجام می‌شود. حداکثر عمق برداشت در این روش به ۱,۵ متر و خط‌القعر رودخانه (هر کدام که کم‌تر باشد) محدود می‌گردد.
- **برداشت عمقی:** ایجاد حفره‌های عمیق برداشت مصالح که خارج از بستر رودخانه و با رعایت فاصله منطقه حائل انجام می‌شود. عمق برداشت در این روش بیش از ۱,۵ متر می‌باشد.
- **لایروبی:** یکی از روش‌های سامان‌دهی رودخانه که عبارت است از برداشت رسوبات کف و پشته‌های رسوبی بستر رودخانه (اعم از فعال یا غیرفعال) که عموماً با اهداف افزایش ظرفیت آبدگزی، بهبود عملکرد رودخانه و یا مقاصد ترابری یا تفریحی صورت می‌گیرد. عمق، عرض و سایر مشخصات لایروبی بر اساس شرایط هیدرولیکی رودخانه تعیین می‌گردد.
- **احیا و بازسازی:** اقداماتی که در قالب طرح‌ها و پروژه‌های مرتبط با رودخانه، برای بازگرداندن شرایط قبل از تخریب (شرایط اولیه) رودخانه و مسیل و محیط پیرامون و تاسیسات مرتبط با آن انجام می‌شود.
- **ترازکف عمومی بستر:** منظور نیم‌رخ طولی متناسب با شیب متوسط بستر رودخانه در طول مسیر آن است.
- **خط‌القعر:** خطی است که از به هم پیوستن ژرف‌ترین نقاط بستر یک رودخانه در طول مسیر به دست می‌آید. با توجه به ماهیت پویای رودخانه خط‌القعر رودخانه ثابت نبوده و متناسب با تغییرات رودخانه می‌تواند در طول زمان جابجا گردد.





شکل ۱-۲- فرآیندهای استهلاک انرژی در مسیر رودخانه

انتقال رسوبات (با اندازه‌های شن و ماسه) در تعیین شکل آبراه دارای اهمیت ویژه بوده و برداشت از این رسوبات می‌تواند موجب تغییراتی در آبراه گردد. تولید شن و ماسه نتیجه عوامل مختلفی است که از جمله آن‌ها می‌توان به تغییرات کاربری اراضی، پوشش گیاهی، آب و هوا و فعالیت‌های تکتونیک اشاره نمود. رسوبات بیش‌تر به شکل بار معلق، متشکل از رس، لای و ماسه ریز انتقال می‌یابند که به وسیله آشفته‌گی جریان در حالت تعلیق نگه داشته می‌شوند. در مقابل، بار کف متشکل از ماسه، شن و قلوه سنگ‌ها با غلتیدن، لغزیدن و جهیدن در طول بستر رودخانه منتقل می‌شود. بار کف از چند درصد بار کل در رودخانه‌های مناطق کم‌ارتفاع، تا حدود ۱۵٪ در مناطق کوهستانی و تا بیش از ۶۰٪ در برخی حوضه‌های مناطق خشک، تغییر می‌کند [۵]. اگر چه بار کف بخش نسبتاً کوچکی از کل بار رسوبی را تشکیل می‌دهد، اما عمدتاً ساختار رودخانه‌های شنی و ماسه‌ای توسط چگونگی انتقال رسوبات بار کف شکل می‌گیرد. نرخ انتقال رسوب معمولاً به صورت تابعی توانی از جریان آب، افزایش یافته و بنابراین می‌توان گفت که اغلب رسوبات در هنگام سیلاب‌ها منتقل می‌شوند. چگونگی انتقال رسوبات رودخانه‌ای (بار معلق و بار بستر) در شکل (۱-۳) ارائه شده است.



شکل ۱-۳- چگونگی انتقال رسوبات رودخانه‌ای (بار معلق و بار بستر) [۸]

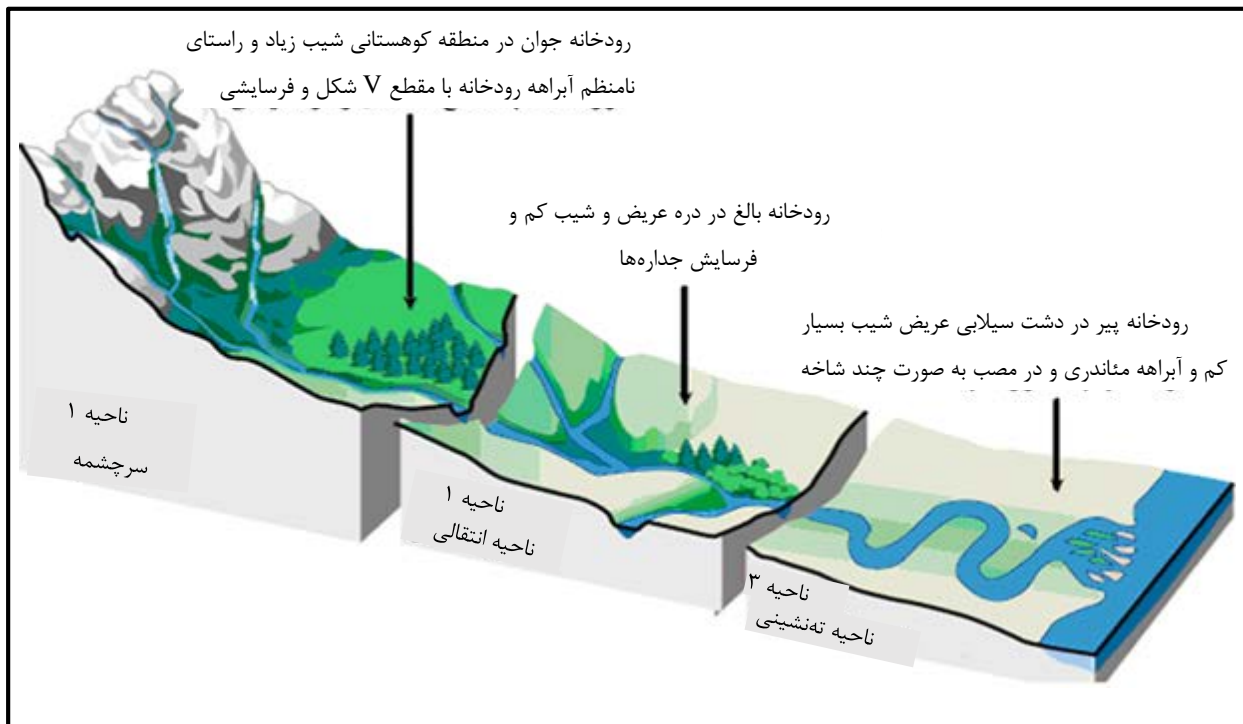
### ۱-۳-۲- پیوستگی انتقال رسوب در سامانه‌های رودخانه‌ای

همان‌طور که گفته شد، رواناب‌ها سطح زمین را فرسایش داده و شبکه رودخانه مواد فرسایش یافته هر حوضه را با خود حمل می‌نماید. نرخ فرسایش (عمق متوسط خاک از دست‌رفته) در مناطق مختلف و شرایط گوناگون، بسیار متغیر است (مثلاً از ۰/۱ تا ۲۰ میلی‌متر در سال). یک حوضه آبریز نمونه را می‌توان به سه ناحیه تقسیم کرد (شکل ۱-۴):

- ۱- ناحیه فرسایش یا تولید رسوب (سرچشمه‌های با شیب تند و فرسایش‌پذیر)
  - ۲- ناحیه انتقال (که در طول آن، رسوب کم و بیش بدون اتلاف یا افزایش حرکت می‌کند)
  - ۳- ناحیه ته‌نشینی (که با کاهش شیب رودخانه رسوبات در آن منطقه، ته‌نشین می‌شوند)
- انتقال رسوب از حوضه آبریز و در طول سامانه رودخانه به طور پیوسته صورت می‌پذیرد. افزایش فرسایش در بازه‌های بالایی حوضه و انتقال بار رسوبی به پایین‌دست از طریق شبکه رودخانه می‌تواند بر مشخصات رودخانه تا کیلومترها در پایین‌دست (و برای سال‌ها و دهه‌ها) اثر بگذارد.

آبراه رودخانه در بازه انتقال را می‌توان به عنوان یک نوار نقاله در نظر گرفت که تولیدات فرسایشی را به پایین‌دست تا مناطق نهایی ته‌نشینی منتقل می‌کند. اندازه رسوبات معمولاً در طول سامانه رودخانه از شن و قلوه سنگ در بازه‌های با شیب تند در بالادست، تا ماسه و رس در بازه‌های با شیب کم در پایین‌دست تغییر می‌کند که منعکس‌کننده کاهش اندازه ذرات توسط سایش و هوازگی و نیز دانه‌بندی توسط جریان آب است.

در طول نوار نقاله، ساختار آبراه (مانند تپه‌های شنی) به نظر پایدار می‌رسد اما ذرات تشکیل‌دهنده آن‌ها ممکن است به صورت سالانه یا دو سال یک بار با رسوبات بالادست جایگزین شوند. به طور مشابه، رسوباتی که سیلاب‌دشت رودخانه را تشکیل می‌دهند، معمولاً در مقیاس زمانی دهه‌ها و قرن‌ها متحرک هستند. عدم تشخیص ارتباط متقابل بین سیلاب‌دشت و آبراه رودخانه، باعث بروز مشکلاتی در مدیریت رودخانه می‌شود.



شکل ۱-۴- چشم‌اندازی از پلان رودخانه و شرایط رسوبگذاری و فرسایش در آن

### ۱-۳-۳- رسوبات رودخانه‌ای

در نواحی کوهستانی، حجم مواد ترسیب شده توسط رودخانه کم بوده و ذرات، درشت و گوشه‌دار هستند. این رسوبات ممکن است از هر نوع سنگ و با هر درجه مقاومت مکانیکی و خواص ژئوتکنیکی تشکیل شده باشند. از طرفی، آبرفت‌های قسمت‌های پایانی رودخانه، به علت انرژی کمی که آب در این نواحی دارد، عمدتاً از لای و رس تشکیل می‌گردد. با توجه به این نکات، بهترین مصالح خرده سنگی را می‌توان در محدوده میانی یک رودخانه پرآب و پرانرژی جستجو کرد. در این نواحی آبرفت‌های بستر رودخانه معمولاً از شن و ماسه و ذرات درشت‌تر از آن تشکیل شده و به دلیل مقاومت مکانیکی زیاد، دانه‌بندی معمولاً مناسب و بدون دانه‌های سست، و ذرات ریز و زیان‌آور است که مناسب‌ترین منبع تامین شن و ماسه‌اند. قسمت اعظم شن و ماسه کشور ما از منابع آبرفتی بستر رودخانه‌ها تامین می‌شود. ویژگی دیگر این آبرفت‌ها قابل ترمیم بودن آنهاست؛ طوری که بخشی از منابع استخراج شده، توسط رودخانه در فصل سیلاب جایگزین می‌شود.

وقتی رودخانه‌ای از دره‌ای پر شیب به طور ناگهانی وارد دره‌ای کم‌شیب یا منطقه‌ای مسطح یا دشت می‌شود، بخشی از بار رسوب خود را بر جای می‌گذارد. گسترش افقی این رسوبات معمولاً پهن و نسبتاً کوتاه و به شکل مخروط باز شده‌ای است که رأس آن متوجه بالای رودخانه است. رسوبات این مخروط‌های آبرفتی که به آن مخروط‌افکنه هم می‌گویند از رأس به سمت قاعده نوعی جورشدگی را نشان می‌دهد. به این ترتیب که در سمت کوهستان، دانه‌ها درشت‌تر بوده و به سمت دشت ریزتر می‌شوند. البته ممکن است در میان رسوبات درشت‌تر، لایه‌ها و عدسی‌هایی از لای و رس دیده شود

که معرف فعالیت رودخانه در دوره‌های مختلف است. مخروط‌افکنه‌ها در نواحی خشک و نیمه‌خشک، مثل ایران که پوشش گیاهی و بارندگی به صورت پراکنده و شدید است، توسعه بیش‌تری دارند.

به طور کلی دانه‌های رسوبات مخروط‌افکنه‌ای، بسته به فاصله حمل و بزرگی رودخانه ممکن است گردشده یا گوشه‌دار باشند. به دلیل دامنه گسترده اندازه دانه‌ها و وجود ذرات ریز در شن و ماسه‌های مخروط‌افکنه‌ای، تولید مصالح مرغوب از این آبرفت‌ها معمولاً نیاز به دانه‌آرایی و گاه شستشو دارد. در فصول پرباران و زمان طغیان‌های فصلی، حجم آب رودخانه‌ها به طور ناگهانی افزایش می‌یابد و آب محدوده وسیع‌تری از بستر طبیعی رودخانه را در بر می‌گیرد. آبرفت‌هایی که در این زمان در خارج از بستر اصلی رود بر جای گذارده می‌شود، معمولاً ریزدانه‌اند (رس، لای و گاه ماسه). گسترش آبرفت‌های دشت سیلابی به بزرگی رودخانه و توپوگرافی منطقه بستگی دارد. رسوباتی که در زمان سیل در دشت‌های سیلابی بر جای می‌مانند، علاوه بر جورشدگی کم و ریزدانه‌هایشان، حاوی مواد آلی حاصل از فرسایش و شستشوی خاک‌های نواحی بالادست هستند. از این رو، این‌گونه آبرفت‌ها کم‌تر برای تامین شن و ماسه ساختمانی استفاده می‌شوند و در صورت ضرورت استفاده، نیاز به دانه‌آرایی و شستشوی فراوان دارند.

باید توجه داشت رودی که فعلاً از قدرت زیادی برخوردار نیست، ممکن است در گذشته پرنرژی و پرآب‌تر بوده و لذا ذرات درشت‌تری را در محدوده بستر گسترده‌تر قبلی خود (دشت سیلابی فعلی) بر جای گذارده باشد. رسیدن به چنین آبرفت‌های رودخانه‌ای قدیمی، مستلزم برداشتن رسوبات دانه‌ریز دشت سیلابی است.

در پاره‌ای از رودخانه‌ها، علاوه بر رسوبات دشت سیلابی، آثار دیگری از آبرفت‌ها دیده می‌شود که در سطح بالاتری نسبت به دشت سیلابی فعلی قرار دارند. این شکل‌ها که پادگانه آبرفتی (تراس) نام دارند، معرف رسوبات دشت سیلابی یا آبرفت‌های قدیمی بستر رودخانه‌اند. بهره‌برداری از رسوبات پادگانه‌های آبرفتی (تراس‌ها) به دلیل آن‌که در سطح بالاتری از رود فعلی و سطح ایستابی آب‌های زیرزمینی قرار دارند، معمولاً ساده‌تر است. نقطه ضعف این ذخایر آن است که از یک طرف غیرقابل ترمیم می‌باشند و از طرف دیگر به دلیل سن نسبتاً زیادشان، امکان وجود مصالح ترک‌دار و هوازده در آن‌ها بیش‌تر است. علاوه بر آن، ممکن است آب‌های زیرزمینی سطح دانه‌ها را با مواد نامناسبی پوشانده باشد.

پهن‌تر شدن بستر رودخانه‌ها در پایین رودخانه که شیب رودخانه کم است با تشکیل پیچ و خم‌هایی (مئاندر) همراه است. در قوس داخلی، به دلیل سرعت کم‌تر جریان، رسوباتی ته‌نشین می‌شوند. این رسوبات، بیش‌تر از ماسه ریز و گاه ذرات درشت‌تر تشکیل می‌شوند.

در برخورد با دریاچه‌های طبیعی و مخازن مصنوعی سدها، رودخانه تمام بار بستر و اکثر بار معلق خود را به جای می‌گذارد. از این رو رسوبات دریاچه‌ای معمولاً مخلوطی از ذرات درشت و ریزند که به صورت لایه‌هایی در بستر دریاچه به جای گذارده می‌شوند و ممکن است حاوی قطعاتی از تنه درختان و مواد آلی نیز باشند. استفاده از این رسوبات در تهیه بتن مستلزم دانه‌آرایی و شستشوی مفصل است که در بسیاری از موارد اقتصادی نمی‌باشد. در مقابل، از این رسوبات به طور وسیع در خاکریزها استفاده می‌شود. به عنوان مثال، قسمت اعظم مصالح مورد نیاز بدنه سد خاکی لار از رسوبات دریاچه‌ای قدیمی که در مجاورت سد فعلی قرار داشته، تامین شده است.

#### ۴-۱- اثرات و پیامدهای برداشت مصالح رودخانه‌ای

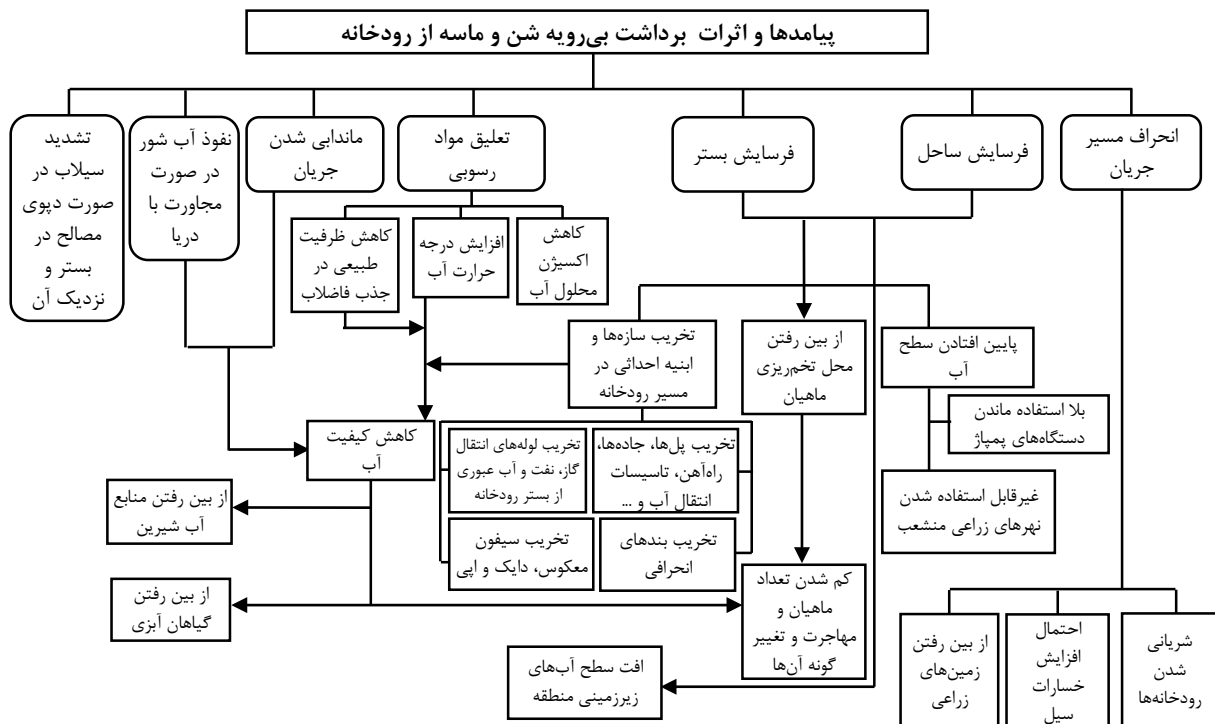
در نشریه شماره ۴۶۷- الف طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت آب کشور با عنوان «راهنمای ارزیابی و برآورد خسارات ناشی از اضافه برداشت و یا برداشت غیرقانونی مصالح رودخانه‌ای از اراضی بستر و حریم کمی و کیفی رودخانه‌ها»، به تفصیل راجع به پیامدهای برداشت مصالح رودخانه‌ای توضیح داده شده است که در این بخش، خلاصه‌ای از آن جهت حفظ انسجام مطالب، ارائه شده است. جهت آشنایی با جزئیات بیش‌تر در این زمینه به ضابطه مذکور مراجعه شود.

برداشت شن و ماسه از رودخانه منجر به رخداد برخی پدیده‌ها و تغییرات در رودخانه و محیط پیرامون آن می‌گردد و در نهایت این تغییرات می‌تواند باعث ایجاد پیامدها و تبعات منفی برای شرایط فیزیکی، محیط‌زیستی و مولفه‌های اجتماعی و اقتصادی آن گردد. تخریب بستر و کناره رودخانه، از بین رفتن زیستگاه آبزیان، عدم امکان آبیگری انهار سنتی و نظایر آن از جمله این اثرات است. در شکل زیر برخی از مهم‌ترین پیامدها و آثار برداشت مصالح رودخانه‌ای نمایش داده شده است.

با توجه به مباحث ارائه شده اثرات و پیامدهای منفی برداشت مصالح رودخانه‌ای را می‌توان به‌طور خلاصه به شرح جدول (۱-۲) و شکل (۱-۵) ارائه نمود. در این جدول، اثرات و پیامدها بر اساس کوتاه‌مدت و بلندمدت بودن تفکیک گردیده است. بدیهی است این اثرات و پیامدها در حالت عمومی بوده و بسته به منطقه و شرایط برداشت می‌تواند تعداد و سطح اثرات متفاوت باشد. اثرات کوتاه‌مدت و بلندمدت برداشت مصالح رودخانه‌ای به‌صورت زیر تعریف می‌شوند:

- **اثرات کوتاه‌مدت:** اثراتی هستند که در زمان کوتاه و سریعاً پس از برداشت مشاهده می‌شود (مانند تخریب منظر رودخانه در اثر عملیات برداشت شن و ماسه)
- **اثرات بلندمدت:** اثراتی هستند که معمولاً در ابتدا مشخص نشده و در طی زمان طولانی بروز می‌نمایند. (مانند ایجاد تغییرات در ریخت‌شناسی رودخانه که در زمان برداشت شن و ماسه رخ نداده و به‌مرور زمان و با وقوع سیلاب‌ها ایجاد می‌گردد)

همچنین ممکن است برخی از اثرات و پیامدهای برداشت شن و ماسه از رودخانه‌ها هم دارای جنبه‌های کوتاه‌مدت بوده و هم جنبه‌های بلندمدت داشته باشد. برای مثال ائتلاف ماهیان و آبزیان رودخانه‌ای ممکن است مستقیماً به دلیل برداشت مصالح و نابسامانی ناشی از عملیات برداشت رخ دهد (اثر کوتاه‌مدت) و یا در پی برهم خوردن محیط‌زیست و تغییرات در زنجیره غذایی آبزیان، جمعیت آن‌ها کاهش یابد. (اثر بلندمدت)



شکل ۱-۵- پیامدها و اثرات برداشت بی‌رویه شن و ماسه از رودخانه [۹]

جدول ۱-۲- اثرات و پیامدهای منفی ناشی از عملیات اجرایی برداشت شن و ماسه رودخانه‌ای [۹]

دوره اثرگذاری		اثرات و پیامدهای برداشت شن و ماسه رودخانه‌ای	
بلندمدت	کوتاهمدت		
	✓	افزایش ذرات معلق، بالارفتن کدورت آب و کاهش نفوذ نور در آب	اثرات و پیامدهای فیزیکی
	✓	ترسیب ذرات معلق در کف رودخانه	
✓	✓	فرسایش بستر و سیلاب‌دشت‌ها در بالادست و پایین‌دست محل برداشت	
✓		ایجاد تغییرات در ریخت‌شناسی رودخانه از جمله تغییر شیب مسیر، عریض شدن و شریانی شدن رودخانه	
✓	✓	تخریب یا ایراد خسارت به دیواره‌های مسیر اصلی رودخانه	
	✓	تغییرات عوارض زمین در منطقه برداشت شن و ماسه	
✓	✓	تغییر و انحراف رودخانه	
✓	✓	از بین رفتن لایه مسلح (محافظ) بستر رودخانه	
	✓	تخلیه آبخوان‌ها به رودخانه با حفر چاله‌های برداشت مصالح تا ترازای پایین‌تر از سطح آب زیرزمینی	
	✓	تغییرات برخی شرایط فیزیکی آب همچون دما	
✓	✓	اتلاف ماهیان و آبزیان رودخانه‌ای و دریایی مهاجر	
✓		کاهش تنوع گونه‌های گیاهی و جانوری و مهاجرت آبزیان	
	✓	دفن ارگانسیم‌های آبزی و موجودات کفزی در زیر رسوبات	
✓		از بین رفتن یا نامن شدن زیستگاه‌های آبزیان	
✓	✓	کاهش اکسیژن محلول در آب	
✓		از بین رفتن مناطق بکر تخم‌ریزی	
	✓	عدم توانایی فیتوپلانکتون‌ها و زئوپلانکتون‌ها در انجام عمل فتوسنتز به دلیل افزایش کدورت و کاهش نفوذ نور	
	✓	از بین رفتن گیاهان حاشیه رودخانه	
✓	✓	کاهش تبادل اکسیژن و متابولیسم موجودات کفزی	
	✓	مسدود شدن یا ساییدگی و خراشیده شدن آبشش‌ها توسط رسوبات معلق	



ادامه جدول ۱-۲- اثرات و پیامدهای منفی ناشی از عملیات اجرایی برداشت شن و ماسه رودخانه‌ای [۹]

دوره اثرگذاری		اثرات و پیامدهای برداشت شن و ماسه رودخانه‌ای
بلندمدت	کوتاهمدت	
	✓	کاهش قدرت بینایی و توان یافتن مواد غذایی برای لاروها و ماهی‌های جوان
	✓	آلودگی آب در اثر نشت و یا ریختن سوخت وسایل در آب
	✓	آلودگی آب در اثر انتشار رسوبات آلوده و فلزات سنگین
✓		آلودگی آب زیرزمینی در منطقه تحت عمل برداشت
	✓	تغییرات خواص آب همچون میزان اسیدیته
✓		احتمال افزایش شوری آب در مصب رودخانه‌های جزر و مدی
	✓	آلودگی هوا در اثر فعالیت ماشین‌آلات و پخش گردوغبار ناشی از فرآیند تولید شن و ماسه
	✓	آشفته‌گی در محیط گیاهی منطقه به دلیل آلودگی هوا و گردوغبار
	✓	آلودگی صوتی هنگام کار در منطقه تخلیه مواد
	✓	تخریب منظره ساحل و آسیب به بهره‌برداری‌های تفریحی و ماهیگیری رودخانه‌ای در پی استقرار ماشین‌آلات حفاری و تاسیسات وابسته و ایجاد تغییرات در حاشیه رودخانه
✓		تشدید اثرات مخرب سیلاب‌ها با توجه به تغییرات ایجادشده در مورفولوژی رودخانه به دلیل برداشت مصالح
	✓	تأثیر منفی بر کیفیت زندگی جوامع محلی با ایجاد سروصدای ماشین‌آلات و ارتعاش در هنگام برداشت و تخلیه مواد
✓	✓	ایجاد محدودیت‌های ترافیکی و مزاحمت برای ساکنین و صاحبان اراضی در مسیرهای حمل مصالح
✓		عدم امکان آبیاری انهار و ایستگاه‌های پمپاژ به دلیل تخریب سازه‌های آبیگر و یا پایین افتادن سطح آب
✓		تخریب پل‌ها، راه‌آهن و جاده‌ها و ایجاد مشکلات تردد برای ساکنین و بهره‌برداران
✓		تخریب لوله‌های انتقال گاز، نفت، آب و غیره
✓	✓	ایراد خسارت یا تخریب سازه‌های مهندسی رودخانه و تحمیل هزینه‌های بازسازی سازه‌های تخریب شده منطقه
✓		تأثیر منفی بر کشاورزی منطقه از جمله کاهش راندمان محصولات کشاورزی و باغات
✓		آسیب به فعالیت‌های شیلات منطقه با توجه به صدمات وارده به آبزیان
✓		کاهش کیفیت منابع آب منطقه و تحمیل هزینه‌های بیش‌تر تصفیه آب
✓		صدمه یا تخریب آثار فرهنگی و باستانی در محدوده برداشت نظیر پل‌های قدیمی و غیره
✓		از بین رفتن یا کاهش درآمدهای مرتبط با گردشگری و بازدید از اماکن باستانی

اثرات و  
پیامدهای  
اجتماعی و  
اقتصادی

- البته اعمال مدیریت صحیح و مناسب در برداشت شن و ماسه از رودخانه‌ها می‌تواند در احیا و سامان‌دهی رودخانه آثار مثبتی نیز داشته باشد. در ادامه برخی آثار مدیریت صحیح برداشت مصالح رودخانه‌ای ارائه می‌گردد.
- اگر برداشت از وسط بستر انجام گیرد، شیب و نرخ رسوب رودخانه به مرور کاهش خواهد یافت. به عقیده برخی محققین، این عوامل از تمایل پیچانرودی شدن رودخانه می‌کاهد که می‌تواند مطلوب باشد.
  - برداشت از کناره‌ها، مجرای رودخانه را تعریض نموده و افزایش ظرفیت آگذری را در پی دارد که کاهش خسارات سیلاب از نتایج آن خواهد بود. البته باید در این خصوص مدیریت لازم اعمال گردد چراکه تداوم برداشت از کناره‌ها می‌تواند تخریب اراضی حاشیه رودخانه را در پی داشته باشد.
  - برداشت شن و ماسه 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 کار، ظرفیت عبور سیلاب افزایش یافته و عدم جابجایی عرضی رودخانه و نهایتاً پایداری بستر را در پی خواهد داشت.

- استخراج شن و ماسه از جزایر رسوبی کوچک که عمدتاً در رودخانه‌های شریانی و یا پشت بندهای انحرافی اتفاق می‌افتد و حذف این جزایر، ضمن کاهش ضریب زبری رودخانه، سطح مقطع جریان و ظرفیت عبور سیلاب را افزایش خواهد داد و از افزایش عرض رودخانه نیز جلوگیری می‌نماید.
  - از جمله مکان‌های مناسب برای برداشت مصالح رودخانه‌ای، محل برخورد شاخه‌های فرعی به رودخانه اصلی است. برداشت از این مناطق از چندشاخه‌ای شدن رودخانه فرعی جلوگیری خواهد کرد.
  - برداشت مصالح از بالادست پل‌هایی که وضعیت جریان در بالادست آن‌ها به شکلی است که برگشت آب و در نتیجه ته نشینی رسوبات در آن شکل می‌گیرد برای محافظت از پل‌ها ضروری به نظر می‌رسد. با برداشت مناسب این رسوبات ضمن جلوگیری از تخریب پل می‌توان از سیلابی شدن مناطق بالادست آن جلوگیری کرد.
- با توضیحات فوق، در برخی مناطق و مقاطع زمانی، برداشت مصالح از رودخانه نه تنها مشکلی ایجاد نمی‌نماید بلکه ضروری به نظر می‌رسد. بنابراین هنگام مدیریت برداشت مصالح رودخانه‌ای، علاوه بر ملحوظ داشتن چگونگی برداشت که باعث کم‌ترین تغییرات در رودخانه و پیرامون آن گردد، باید نقاط مناسب برداشت را نیز جهت بهبود مدیریت رودخانه مد نظر قرار داد.

### ۱-۵- طرح مدیریت برداشت مصالح رودخانه‌ای

بررسی‌ها نشان می‌دهد که صرفاً ارائه ملاحظات فنی، اثرات برداشت مصالح رودخانه‌ای را کاهش نداده و ضروری است طرح مدیریتی که شامل ملاحظات فنی، نظارت پیوسته و اقدامات اصلاحی بعد از برداشت باشد، تهیه و عملیاتی گردد. به عبارتی در یک نگاه جامع باید هر سه مرحله قبل، حین و بعد از برداشت در این طرح مدیریتی پوشش داده شود.

آگاهی از آورد و پتانسیل رسوبی رودخانه، تخمین نیاز کلی شن و ماسه منطقه، تعیین بازه‌های ممنوع و مشروط و پتانسیل یابی مکان‌ها و شرایط برداشت مصالح و به عبارتی انجام مطالعات فنی موردی در رودخانه مورد نظر و نیز داشتن نقشه مناطق مناسب برداشت به عنوان اولین گام اساسی برنامه‌ریزی و مدیریت بهره‌برداری از منابع رسوبی محسوب می‌شود. در گام بعد، تدوین و اعمال چک‌لیست‌های نظارتی و رعایت ضوابط برداشت مهم‌ترین اقدام بوده و در گام سوم، توجه به احیا و ترمیم پس از خاتمه بهره‌برداری، حلقه تکمیلی این فرآیند می‌باشد. داشتن طرح مدیریت برداشت شن و ماسه مشتمل بر سه جزء مذکور لازمه بهره‌برداری بهینه از منابع رسوبی رودخانه به شمار می‌رود.

به طور خلاصه، تدوین یک طرح مدیریت برداشت مصالح را می‌توان شامل محورهای ذیل دانست:

- ۱- شناسایی مناطق مناسب و مشخصات فنی برداشت مصالح رودخانه‌ای و تعیین حجم قابل استحصال قبل از هر نوع بهره‌برداری
- ۲- نظارت پیوسته و مستمر بر رعایت الگوی تدوین‌شده در مرحله قبل در بهره‌برداری مصالح رودخانه‌ای
- ۳- احیا و بازسازی مناطق برداشت پس از بهره‌برداری

یک طرح مدیریت برداشت مصالح، با اندازه و وسعت پروژه مرتبط می‌باشد. برای پروژه‌های کوچک، می‌توان یک طرح ساده تهیه نمود اما برای عملیات بزرگ به طرح‌های دقیق و کارشناسی شده نیاز است. در فصل‌های آتی هر کدام از این موارد بررسی و تشریح شده است.

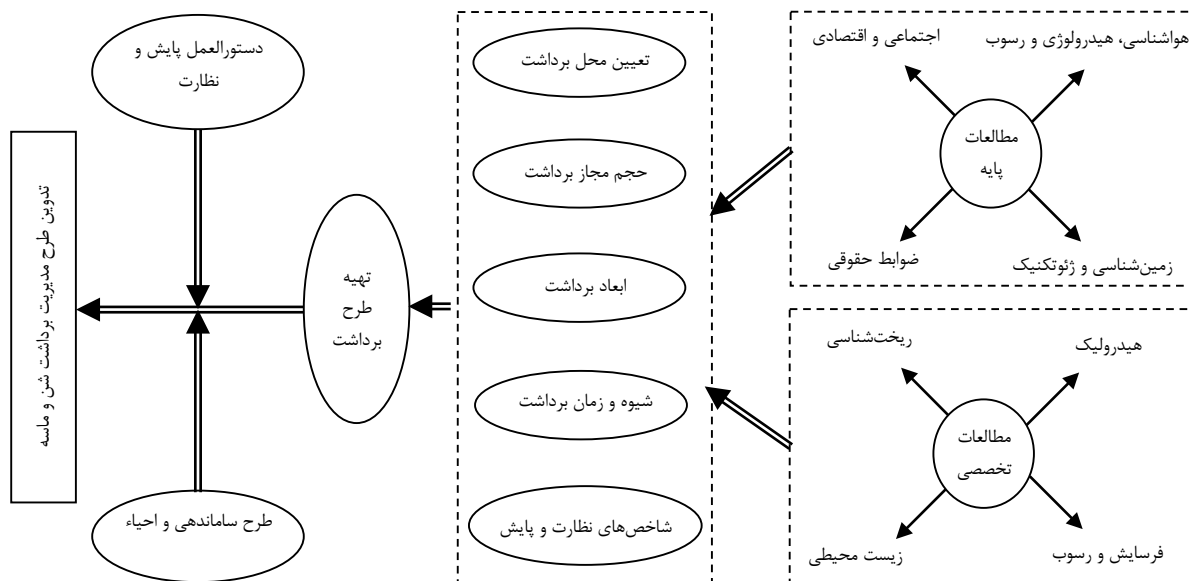
## ۱-۶- مطالعات برداشت مصالح رودخانه‌ای

به منظور برداشت بهینه شن و ماسه از رودخانه‌ها انجام مطالعات فنی و مهندسی و توجه به جنبه‌های مختلف از جمله جنبه‌های زیست‌محیطی و اجتماعی و اقتصادی مورد نیاز می‌باشد. به عبارتی مبتنی بر این مبانی مهندسی است که می‌توان مدیریت بهره‌برداری از مصالح رودخانه‌ای را تنظیم نمود. هدف اصلی از انجام مطالعات فنی، پاسخ به سؤالاتی است که بر مبنای آن پاسخ‌ها، تصمیم‌گیری‌های لازم برای مدیریت مطلوب مصالح رودخانه‌ای صورت می‌پذیرد. سؤالاتی نظیر مکان‌های مناسب جهت برداشت، حجم قابل استحصال، زمان برداشت، اثرات فنی برداشت شن و ماسه و ملاحظات لازم جهت هرگونه عملیات اجرایی برداشت از جمله این موارد محسوب می‌شود.

انتظار است در یک مطالعات برداشت مصالح از رودخانه به سؤالات ذیل پاسخ داده شود:

- آیا رودخانه مورد مطالعه پتانسیل و امکان برداشت مصالح دارد؟
  - موقعیت و محدوده‌های قابل برداشت رودخانه کدامند؟
  - میزان و حجم برداشت مصالح رودخانه‌ای چقدر است؟
  - نرخ برداشت مصالح رودخانه‌ای چه میزان است؟ (یعنی یک حجم مشخص در چه طول زمانی برداشت شود)
  - مناسب‌ترین روش برداشت مصالح رودخانه‌ای برای رودخانه مورد مطالعه کدام است؟
  - زمان و محدودیت‌های برداشت مصالح رودخانه‌ای چگونه است؟
  - برداشت مصالح رودخانه‌ای چگونه بر مولفه‌های فیزیکی، محیط‌زیست و اجتماعی - اقتصادی منطقه اثرگذار است؟
  - چه راهکارهای اجرایی برای احیای مجدد رودخانه پس از برداشت شن و ماسه وجود دارد؟
- بدیهی است برای رسیدن به پاسخ هر کدام از این موارد باید مطالعات پایه و تخصصی ویژه خود انجام گردیده و پس از تلفیق مطالعات پاسخ به سؤالات را دنبال نمود. تقریباً برای هر کدام از مطالعات پایه و تخصصی استانداردهای مربوطه به‌طور مستقل تهیه شده است.

فرآیند مطالعاتی لازم جهت تدوین طرح مدیریت برداشت شن و ماسه را می‌توان به صورت شکل (۱-۶) ارائه نمود<sup>۱</sup>.



شکل ۱-۶- فرآیند مطالعاتی طرح مدیریت برداشت شن و ماسه از رودخانه

همان‌طور که بیان شد انجام مطالعات پایه و تخصصی داده‌های اولیه تصمیم‌گیری را فراهم می‌نماید؛ اما وجود ملاحظات لازم در تلفیق مطالعات است که تصمیم‌گیری نهایی در خصوص پاسخ به هر کدام از سوالات فوق را امکان‌پذیر می‌نماید.

به‌طور مثال در مطالعات هیدرولوژی، آورد رسوبی محاسبه می‌شود؛ اما تصمیم‌گیری کارشناسی در خصوص درصدی از آن که برای برداشت مصالح توصیه شده باید با استناد به مراجع و در تلفیق با دیگر بخش‌های مطالعات صورت پذیرد. همچنین برداشت پشته‌های رسوبی با هدف بازگشایی انسداد مسیر جریان، مستقل از میزان آورد رسوب باید در محاسبات هیدرولیکی تعیین و با رعایت سایر ملاحظات، دستورات اجرایی در خصوص برداشت آن‌ها صادر شود.

در این ضابطه تلاش شده است نکات مرتبط با مولفه‌های کلیدی به صورت سرفصل‌های مستقل ارائه شده و مطالب خلاصه و مفید و توصیه‌های لازم در این خصوص گفته شود تا بر مبنای این موارد، کارشناس بتواند پیشنهادات خود را

۱- انجام مطالعات برداشت مصالح رودخانه‌ای معمولاً در دو مرحله قابل برنامه‌ریزی است. در مرحله اول (پتانسیل‌یابی) صرفاً با بررسی کلان در سطح حوضه آبریز و یا طول مسیر رودخانه، مکان‌های دارای پتانسیل برداشت مصالح رودخانه‌ای و حجم اولیه قابل استحصال شناسایی و ارائه می‌شود. در مرحله دوم (تکمیلی) با انتخاب محل‌های دارای پتانسیل و حجم بالای قابل برداشت که در فاز پتانسیل‌یابی تعیین شده و یا به صورت ویژه مورد درخواست متقاضی برای برداشت می‌باشد، مطالعات تکمیلی با هدف تدقیق ابعاد برداشت و ارائه دستورالعمل و برنامه برداشت و نیز دستورالعمل نظارت انجام می‌گردد.

برای مولفه‌های برداشت مصالح از رودخانه مورد مطالعه ارائه نماید. در جدول (۱-۳) به طور خلاصه اهم انتظارات از هر مرحله از مطالعات ارائه شده است.

انجام مطالعات برداشت مصالح رودخانه‌ای به ویژه در موارد ذیل مورد تاکید است:

- رودخانه‌های اصلی تامین‌کننده مصالح رودخانه‌ای هر استان
- رودخانه‌های مورد نظر جهت استحصال مصالح و صدور به استان‌های مجاور و یا دیگر کشورها
- مد نظر بودن حجم بالای برداشت (بیش از ۱۰۰ هزار مترمکعب) جهت پروژه‌های عمرانی منطقه
- ضرورت برداشت و لایروبی رودخانه به ویژه بعد از رخداد سیلاب‌ها

جدول ۱-۳- اهم انتظارات از هر مرحله از مطالعات

انتظارات	سرفصل موضوع	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- برنامه‌ریزی مطالعات</li> <li>- جمع‌آوری آمار و اطلاعات، نقشه‌ها و گزارش‌های موجود</li> <li>- بازدیدها و بررسی‌های میدانی</li> <li>- بررسی وضع موجود برداشت مصالح</li> </ul>	اقدامات اولیه	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- تعیین پارامترهای فیزیکی حوضه آبریز</li> </ul>	فیزیوگرافی	مطالعات پایه
<ul style="list-style-type: none"> <li>- تحلیل بارش و رابطه شدت- مدت- فراوانی بارش</li> </ul>	هواشناسی	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- تعیین دبی سیلاب با دوره بازگشت‌های مختلف</li> <li>- بررسی آورد رسوبی حوضه</li> </ul>	هیدرولوژی	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- بررسی آثار برداشت یا اعلام ممنوعیت برداشت مصالح رودخانه‌ای بر ساختار اجتماعی و اقتصادی منطقه</li> </ul>	اجتماعی- اقتصادی	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- بررسی وضعیت زمین‌شناسی محدوده</li> <li>- تعیین منشا و خصوصیات مصالح و رسوبات رودخانه</li> <li>- بررسی منابع شن و ماسه منطقه (کوهی و رودخانه‌ای)</li> <li>- بررسی میزان و نحوه فرسایش‌پذیری حوضه از دیدگاه زمین‌شناسی</li> <li>- بررسی پایداری کناره‌ها و گودال‌های برداشت</li> <li>- پیشنهاد موقعیت‌های مناسب برداشت</li> </ul>	زمین‌شناسی و ژئوتکنیک	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- تحلیل نوع، شکل و تغییرات پلان رودخانه</li> <li>- بررسی تغییرات دانه‌بندی و شیب رودخانه</li> <li>- بررسی آثار برداشت شن و ماسه بر ریخت‌شناسی و سازه‌های تقاطعی و موازی رودخانه</li> <li>- پیشنهاد حجم و محدوده‌های مناسب برداشت مصالح از نظر ریخت‌شناسی</li> </ul>	ریخت‌شناسی	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- تعیین سرعت و عمق جریان و تنش برشی در سیلاب‌های مختلف رودخانه</li> <li>- تعیین پهنه‌های سیلگیر و پروفیل سطح آب برای سیلاب با دوره بازگشت‌های مختلف</li> <li>- شبیه‌سازی و بررسی آثار گودال‌های برداشت بر هیدرولیک جریان و سازه‌های رودخانه</li> <li>- تعیین حجم و محدوده‌های مناسب برداشت مصالح از نظر مطالعات هیدرولیک</li> </ul>	هیدرولیک جریان	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ارزیابی میزان بار بستر</li> <li>- بررسی اثرات برداشت شن و ماسه بر سازه‌ها و تاسیسات رودخانه‌ای</li> <li>- تعیین بازه‌های فرسایشی، رسوبگذار و پایدار رودخانه</li> <li>- بررسی اثرات حفره‌های برداشت شن و ماسه بر بالادست و پایین‌دست محل برداشت</li> <li>- حساسیت‌سنجی پارامترهای مکانی و هندسی (مکان حفره برداشت، تعداد و ابعاد حفره)</li> <li>- پیشنهاد میزان، نقاط و ابعاد حفره‌ها و برنامه زمانی برداشت مصالح</li> </ul>	فرسایش و رسوب	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- بررسی اثرات زیست‌محیطی ناشی از برداشت مصالح رودخانه‌ای</li> <li>- توصیه‌های کاهش اثرات منفی برداشت شن و ماسه</li> </ul>	زیست محیطی	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- جمع‌بندی گزارش و نتایج حاصل از اقدامات اولیه، مطالعات پایه و تخصصی</li> <li>- تعیین نقاط مناسب برداشت، محدوده و ابعاد آن</li> <li>- برآورد پتانسیل مجاز و تعیین ظرفیت مجاز برداشت سالانه</li> <li>- تعیین فصول و زمان مناسب برداشت</li> <li>- ارائه دستورالعمل نحوه برداشت مصالح رودخانه‌ای در محدوده</li> <li>- ارائه طرح و اجرای برنامه مدیریت برداشت بهینه شن و ماسه</li> <li>- ارائه دستورالعمل نظارت و ارائه راهکار در صورت وقوع پیامدهای نامطلوب</li> <li>- ارائه راهکارهای احیا و بازسازی منطقه برداشت</li> </ul>	مطالعات تلفیق	

## فصل ۲

---

---

شناسایی پتانسیل‌ها و مشخصات فنی

برداشت مصالح رودخانه‌ای





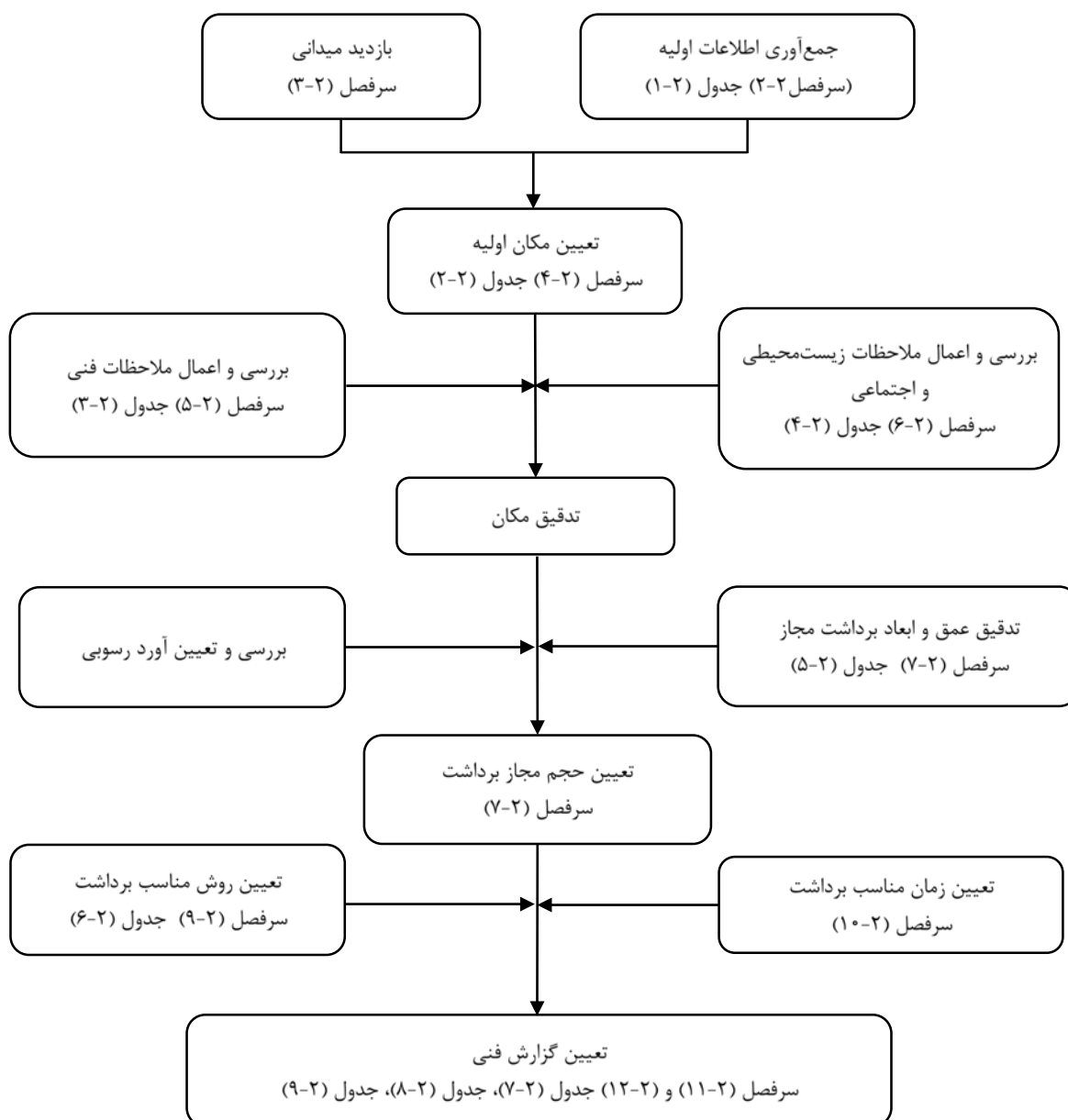
## ۱-۲- مقدمه

در این فصل تلاش شده تا مهم‌ترین نکات و توصیه‌های لازم در شناسایی پتانسیل‌ها و مشخصات فنی برداشت مصالح رودخانه‌ای ارائه گردد. اقدامات و گام‌های اصلی در این خصوص عبارت از موارد ذیل است: (شکل ۱-۲)

- ۱- جمع‌آوری داده‌ها و اطلاعات اولیه از جمله مشخصات رودخانه، دبی جریان، شرایط زمین‌شناسی منطقه و مسائل اجتماعی محدوده طرح و نقشه‌های توپوگرافی
- ۲- بازدید میدانی از رودخانه و محدوده‌های مورد نظر
- ۳- تشخیص نوع رودخانه از نظر رسوبگذاری یا فرسایشی
- ۴- تشخیص مکان‌های اولیه دارای پتانسیل برداشت مصالح رودخانه‌ای (لکه‌گذاری اولیه بر روی نقشه یا تصاویر ماهواره‌ای)
- ۵- تعیین مکان‌های دقیق‌تر برداشت بر اساس رعایت فاصله از سازه‌های رودخانه‌ای، سواحل رودخانه، مراکز جمعیتی و تاسیسات (غربالگری اولیه)
- ۶- تدقیق مکان‌های شناسایی شده بر اساس ملاحظات زیست محیطی و اجتماعی (غربالگری ثانویه)
- ۷- تعیین حجم قابل برداشت از مکان‌های تعیین شده برای برداشت شن و ماسه<sup>۱</sup>
- ۸- تخمین و ارائه پیامدهای احتمالی برداشت شن و ماسه از رودخانه در محدوده مورد نظر
- ۹- تعیین روش مناسب برداشت مصالح رودخانه‌ای
- ۱۰- تعیین زمان و دوره تناوب برداشت مصالح رودخانه‌ای
- ۱۱- تهیه سرفصل روش‌های محتمل جهت احیا و ترمیم برای دوره بعد از برداشت مصالح رودخانه‌ای
- ۱۲- جمع‌بندی، ارائه ملاحظات و تدوین گزارش فنی برداشت مصالح رودخانه‌ای

---

۱- در برخی شرایط و به ویژه در مکان‌های خاص، قبل از تعیین حجم برداشت، کارشناس با توجه به شرایط رودخانه می‌تواند روش برداشت را نیز زودتر تعیین نماید و بر اساس آن حجم برداشت تعیین و مشخص گردد. لذا بسته به شرایط و موقعیت، توالی بندهای ۷ و ۹ می‌تواند تغییر نماید.



شکل ۱-۲- فرایند شناسایی پتانسیل‌ها و مشخصات فنی برداشت مصالح رودخانه‌ای

در ادامه، معیارها و ملاحظات مربوط به هر کدام از محورهای فوق تشریح شده است.

## ۲-۲- جمع‌آوری داده‌ها و اطلاعات اولیه

مهم‌ترین اطلاعاتی که برای انجام کار مورد نیاز است را می‌توان به شرح جدول (۱-۲) برشمرد.

جدول ۲-۱- مشخصات رودخانه و اطلاعات ذیربط در محدوده مورد نظر برای برداشت مصالح رودخانه‌ای

نام رودخانه:	موقعیت بازه:	مختصات ابتدا:	مختصات انتها:
وضعیت اقلیم منطقه	نوع اقلیم:	متوسط بارندگی:	
حساسیت رودخانه	<input type="checkbox"/> تامین آب شرب	<input type="checkbox"/> رودخانه حفاظت شده	<input type="checkbox"/> حساس و آسیب‌پذیر نسبت به آلودگی
نقشه‌های موجود	<input type="checkbox"/> توپوگرافی	<input type="checkbox"/> زمین‌شناسی	<input type="checkbox"/> حد بستر و حریم
مشخصات هیدرولوژی و آبدهی رودخانه	آبدهی متوسط:		دبی با دوره بازگشت ۵۰ ساله:
	دبی با دوره بازگشت ۲ ساله:		دبی با دوره بازگشت ۱۰۰ ساله:
مشخصات هیدرولیکی رودخانه	دبی با دوره بازگشت ۲۵ ساله:		دبی با دوره بازگشت ۲۰۰ ساله:
	عرض رودخانه:		عرض متوسط آبراهه فعال:
مشخصات ریخت‌شناسی رودخانه	رژیم جریان:	<input type="checkbox"/> زیر بحرانی	<input type="checkbox"/> فوق بحرانی
	ضریب زبری (مانینگ):	عمق رودخانه در دبی غالب (۲ ساله):	
مشخصات ریخت‌شناسی رودخانه	اندازه:	<input type="checkbox"/> بزرگ	<input type="checkbox"/> متوسط
	ریخت‌شناسی:	<input type="checkbox"/> شریانی	<input type="checkbox"/> پیچان‌رودی
	فرآیند رسوب:	<input type="checkbox"/> رسوبگذار	<input type="checkbox"/> فرسایشی
	تداوم جریان:	<input type="checkbox"/> دائمی	<input type="checkbox"/> فصلی
سایر موارد:			
وضعیت فرسایش	<input type="checkbox"/> فرسایش کف	<input type="checkbox"/> فرسایش کناری	
وضعیت رسوب	نوع رسوب:	قطر متوسط:	بار رسوب معلق:
وضعیت اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی منطقه:			
مشخصات سازه‌های موازی و طولی رودخانه‌ای:			
مشخصات آبیگرهای موجود:			
سابقه برداشت مصالح از رودخانه و مشخصات آن (در صورت امکان به تفکیک برداشت مجاز و غیرمجاز):			
تصرفات بستر و حریم در محدوده:			
وضعیت آب زیرزمینی، چاه و قنات در محدوده:			

## ۲-۳- بازدید میدانی از رودخانه و محدوده‌های مورد نظر

بازدید از رودخانه به عنوان یکی از محورهای اصلی در فرایند انجام کارشناسی فنی جهت بررسی و مطالعه برداشت مصالح رودخانه‌ای محسوب می‌گردد. مشاهدات میدانی و چگونگی فعالیت رودخانه، پتانسیل‌های موجود و نوع کاربری‌های در حال استفاده و یا قابل توسعه و نیز آشنایی با شرایط اجتماعی و زیست‌محیطی منطقه برای تصمیم‌گیری‌های کارشناسی در بهره‌برداری از رودخانه بسیار حائز اهمیت می‌باشد. توجه به موارد زیر در بازدیدهای صحرائی توسط کارشناس توصیه می‌گردد:

- توجه به نوع رودخانه از لحاظ رژیم جریان و رسوب
  - توجه به ساختار زمین‌شناسی رودخانه و محیط پیرامون
  - نوع کاربری‌های واقع در محدوده رودخانه
  - اخذ اطلاعاتی در خصوص مراکز جمعیتی و شرایط اجتماعی منطقه و تخمین اولیه اثرات و تبعات ناشی از برداشت (نظیر ریسک تردد ماشین‌آلات در راه‌های منطقه، افزایش آلودگی آب، هوا و صوت، تنش‌های ناشی از افت محصولات کشاورزی و غیره)
  - بررسی وجود سابقه برداشت از رودخانه و یا توجه به آثار محتمل برداشت ناشی از فعالیت‌های فعلی یا گذشته
  - توجه به سازه‌های موازی و طولی رودخانه‌ای و تاثیرپذیری آن‌ها از برداشت شن و ماسه
  - توجه به نوع بهره‌برداری از رودخانه (شرب، صنعت، کشاورزی و غیره) و تاثیرپذیری آن از برداشت شن و ماسه
  - بررسی عرض و شیب رودخانه و حساسیت فرسایش‌پذیری بستر و کناره‌های رودخانه
  - توجه به مسیل‌های متروک و تغییرات مورفولوژی رودخانه
  - شناسایی محل‌های تجمع رسوبات
  - اخذ اطلاعات محلی در خصوص پتانسیل‌های محتمل جایگزین نظیر منابع کوهی و یا آبراه‌های فرعی منطقه
  - بررسی اهمیت آب‌های زیرزمینی در منطقه و اثرات محتمل برداشت شن و ماسه بر آن
  - توجه به فواید احتمالی برداشت شن و ماسه از رودخانه (نظیر تاثیر بر افزایش آبگذری رودخانه، تداوم اشتغال محلی، کاهش هزینه‌های ساختمانی و غیره)
  - موارد تکمیلی بسته به طبیعت و ویژگی رودخانه و محدوده مورد نظر
- تهیه عکس از منطقه جهت مستندسازی و بررسی‌های تکمیلی از الزامات بازدید است.

## ۲-۴- تشخیص مکان‌های اولیه جهت برداشت مصالح (لکه‌گذاری روی نقشه یا تصاویر ماهواره‌ای)

برداشت مصالح رودخانه‌ای معمولاً از بخش‌های مختلف رودخانه نظیر بستر، سیلاب‌دشت و یا تراس‌های رودخانه‌ای صورت می‌پذیرد.

به منظور بررسی وجود پتانسیل شن و ماسه در رودخانه در گام اول لازم است که با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای، نقشه‌های توپوگرافی و زمین‌شناسی و بازدید صحرایی مناطق اولیه و مستعد برداشت مصالح رودخانه‌ای را شناسایی نمود. فرایند شکل‌گیری و تجمع رسوبات در برخی مناطق رودخانه بیش‌تر بوده و لذا لازم است در ابتدا این محل‌ها شناسایی و مورد بررسی قرارگیرد. در جدول (۲-۲) مکان‌های دارای پتانسیل برداشت شن و ماسه با احتمال بالاتر ارائه شده است و توجه به آن برای کارشناسان مربوطه در هر رودخانه ضروری می‌باشد.

جدول ۲-۲- محل‌های محتمل جهت برداشت مصالح رودخانه‌ای

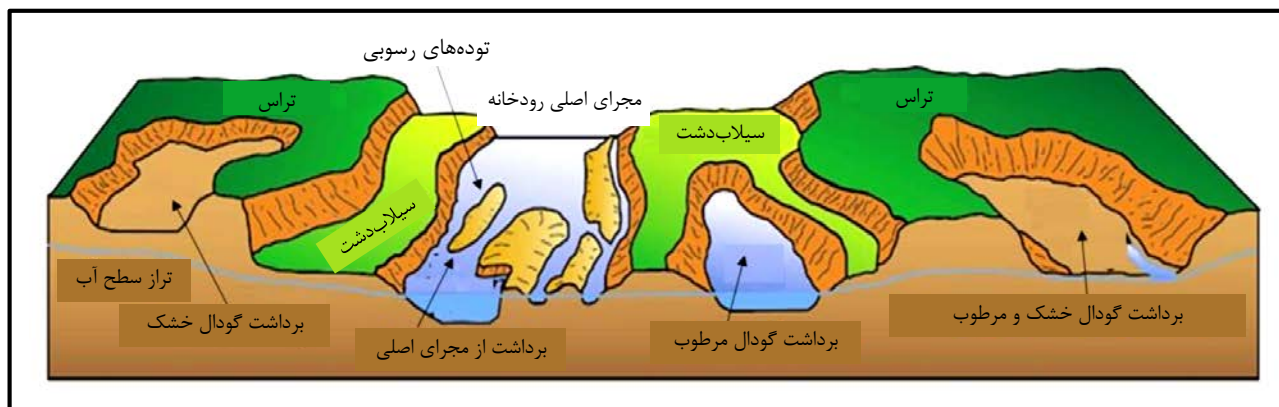
ردیف	مکان‌های اولویت‌دار برای برداشت مصالح رودخانه‌ای	ویژگی‌ها و ملاحظات
۱	تراس رودخانه‌ای	- احتمال پایین تاثیر بر مورفولوژی رودخانه در صورت رعایت ملاحظات فنی - امکان برداشت حجم بیش‌تر و به صرفه‌تر بودن از لحاظ اقتصادی - عدم جایگزینی مصالح برداشت شده
۲	سیلاب‌دشت	- به صرفه‌تر بودن از لحاظ اقتصادی - تبدیل حفره به زیستگاه جانوران - احتمال پدیده جذب حفره‌ای و ضرورت تعریف منطقه حائل <sup>۱</sup> بین حفره و آبراهه - اولویت برداشت سیلاب‌دشت غیرفعال نسبت به فعال
۳	رودخانه‌های بزرگ	- کاهش پیامدهای برداشت مصالح به دلیل ماهیت رودخانه - بیش‌تر بودن مصالح رودخانه‌ای
۴	رودخانه‌های شریانی	- اولویت برداشت نسبت به رودخانه‌های مستقیم و پیچانرودی - اولویت برداشت سطحی از آبراه فرعی (که کم‌تر از یک سوم جریان را عبور می‌دهند)
۵	بازه مستقیم رودخانه	- حساسیت نسبت به تغییرات تراز بستر و لزوم برداشت با عمق و پهنای یکسان (تا حد امکان)
۶	نهشته و تپه‌های رسوبی	- افزایش ظرفیت هیدرولیکی و کاهش تراز سیلاب از طریق کاهش زبری و افزایش سطح مقطع جریان - برداشت در جریان‌های کم‌عمق و در بالای تراز سطح جریان صورت گیرد. - اگر قبل از برداشت، فرسایش سریع توده‌های انباشته‌شده یا پایین‌رفتن بستر رخ دهد، برداشت ممنوع است.
۷	کناره‌های داخلی قوس‌های رودخانه‌ای	- یکی از مناسب‌ترین محل‌های برداشت مصالح رودخانه‌ای است. - کنترل پیشروی قوس و جابجایی رودخانه - برداشت فقط تا تراز سطح نرمال آب مجاز است.
۸	بالادست بندها و سدهای انحرافی، سدهای رسوبگیر و مخازن سدها	- افزایش عمر مفید مخزن سد - کاهش تراز سطح آب در سدهای انحرافی
۹	بالادست پل‌هایی که در آنها فراز آب یا برگشت آب رخ می‌دهد	- لایروبی رسوبات در عملکرد بهتر پل موثر است.
۱۰	محل تلاقی سرشاخه‌ها	- موجب اصلاح مسیر رودخانه و نظم هیدرولیکی می‌شود.
۱۱	محل‌های تغییر ناگهانی شیب طولی یا تغییرات عرضی رودخانه	- کاهش سرعت جریان در این مناطق، پتانسیل رسوبگذاری را افزایش داده و با لایروبی مناسب می‌توان مقطع را اصلاح نمود.
۱۲	مجاری فصلی نسبت به رودخانه‌های دائمی	- اولویت بالاتر برداشت مصالح از رودخانه‌های فصلی به دلیل اثرات کم‌تر برداشت مصالح بر این رودخانه‌ها نسبت به رودخانه‌های دائمی

۱- منطقه حائل عبارت است از حد فاصل بین حفره‌های برداشت تا حد بستر که برای جلوگیری از فرسایش و انحراف رودخانه در زمان سیلاب و ممانعت از رخداد پدیده جذب حفره‌ای در نظر گرفته می‌شود.

همچنین مطابق قوانین و ملاحظات فنی، برداشت مصالح از برخی مکان‌ها ممنوع گردیده که اهم آن‌ها عبارتند از:

- مناطق حفاظت شده و زیستگاه‌های منحصر به فرد
  - محل تخم‌ریزی ماهیان و محدوده‌های دارای گونه‌های در معرض خطر
  - فاصله ۵۰۰ متری بالادست پل و ۱۰۰۰ متری پایین‌دست آن [۱۶]
  - فاصله ۲۵۰ متری بالادست و ۱۰۰۰ متری پایین‌دست خطوط لوله‌های گاز متقاطع با رودخانه [۲۲]
  - مناطق حساس به فرسایش
  - محل آبگیری تامین آب
  - محل سازه‌های حفاظت رودخانه
  - محدوده‌های با شیب زیاد و سرعت بالای جریان
  - نواحی مسکونی
  - چشمه‌ها
  - آبراه فعال در رودخانه‌های کوچک پیچانرودی، سینوسی و مستقیم
  - نواحی خاص مانند پارک‌ها، حیات وحش، نواحی باستانی و تاریخی
  - رودخانه‌هایی که عمدتاً به دلیل وجود سد، حمل مواد رسوبی در آن‌ها وجود ندارد یا بسیار کم است.
- باید توجه داشت که عوامل متعددی بر مناسب بودن محل برداشت شن و ماسه تاثیر می‌گذارند که از جمله آن‌ها می‌توان به مولفه‌های زیر اشاره کرد:

- ۱- کمیت و کیفیت مصالح موجود
  - ۲- اقتصادی بودن برداشت (مانند فاصله حمل و تجهیزات فرآوری و احیای اراضی)
  - ۳- خصوصیات محیط‌زیستی منطقه
  - ۴- عوارض موجود در مسیر رودخانه
- بنابراین در تعیین اولیه مکان‌های مناسب برای برداشت شن و ماسه این موضوع باید مد نظر قرار گیرد. به طور کلی مکان‌هایی برای برداشت مصالح مناسب هستند که بر اساس آگاهی از میزان تخریب منطقه، تعیین ویژگی‌های پایداری مجرای رودخانه و فرسایش و همچنین ارزیابی منابع آبی انتخاب شوند. مشخصات منطقه برداشت مصالح در سیستم رودخانه در شکل (۲-۲) ارائه گردیده است.



شکل ۲-۲- مشخصات منطقه برداشت مصالح در سیستم رودخانه [۱]

## ۲-۵- تعیین مکان‌های دقیق‌تر برداشت بر اساس رعایت فاصله از سازه‌های رودخانه‌ای، سواحل رودخانه، مراکز جمعیتی و تاسیسات (غربالگری اولیه)

پس از تعیین اولیه مکان برداشت، در گام بعدی امکان‌پذیری برداشت از این مکان‌ها از جنبه‌های فنی باید بررسی و تدقیق گردد. همان‌طور که پیش‌تر گفته شد از مهم‌ترین اثرات برداشت شن و ماسه از رودخانه، ایجاد فرسایش در محدوده‌های بالادست و پایین‌دست محدوده برداشت است. در واقع احتمال رخداد فرسایش در بالادست به واسطه زیاد شدن شیب و افزایش سرعت جریان ناشی از پدیده فرسایش پس‌رونده و فرسایش در پایین‌دست به واسطه بالارفتن قدرت جریان در حمل رسوب وجود دارد و لذا حفظ فاصله مناسب محدوده برداشت از سازه‌های عرضی و طولی رودخانه و مراکز حائز اهمیت باید رعایت گردد. مهم‌ترین مولفه‌هایی که در این قسمت باید مورد توجه قرارگیرد عبارتند از:

- رعایت فاصله از سازه‌های تقاطعی همانند پل‌ها، بندهای انحرافی و غیره
- رعایت فاصله از سازه‌های طولی نظیر دایک و سازه‌های حفاظتی
- رعایت فاصله از سردهنه‌های آبیاری و قنات‌ها
- رعایت فاصله از مراکز جمعیتی
- رعایت فاصله از سواحل رودخانه
- رعایت فاصله برداشت از جزایر
- رعایت فاصله از دهانه سرشاخه‌ها
- رعایت حداکثر عمق برداشت

در جدول (۲-۳) حداقل فاصله محدوده‌های برداشت از سازه‌ها، ابنیه و سایر موارد بر اساس تجربیات و مراجع مرتبط

ارائه شده است. [۳۳، ۲۶، ۱۶، ۸، ۵]

جدول ۲-۳- حداقل فاصله محدوده‌های برداشت مصالح رودخانه‌ای از سازه‌ها، ابنیه و غیره

نوع سازه، ابنیه یا عارضه	رعایت فاصله مجاز
پل‌ها	۵۰۰ متر در بالادست و ۱۰۰۰ متر در پایین‌دست
خطوط لوله	فاصله ۲۵۰ متری بالادست و ۱۰۰۰ متری پایین‌دست خطوط لوله‌های متقاطع با رودخانه
سازه‌های حفاظتی رودخانه	۶۰ متر
خاکریزها	۵۰ متر
بند انحرافی	۵۰۰ متر (در پایین‌دست بند)
نهشته‌های سنگ طبیعی	۱۵۰ متر
سواحل رودخانه	فاصله ۵۰ متر برای برداشت از تراس (خارج از رودخانه) فاصله حداقل ۱۰ متر برای برداشت از درون رودخانه با لحاظ عدم برداشت از قوس خارجی
جزایر	۳۰ متر از تراز داغاب معمولی جزایر
دهانه سرشاخه‌ها	۳۰ متر
نواحی مسکونی	۵۰۰ متر
محل‌های پرورش ماهی و تخم‌ریزی ماهیان	۵۰۰ متر
محل‌های آبگیری (شرب و کشاورزی)	۵۰۰ متر
مناطق حساس به فرسایش	۵۰۰ متر
قنوات	۱۰۰ متر

## ۲-۶- تدقیق مکان‌های شناسایی شده بر اساس ملاحظات زیست‌محیطی و اجتماعی

شرایط زیست‌محیطی و اقتصادی- اجتماعی منطقه نیز رعایت ملاحظات در خصوص برداشت شن و ماسه از رودخانه را الزام می‌نماید که باید در انتخاب نهایی مناطق برداشت مد نظر قرار گیرد. برخی از این ملاحظات که ممنوعیت برداشت مصالح رودخانه‌ای را در پی دارد (مانند محدوده‌های حفاظت شده، محل تخم‌ریزی ماهیان و غیره) پیش‌تر ارائه شد. در ادامه برخی نکات لازم برای تدقیق مکان‌های برداشت از منظر زیست‌محیطی و اجتماعی ارائه شده است.

انتخاب محل برداشت به گونه‌ای صورت پذیرد که موارد زیست‌محیطی ذیل در آن رعایت گردد:

- به حداقل رساندن اختلال در زیستگاه‌های ماهیان و حیات وحش: به عنوان مثال اگر نهشته‌های کافی شن و ماسه در جای دیگری موجود باشد، باید از انتخاب آبراه‌های فعال یا زیستگاه‌های دارای پوشش گیاهی پرهیز گردد.
- به حداقل رساندن اختلال در کیفیت مناظر طبیعی: به عنوان مثال توصیه می‌شود مناطق برداشت در نواحی دور از دید عمومی یا مناطقی که کم‌تر در معرض دید باشند، در نظر گرفته شوند. در ضمن مطلوب است که محل برداشت طوری انتخاب شود که تا حد ممکن حفظ خصوصیات منطقه تامین گردد.

همچنین انتخاب محل برداشت نباید منجر به بروز یا افزایش تنش‌های اجتماعی در منطقه گردد. مشکلات اجتماعی حادث شده از برداشت مصالح رودخانه‌ای، از مهم‌ترین پیامدها در این زمینه است که کاهش امنیت اجتماعی، از دست رفتن شغل‌هایی نظیر کشاورزی و صیادی، از دست رفتن فرصت‌های درآمدزایی همچون گردشگری و جذب سرمایه و نظایر آن، اختلال جدی در راه‌های ارتباطی و تغییر کاربری اراضی شهری و روستایی از مصادیق این پیامدها است. در واقع آلودگی آب، هوا و صدا و کاهش امنیت روانی و فیزیکی مجاورین و ایجاد اختلال در معیشت مردم منطقه ممکن است به اندازه‌ای جدی باشد که زمینه‌های مهاجرت را فراهم نماید. توجه به این مسائل در انتخاب محل برداشت باید مد



نظر کارشناسان ذیربط باشد. در نشریه شماره ۴۶۷- الف با عنوان «راهنمای ارزیابی و برآورد خسارات ناشی از اضافه برداشت و یا برداشت غیرقانونی مصالح رودخانه‌ای از اراضی بستر و حریم کمی و کیفی رودخانه‌ها»، درجه حساسیت اجتماعی در برداشت مصالح رودخانه‌ای به سه دسته مطابق جدول (۲-۴) تقسیم شده است [۹]. در این راستا میبایست از برداشت مصالح رودخانه‌ای در محدوده‌های با درجه حساسیت اجتماعی «زیاد» اجتناب گردد. البته بدیهی است که برداشت مصالح رودخانه‌ای در شرایط خاص که لایروبی رودخانه جهت مباحث سامان‌دهی و کنترل سیلاب در این مناطق لازم است می‌تواند صورت پذیرد. در مناطق با درجه حساسیت اجتماعی «متوسط» نیز در صورت اجازه برداشت، انجام هر راهکاری که منجر به کاهش اثرات اجتماعی بر منطقه می‌شود ضروری بوده و باید مد نظر قرار گیرد.

جدول ۲-۴- تعیین درجه حساسیت اجتماعی در برداشت مصالح رودخانه‌ای

درجه حساسیت	ویژگی	مصادیق
زیاد	محدوده‌های دارای ارزش اجتماعی و اقتصادی بالا و متوسط که با برداشت شن و ماسه و پیامدهای ناشی از آن دچار آسیب قابل توجه و درازمدت می‌گردد.	اختلال جدی در راه‌های ارتباطی
		موثر در مهاجرت از منطقه <sup>۱</sup>
		کاهش اشتغال <sup>۲</sup>
		کاهش جدی چشم‌انداز و سیمای منطقه
		کاهش تامین آب
		تأثیر شدید بر نواحی گردشگری و تاریخی <sup>۳</sup>
متوسط	محدوده‌های دارای ارزش اجتماعی بالا یا متوسط که با برداشت شن و ماسه و پیامدهای ناشی از آن دچار آسیب قابل توجه می‌گردد.	تغییر کاربری اراضی شهری و روستایی <sup>۴</sup>
		اختلال در راه‌های ارتباطی
		اثر منفی جزئی بر اشتغال
		کاهش چشم‌انداز و سیمای منطقه
		اختلال جزئی در کارکرد سازه‌های منطقه
کم	محدوده‌های دارای ارزش اجتماعی پایین که با برداشت شن و ماسه و پیامدهای ناشی از آن دچار آسیب می‌گردد.	تأثیر متوسط بر نواحی گردشگری و تاریخی
		عدم کاربری خاص مرتبط با معیشت مردم منطقه که با برداشت شن و ماسه دچار اختلال گردد و یا شرایط و پیامدهای برداشت منجر به سلب آرامش فیزیکی و روانی اجتماع اطراف نگردد

۱- اثرات آلودگی آب، هوا و صدا و کاهش امنیت روانی و فیزیکی مجاورین ممکن است به اندازه‌ای جدی باشد که زمینه‌های مهاجرت را فراهم نماید.

۲- معیشت مردم منطقه به‌گونه‌ای است که از برداشت شن و ماسه دچار آسیب جدی می‌شوند (نظیر مناطق صیادی، کشاورزی و غیره)

۳- زون‌های گردشگری و تاریخی در منطقه وجود داشته و به طور مستقیم اثرات برداشت شن و ماسه باعث افزایش ریسک تخریب آن‌ها و یا به دلیل ایجاد آلودگی‌ها و شرایط محیطی منفی موجب کاهش جذابیت برای گردشگران می‌گردد.

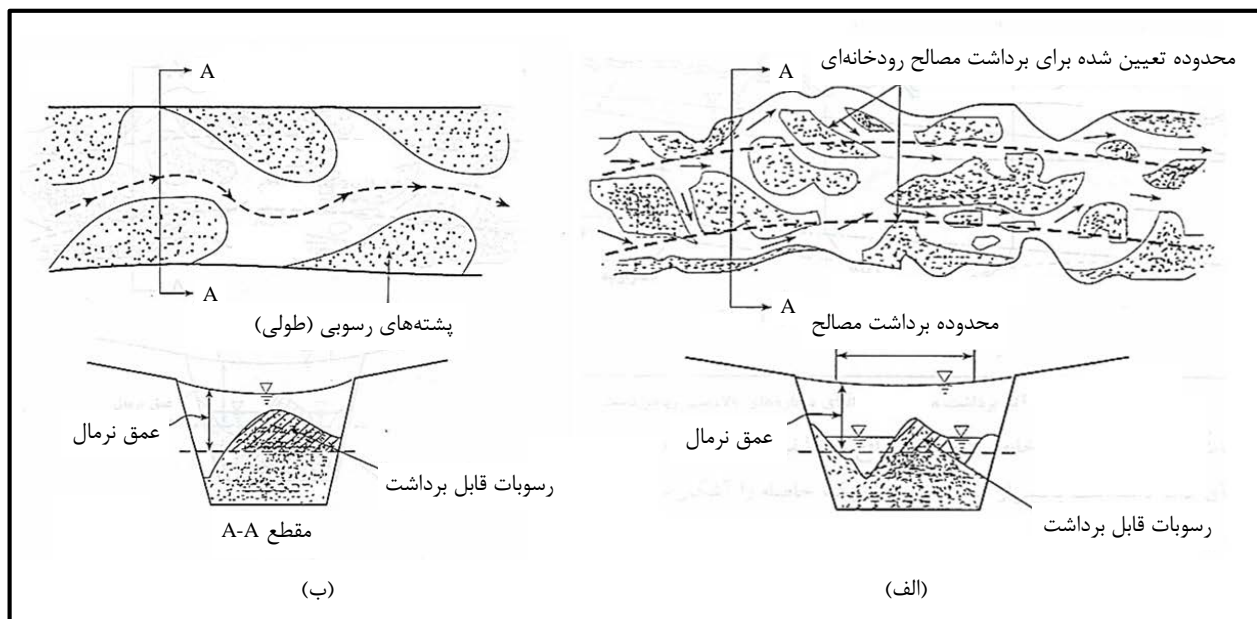
۴- در برخی موارد در اثر برداشت مصالح (برداشت مصالح در رودخانه و اراضی حاشیه)، کاربری اراضی شهری و روستایی تغییر می‌نماید. به طور مثال در مخروط‌افکنه رودخانه‌ها، برداشت گسترده در سطح وسیع و ایجاد اختلاف ارتفاع زیاد در اراضی منطقه، باعث می‌شود تا اراضی منطقه برای بسیاری از کاربری‌ها محدود شده و بعضاً این اراضی از حیز انتفاع خارج شوند.

## ۲-۷- تعیین حجم قابل برداشت از مکان‌های تعیین شده برای برداشت شن و ماسه

حجم رسوب قابل برداشت از رودخانه‌ها به نوع رودخانه، ملاحظات ریخت‌شناسی، مکان برداشت، بار رسوب در حال حمل و میزان تجمع در محل برداشت بستگی دارد و تعیین دقیق آن کار مشکلی است. باید دانست که هر پروژه برداشت، یک پروژه و تجربه‌ی منحصر به فرد است و قبل و بعد از آن باید بررسی‌های فیزیکی و زیستی صورت پذیرد. بدیهی است جهت داشتن تخمین مناسبی از حجم برداشت مصالح، داشتن توپوگرافی با مقیاس مناسب از منطقه و همچنین در دسترس بودن پروفیل‌های طولی و عرضی هم در مرحله تخمین حجم قابل برداشت و هم در مرحله نظارت و همچنین مرحله بعد از برداشت ضروری می‌باشد. در مرحله پتانسیل یابی مقیاس نقشه‌ها تا ۱:۲۵۰۰۰ و در مرحله اجرایی با مقیاس ۱:۵۰۰ توصیه می‌گردد.

حجم برداشت مصالح رودخانه تابعی از مساحت محدوده و عمق برداشت است. همچنین اطمینان از جایگزین شدن مصالح برداشت شده توسط رسوبات رودخانه‌ای در دوره‌های پس از برداشت نیز باید به عنوان مولفه تکمیلی مد نظر قرار گیرد. لازم به ذکر است در برخی موارد که پشته‌های رسوبی و انباشت رسوبات به عنوان مانع عبور جریان عمل می‌کند محاسبه نرخ جایگزینی رسوبات موضوعیت نداشته و حجم برداشت مصالح، صرفاً متناسب با شرایط فنی و زیست‌محیطی منطقه محاسبه می‌گردد. نهشته‌های رودخانه در حالت‌های مختلفی شکل می‌گیرد؛ به طور مثال، در یک حالت رودخانه بار رسوبی خود را در میان بستر انباشته نموده و جریان حتی در حال کم‌آبی از چند شاخه در این مسیر عبور می‌نماید (شکل ۲-۳-الف). لیکن در برخی دیگر از بازه‌ها جریان با ته‌نشین کردن آورد رسوبی در کناره و ایجاد جزایر رسوبی کناری<sup>۱</sup>، مسیر خود را به صورت مارپیچی از میان آن‌ها به وجود می‌آورد و بعضاً در هر سیلاب در همان محدوده بستر اصلی تغییر جهت می‌دهد (شکل ۲-۳-ب). همچنین نهشته‌های موضعی در مناطقی نظیر قوس‌های داخلی رودخانه‌های پیچانرودی و بالادست سازه‌های تقاطعی همانند پل‌ها تشکیل می‌شوند که با برداشت از این مناطق ضمن تامین نیازهای بهسازی مسیر، ظرفیت سیل‌گذری رودخانه نیز افزایش می‌یابد که اقدامی موثر در جهت سامان‌دهی رودخانه است. لیکن در این رودخانه‌ها نیز برداشت بیش از حد مجاز و افزایش عمق حفاری، کاهش شیب رودخانه و در پی آن ناپایداری مسیر و کناره‌ها را تشدید می‌نماید.

۱ - Lateral Bar



شکل ۲-۳- رودخانه‌های دارای پشته‌های رسوبی (الف) رودخانه‌های دارای بار رسوبی طولی و رسوبات قابل برداشت در آن (ب)

در مجموع لازم است توصیه‌های لازم جهت تعیین حدود برداشت (با تاکید بر عمق) و نیز تناسب لازم میزان برداشت نسبت به آورد رسوبی بسته به موقعیت برداشت تعیین گردد. به منظور تعیین میزان کلی برداشت شن و ماسه از رودخانه توصیه‌های مختلفی توسط محققین ارائه شده که عمدتاً بر مبنای نسبتی از آورد رسوبی رودخانه است. لیکن باید در نظر داشت که استخراج نهشته‌های آبرفتی در برخی موارد به منظور افزایش آبگذری رودخانه انجام می‌شود و ممکن است مقادیری بسیار بیش‌تر از میزان آورد رودخانه باشد. در ادامه توصیه‌های لازم در خصوص دو مولفه اصلی تعیین حجم برداشت ارائه شده است:

#### الف- تعیین حجم برداشت بر مبنای برآوردی از آورد رسوبی

- در ارتباط با تعیین حجم برداشت مصالح بر مبنای برآوردی از آورد رسوبی رودخانه نظرات متفاوتی وجود دارد [۵]:
- بسیاری از محققین اعتقاد دارند که میزان حجم سالیانه برداشت شن و ماسه از رودخانه باید درصدی از حجم آورد رسوبی سالیانه رودخانه باشد. این درصد مطابق نظریه پیرینس بین ۲۵٪ تا ۳۵٪ و مطابق نظر برخی کارشناسان محیط‌زیست تا ۵۰٪ می‌باشد. البته مراکز تحقیقاتی دیگری همچون آژانس علمی کلرادو نرخ برداشت مصالح از بستر رودخانه را معادل نرخ حمل بار بستر رودخانه می‌دانند. رینوف و همکاران نیز میزان استخراج مصالح را معادل ۱ تا ۲ برابر میانگین بلندمدت بار بستر سالانه عنوان می‌کنند.
  - توصیه دوم محققین آن است که نسبت استخراج مصالح به نرخ جایگزینی سالیانه آن‌ها در یک دوره برداشت ۵ ساله نباید از ۱/۵ تجاوز نماید.
  - رویکرد سوم در این زمینه آن است که نرخ استخراج سالیانه مصالح در هر زیر حوضه نباید از نصف میزان بار رسوب انتقالی تخمین زده شده در سه سال متوالی در آن بیش‌تر شود.

بسته به تشخیص کارشناس مطالعات، هر کدام از معیارهای فوق می‌تواند مد نظر قرار گیرد.

#### ب- تعیین حجم برداشت بر مبنای حدود برداشت

برای برآورد میزان مصالح قابل برداشت بر این مبنا، لازم است عمق و ابعاد مجاز استخراج مصالح از بستر رودخانه تعیین و بر آن اساس حجم مصالح مشخص گردد. در این خصوص توصیه‌های ذیل باید مد نظر قرار گیرد:

- ممنوعیت برداشت در یک تراز مشخص پایین‌تر از بستر آبراه باید اعمال گردد. این تراز بسته به شرایط هر منطقه قابل تعریف است؛ اما برای تعیین این خط قرمز رعایت پارامترهای زیر ضروری است:
  - پایین‌تر از تراز آب زیرزمینی نباشد.
  - پایین‌تر از خط‌القدر آبراه نباشد. (برای برداشت سطحی و عمقی)
- حداکثر عمق مجاز برداشت سطحی از بستر رودخانه ۱/۵ متر می‌باشد. جدول (۲-۵) عمق مجاز برداشت بر اساس عرض مجرای رودخانه (عرض بستر) را ارائه می‌نماید. با افزایش عرض رودخانه، عمق مجاز برداشت نیز افزایش می‌یابد.

جدول ۲-۵- عمق مجاز برداشت مصالح رودخانه بر اساس عرض مجرای رودخانه [۳۳]

عمق مجاز حفاری (متر)	عرض رودخانه (متر)
مجاز نیست	کم‌تر از ۱۰
۰/۵	۱۰ تا ۲۰
۱	۲۰ تا ۵۰
۱/۵	بیش‌تر از ۵۰

- در برداشت عمقی حداکثر میزان برداشت به ۵ متر محدود گردد.
- در برآوردهای اولیه، عمق نرمال رودخانه در دبی غالب ملاک مناسبی برای تعیین حجم برداشت است.
- معیار در برداشت از موانع و پشته‌های رسوبی و جزایر کوچک، کم‌ترین تغییر در رژیم جریان می‌باشد.
- در برخی مراجع برای طول و عرض محدوده برداشت محدودیت‌هایی تعریف گردیده است. برای مثال در مرجع [۳۳] هر ناحیه برداشت باید به مساحت ۲ هکتار یا ۲۵۰ متر از طول رودخانه هرکدام که کوچک‌تر باشد، محدود گردد. لیکن بررسی‌ها نشان می‌دهد که تعریف یک دامنه ثابت برای عرض و طول محدوده برداشت (سطحی یا لایروبی) با توجه به شرایط مختلف رودخانه‌ها امکان‌پذیر نبوده و باید بر مبنای مطالعات مهندسی رودخانه و یا تجربیات کارشناسی تعیین گردد. به طور مثال چنانچه محدوده یک رودخانه‌ای در بازه شهری که دارای پتانسیل برداشت شن و ماسه است نیاز به لایروبی داشته باشد، عرض و طول از پیش تعیین شده صحیح نمی‌باشد. اما برای برداشت عمقی ایجاد یک دامنه حداکثر ضروری می‌باشد؛ برای طول حفره این عدد ۵۰ متر و عرض آن حداکثر ۵۰ متر پیشنهاد می‌گردد.
- در هرگونه لایروبی، عمق حفاری از تراز کف عمومی بستر نباید تجاوز کند.

در نشریه شماره ۱۸۷ طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت آب کشور با عنوان «راهنمای مدیریت برداشت مصالح رودخانه‌ای»، توضیحات تکمیلی در خصوص برآورد بار رسوبی و همچنین روش‌های تکمیلی جهت تعیین حجم قابل برداشت ارائه گردیده که مراجعه و استفاده از آن نیز می‌تواند مد نظر قرار گیرد. [۸]

## ۲-۸- تخمین و ارائه پیامدهای احتمالی برداشت شن و ماسه از رودخانه

در فصل اول پیامدهای برداشت شن و ماسه از رودخانه‌ها به اختصار بیان شده است. در این مرحله از بررسی، پس از تعیین و تدقیق مکان و حجم برداشت لازم است با توجه به شرایط محیطی رودخانه و اطراف آن و همچنین بر اساس مشخصات فنی برداشت، پیامدهای احتمالی را برآورد نمود. در واقع با این اقدام، مولفه‌های مهم‌تر برای دوره پایش و نظارت برای آن محدوده خاص مشخص شده و با دسته‌بندی آن‌ها می‌توان در مرحله بهره‌برداری، نظارت هوشمندانه‌تری را برنامه‌ریزی و اقدام نمود. به‌طور مثال چنانچه در محدوده مجاز منطقه برداشت ابنیه‌ای نظیر پل وجود داشته باشد، رصد فرسایش پیش‌رونده یا پس‌رونده حفره‌های برداشت به سمت پل باید به عنوان یک شاخص در آن رودخانه توسط ناظر ذیربط با حساسیت لازم انجام گیرد تا قبل از ایجاد خسارت به پل اقدامات اصلاحی لازم صورت پذیرد.

البته باید دانست که رفتار رودخانه‌های مختلف نسبت به برداشت شن و ماسه با مشخصات یکسان می‌تواند متفاوت باشد و لزوماً نسبت به یک شرایط مشابه رفتار یکسان نخواهند داشت. لذا کارشناس باید بر اساس قضاوت مهندسی و تجربیات قبلی مشابه، رفتارهای رودخانه را پیش‌بینی نموده و حساسیت‌های لازم را برای نظارت بهتر در دوره بهره‌برداری ارائه نماید.

بنابراین در این مرحله کارشناس مطالعات باید متناسب با شرایط محدوده مورد نظر برای برداشت مصالح رودخانه‌ای، سرفصل‌های مرتبط و قابل اندازه‌گیری در جدول (۱-۲) را مشخص و توضیحات مرتبط با هر کدام را ارائه نماید.

## ۲-۹- تعیین روش مناسب برداشت مصالح رودخانه‌ای

از نظر حجم و ابعاد هندسی محل برداشت مصالح، سه روش برای استحصال شن و ماسه از رودخانه وجود دارد که عبارتند از: «روش برداشت عمقی (حفر چاله یا گودال)»، «روش برداشت سطحی» و «روش لایروبی». هر کدام از این روش‌های برداشت مصالح رودخانه‌ای مزایا و معایبی دارند که در جدول (۲-۶) ارائه شده و ضروری است در برنامه مدیریت برداشت شن و ماسه به آن توجه گردد. مولفه‌های زیادی در انتخاب روش برداشت موثر بوده و باید ملاحظات مربوطه در این خصوص رعایت گردد.

جدول ۲-۶- مزایا و معایب روش‌های معمول برداشت مصالح رودخانه‌ای

معایب	مزایا	روش
در صورت عدم جایگزینی مطلوب رسوبات: ۱- تعریض بستر، کم‌عمق شدن جریان ۲- پتانسیل شریانی شدن ۳- پتانسیل وقوع کف‌کنی ۴- افزایش ارتفاع کناره ۵- کاهش پوشش سبز کناره	۱- امکان جایگزینی مصالح برداشت‌شده توسط جریان رودخانه ۲- اصلاح هندسه رودخانه	برداشت سطحی
۱- پتانسیل انحراف جریان ۲- پتانسیل محصور شدن ماهی ۳- ضعیف شدن زیست بوم ماهیان ۴- امکان آبخستگی پیشانی گودال و فرسایش کناره و کدورت آب ۵- تغییر دائمی کاربری اراضی ۶- افت تراز آب زیرزمینی ۷- کاهش پوشش سبز کناره	۱- امکان ایجاد زیستگاه در گودال‌ها ۲- اگر از مناطق بالاتر از سیلاب‌دشت برداشت شود اثرات نامطلوب مستقیم بر آبریان محدود می‌شود.	برداشت عمقی
۱- جابجایی بستر رودخانه به دلیل انحراف جانبی	۱- افزایش ظرفیت آبگذری رودخانه ۲- کاهش فرسایش کناره‌ها	لایروبی

همچنین نحوه برداشت مصالح از لحاظ ماشین‌آلات و تجهیزات به سه روش زیر تقسیم‌بندی می‌گردد:

- ۱- مکانیکی با استفاده از ماشین‌آلات مختص این کار نظیر لودر و بولدوزر
  - ۲- هیدرولیکی با استفاده از دستگاه‌های لایروب و انجام عملیات مکش
  - ۳- دستی با استفاده از نیروی انسانی برای حجم‌های پایین حفاری
- بسته به شرایط رودخانه و توجی‌هات اقتصادی، یکی از این روش‌ها برای برداشت مصالح و رسوبات انتخاب می‌شود که در این راستا موارد زیر را نیز می‌توان مد نظر قرار داد.
- برداشت سطحی از بستر و نهشته‌های موضعی، معمول‌ترین روش مورد استفاده در رودخانه‌ها می‌باشد که باید در زمان کم‌آبی و در سطوح خشک انجام شود و معمولاً تاثیر زیادی بر کیفیت آب نمی‌گذارد، البته این‌گونه عملیات را نباید در محل تخم‌ریزی ماهیان انجام داد و ملاحظات زیست‌محیطی و فنی را باید رعایت نمود. برداشت شن و ماسه در مجرای اصلی رودخانه باید به روش برداشت سطحی محدود گردد.
  - برداشت عمیق معمولاً در تراس‌های رودخانه‌ای امکان‌پذیر است و چنانچه پایداری دیواره‌های آن و سایر ملاحظات فنی اجازه دهد این روش برای مکان‌های نامبرده با توجه به صرفه اقتصادی و آثار کم زیست‌محیطی روشی مناسب محسوب می‌گردد. به طور کلی برداشت به روش حفر گودال در مواردی که نیاز به مقادیر زیادی شن و ماسه در منطقه می‌باشد معمولاً در دستورکار قرار می‌گیرد.
  - انتخاب روش لایروبی نیز فقط زمانی که حذف رسوبات در راستای سامان‌دهی رودخانه مدنظر باشد باید صورت پذیرد.

## ۲-۱۰- تعیین زمان و دوره تناوب برداشت مصالح رودخانه‌ای

فصل برداشت، مدت زمان عملیات استحصال و همچنین دوره تناوب برداشت مصالح رودخانه‌ای از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد. برداشت در زمان‌های نامناسب و غیرمجاز می‌تواند آثار مورفولوژیکی و زیست‌محیطی ناگواری را برای رودخانه در پی داشته باشد. به طور کلی برنامه زمان‌بندی عملیات برداشت باید به نحوی باشد که از برخورد زمانی با رویدادهای بیولوژیکی مانند مهاجرت یا تخم‌ریزی ماهیان و پرندگان پرهیز گردد. به عنوان مثال پاکسازی محل از پوشش گیاهی باید در فصل پاییز انجام شود و در فصل حساس بهار و اوایل تابستان صورت نگیرد. گاهی ممکن است لازم شود تا عملیات برداشت شن و ماسه برای جلوگیری از برخورد زمانی با یک واقعه بیولوژیکی و زیست‌محیطی متوقف شود. همچنین در مواردی که مکان برداشت در بستر فعال یا غیرفعال است، زمان‌بندی پروژه و عملیات برداشت شن و ماسه باید طوری انجام گیرد که در دوره بارش‌های بهاری یا زمان وقوع سیلاب‌های قابل پیش‌بینی، فرصت توقف کار و جابجایی ماشین‌آلات، مصالح و دپوها وجود داشته باشد.

در خصوص زمان برداشت شن و ماسه از رودخانه موارد زیر باید مد نظر قرار گیرد:

- استخراج مصالح در یک منطقه نباید طی چندین سال متمادی صورت گیرد.
- در صورت مشاهده تنش‌های زیست‌محیطی و یا مورفولوژیکی برداشت متوقف شود.
- فعالیت‌های برداشت در هنگام شرایط کم‌آبی صورت گیرد، چون فرسایش حداقل شده و بر کیفیت آب تاثیر کم‌تری دارد.
- معمولاً ماه‌های آذر تا فروردین را می‌توان زمان‌های وقوع سیلاب در رودخانه‌ها در نظر گرفت که بیش‌ترین آورد رسوبی رودخانه نیز در این ماه‌ها رخ می‌دهد. برداشت مصالح رودخانه‌ای حتی‌المقدور باید در خارج از ماه‌های ذکر شده انجام شود. البته یادآوری می‌گردد این موضوع ممکن است با توجه به شرایط اقلیمی هر منطقه متفاوت باشد و کارشناس متناسب با آن و زمان‌های رخداد سیلاب این دوره زمانی را میبایست باز تعریف نماید.
- ممنوعیت برداشت مصالح در زمان‌های ذیل:
  - در هنگام وقوع بارش‌های سنگین و یا بلافاصله بعد از آن
  - دوره‌های رگبارهای بهاری و سیلاب‌های قابل پیش‌بینی
  - در هنگام تخم‌ریزی یا مهاجرت ماهیان
  - در هنگام شب

## ۲-۱۱- تهیه سرفصل روش‌های محتمل جهت احیا و ترمیم برای دوره پس از برداشت

پس از هرگونه عملیات برداشت (حتی با رعایت کامل ملاحظات اجرایی) لازم است برخی اقدامات برای احیای شرایط محیطی و بازگرداندن رودخانه و محیط طبیعی و اجتماعی اطراف آن به شرایط پیش از برداشت، صورت پذیرد. هدف از احیای منطقه، نگهداری محل در حالتی ایمن، پایدار و غیرآلوده است که امکان استفاده ارزشمند از محل را فراهم سازد. بدین منظور در زمان تعیین پتانسیل برداشت مصالح رودخانه‌ای باید برای احیای منطقه پس از برداشت و کاربری‌های قابل توصیه در این خصوص برنامه‌ریزی شود.

اثرات و پیامدهای منفی برداشت مصالح از رودخانه‌ها را می‌توان در سه دسته اثرات و پیامدهای «فیزیکی»، «بیولوژیک و زیست‌محیطی» و «اجتماعی و اقتصادی» دسته‌بندی نمود. بر این اساس، متناسب با هر دسته از آثار و پیامدها باید اقداماتی جهت احیای مجدد محیط در دستور کار قرار گیرد که توضیحات مربوطه و چک‌لیست این موارد (با استفاده از نشریات و راهنماهای موجود) در فصل چهارم ارائه خواهد شد.

## ۲-۱۲- جمع‌بندی، ارائه ملاحظات و تدوین گزارش فنی

در این مرحله، کارشناس مبتنی بر بازدید و اطلاعات جمع‌آوری شده و بررسی‌های فنی و تحلیل‌های صورت گرفته باید نسبت به امکان برداشت مصالح رودخانه‌ای از محدوده مورد نظر و تعیین مشخصات فنی مربوطه جمع‌بندی و ارائه گزارش نماید.

### ۲-۱۲-۱- الگو و چک لیست بررسی امکان و نحوه برداشت مصالح رودخانه‌ای

به منظور تسهیل فرآیند بررسی‌های کارشناسی و ایجاد رویه یکسان در بررسی‌ها، این موارد به صورت جدول، الگوسازی شده است. الگوی مذکور شامل مراحل زیر است:

۱- در جدول (۲-۷) غربال اولیه برای تعیین امکان برداشت مصالح رودخانه‌ای بر اساس ویژگی‌های رودخانه، سازه‌ها و عوارض منطقه و وضعیت اقتصادی و اجتماعی ارائه شده است. با استفاده از این جدول، مکان پیشنهادی مورد ارزیابی قرار می‌گیرد و تعیین می‌شود که برداشت از محدوده مورد نظر، «ممنوع»، «مشروط به رعایت ملاحظات خاص» و یا «با رعایت ملاحظات عمومی مجاز» است.

در این مرحله، مکان پیشنهادی از نظر معیارهای: «حساسیت رودخانه»، «اندازه رودخانه»، «فرسایش و رسوب»، «مورفولوژی»، «نوع جریان»، «میزان آورد رسوبی»، «تاسیسات، سازه‌ها و نقاط خاص» و «حساسیت اجتماعی و اقتصادی» بررسی شده و کارشناس ارزیاب با استفاده از اطلاعات جمع‌آوری شده و بازدید از منطقه، وضعیت رودخانه و محل پیشنهادی را از نظر معیارهای مذکور تعیین می‌نماید. هر کدام از زیرمعیارهای جدول



مذکور با یکی از سه رنگ قرمز (ممنوعیت برداشت)، زرد (برداشت مشروط) و آبی (برداشت مجاز) مشخص شده است. بدین ترتیب:

- اگر محدوده پیشنهادی برای برداشت مصالح حتی در یکی از معیارها در خانه قرمز رنگ واقع شده باشد، برداشت مصالح از آن محدوده ممنوع می‌باشد.
- اگر محدوده پیشنهادی برای برداشت در هر ۸ معیار حائز رنگ آبی شود، برداشت مصالح رودخانه‌ای با رعایت الزامات جدول (۸-۲) و نیز ملاحظات عمومی ارائه شده پس از آن جدول مجاز می‌باشد.
- اگر محدوده پیشنهادی برای برداشت مصالح در برخی معیارها حائز رنگ زرد گردد، باید علاوه بر رعایت الزامات جدول (۸-۲) و نیز رعایت ملاحظات عمومی، ملاحظات خاص آن زیرمعیار نیز برآورده گردد.
- ملاحظات خاص در ستون توضیحات مقابل هر کدام از خانه‌های زرد رنگ ارائه شده است. برای مثال اگر رودخانه، تامین‌کننده آب شرب یا کشاورزی است، ضابطه ممنوعیت برداشت در فاصله ۵۰۰ متری آبرگیر باید رعایت گردد.
- ۲- پس از غربال اولیه و در صورت مجاز بودن برداشت از منطقه و یا رعایت شرایط برداشت مشروط، با استفاده از جدول (۸-۲) روش مناسب برداشت برای هر محدوده از رودخانه و اطراف آن (آبراهه فعال، بستر فعال، بستر غیرفعال، حریم کمی و خارج از حریم کمی) تعیین می‌گردد. در مورد هر کدام از روش‌های برداشت (برداشت سطحی، برداشت عمقی و لایروبی) ملاحظات مربوطه نیز در جدول مذکور ارائه شده است.
- ۳- در نهایت یک سری ملاحظات عمومی که باید در زمان برداشت از سوی بهره‌بردار مد نظر باشد (شامل ملاحظات محیط‌زیستی، ملاحظات مربوط به فرآوری رسوبات، ملاحظات جاده‌های دسترسی و غیره) ارائه شده که لازم است مد نظر کارشناس ارزیاب قرار گیرد.

جدول ۲-۷- غربال اولیه برای تعیین امکان برداشت مصالح رودخانه‌ای

توضیحات	معیارهای تعیین امکان برداشت مصالح رودخانه‌ای	
ممنوعیت برداشت در فاصله ۵۰۰ متری آبرگیر	تامین‌کننده آب شرب یا کشاورزی	حساسیت رودخانه
بر اساس فهرست سازمان حفاظت محیط‌زیست	رودخانه‌های حفاظت‌شده	
ممنوعیت برداشت در فاصله ۵۰۰ متری محل تخم‌ریزی و پرورش ماهیان	محل تخم‌ریزی و پرورش ماهیان	
مشروط به عدم تحمیل بار آلودگی بیش‌تر به رودخانه (با انتخاب روش مناسب برداشت، کاهش حجم و ...)	رودخانه‌های حساس و آسیب‌پذیر	اندازه رودخانه
مجاز با رعایت سایر شرایط برداشت	دیگر رودخانه‌ها	
هر چقدر رودخانه بزرگ‌تر باشد، قابلیت برداشت مصالح بیش‌تر است. برای برداشت مصالح از رودخانه‌های کوچک‌تر باید پیامدهای برداشت پیش‌بینی و نظارت دقیق‌تری صورت پذیرد.	بزرگ	فرسایش و رسوب
	متوسط	
	کوچک	
پتانسیل برداشت در بازه‌های رسوب‌گذار بیش‌تر است؛ درحالی‌که نباید از بازه‌های فرسایشی برداشت شود تا فرسایش کف و کناره‌ها تشدید نشود. در بازه‌های پایدار نیز با توجه به نهشته‌های موجود و با پیش‌بینی تبعات برداشت در آینده تصمیم‌گیری شود.	رژیم فرسایشی	
	رژیم رسوب‌گذار	
	پایدار	

ادامه جدول ۲-۷- غربال اولیه برای تعیین امکان برداشت مصالح رودخانه‌ای

معیارهای تعیین امکان برداشت مصالح رودخانه‌ای	توضیحات
مورفولوژی (ریخت‌شناسی)	مستقیم
	پیچانوردی
	شریانی
نوع جریان	اگرچه نرخ جایگزینی رسوبات در رودخانه‌های دائمی بیش‌تر از رودخانه‌های فصلی و مسیل‌هاست اما در رودخانه‌های دائمی یا جزر و مدی، برداشت مصالح می‌تواند اثرات بیش‌تری بر رودخانه داشته و با افزایش جریان، این تاثیرات افزایش می‌یابد. لذا رودخانه‌های فصلی و مسیل‌ها از این منظر در اولویت بالاتری برای برداشت مصالح هستند.
	دائمی
	فصلی و مسیل‌ها
آورد رسوبی	جزر و مدی
	تغذیه رسوبی کم
	تغذیه رسوبی متوسط
تغذیه رسوبی زیاد	در رودخانه‌هایی که آورد رسوبی زیاد و متوسط است امکان برداشت مصالح، بیش‌تر فراهم بوده و لذا در اولویت هستند. در رودخانه‌های با تغذیه رسوبی کم فقط برداشت سطحی نهشته‌های موجود مجاز می‌باشد.
	پل
	خطوط لوله عبوری از رودخانه
تاسیسات، سازه‌ها و نقاط خاص	ممنوعیت برداشت در فاصله ۵۰۰ متری بالادست پل و ۱۰۰۰ متری پایین‌دست آن
	ممنوعیت برداشت در فاصله ۲۵۰ متری بالادست و ۱۰۰۰ متری پایین‌دست آن
	ممنوعیت برداشت در فاصله ۱۵۰ متری نهشته‌های سنگی (به‌عنوان عامل کنترل کف رودخانه و زیستگاه‌های آبزیان دارای اهمیت هستند)
	ممنوعیت برداشت در فاصله ۵۰ متری سازه
نواحی مسکونی	ممنوعیت برداشت در فاصله ۵۰۰ متری پایین‌دست بند، ممنوع است.
	بندهای انحرافی و رسوبگیر
	برداشت از بالادست بندهای انحرافی و رسوبگیر در اولویت بوده ولی برداشت در فاصله ۵۰۰ متری پایین‌دست ممنوع است.
جزایر	ممنوعیت برداشت در فاصله ۵۰۰ متری مناطق مسکونی
	ممنوعیت برداشت در فاصله ۳۰ متری تراز داغاب معمول جزایر (از بین بردن پوشش گیاهی جزایر برای تسهیل برداشت، ممنوع است)
	ممنوعیت برداشت در فاصله ۳۰ متری از محل الحاق
حساسیت اجتماعی و اقتصادی <sup>۱</sup>	محل الحاق آبراهه‌ها به رودخانه
	حساسیت اجتماعی و اقتصادی زیاد
	حساسیت اجتماعی و اقتصادی متوسط
حساسیت اجتماعی و اقتصادی کم	حساسیت اجتماعی و اقتصادی کم
	در صورت وجود حساسیت‌های اجتماعی و اقتصادی زیاد یا متوسط لازم است ملاحظات منطقه برای کاهش تنش‌ها (مانند توافق و جلب رضایت مسئولین محلی) لحاظ گردد.

مجاز بودن برداشت مصالح رودخانه‌ای با رعایت الزامات جدول (۲-۸) و رعایت ملاحظات عمومی مشروط بودن برداشت مصالح رودخانه‌ای به رعایت الزامات جدول (۲-۸)، رعایت ملاحظات عمومی و نیز رعایت ملاحظات خاص مربوطه که در ستون توضیحات ارائه شده است. ممنوعیت برداشت مصالح رودخانه‌ای

۱- حساسیت اجتماعی و اقتصادی با میزان تاثیر برداشت مصالح رودخانه‌ای بر اختلال در راه‌های ارتباطی، مهاجرت از منطقه، کاهش اشتغال، تخریب چشم‌انداز و سیمای منطقه، تاثیر بر گردشگری و نواحی تاریخی و تغییر کاربری اراضی شهری و روستایی سنجیده می‌شود.

جدول ۲-۸- روش مناسب برداشت برای هر محدوده از رودخانه و اطراف آن و ملاحظات مربوطه

ملاحظات	محل برداشت					نوع نهشته	نوع برداشت
	فارج از حریم کمی	حریم کمی	بستر غیرفعال	بستر فعال	آبراهه فعال		
در برداشت سطحی باید شکل عمومی آبراه فعال حفظ شده و عمق مناسب برای جریان کم‌آبی تامین گردد.	✓	✓	✓	✓		رسوبات کف	برداشت سطحی
عمق برداشت سطحی حداکثر ۱/۵ متر بوده و نباید پایین‌تر از خط‌القعر رودخانه باشد.						توده موضعی	
برداشت سطحی باید حداقل به میزان ۱۰ متر از ترانشه رودخانه فاصله داشته باشد.						داخل پیچ	
برداشت سطحی باید به شکل شیب‌دار در جهت شیب آبراه باشد تا زهکشی مناسبی را ایجاد کند.						خارج پیچ	
شیب‌های جانبی باید برای شرایط جریان سیلابی ۵ ساله پایدار باشند.						جزایر با پوشش گیاهی	
شیب طولی آبراه به سمت منطقه برداشت مصالح نباید از ۱۰ برابر شیب متوسط آبراه تجاوز نماید.						سواحل و کناره‌ها	
از ایجاد شیب‌های معکوس در طول بستر که موجب به دام افتادن ماهیان می‌گردد، اجتناب شود.	✓	✓					
تراز کف حفره‌های برداشت، به تراز خط‌القعر رودخانه یا تراز آب زیرزمینی (هر کدام که بالاتر باشد) محدود شود.	✓					رسوبات کف	برداشت عمقی
لازم است بین حد بستر و لبه حفره‌ها، منطقه حائل در نظر گرفته شود. عرض منطقه حائل بسته به فرسایش‌پذیری کناره‌ها، نوع پوشش گیاهی و ترکیب خاک منطقه بین ۵۰ تا ۱۵۰ متر در نظر گرفته می‌شود.	✓					توده موضعی	
پایداری شیروانی‌ها با تامین شیب مناسب دیواره‌های حفره‌ها، تضمین گردد.						داخل پیچ	
برای احیای گودال‌ها پس از اتمام عملیات برداشت، پیش‌بینی لازم صورت پذیرد.	✓					خارج پیچ	
						جزایر با پوشش گیاهی	
						سواحل و کناره‌ها	
بسته به ضرورت‌های سامان‌دهی و شرایط هیدرولیکی رودخانه، عملیات لایروبی در عمق‌ها و عرض‌های مختلف قابل انجام می‌باشد.			✓	✓	✓	رسوبات کف	لایروبی
در لایروبی باید شکل عمومی آبراه فعال حفظ شده و عمق مناسب برای جریان کم‌آبی تامین گردد.			✓	✓	✓	توده موضعی	
حفره‌های ناشی از برداشت نباید بیش‌تر از تراز سطح سفره آب زیرزمینی حفاری شوند.			✓	✓	✓	داخل پیچ	
لایروبی باید به شکل شیب‌دار در جهت شیب آبراه باشد تا زهکشی مناسبی را ایجاد کند.			✓	✓		خارج پیچ	
از ایجاد شیب‌های معکوس در طول بستر که موجب به دام افتادن ماهیان می‌گردد، اجتناب شود.	✓	✓				جزایر با پوشش گیاهی	
						سواحل و کناره‌ها	
	✓	✓					

رسوبات کف: این بخش از رسوبات و نهشته‌ها در بستر رودخانه قرار دارند. اگرچه در برداشت این رسوبات تراز بستر کاهش خواهد یافت، ولی در جریان‌های سیلابی با آورد رسوبی مناسب بخشی از رسوبات برداشت شده جایگزین می‌گردد. میزان برداشت و عمق حفاری باید با دقت محاسبه شود.

توده موضعی: نهشته‌ها و توده‌های رسوبی هستند که به صورت موضعی در مسیر رودخانه وجود دارند این رسوبات معمولاً در مناطقی همچون میان رودخانه، محل ایجاد موانع عبور جریان نظیر مخازن سدها، بندهای انحرافی، سازه‌های طولی و عرضی نظیر پل‌ها و غیره تشکیل می‌گردد. تشکیل رسوبات در قوس رودخانه‌ها هر چند می‌توانست در این دسته قرار گیرد ولی به دلیل اهمیت و شرایط خاص آن به صورت مستقل در این جدول ارائه شده است.

## ۲-۱۲-۲- ملاحظات عمومی برداشت مصالح رودخانه‌ای

- اولویت برداشت از نهشته‌های نمایان و فاقد پوشش گیاهی است. لذا توصیه می‌شود جزایر و سواحل با پوشش گیاهی از برنامه برداشت حذف شوند. اما در صورت ضرورت فنی و هیدرولیکی مانند افزایش ظرفیت آبگذری رودخانه، می‌توان از این مناطق نیز برداشت نمود.
- ایجاد هر نوع اعیانی و یا ساخت و ساز در بستر و یا حریم رودخانه که باعث مزاحمت برای عبور جریان و یا ممانعت از اعمال حق انتفاع گردد، ممنوع می‌باشد.
- از استقرار ماشین‌آلات و انباشت مصالح برداشت شده در بستر رودخانه خودداری گردد.
- از قطع اشجار، تخریب سواحل، بیشه‌زارها، مزارع کشاورزی و سردهنه‌های مزارع خودداری گردد.
- نخاله‌های حاصل از سرنده مصالح نباید انباشته شوند، زیرا این عمل موجب انحراف جریان، کاهش ظرفیت آبگذری رودخانه و افزایش خطر سیلاب‌ها می‌گردد. باید مواد دانه‌درشت به جا مانده در بستر رودخانه، به صورت یکنواخت پخش شده یا عمل سرنده کردن مصالح در خارج از بستر و حریم رودخانه انجام گیرد.
- برای کنترل ابعاد گودال‌های قرضه و نیز ثبت آثار ناشی از برداشت مصالح در بازه‌های بالادست و پایین‌دست برداشت، لازم است علامت‌های مناسب مانند اشل در فواصل معین نصب گردد.
- عملیات شستشوی مصالح در سیلاب‌دشت، استفاده از حوضچه‌های ته‌نشینی و فعالیت‌های شستشو باید بر اساس توصیه‌های زیر انجام گیرد:
  - تمام عملیات جانبی برداشت از قبیل شستن شن و ماسه و غیره باید خارج از بستر و حریم رودخانه انجام شود.
  - رسوبات برداشت شده نباید مستقیماً شسته شده و هرزآب‌های آن‌ها به داخل رودخانه یا در نواحی حاشیه‌ای رودخانه‌ها رها شوند.
  - در جایی که عملیات شستشوی شن و ماسه ضرورت داشته باشد، آب حاصل از شستشو باید بدون تخلیه هرگونه مواد زائد به سیلاب‌دشت فعال، بازیافت شود.
  - اگر مصالح برداشت‌شده در منطقه شستشو می‌شوند، باید یک حوضچه ته‌نشینی در نظر گرفته شود که توسط خاکریزهایی در مقابل سیلاب با دوره بازگشت ۱۰ ساله حفاظت گردد.
  - محل حوضچه ته‌نشینی تا حد امکان دور از آبراه فعال باشند.
  - سازه خروجی حوضچه ته‌نشینی باید در جای بلندی قرار گیرد تا از به دام افتادن ماهیان جلوگیری شود.
- در هر نوع عملیات برداشت مصالح باید ملاحظات محیط‌زیستی رعایت گردد. برخی از این ملاحظات عبارتند از:
  - همه سوخت‌ها و مواد آلاینده باید خارج از سیلاب‌دشت ذخیره شوند.
  - به منظور کاهش سرریزی و تخلیه مواد روغنی و نفتی، از هر نوع سوختگیری یا سرویس تجهیزات در سیلاب‌دشت فعال اجتناب گردد.

- نگهداری و عملکرد تجهیزات سنگین مربوط به برداشت مصالح در محل‌های زیست گونه‌های آبرزی باید محدود شود.
- میزان کدورت آب باید گزارش شده و نباید از میزان مجاز برای حیات ماهی‌ها تجاوز نماید.
- با توجه به میزان آلاینده‌گی هوای محیط در اثر عملیات برداشت و فرآوری مصالح، کاشت درخت و ایجاد پوشش گیاهی متناسب با اقلیم منطقه توصیه می‌گردد.
- در طراحی جاده‌های دسترسی باید نکات زیر رعایت گردد:
  - عبور جاده دسترسی از زیستگاه‌های دارای پوشش گیاهی حداقل گردد.
  - سواحل رودخانه حتی‌المقدور تخریب نگردد؛ اما هنگامی که عبور از سواحل جهت دسترسی به محل برداشت ضروری است باید با خاکریز شنی محافظت شده و بعد از پایان عملیات برداشت، ترانشه‌های رودخانه به حالت سابق اعاده گردد.
  - دسترسی به سیلاب‌دشت بهتر است در قسمت داخل خم صورت گیرد تا از شکاف‌های سواحل در بخش خارجی خم‌ها جلوگیری شود.
  - از عبور از آبراه‌های فعال پرهیز شود.
  - جابجایی از سیلاب‌دشت به منطقه کار و برعکس فقط از طریق جاده‌های مشخص باشد.
- در برداشت از رودخانه‌های شریانی باید ملاحظات زیر مد نظر قرار گیرد:
  - برداشت باید از نیمه بالایی بازه شریانی صورت گیرد تا ناحیه حفاری شده بخشی از رسوبات بالادست را تله‌اندازی نموده و تمایل برای بالا بردن کف در پایین دست کاهش یابد.
  - برداشت در بازه‌های پهن رودخانه‌های شریانی، باید از وسط پشته‌های رسوبی آبراه با آب زیاد که معمولاً در وسط آبراه واقع شده‌اند انجام گیرد.
  - کف آبراه فعال حتی‌المقدور نباید دست خورده شود و در صورت ضرورت در آبراه اصلی، برداشت فقط به صورت لایروبی مشخص و محدود صورت گیرد.
  - برداشت در رودخانه‌های شریانی باید در یک پهنا و راستای مشخص و از پیش تعیین شده انجام گیرد.
  - در رودخانه‌های شریانی منابع عمده رسوب، جزایر و پشته‌های رسوبی هستند که باید به گونه‌ای برداشت شوند که عمق حفاری از تراز کف عمومی بستر تجاوز نکند.
  - اگر نهشته‌های کف تنها منبع برداشت هستند، برداشت از آبراه فرعی (که کم‌تر از یک سوم جریان را در هنگام عملیات برداشت عبور می‌دهند) به صورت سطحی یا از طریق لایروبی آبراه اصلی صورت گیرد.
- در مخروط افکنه‌ها و در محل‌هایی که رودخانه به دشت رسیده، بهره‌برداری باید ابتدا در داخل آبراهه‌های سال‌های قبل و به تناسب عرض و عمق آبراهه چنان صورت گیرد که در مواقع سیلابی، سیلاب‌ها از طریق همین آبراهه‌های بهره‌برداری شده به سادگی جاری گردیده و تخریبی به وجود نیآورد.

## ۲-۱۲-۳- تدوین گزارش فنی

در نهایت کارشناس بر اساس موارد فوق، گزارشی تهیه می‌نماید که سرفصل‌های آن به صورت زیر پیشنهاد می‌گردد:

### - مقدمه

در این بخش کلیات موضوع بیان شده و هدف از گزارش ارائه می‌گردد. موقعیت کلی قرارگیری محدوده طرح در شهرستان(ها) و رودخانه در این قسمت منعکس می‌گردد.

### - مشخصات رودخانه

نوع رودخانه، اندازه رودخانه و توصیف شرایط آورد رسوبی و جریان با توجه به اطلاعات عمومی رودخانه در این قسمت ارائه می‌شود.

### - موقعیت محدوده برداشت شن و ماسه

محدوده‌هایی از رودخانه مورد نظر که پتانسیل برداشت مصالح رودخانه‌ای دارند در این قسمت معرفی گردیده و در آن مشخصات محل پیشنهادی برای برداشت (آبراه، سیلاب‌دشت، تراس) و مشخصات رسوبات (رسوبات کف، توده موضعی، داخل پیچ، خارج پیچ، جزایر با پوشش گیاهی، سواحل و کناره‌ها) ارائه می‌شود.

### - ارائه مشخصات فنی برداشت شن و ماسه

در این بخش از گزارش سرفصل‌های زیر باید پوشش داده شود:

- جانمایی تدقیق شده در پلان محدوده برداشت بر اساس محدودیت‌های فنی و زیست‌محیطی، عمق و ابعاد برداشت
- تعیین حجم برداشت
- تعیین روش و ملاحظات برداشت
- تعیین زمان برداشت
- پیش‌بینی پیامدهای احتمالی برداشت

### - ارائه راهکارهای احیا و بازسازی پس از برداشت

پیشنهادهای لازم در خصوص روش‌های احیا و ترمیم محدوده برداشت می‌باید ارائه گردد.

### - ارائه جدول خلاصه مشخصات و نحوه برداشت

در نهایت، کارشناس ارزیاب با تکمیل جدول (۲-۹) مشخصات برداشت مصالح رودخانه‌ای از محدوده مورد بررسی را ارائه می‌نماید.

جدول ۲-۹- مشخصات برداشت مصالح رودخانه‌ای از محدوده مورد بررسی<sup>۱</sup>

مشخصات رودخانه			
نام رودخانه:			مراکز جمعیتی مجاور:
الگوی رودخانه:	<input type="checkbox"/> شریانی	<input type="checkbox"/> پیچان‌رودی	<input type="checkbox"/> مستقیم
نوع رودخانه:	<input type="checkbox"/> دائمی	<input type="checkbox"/> فصلی	
اندازه رودخانه محل برداشت (کوچک - متوسط - بزرگ):			
مشخصات جریان و رسوب:			
بده ۲ ساله:	بده ۲۵ ساله:	بار رسوب معلق سالیانه:	بار رسوب کف سالیانه:
رژیم جریان:	<input type="checkbox"/> زیر بحرانی	<input type="checkbox"/> فوق بحرانی	
وضعیت رسوبی:	<input type="checkbox"/> رسوبگذار	<input type="checkbox"/> فرسایشی	
موقعیت محدوده برداشت مصالح رودخانه‌ای			
مختصات جغرافیایی محدوده برداشت:		ابتدا	انتهای
مشخصات محل برداشت از لحاظ حقوقی (بستر، حریم کمی، حریم کیفی):			
مشخصات محل برداشت از لحاظ فنی (بسترفعال، سیلاب‌دشت، تراس):			
مشخصات رسوبات (رسوبات کف، توده موضعی، داخل پیچ، خارج پیچ، جزایر با پوشش گیاهی، سواحل و کناره‌ها):			
ارائه نوع و مشخصات فنی برداشت مصالح رودخانه‌ای			
نوع مصالح رودخانه‌ای:		<input type="checkbox"/> شن و ماسه	<input type="checkbox"/> خاک رس
		<input type="checkbox"/> مخلوط خام	
فاصله محل برداشت از سازه‌های هیدرولیکی، جاده‌ها، ابنیه در بالادست و پایین دست:			
محدودیت‌های زیست‌محیطی و اجتماعی محل برداشت:			
جانمایی و مختصات جغرافیایی تدقیق شده محدوده برداشت در پلان:			
طول برداشت:	عرض برداشت:	عمق برداشت:	حجم برداشت:
			مساحت برداشت:
تعیین روش (سطحی، عمقی یا لایروبی) و ملاحظات برداشت:			
تعیین زمان برداشت:			
پیش بینی پیامدهای احتمالی برداشت (مثبت یا منفی) <sup>۲</sup> :			
سایر موارد تکمیلی			
اشاره‌ای به عملیات‌های پیشین برداشت از رودخانه:			
تجهیزات و ماشین‌آلات برداشت:			
عملیات‌های احیا و بازسازی رودخانه پس از برداشت			

۱- به منظور تکمیل دقیق‌تر این جدول لازم است نقشه توپوگرافی با مقیاس مناسب تهیه و ارائه گردد.

۲- مطابق مطالب ارائه شده در بند ۴-۱ این راهنما





## فصل ۳

---

---

پایش و نظارت بر عملیات برداشت

مصالح رودخانه‌ای



## ۳-۱- مقدمه

برداشت شن و ماسه چنانچه تحت ملاحظات فنی صورت پذیرد می‌تواند به مدیریت رودخانه کمک نماید. لیکن تبعات منفی برداشت شن و ماسه زمانی معنی‌دار است که ضوابط فنی مربوطه رعایت نشود. لذا به‌منظور داشتن درک درست از عوامل موثر در ایجاد یا تشدید خسارات وارده به رودخانه و محیط اطراف آن لازم است تا شاخص‌هایی به‌عنوان نظارت بر چگونگی برداشت تعریف و در طول کار مورد توجه قرار گیرد. در این‌جا مهم‌ترین سرفصل‌های مربوطه ارائه شده و بدیهی است جزئیات ضوابط با توجه به شرایط هر منطقه و بهره‌گیری از سایر ضوابط مرتبط از جمله «ضوابط زیست‌محیطی برداشت مصالح رودخانه‌ای- ضابطه شماره ۵۶۳ سازمان برنامه و بودجه کشور» می‌بایست مد نظر قرار گیرد.

## ۳-۲- تعیین شاخص‌های نظارت

به منظور اطمینان از به حداقل رساندن اثرات منفی برداشت شن و ماسه از رودخانه‌ها لازم است که نکات ذیل به صورت مستمر مورد پایش و نظارت قرار گیرند. این موارد در ۹ دسته زیر دسته‌بندی شده‌اند:

۱- مکان، مشخصات هندسی و زمان برداشت

۲- تغییرات رودخانه

۳- روش استخراج مصالح

۴- برداشت با توجه به ابنیه، سازه‌ها و خطوط لوله مجاور یا متقاطع با رودخانه

۵- اثرات زیست‌محیطی برداشت

۶- عدم تشدید سیلاب

۷- عدم تجاوز به بستر و حریم رودخانه در محدوده معدن

۸- عدم برداشت از مکان‌های ممنوعه

۹- حسن انجام فعالیت پاک‌سازی محدوده برداشت مصالح پس از اتمام کار

لازم به ذکر است که اغلب این موارد در نشریه شماره ۴۶۷- الف ارائه و در این مبحث برای حفظ انسجام مطالب و نیز همخوانی نشریات با اندکی تغییرات در این بخش منعکس شده است.

## ۳-۲-۱- مکان، مشخصات هندسی و زمان برداشت

- علامت‌گذاری مرزهای منطقه برداشت که توسط بهره‌بردار انجام می‌شود کنترل گردد.

- برای علامت‌گذاری در فصل‌های پرآب از میله‌ها یا ستون‌های فلزی یک متری (که تقریباً نیم متر در زمین فرورفته باشد) و یک پرچم قرمز (با ابعاد در حدود ۱۵×۱۵ سانتی‌متر) استفاده شود.

• در زمستان همه مناطق کاری (مانند کانال‌های فعال، محل مناطق حائل، 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 می‌بایست به صورتی انتخاب بشوند که در هنگام پوشش سنگین برف قابل رویت باشد.

- مرزهای محدوده برداشت و میزان و حجم برداشت و عمق حفره باید رعایت گردد.  
- میزان حجم برداشت مصالح کنترل و محل برداشت قبل از آغاز عملیات و ترجیحا بعد از اتمام آن نقشه‌برداری گردد (با مقیاس ۱/۱۰۰۰). به‌منظور تعیین محدوده و حجم برداشت می‌توان از یکی از طرق زیر استفاده نمود:

• انجام عملیات نقشه‌برداری زمینی و تهیه نقشه توپوگرافی موقعیت مکانی و عمق برداشت مصالح رودخانه‌ای

• انجام عملیات نقشه‌برداری با استفاده از لیزر اسکن و تهیه نقشه توپوگرافی موقعیت مکانی و عمق برداشت مصالح رودخانه

• استفاده از دستگاه GPS دو فرکانسه و تعیین دقیق محل برداشت و تعیین عمق آن با استفاده شاخص‌های نقشه‌برداری

• استفاده از دستگاه GPS معمولی و تخمین عمق متوسط برداشت (روش مرسوم فعلی که علیرغم کم‌هزینه بودن دارای دقت پایینی است)

- زمان برداشت مصالح با مشخصات زمانی مجاز کنترل گردد.

### ۳-۲-۲- تغییرات رودخانه

- تعیین نقاط میله‌کوبی جهت اندازه‌گیری‌های هیدرولیکی و مورفولوژیکی رودخانه و اعلام آن به بهره‌بردار  
- نظارت بر میله‌کوبی بند قبل توسط بهره‌بردار و ثبت مرتب اندازه‌گیری‌های هیدرولیکی و مورفولوژیکی رودخانه

- بررسی تغییرات رودخانه در بالادست و پایین‌دست محدوده معدن

- نظارت بر انجام نقشه‌برداری

### ۳-۲-۳- روش استخراج مصالح

در امر نظارت بر روش استخراج مصالح باید موارد زیر مد نظر ناظر باشد:

- در برداشت از سیلاب‌دشت، ایجاد یک حائل حفاظتی بین حفره و بستر فعال پیش‌بینی شده و از تسطیح پوشش گیاهی و برداشت شن و ماسه از زیر تراز آبی اجتناب گردد.

- برداشت از جزایر رسوبی رودخانه فقط در مدت جریان‌های کم عمق انجام شده و عمق حفاری نباید از تراز کف عمومی بستر تجاوز نماید. همچنین، چنانچه رودخانه در شرایط فرسایش سریع و پایین افتادن بستر باشد برداشت از این نوع توده‌ها باید ممنوع شود.
- در رودخانه‌های شریانی برداشت باید به نیمه بالادست بازه شریانی محدود گردد.
- بازه مستقیم رودخانه نسبت به تغییرات تراز بستر حساس بوده و لازم است برداشت مصالح در این نوع بازه‌ها، یکنواخت، همگن و 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. در بازه مستقیم، برداشت سطحی مناسب‌تر بوده و برداشت سطحی تنها زمانی انجام شود که بده آب کم بوده و برداشت از بالای تراز آبی رودخانه صورت گیرد.
- در هنگام استخراج شن و ماسه نباید بستر رودخانه مسدود شده و یا تغییر نماید.
- شیب عرضی رودخانه به نحوی تنظیم گردد که آب در حجم طغیانی به یک سمت میل نکند و در حداقل جریان از خط‌القعر میانی عبور نماید.
- تشکیل حوضچه در محدوده بستر به طور عرضی و همچنین برداشت شن و ماسه به طور لکه‌ای و پراکنده که منجر به ایجاد گودال گردد، ممنوع می‌باشد.
- برداشت شن و ماسه موجب رانش و لغزش زمین و فرسایش شدید خاک و رسوب‌زدایی نگردد.
- شیب کناره‌های گودال‌های برداشت برای جلوگیری از سقوط افراد، حیوانات و وسایل نقلیه به درون آن کنترل شود.
- برداشت مصالح نباید در رقوم و کیفیت آب زیرزمینی منطقه تاثیر منفی داشته باشد و تا حد امکان باید فعالیت لودرهای سنگین در بستر رودخانه که سبب فشرده‌شدن زمین و نزدیک‌شدن سفره‌های آب زیرزمینی به سطح زمین می‌گردد، محدود شود.

### ۳-۲-۴- برداشت با توجه به ابنیه، سازه‌ها و خطوط لوله مجاور یا متقاطع با رودخانه

در برداشت مصالح از رودخانه‌ها باید بر رعایت ضوابط زیر در خصوص فاصله محل برداشت تا ابنیه، سازه‌ها و غیره نظارت گردد. ضوابط فاصله محل برداشت مصالح رودخانه‌ای تا پل‌ها، خطوط لوله عبوری از رودخانه، نهشته‌های سنگ طبیعی، خاکریزها و سازه‌های حفاظتی، بندهای انحرافی و رسوبگیر، نواحی مسکونی، جزایر، محل الحاق آبراهه‌ها به رودخانه و غیره در فصل گذشته ارائه شد که ناظر برداشت باید رعایت این ضوابط را کنترل نماید. البته ممکن است برای برخی مقاصد خاص مانند لایروبی رودخانه، لازم باشد برخی از این ضوابط نادیده گرفته شود (مانند لایروبی بالادست پل‌ها) که در آن صورت باید مستند به مطالعات فنی و مطابق با توصیه‌های مطالعات موردی منطقه برداشت باشد.

لازم به ذکر است که در این ارتباط، رعایت ضوابط دستگاه‌های مرتبط نیز الزامی بوده و چنانچه معیارهای سختگیرانه‌تری در خصوص فاصله محل حفاری تا تاسیسات دیگر از سوی دستگاه‌های مذکور اعلام شده باشد، باید مد نظر قرار گیرد.

### ۳-۲-۵- اثرات زیست‌محیطی برداشت

- عملیات استخراج معادن باید به شکلی انجام شود که تاثیرات منفی بر روی اکوسیستم‌های متشکل از زیست‌بوم‌ها و زیستگاه‌ها را به حداقل برساند. لذا در زمان برداشت مصالح باید بر موارد زیر نظارت گردد:
- ممنوعیت و قطع برداشت مصالح در صورت مشاهده تنش‌های زیست‌محیطی و تغییرات بارز در حیات ماهی‌ها و سایر آبزیان
  - ممنوعیت برداشت در فصل تخم‌ریزی ماهیان
  - اتخاذ تدابیر لازم و مستمر جهت جلوگیری از انتشار گرد و غبار ناشی از استخراج و تردد وسایط نقلیه و حمل‌ونقل مواد معدنی و عملیات فرسایش
  - کنترل کیفیت آب
  - عدم برداشت در طول سال و محدود کردن آن به فصول خشک (تا حد امکان) برای دادن فرصت به زمین برای خودبازسازی
  - ذخیره‌سازی سیالات از قبیل سوخت، مواد نفتی و سیالات هیدرولیکی به‌طوری که احتمال ورود آن‌ها به مجرای رودخانه وجود نداشته باشد.
  - انجام تمام مراحل شستشو، خرد کردن و دانه‌بندی شن و ماسه در ساحل بلند، در یک زمین غیرمرطوب و دور از ناحیه سیل‌خیز، به‌طوری که شن و سیلت و آب شستشوی گرم و راکد یا شامل مصالح سیل‌تی نتواند وارد رودخانه یا زمین‌های مرطوب شوند.

### ۳-۲-۶- عدم تشدید سیلاب

- نظارت بر تعلیق برداشت مصالح در زمان احتمال و یا هشدار سیل
- نظارت بر عدم دپوی مصالح و قراردادن ماشین‌آلات بهره‌برداری در مسیر رودخانه

### ۳-۲-۷- عدم تجاوز به بستر و حریم رودخانه در محدوده برداشت مصالح رودخانه‌ای

- هر نوع بهره‌برداری از حریم و بستر رودخانه که منجر به احتمال وقوع و تشدید سیلاب گردد و باعث به خطر انداختن زمین‌های زراعی یا باغی و منابع طبیعی گردد، ممنوع است.
- کنترل رعایت شیب مناسب شیروانی به منظور حفظ بستر و حریم و دیواره‌های محل برداشت الزامی است.
- دپوی مصالح برداشت‌شده در بستر و حریم رودخانه مجاز نمی‌باشد.
- عملیات پردازش مصالح (از قبیل شستن، خردکردن، دانه‌بندی و غیره) و ذخیره کردن آن‌ها نباید در بستر و حریم رودخانه انجام شود.
- هرگونه ساخت‌وساز در بستر و حریم رودخانه ممنوع است.

- کنترل عدم تعریض رودخانه و تخریب زمین‌های اطراف

### ۳-۲-۸- عدم برداشت از مکان‌های ممنوعه

در فصل دوم، مکان‌هایی که برداشت شن و ماسه از آن‌ها ممنوع است (مانند زیستگاه‌های منحصر به فرد، سواحل دارای پوشش گیاهی فرسایش یافته، چشمه‌ها، نواحی حیات وحش، پارک‌ها، نواحی باستانی و تاریخی و سایر مکان‌ها) ارائه گردید و ناظر بهره‌برداری باید عدم برداشت از این مناطق را کنترل نماید.

### ۳-۲-۹- حسن انجام فعالیت پاک‌سازی محدوده برداشت مصالح پس از اتمام کار

بعد از خاتمه برداشت، باید منطقه برداشت مصالح و محیط‌زیست رودخانه در محدوده آن توسط بهره‌بردار احیا (بازسازی) شده و تا حد ممکن به شرایط قبل از حفاری برگردانده شود. در این خصوص ناظر باید موارد زیر را کنترل نماید:

- 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 خارج شود.
- استفاده مجدد و بازیافت مصالح برای کاهش دفع زباله بیش‌ازحد در محیط‌زیست در دستور کار قرار گیرد.

### ۳-۳- چک‌لیست پایش و نظارت

با توجه به توضیحات فوق و جهت سهولت انجام عملیات پایش و نظارت بر برداشت مصالح رودخانه‌ای، چک‌لیست جدول (۳-۱) تهیه شده است که باید در هر مرحله از پایش دوره‌ای عملیات برداشت مصالح، مد نظر قرار گرفته و تکمیل گردد.

جدول ۳-۱- چک‌لیست پایش و نظارت بر عملیات برداشت مصالح رودخانه‌ای

ملاحظات <sup>۱</sup>		نتیجه نظارت	معیارهای نظارت	دسته‌بندی	ردیف	
		مطلوب				
		نامطلوب				
شماره تلفن بهره‌بردار:		بهره‌بردار:				
مختصات UTM:		موقعیت معدن:				
نوع مصالح:		نوع برداشت:				
تاریخ و شماره بازرسی:		شماره تلفن بازرس:				
			رعایت الزامات علامت‌گذاری مرزهای منطقه برداشت (با توجه به فصل برداشت)	مکان، مشخصات هندسی محدوده و زمان برداشت	۱	
			نقشه‌برداری محل قبل از آغاز عملیات (۱/۱۰۰۰)		۲	
			رعایت مرزهای محدوده برداشت		۳	
			رعایت محدوده زمانی برداشت		۴	
			رعایت میزان و حجم برداشت		۵	
			رعایت عمق حفزه برداشت		۶	
			رعایت نوع برداشت (سطحی، حفر گودال، لایروبی)		۷	
			نقشه‌برداری محل بعد از اتمام برداشت (۱/۱۰۰۰)		۸	
			میله‌کوبی منطقه جهت اندازه‌گیری‌های هیدرولیکی و مورفولوژیکی رودخانه (تعیین نقاط توسط ناظر)	تغییرات رودخانه	۹	
			ثبت اندازه‌گیری‌های هیدرولیکی و مورفولوژیکی رودخانه		۱۰	
			بررسی تغییرات رودخانه در بالادست و پایین‌دست محدوده		۱۱	
			ایجاد یک حائل حفاظتی بین حفزه و بستر فعال	سیلاب‌دشت	ملاحظات	۱۲
			اجتناب از تسطیح پوشش گیاهی و برداشت از زیر تراز آبی			۱۳
			برداشت فقط در مدت جریان‌های کم‌عمق	جزایر رسوبی	استخراج مصالح	۱۴
			عدم تجاوز عمق حفاری از تراز کف عمومی بستر			۱۵
			ممنوعیت برداشت از جزایر در شرایط فرسایش سریع و پایین افتادن بستر	بازه شریانی	ملاحظات استخراج مصالح	۱۶
			محدود نمودن برداشت به نیمه بالادست بازه شریانی			۱۷
			برداشت مصالح به صورت یکنواخت، همگن و تا حد امکان با عمق و پهنای یکسان	بازه مستقیم رودخانه	ملاحظات استخراج مصالح	۱۸
			برداشت سطحی فقط در شرایط بده کم رودخانه			۱۹
			برداشت از بالای تراز آبی رودخانه			۲۰
			ایجاد یک حائل حفاظتی بین حفزه و لبه رودخانه	تراس	ملاحظات استخراج مصالح	۲۱
			کنترل پایداری شیروانی			

۱- هرگونه توضیح تکمیلی و یا میزان کمی تخلفات احتمالی بهره‌بردار در این قسمت درج گردد.



## ادامه جدول ۳-۱- چک‌لیست پایش و نظارت بر عملیات برداشت مصالح رودخانه‌ای

بهره‌بردار:		شماره تلفن بهره‌بردار:		
موقعیت معدن:		مختصات: UTM		
نوع برداشت:		نوع مصالح:		
بازرس:		شماره تلفن بازرس:		
تاریخ و شماره بازرسی:		شماره تلفن بازرسی:		
ردیف	دسته‌بندی	معیارهای نظارت		ملاحظات
		مطلوب	نتیجه نظارت نامطلوب	
۲۲	ملاحظات استخراج مصالح	مسدود نشدن و عدم تغییر بستر رودخانه در هنگام استخراج شن و ماسه		
۲۳		تنظیم شیب عرضی رودخانه به نحوی که جریان از خط‌القدر عبور کرده و به یک سمت میل نکند.		
۲۴		عدم ایجاد حوضچه عرضی در محدوده بستر		
۲۵		عدم برداشت شن و ماسه به طور لکه‌ای و پراکنده		
۲۶		عدم رانش و لغزش زمین و فرسایش شدید خاک و رسوب‌زدایی		
۲۷		کنترل شیب کناره‌های گودال‌های برداشت برای جلوگیری از سقوط افراد، حیوانات و وسایل نقلیه		
۲۸		فعالیت محدود لودرهای سنگین در بستر رودخانه (تا حد امکان)		
۲۹		عدم برداشت در فاصله ۲۵۰ متری بالادست و ۱۰۰۰ متری پایین‌دست خطوط لوله متقاطع با رودخانه		
۳۰	ابتیه، سازه‌ها و خطوط لوله مجاور یا متقاطع با رودخانه	عدم برداشت مصالح در فاصله ۵۰ متری پنجه خاک‌ریزها و سازه‌های حفاظتی (در سمت رودخانه)		
۳۱		عدم برداشت در فاصله ۵۰ متری سازه‌های آبیگر یا پایین‌دست بندهای انحرافی و رسوبگیر		
۳۲		عدم برداشت مصالح تا فاصله ۱۵۰ متری از نهشته سنگی		
۳۳		عدم برداشت از فاصله ۵۰۰ متری بالادست و ۱۰۰۰ متری پایین‌دست پل‌ها		
۳۴		عدم برداشت در فاصله ۵۰۰ متری مناطق مسکونی		
۳۵		عدم برداشت در فاصله ۳۰ متری از محل الحاق آبراهه‌ها به رودخانه		
۳۶		وجود مطالعات فنی و موردی برای برداشت مصالح از محدوده‌های ممنوعه		
۳۷		رعایت ضوابط سایر دستگاه‌های اجرایی در خصوص فاصله محل حفاری تا تاسیسات و زیرساخت‌ها		
۳۸	اثرات زیست‌محیطی برداشت	قطع برداشت مصالح در صورت تنش‌های زیست‌محیطی و تغییرات بارز در حیات ماهی‌ها و سایر آبزیان		
۳۹		ممنوعیت برداشت در فصل تخم‌ریزی ماهیان		
۴۰		اتخاذ تدابیر لازم جهت جلوگیری از انتشار گردوغبار ناشی از برداشت، تردد وسایط نقلیه و حمل و نقل مواد معدنی		
۴۱	اثرات زیست‌محیطی برداشت	کنترل کیفیت آب		
۴۲		عدم برداشت مستمر در طول سال و تا حد امکان محدود کردن آن به فصول خشک		
۴۳		ذخیره‌سازی مناسب سوخت و سایر سیالات آلاینده به طوری که احتمال ورود آن‌ها به مجرای رودخانه وجود نداشته باشد.		
۴۴		انجام تمام مراحل شستشو، خرد کردن و دانه‌بندی شن و ماسه در یک زمین مرتفع، غیرمرطوب و دور از ناحیه سیل‌خیز بدون احتمال ورود پساب‌ها به رودخانه یا زمین‌های مرطوب		

## ادامه جدول ۳-۱- چک‌لیست پایش و نظارت بر عملیات برداشت مصالح رودخانه‌ای

ملاحظات		نتیجه نظارت		معیارهای نظارت	دسته‌بندی	ردیف	
		مطلوب	نامطلوب				
شماره تلفن بهره‌بردار:				تعلیق برداشت مصالح در زمان احتمال و یا هشدار سیل	تشدید سیلاب	۴۵	
مختصات: UTM						عدم دپوی مصالح و قرار دادن ماشین‌آلات بهره‌برداری در مسیر رودخانه	۴۶
نوع مصالح:					ممنوعیت هر نوع برداشت از حریم و بستر رودخانه که منجر به احتمال وقوع و تشدید سیلاب گردد.	بستر و حریم رودخانه	۴۷
تاریخ و شماره بازرسی:							رعایت شیب مناسب شیروانی به‌منظور حفظ بستر و حریم و دیواره‌های محل برداشت
شماره تلفن بازرسی:				عدم دپوی مصالح برداشت‌شده در بستر و حریم رودخانه			۴۹
				عملیات پردازش مصالح (شستن، خردکردن، دانه‌بندی و غیره) و ذخیره آن‌ها در خارج از بستر و حریم			۵۰
				عدم ساخت و ساز در بستر و حریم رودخانه			۵۱
				عدم تعریض رودخانه و تخریب زمین‌های اطراف			۵۲
				عدم برداشت از زیستگاه‌های منحصر به فرد			۵۳
				عدم برداشت از سواحل زیرشویی شده دارای پوشش گیاهی	۵۴		
				عدم برداشت از سواحل دارای پوشش گیاهی فرسایش یافته و نواحی ساحلی رودخانه‌ای	۵۵		
				عدم برداشت از چشمه‌ها	۵۶		
				عدم برداشت از آبراهه فعال در رودخانه‌های کوچک مئاندری، سینوسی و مستقیم	۵۷		
				عدم برداشت از سایر نواحی خاص نظیر مناطق حیات‌وحش، پارک‌ها، نواحی باستانی (تاریخی) و غیره	۵۸		
				احیا (بازسازی) محدوده برداشت و برگرداندن آن به شرایط قبل از حفاری (تا حد ممکن)	پاک‌سازی	۵۹	
				تسطیح کلیه نقاط و برطرف کردن موانع در مسیر رودخانه	محدوده برداشت	۶۰	
				خارج کردن مصالح و مواد غیرقابل استفاده از محدوده بهره‌برداری در پایان فصل بهره‌برداری	مصالح پس از اتمام کار	۶۱	
				استفاده مجدد و بازیافت مصالح برای کاهش دفع زباله در محیط‌زیست		۶۲	

# فصل ۴

---

---

احیای محل پس از پایان عملیات

برداشت مصالح رودخانه‌ای



## ۴-۱- مقدمه

در کارگاه‌های برداشت شن و ماسه از رودخانه (مانند هر کارگاه اجرایی دیگر)، پس از خاتمه کار و جمع‌آوری کارگاه لازم است شرایط محیط حتی‌المقدور به حالت اولیه برگردانده شده و احیای مجدد صورت پذیرد. به عبارت دیگر لازم است پیمانکار پس از برچیدن کارگاه، تمهیدات لازم را برای کاهش اثرات وارده انجام داده و همچنین تا حد امکان به احیا و بازسازی منطقه بپردازد. چنانچه در فصل اول به اختصار ارائه گردید، اثرات و پیامدهای منفی برداشت مصالح از رودخانه‌ها را می‌توان در سه دسته اثرات و پیامدهای «فیزیکی»، «بیولوژیک و زیست‌محیطی» و «اجتماعی و اقتصادی» دسته‌بندی نمود. در صورتی که در اثر فعالیت‌های برداشت مصالح رودخانه‌ای، خسارات خاصی به رودخانه و محیط اطراف آن وارد شده باشد می‌توان از طریق نشریه شماره ۴۶۷-الف اقدامات لازم برای جبران خسارات در هر یک از سه بخش مذکور را برآورد نمود.

اما در حالت کلی، پس از هرگونه عملیات برداشت (حتی با رعایت کامل ملاحظات اجرایی) لازم است برخی اقدامات برای احیای شرایط محیطی و بازگرداندن رودخانه و محیط طبیعی و اجتماعی اطراف آن به شرایط پیش از برداشت، صورت پذیرد. هدف از احیای منطقه، نگهداری محل در حالتی ایمن، پایدار و غیرآلوده است که امکان استفاده ارزشمند از محل را فراهم سازد. همچنین لازم است تولید و برگشت موادی که ممکن است در طولانی مدت به محیط زیست صدمه وارد نمایند، 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 به عمل آید 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 است. بنابراین لازم است ملاحظات اساسی به منظور احیا بعد از اتمام پروژه و یا در حین انجام آن به عمل آید. در ادامه با استفاده از منابع موجود (به ویژه ضابطه شماره ۵۶۳ سازمان برنامه و بودجه کشور با عنوان ضوابط زیست‌محیطی برداشت مصالح رودخانه‌ای) توضیحاتی با توجه به اجزای مختلف روند احیا و بازسازی ارائه می‌گردد.

## ۴-۱-۱- احیای پوشش گیاهی

به منظور جلوگیری از فرسایش و نیز جهت ایجاد شرایط مناسب طبیعی، باید در تمامی مناطقی که از برداشت مصالح تاثیر می‌پذیرند کاشت گیاه صورت گیرد. قبل از این که اقدام به گیاه‌کاری شود لازم است در منطقه مورد نظر به اندازه کافی و با صلاحدید متخصصین امر، اقدام به کودپاشی شده و در صورت نیاز به خاک پوششی، باید تا حد امکان از خاک محل استفاده شود. لازم به ذکر است در مناطق جنگلی و در صورتی که وضعیت احیای طبیعی منطقه خوب و قابل قبول باشد نیاز به بذرپاشی نیست؛ مگر آن که منطقه دارای فرسایش سریع باشد.

#### ۴-۱-۲- حذف ساختمان‌ها و تاسیسات سطحی

تمام ساختمان‌ها و تاسیسات سطحی ایجاد شده باید حذف شوند؛ مگر این‌که برای رسیدگی، نگهداری و احیای منطقه به آن‌ها نیاز باشد. به طور کلی محل کارگاه و دفتر محل کار باید پس از جمع‌آوری همه تجهیزات، مواد زائد و هر نوع تاسیسات سازه‌ای ایجاد شده در محل برداشت، احیا شوند و همه محل‌های خالی از پوشش گیاهی یا چمن و یا جاهائی که خاک در اثر تردد متراکم شده بایستی 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 مشاوره کارشناسان کشاورزی اقدام به بذریاشی نمود.

خاک آلوده محوطه ماشین‌آلات و انبارها باید جمع‌آوری شده و سطح خاک تا عمق ۳۰ سانتی‌متری شخم زده شود. همچنین از خاک مناسب برای کشت گیاهان استفاده شده و در صورت لزوم برای تقویت رشد گیاهان، 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 بذریاشی نمود.

#### ۴-۱-۳- حذف تجهیزات مستقر و مواد زائد

تجهیزات الکتریکی و الکترونیکی نظیر کابل‌های برق و ترانسفورماتورها باید از محل حذف شوند. همچنین تجهیزات حفاری نظیر پمپ‌ها، تجهیزات فرآوری (مانند سرندها و خردکن‌ها) و ماشین‌آلات سنگین موتوری باید پس از اتمام فعالیت حفاری از محل جمع‌آوری شوند.

مواد زائد خطرناک معمولا 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 غیر این صورت به صورت اصولی دفع یا مجددا استفاده نمود. همچنین مواد جامد زائد که حاصل ساخت و ساز در محل کارگاه می‌باشد لازم است به طور اصولی و صحیح به محل‌های دفن بهداشتی هدایت شده و یا در صورت امکان بازیافت گردند.

#### ۴-۱-۴- احیای مناطق انباشت مصالح و جاده‌های دسترسی

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

نکته مهم دیگر در امر احیای محل برداشت مصالح توجه به جاده‌های دسترسی احداث شده در منطقه است. پس از اتمام عملیات 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 احیا مجدد

پوشش گیاهی، باید نمونه خاک را بررسی مجدد نموده تا آثار زیان‌بار شناسایی شده و مجدداً با استفاده از راهنماهای بخش کشاورزی، بذرپاشی انجام شود. لازم به ذکر است در صورتی که جاده دسترسی به گونه‌ای است 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:

- حذف پل‌ها و لوله‌ها
- در صورتی که ایجاد پوشش گیاهی نتواند مانع فرسایش شود باید از مواد گرانولی و مشابه برای جلوگیری از فرسایش استفاده نمود.
- جاده‌های سطحی و شیب‌های ایجاد شده که به صورت قانونی یا غیرقانونی هستند باید به منظور جلوگیری از فرسایش احیا شوند.

#### ۴-۱-۵- احیای حوضچه‌های ته نشینی در فراوری شن و ماسه

احیای مکان حوضچه‌های ته نشینی شامل جمع‌آوری رسوبات از درون آن‌ها و برگرداندن خاک سطحی ذخیره شده قبلی در مجاورت محل برداشت به محل خود می‌باشد. در ادامه شرایط محل برای رشد گیاهان باید آماده گردیده و در صورتی که مشخص شود که احیای پوشش گیاهی به کندی انجام می‌شود باید علت شناسایی و با مشاوره متخصصین کشاورزی اقدام به بذرپاشی شود.

#### ۴-۱-۶- 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 هرگزینه‌ی دیگر بیش‌ترین سازگاری را با اصل حفاظت محیط زیست دارد آن است که تمامی گودال‌های حفر شده، مجدداً از مصالح جایگزین پر شده و به شکل قبل از برداشت تبدیل شوند. از آنجایی که به لحاظ فنی امکان و توان چنین اقدامی با محدودیت‌های مختلف همراه است، لذا به ناچار باید گزینه‌های دیگری را که با محیط‌زیست منطقه هم‌خوانی داشته باشند، بررسی نمود. به طور مثال، می‌توان در این خصوص به موارد ذیل اشاره نمود.

#### ۴-۱-۶-۱- تثبیت و حفاظت دیواره و کف گودال‌ها از طریق کشت گیاهان مناسب

در صورتی که پرکردن گودال ممکن نباشد، ضروری است که دیواره‌های گودال‌ها دارای شیب ملایم باشند. گونه‌های گیاهی انتخابی نیز می‌بایست 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 به وجود آورد.

#### ۴-۱-۶-۲- تبدیل گودال‌های به وجود آمده به استخر پرورش ماهیان

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 حبابه‌های پایین‌دست رودخانه قابل تخصیص باشد، تبدیل گودال‌ها 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. در ضمن پرورش آبزیان و استفاده از این گودال‌ها در دشت‌های ممنوعه و ممنوعه بحرانی ممنوع می‌باشد.

لازم به ذکر است که در صورتی که قرار باشد از این گودال‌ها برای پرورش آبزیان استفاده شود باید:

- تمام قسمت‌های گودال کاملاً اندود شود تا امکان هیچ‌گونه نشستی به آب‌های زیرزمینی وجود نداشته باشد.
- تاسیسات تصفیه پساب در نظر گرفته شود.
- از آبیانی برای پرورش استفاده کرد که نیاز آبی بالای نداشته باشند.

#### ۴-۱-۶-۳- تبدیل گودال‌ها به پارک، برکه و دریاچه تفریحی برای جذب گردشگران

از جمله اقدامات قابل انجام جهت حفظ محیط‌زیست و برگرداندن شرایط محل برداشت مصالح رودخانه‌ای به شرایط تقریباً طبیعی، رها نکردن محل برداشت به حال خود است. در خصوص استفاده بهینه از بقایای گودال‌ها، طراحی مهندسی انجام شده و این محل‌ها به فضای سبز و یا تفریحگاه‌های محلی تبدیل می‌شوند.

از جمله دیگر اهداف احیای محل برداشت شن و ماسه آن است که هرگونه ماده خارجی نظیر آهن‌قراضه‌ها و مواد زائد خارجی از بستر رودخانه جمع‌آوری و تخلیه شوند و این امر باید جزو عملیات برداشت مصالح رودخانه‌ای تلقی گردد. مواد زائدی نظیر تخته‌سنگ‌ها، سنگ‌ها یا سایر ابعاد شن‌ها در حین عملیات برداشت ماسه بایستی 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 نزارهای محل برداشت باید آن‌ها را احیا نموده و گونه‌های گیاهی غیربومی (در صورت رشد) باید هرس و پاکسازی شوند.

#### ۴-۱-۶-۴- احیای مجدد به صورت کاربری کشاورزی

به منظور احیای محدوده‌های برداشت شده از مناطق تراس رودخانه‌ای، مناسب‌ترین گزینه احیای مجدد این مناطق با تغییر کاربری مجدد این اراضی به کشاورزی است؛ بدین صورت که پس از خاتمه عملیات برداشت، بهره‌بردار موظف گردد ضمن کاهش عمق گودال از طریق خاکریزی نخاله‌های ساختمانی، به میزان ۰/۵ متر خاک کشاورزی نیز در رویه گودال‌های برداشت‌شده جایگزین نماید و مسیر تردد کشاورزان به منطقه را نیز به شکل مناسب فراهم نماید. با این کار می‌توان ضمن بازگرداندن نسبی شرایط اولیه محیطی، فرصت‌های شغلی و تولیدی منطقه را افزایش داد.



#### ۴-۱-۶-۵- تبدیل گودال‌ها به حوضچه تغذیه مصنوعی

بسته به حجم گودال‌ها و شرایط آب‌های زیرزمینی منطقه، از جمله راهکارها برای احیای حفره‌های برداشت شن و ماسه تبدیل آن‌ها به مکانی برای تغذیه آب زیرزمینی می‌باشد. در این خصوص نحوه آبرگیری از رودخانه و انجام اقدامات حفاظتی از موارد مهمی است که باید مورد توجه باشد. با این کار ضمن جلوگیری از رها شدن گودال و ایجاد چشم‌انداز نامناسب و بروز تبعات منفی، با تغییر کاربری آن می‌توان با هدایت سیلاب‌ها، فرصت احیای آب‌های زیرزمینی و استفاده از سیلاب‌های رودخانه را فراهم نمود. بدیهی است انجام این مهم نیازمند انجام مطالعات تکمیلی است.

#### ۴-۱-۷- احیای نهایی

هرگونه تاسیسات، تجهیزات، خانه‌های موقت و سایر موارد استفاده شده در حین دوره برداشت مصالح بایستی از محل برداشت جمع‌آوری شوند. مواد زائد جامد نظیر فلزات، آهن قراضه‌ها، خرده‌سنگ‌ها، لاستیک ماشین‌ها و غیره بایستی از محل برداشت جمع‌آوری شده و به هیچ وجه سوزاندن زباله‌ها در محل برداشت مجاز نمی‌باشد. حفره‌های ایجاد شده مطابق موارد فوق احیا شده و احیای نهایی سطحی و کامل منطقه برداشت بایستی بلافاصله پس از پایان عملیات، آغاز و طی شش ماه یا مدتی که از سوی کارفرما اعلام می‌شود، انجام گردد.

#### ۴-۲- چک‌لیست اقدامات کاربردی برای احیای منطقه

با توجه به توضیحات فوق، باید اقداماتی جهت احیای مجدد محیط پس از برداشت مصالح رودخانه‌ای در دستور کار قرار گیرد که در ادامه چک‌لیست این موارد (با استفاده از نشریات و راهنماهای موجود) به تفکیک برای اثرات فیزیکی، اثرات زیست‌محیطی و اثرات اجتماعی-اقتصادی در جداول (۴-۱)، (۴-۲) و (۴-۳) ارائه خواهد شد. لازم به ذکر است که این لیست‌ها جامع نبوده و با نظارت بیش‌تر و استفاده از سایر راهکارهای موجود در مسیرهای احیا قابل بهبود می‌باشد.

جدول ۴-۱- چک‌لیست پیشنهادی برای اقدامات کاربردی در راستای جبران اثرات فیزیکی برداشت

شرح	مرحله
<ul style="list-style-type: none"> <li>- اگر سایت در طی فصل تر برای یک دوره تعطیل است، بایستی برای جلوگیری از برکه شدن و فرسایش خاک، عملیات تثبیت صورت پذیرد.</li> <li>- لازم است گودال‌ها پس از خاتمه پروژه با استفاده از مصالح مجاز (و غیرآلوده) پر شوند. برای پر کردن گودال‌ها در کنار مصالح درشت‌دانه (از جمله نخاله‌های ساختمانی) می‌توان از پسماند مصالح سیلنتی ناشی از شستشوی مصالح رودخانه‌ای نیز استفاده نمود تا هم مشکل دفع این مواد برطرف شده و هم چشم‌انداز و منظر منطقه بهبود یابد.</li> <li>- در صورتی که مقرر است گودال‌ها برای منظور خاصی در کاربری نهایی (همچون کاربری مخزنی برای اهداف تأخیر سیلاب، تله‌اندازی رسوبات سیلاب و تغذیه مصنوعی آبخوان) باقی بمانند لازم است دیواره‌های آن‌ها با شیب حداقل ۱:۲٫۵ شیب‌بندی شود.</li> <li>- شکل توپوگرافی سایت تا حد امکان به گونه‌ای طراحی شود تا ضمن زهکشی طبیعی و مناسب، امکان به تله انداختن رسوبات در گودال‌ها فراهم گردد.</li> <li>- در صورت امکان از ایجاد محیط‌های بسته (به‌عنوان مثال ایجاد مانداب‌ها) جلوگیری شود. لذا لازم است زمین به گونه‌ای تسطیح شود که حداقل ۳۰٪ از کل سایت مانداب نگردد.</li> </ul>	احیای گودال‌ها

## ادامه جدول ۴-۱- چک‌لیست پیشنهادی برای اقدامات کاربردی در راستای جبران اثرات فیزیکی برداشت

شرح	مرحله
<ul style="list-style-type: none"> <li>- پاک‌سازی بستر از رسوبات و ناهنجاری‌های موجود به وسیله لایروبی بازه‌ای با هدف افزایش ظرفیت آبگذری رودخانه و کاهش تراز سیلاب و کاهش پتانسیل فرسایش<sup>۱</sup></li> <li>- استفاده از کف‌بندها و اصلاح شیب رودخانه در صورت ضرورت</li> </ul>	اصلاح بستر و مورفولوژیکی رودخانه
<ul style="list-style-type: none"> <li>- خاکریزهای احداث شده در سواحل برای تردد وسایل نقلیه برداشته شده و سواحل تثبیت گردد تا احتمال فرسایش کاهش یابد.</li> <li>- ایجاد پوشش گیاهی در کناره‌ها می‌تواند باعث تحکیم و افزایش مقاومت دیواره‌ها در مقابل فرسایش گردد.</li> <li>- در مناطق آسیب‌پذیر نظیر مجاورت مناطق مسکونی، اراضی کشاورزی و یا حاشیه تاسیسات و نیز مسیرهای دسترسی بایستی روش‌های سازه‌ای محافظت دیواره‌های جانبی کانال رودخانه (مانند ایجاد پوشش حفاظتی سنگچین، خاکریزها، لایروبی و یا شیب‌بندی طولی مسیر رودخانه) در دستور کار قرار گیرد.</li> </ul>	اصلاح کناره رودخانه

## جدول ۴-۲- چک‌لیست پیشنهادی برای اقدامات کاربردی در راستای جبران اثرات زیست‌محیطی برداشت

شرح	مرحله
<ul style="list-style-type: none"> <li>- کناره‌های تخریب شده با طیف وسیعی از گونه‌های گیاهی با ارتفاعات مختلف (جهت ایجاد تنوع زیستی) و ترجیحا با گونه‌های گیاهی بومی احیا گردد.</li> <li>- ترکیبی از احیای طبیعی و کاشت موثرترین وسیله برای ایجاد پوشش گیاهی برای حیات‌وحش است.</li> </ul>	احیای پوشش گیاهی
<ul style="list-style-type: none"> <li>- در صورت آلوده شدن محیط رودخانه بایستی کلیه مواد شیمیایی و سوخت منتشرشده، جمع‌آوری و به منطقه مناسبی جهت دفن زباله‌ها منتقل گردد.</li> </ul>	انتشار مواد شیمیایی، سوخت و روغن در جریان آب
<ul style="list-style-type: none"> <li>- در صورت تخریب مسیر ماهی‌رو در رودخانه با برداشت مصالح، پس از برداشت لازم است این مسیرها به سرعت احیا و به رودخانه بازگردانده شود.</li> </ul>	زیستگاه ماهیان

## جدول ۴-۳- چک‌لیست پیشنهادی برای اقدامات کاربردی در راستای احیا و جبران اثرات اجتماعی- اقتصادی برداشت

شرح	مرحله
<ul style="list-style-type: none"> <li>- بایستی خسارات وارده به کشاورزان (و دامداران متأثر از آن) در منطقه به طور مستقیم یا غیرمستقیم توسط پیمانکاران جبران شود.</li> </ul>	اراضی کشاورزی
<ul style="list-style-type: none"> <li>- جاده‌های دسترسی که برای کارگاه ایجاد گردیده بسته شود؛ مگر در مواردی که از مناطق روستایی عبور نموده و مزایایی برای ساکنین منطقه دارد که با نظر مسوولان مربوطه در رابطه با تخریب و یا عدم تخریب جاده‌ها اقدام شود.</li> <li>- کلیه مسیرهایی که به‌واسطه تردد ماشین‌آلات سنگین آسیب دیده است، بازسازی شوند.</li> </ul>	راه‌های منطقه
<ul style="list-style-type: none"> <li>- بلافاصله پس از اتمام کار برداشت، سایت باید مجدداً شکل داده شود تا به محوطه اطراف شبیه گردد.</li> <li>- برای استفاده مجدد از محدوده‌های برداشت، از ابتدای عملیات «کاربری نهایی» در نظر گرفته شود. طرح برداشت باید دربرگیرنده مدیریت پس از برداشت مصالح برای تحقق و دستیابی به کاربری نهایی و نیز معین‌کننده شخص مسوول برای هدایت و رهبری عملیات آن باشد.</li> <li>- بهره‌برداری ثانویه از طریق تغییر کاربری محل و با توجه به نیاز منطقه می‌تواند شامل مواردی مانند: حوضچه‌های پرورش ماهی، تالابها و یا پارک باشد.</li> <li>- با توجه به دستورالعمل و پیشنهادهای ارائه‌شده در مطالعات، نسبت به ایجاد چشم‌انداز مناسب برای گودال‌ها اقدام شود.</li> </ul>	بهره‌برداری ثانویه و چشم‌انداز منطقه

۱- علاوه بر شرایط توقف کامل برداشت، در مواردی که قصد توقف عملیات برداشت مصالح برای مدتی بیش از ۶ ماه وجود دارد نیز باید اصلاح موقت زمین انجام شود.

## منابع و مراجع

- ۱- آذرننگ، فرهنگ، «ارائه راهکارها و تمهیدات در بهبود مدیریت برداشت مصالح رودخانه‌ای- بررسی اثرات ناشی از تغییر جریان رودخانه بر مورفولوژی آن خصوصا در پایین دست سدها»، طرح پژوهشی، ۱۳۹۶.
- ۲- آیین‌نامه مربوط به حریم و بستر رودخانه‌ها، نهرها، مسیل‌ها، مرداب‌ها، برکه‌های طبیعی و شبکه‌های آبرسانی، آبیاری و زهکشی و اصلاحیه‌های بعد از آن، مصوب هیات وزیران، ۱۳۷۹.
- ۳- بهادری. فیروز، «اصول و مبانی برداشت شن و ماسه از رودخانه‌ها»، دفتر مهندسی رودخانه و سواحل شرکت مدیریت منابع آب ایران، ۱۳۷۸.
- ۴- «دستورالعمل ناحیه‌بندی استقرار کاربری اراضی در حریم کیفی منابع آب سطحی»، ضابطه شماره ۷۸۲ سازمان برنامه و بودجه کشور، ۱۳۹۸.
- ۵- «راهنمای برداشت مصالح رودخانه‌ای»، ضابطه شماره ۳۳۶ سازمان برنامه و بودجه کشور، ۱۳۸۴.
- ۶- «راهنمای بهره‌برداری، نگهداری و پایش سازه‌های مهندسی رودخانه»، ضابطه شماره ۷۸۴ سازمان برنامه و بودجه کشور، ۱۳۹۸.
- ۷- «راهنمای مطالعات فرسایش و رسوب در ساماندهی رودخانه‌ها»، ضابطه شماره ۳۸۳ سازمان برنامه و بودجه کشور، ۱۳۸۶.
- ۸- «راهنمای مدیریت برداشت مصالح رودخانه‌ای» نشریه شماره ۱۸۷، طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت آب کشور- وزارت نیرو، ۱۳۹۷.
- ۹- «راهنمای ارزیابی و برآورد خسارات ناشی از اضافه برداشت و یا برداشت غیرقانونی مصالح رودخانه‌ای از اراضی بستر و حریم کمی و کیفی رودخانه‌ها» نشریه شماره ۴۶۷- الف، طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت آب کشور- وزارت نیرو، ۱۳۹۹.
- ۱۰- سزیوند، رضا، «رویکرد مدیریتی در بهره‌برداری از مصالح رودخانه‌ای»، هفتمین سمینار بین‌المللی مهندسی رودخانه، اهواز، دانشگاه شهید چمران، ۱۳۸۸.
- ۱۱- «شرح خدمات پتانسیل یابی منابع شن و ماسه رودخانه‌ای»، پروژه پنجم: طرح بهبود مدیریت رودخانه‌ها و سواحل کشور، دفتر مهندسی رودخانه و سواحل شرکت مدیریت منابع آب ایران، ۱۳۹۲.
- ۱۲- «ضوابط زیست‌محیطی برداشت مصالح رودخانه‌ای»، ضابطه شماره ۵۶۳ سازمان برنامه و بودجه کشور، ۱۳۹۰.
- ۱۳- علیزاده، امین، «اصول هیدرولوژی کاربردی»، دانشگاه امام رضا (ع)، چاپ ۲۶، ۱۳۸۸.
- ۱۴- «فهرست خدمات مطالعات برداشت مصالح رودخانه‌ای»، ضابطه شماره ۳۲۹ سازمان برنامه و بودجه کشور، ۱۳۸۴.
- ۱۵- «قرارداد حق انتفاع از بستر رودخانه‌ها و ضوابط بهره‌برداری از آن»، دفتر مهندسی رودخانه و سواحل شرکت مدیریت منابع آب ایران، ۱۳۹۴.
- ۱۶- قانون اصلاح قانون ایمنی راه‌ها و راه‌آهن، مصوب مجلس شورای اسلامی، ۱۳۷۳.

- ۱۷- قانون توزیع عادلانه آب، مصوب مجلس شورای اسلامی، ۱۳۶۱.
- ۱۸- قانون حفاظت و بهسازی محیط‌زیست، مصوب مجلس ملی، ۱۳۵۳.
- ۱۹- قانون حفاظت و بهسازی محیط‌زیست، مجموعه قوانین و مقررات (مصوب ۱۳۵۳ و اصلاحیه ۱۳۷۱).
- ۲۰- قانون حفاظت، احیا و مدیریت تالاب‌های کشور، مصوب مجلس شورای اسلامی، ۱۳۹۶.
- ۲۱- مجنونیان، هنریک، «حفاظت رودخانه‌ها (ویژگی‌های بیوفیزیکی، ارزش‌های زیستگاهی و ضوابط بهره‌برداری)»، سازمان حفاظت محیط‌زیست، انتشارات دایره سبز، ۱۳۷۷.
- ۲۲- مقررات حریم خطوط لوله گاز ایران، امور تدوین استانداردهای شرکت ملی گاز ایران، ۱۳۹۳.
- ۲۳- «دستورالعمل حفاظت، بهره‌برداری و آزادسازی بستر و حریم رودخانه‌ها»، جلد اول طرح بهبود مدیریت رودخانه‌ها و سواحل کشور، دفتر مهندسی رودخانه و سواحل شرکت مدیریت منابع آب ایران، ۱۳۹۲.
- 24- Applegate, R.J, (1983), "Guidelines for Effective Rehabilitation of Borrow Pits in the Top End", Technical Report - No 13, Conservation Commission of the Northern Territory Darwin N.T.
- 25- Arnanson, J et al, (1993), "Restoration and Rehabilitation of Degraded Ecosystems in Arid and Semi-Arid Lands I. A View from the South", Restoration Ecology. March. 8-17.
- 26- Ashraf, M. A., Maah, M. J., Yusoff, I., Wajid, A., & Mahmood, K. (2011). Sand mining effects, causes and concerns: A case study from Bestari Jaya, Selangor, Peninsular Malaysia. Scientific Research and Essays, 6(6), 1216-1231.
- 27- Bayram, A., & Önsoy, H. (2015). Sand and gravel mining impact on the surface water quality: a case study from the city of Tirebolu (Giresun Province, NE Turkey). Environmental earth sciences, 73(5), 1997-2011.
- 28- Chevallier, R. (2014). Illegal sand mining in South Africa.
- 29- de Leeuw, J., Shankman, D., Wu, G., de Boer, W. F., Burnham, J., He, Q., ... & Xiao, J. (2010). Strategic assessment of the magnitude and impacts of sand mining in Poyang Lake, China. Regional Environmental Change, 10(2), 95-102.
- 30- Department of Mines and Energy, (2017), "Mining Management Plan Structure Guide for Extractive Operations", Northern Territory Government.
- 31- Devi, M. A., & Rongmei, L. (2017). Impacts of sand and gravel quarrying on the stream channel and surrounding environment. Asia Pacific Journal of Energy and Environment, 4(1), 7-12.
- 32- Esmaeili, R. and Valikhani, S. 2015, Assess and Analyze the Conditions Hydro Morphological Lavij River Using Morphological Quality Index, Journal of Quantitative Geomorphology, No.4, PP. 37-53. (In Persian)
- 33- Environment Protection Department- DHI (2012) "Management Plan for River Sand Mining in Sg. Paper and Sg. Kimanis".
- 34- Grattidge, A, Richardson, J, (2013), "Assessment Framework for Rehabilitation Sand Mining Howard Sand Plains Site of Conservation Significance", Project Name: DW100023 Howard Springs Caring for Our Country.
- 35- 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

- 36- Koehnken, L., Rintoul, M. S., Goichot, M., Tickner, D., Loftus, A. C., & Acreman, M. C. (2020). Impacts of riverine sand mining on freshwater ecosystems: A review of the scientific evidence and guidance for future research. *River Research and Applications*, 36(3), 362-370.
- 37- Kondolf, G. M, 1993, The reclamation concept in regulation of gravel mining in California, *Journal of Environmental Planning and Management*, Vol 36, No 3, pp. 397-408.
- 38- 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
- 39- Kori, E., & Mathada, H. (2012). An assessment of environmental impacts of sand and gravel mining in Nzhelele Valley, Limpopo Province, South Africa. In 3rd international conference on biology, environment and chemistry. IACSIT Press, Singapore (Vol. 46, No. 29, pp. 137-141).
- 40- Leal Filho, W., Hunt, J., Lingos, A., Platje, J., Vieira, L. W., Will, M., & Gavriletea, M. D. (2021). The Unsustainable Use of Sand: Reporting on a Global Problem. *Sustainability*, 13(6), 3356.
- 41- Madyise, T, (2013), "Case Studies of Environmental Impact of Sand Mining and Gravel Extraction for Urban development in Gaborone", Master of Science Thesis at the University of South Africa
- 42- Mattamana, B. A., Varghese, S., & Paul, K. (2013). River sand inflow assessment and optimal sand mining policy development. *International Journal of emerging technology and Advanced engineering*, 3(3), 305-317.
- 43- Ministry Of Natural Resources And Environment Department Of Irrigation And Drainage Malaysia, "River Sand Mining Management Guideline".September 2009
- 44- Minnesota Department of Natural Resources, Division of Lands and Minerals, (1992), "A Handbook for Reclaiming Sand and Gravel Pits in Minnesota".
- 45- Padmalal, D., Maya, K., Sreebha, S., & Sreeja, R. (2008). Environmental effects of river sand mining: a case from the river catchments of Vembanad lake, Southwest coast of India. *Environmental geology*, 54(4), 879-889.
- 46- Razola, J. A. L. and Garzón, G. 2014, Recent Human Impacts and Change in Dynamics and Morphology of Ephemeral Rivers, *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.* 14:713–730
- 47- Rukmana, D., Salman, D., & Alimuddin, I. (2020, October). Economic and environmental impacts of sand mining activities at sadang river Pinrang Regency, South Sulawesi. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 575, No. 1, p. 012043). IOP Publishing.
- 48- Saleh, A., Abustan, I., Rozainy, M. R., & Sabtu, N. (2017). Optimal sand removal capacity for instream mining in Perak River, Malaysia. *International Journal of Civil Engineering and Technology*, 8(11), 278-286.
- 49- Sand And Gravel Mining, Issue Paper: Sand And Gravel Mining (1997), Volume 4 Appendix 2.
- 50- SER (2004), "Ecological Restoration, a means of conserving biodiversity and sustaining livelihoods". Society for Ecological Restoration International, Tucson, Arizona, USA and IUCN, Gland, Switzerland.
- 51- Shaji, J., & Anilkumar, R. (2014). Socio-environmental impact of river sand mining: An example from neyyar river, Thiruvananthapuram district of Kerala, India. *IOSR Journal Of Humanities and Social Science*, 19(1), 01-07.
- 52- Shantanu, Y., Mathew, J., Venkatesh, B., (2014), A Study of Effect of Sand Mining on Riverine Environment, Conference: Hydraulics, Water Resources, Coastal and Environmental Engineering (HYDRO 2014).

- 
- 53- Sreebha, S., & Padmalal, D. (2011). Environmental impact assessment of sand mining from the small catchment rivers in the southwestern coast of India: a case study. *Environmental management*, 47(1),
- 54- Syah, P. R. I., & Hartuti, P. (2018). Land Use and River Degradation Impact of Sand and Gravel Mining. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 31, p. 09034). EDP Sciences.
- 55- Ako, T.A. et al, 2014, Environmental Effects of Sand and Gravel Mining on Land and Soil in Luku, Minna, Niger State, North Central Nigeria, *Journal of Geosciences and Geomatics*, Vol. 2, No. 2, 42-49

## خواننده گرامی

امور نظام فنی و اجرایی سازمان برنامه و بودجه کشور، با گذشت بیش از پنجاه سال فعالیت تحقیقاتی و مطالعاتی خود، افزون بر هشتصد عنوان نشریه تخصصی - فنی، در قالب آیین نامه، ضابطه، معیار، دستورالعمل، مشخصات فنی عمومی و مقاله، به صورت تالیف و ترجمه، تهیه و ابلاغ کرده است. ضابطه حاضر در راستای موارد یاد شده تهیه شده، تا در راه نیل به توسعه و گسترش علوم در کشور و بهبود فعالیت های عمرانی به کار برده شود. فهرست نشریات منتشر شده در سال های اخیر در سایت اینترنتی [nezamfanni.ir](http://nezamfanni.ir) قابل دستیابی می باشد.





Mohammadreza Majdzadeh Tabatabai	Shahid Beheshti University	Ph.D. of River Engineering
Jabbar Vatan Fada	Ministry of Energy	M.Sc. in Hydraulic Structures
Mahdi Yasi	University of Tehran	Ph.D. in River Engineering

**Steering Committee: (Plan and Budget Organization)**

Alireza Toutouchi	Deputy of Technical and Executive Affairs Department
Farzaneh Agharamezanali	Head of Water & Agriculture Group, Technical and Executive Affairs Department
Seyed Vahidedin Rezvani	Expert, Technical and Executive Affairs Department

Thanks to Dr.Mohsen Darvish Hendi, our colleague in Department of Technical & Executive Affairs for his valuable comments.

## **Guideline on Sand and Gravel Mining from Rivers [IR-Code 336]**

**Executive Body:** Sabzab Arvand Consulting Engineers Co.

**Project Manager:** Reza Sabzivand

### **Authors & Contributors Committee:**

Payam Eftekhari	Sabzab Arvand Consulting Engineers Co.	M.Sc. in Hydraulic Structures
Mohammad Jodaki	Geological Survey and Mineral Exploration of Iran	Ph.D. in Geology
Reza Sabzivand	Sabzab Arvand Consulting Engineers Co.	M.Sc. in Water Engineering
Shayan Sabzivand	Sabzab Arvand Consulting Engineers Co.	M.Sc. in Water Engineering
Hossein Tataatizadeh	Sabzab Arvand Consulting Engineers Co.	M.Sc. in Environmental Engineering
Mohsen Fartash	Sabzab Arvand Consulting Engineers Co.	M.Sc. in Hydraulic Structures
Sayed Mohamad Hadi Meshkati	Water Research Institute	Ph.D. in Hydraulic Structures
Mohammad Reza Nazarzadeh	Sabzab Arvand Consulting Engineers Co.	M.Sc. in Water Engineering

### **Supervisory Committee:**

Firooz Bahadori	Ab-o-Omrane Farazandish Co.	Ph.D. in Water Eng.
Khosrowshahi		
Elahe Kakavand	Regional Water Company of Qazvin	M.Sc. in Hydraulic Structures
Maryam Karami	Iran Water Resources Management Co.	M.Sc. in River Engineering

### **Confirmation Committee:**

Mahmoud Afsous	Sazepardazi Consulting Engineers Co.	M.Sc. in Hydraulic Eng.
Narges Dashti	Iran Water Resources Management Co.	B.Sc. in Irrigation Eng.
Mohammad Rostami	Soil Conservation and Watershed Management Research Institute	Ph.D. in Water Resources Eng.
Mohammad Hossein Abedi	Plan and Budget Organization	M.Sc. in Irrigation Structures Eng.
Hesam Fouladfar	Iran Water & Power Resources Development Company	Ph.D. in River Eng.
Farshid Feizallahi	Iran Water Resources Management Co.	M.Sc. of Water Eng.
Maryam Karami	Iran Water Resources Management Co.	M.Sc. of River Engineering



## **Abstract**

Using rivers to supply materials is common in many countries like Iran. However, sand and gravel mining of river creates negative effects on the nature, morphology, and river hydraulic parameters. For instance, if sand and gravel mining is managed improperly, these effects can cause destructive and adverse consequences, including severe erosion of the bed and banks, path deviation, destruction of the ecosystem, a threat to river structures, etc. In addition, sand and gravel mining by appropriate technical principles and proper management, not only minimizes the negative consequences, but also will preserve and stabilize the river regime. Therefore, managing and monitoring sand and gravel mining of river materials to control and minimize its adverse effects will have a significant impact. This process requires compliance with the technical principles and regulations related to the method and specifications of sand and gravel mining.

The River and Coastal Engineering Committee of the country's water industry technical regulations and criteria development project in 1384 defined a code with the title " Guideline on Sand and Gravel Mining from Rivers " and it was published by the country's Plan and Budget Organization with number 336. In this regard, over the 17 years after the compilation of that code, the necessity of revising and completing it according to the recent experiences in the country was considered, the current code was prepared.



**Islamic Republic of Iran  
Plan and Budget Organization**

*Guideline on*  
**Sand and Gravel Mining  
from Rivers**

**(First Revision)**

**IR-Code 336**

**Last Edition: 06-19-2024**

Deputy of Production, Technical & Infrastructure    Ministry of Energy

Department of Technical & Executive Affairs    Bureau of Technical & Operation Systems  
Development and Hydro-power Dispatching

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

[waterstandard.wrm.ir](http://waterstandard.wrm.ir)

**2024**

## این ضابطه

با عنوان «راهنمای برداشت مصالح رودخانه‌ای»، با هدف ارائه اصول فنی و ضابطه‌مند کردن برداشت مصالح از رودخانه‌ها، ضمن ارائه کلیاتی از مطالعات، مدیریت برداشت و اثرات و پیامدهای برداشت مصالح رودخانه‌ای، به شناسایی پتانسیل‌ها و مشخصات فنی برداشت، پایش و نظارت بر عملیات برداشت مصالح رودخانه‌ای و در نهایت به احیای محل پس از پایان عملیات برداشت مصالح رودخانه‌ای می‌پردازد.