

استانداردهای لازم جهت اکتشاف و انتخاب معادن شن و ماسه کوهی

محمد پایداری^۱ لیلا ملکی^۲

چکیده:

شن و ماسه از جمله مواد معدنی با ارزش هستند که به وفور در طبیعت یافت شده و به طور کلی به دو دسته شن و ماسه کوهی و رودخانه ای تقسیم می شوند. این دسته از مواد معدنی در صورتی که دارای خصوصیات فیزیکی و مکانیکی مطابق با استانداردهای جهانی باشند در موارد زیادی کاربرد خواهند داشت. مهمترین استانداردها عبارتند از: استاندارد شن و ماسه برای بتن و بتن مسلح، استاندارد مقاومت مصالح سنگی در مقابل عوامل جوی، استاندارد دانه بندی سنگدانه های ریز و درشت توسط الک، استاندارد کلوخه های رسی و ذرات خرد شونده در سنگدانه، استاندارد ناخالصی های آلی سنگدانه های ریز برای بتن و استاندارد ذرات سبک در سنگدانه. برای بررسی استانداردهای فوق نیاز به یکسری آزمایش می باشد. مهمترین آزمایشهای مورد نیاز عبارتند از: آزمایش دانه بندی مصالح ریز دانه و درشت دانه به روش آشتو، آزمایش ضریب تطویل و تورق، آزمایش مقاومت مصالح در مقابل عوامل جوی از طریق افت وزن در مقابل سولفات سدیم، تعیین وزن مخصوص ظاهری و حقیقی، آزمایش هم ارز ماسه ای، آزمایش حد روانی و حد خمیری، آزمایش دانه بندی خاک، هیدرومتری و آزمایش لوس آنجلس.

مقدمه:

در بسیاری موارد مصالح خرده سنگی مورد نیاز به مقدار کافی در محل موجود نبوده یا از شرایط دلخواه برخوردار نیست. در این گونه موارد و در حالاتی که به علت کاربرد خاص مصالح باید منحصر از سنگ شکسته استفاده شود، پی جویی سنگ مناسب از وظایف زمین شناس است. برتری سنگ شکسته بر شن و ماسه طبیعی در این است که به علت گوشه داری ذرات، در مواردی خاص مثل روسازی راه و تهیه آسفالت، نتیجه بهتری را به دست می دهند. دیگر اینکه چون همه ذرات از یک جنس اند خواص آنها بهتر قابل پیش بینی و کنترل است، در صورتی که مصالح خرده سنگی طبیعی، که از تجمع ذرات کانی و سنگ درست شده اند، ممکن است در شرایط مختلف واکنش متفاوتی از خود نشان دهند.

منابع تامین شن و ماسه :

-آبرفت های رودخانه ای

- منابع کوهی و رسوبات مخروط واریزه
- رسوبات ساحلی
- منابع سنگی
- ...

^۱ دانشگاه پیام نور مرکز گلپایگان^۲ دانشگاه پیام نور مرکز الیگودرز

بهره برداری از مصالح رودخانه ای و آثار زیانبار آن:

- ۱- فرسایش بستر و کناره
 - برداشت مصالح بیش از ظرفیت انتقال رسوبات رودخانه ای بصورت برداشت سطحی
 - حفاری پایین تر از بستر رودخانه و ایجاد حفره های برداشت مصالح رودخانه ای
- ۲- شریانی شدن رودخانه‌ها
- ۳- آثار سوء زیست محیطی
 - از بین رفتن بسترهای کم عمق و کاهش ظرفیت خودپالایی
 - اختلال در تنفس، فتو سنتز گیاهان آبی غوطه ور در آب و از دست رفتن زیستگاه های حیاتی
 - کاهش غلظت اکسیژن در کف و افزایش دمای آب در پایین دست محل برداشت
 - تخریب زیستگاه های جانوران واقع در جزایر رسوبی
 - ...
- ۴- اثرات برداشت شن و ماسه از سیلابدشت رودخانه

منفی فراوانی را به دنبال دارد. بسته به حجم و میزان برداشت و نیز روش، زمان و مکان برداشت آنها میتواند در ابعاد هیدرولیکی، مورفولوژی، زیست برداشت بی رویه و غیر فنی مصالح ساختمانی از رودخانه ها که نوعی دخل و تصرف در آن به شمار می آید، آثار محیطی و اقتصادی نمایان گردد. این تغییرات محدود به محل استخراج و برداشت نیست بلکه کیلومترها بالاتر و پایین تر از آن ظاهر میشود. برداشت مصالح رودخانه ای موجب ایجاد حفره هایی در بستر شده و با بهم خوردن تعادل رسوبات رودخانه سیب میشود که ظرفیت حمل رودخانه را در پایین دست گودال بیشتر کرده و موجبات کف کنی آن را فراهم آورد و این تغییر، پارامترهایی نظیر شیب بستر و عمق جریان را دستخوش تغییر میکند.

در حالتی که عمق برداشت به گونه ای باشد که جریان آبشاری در گودال بوجود آید این فرسایش میتواند پس رونده شده و بالا دست گودال را نیز تهدید می کند. حفاری حاشیه رودخانه نیز موجب انحراف آب به این قسمت و فرسایش کناره های رودخانه شده که این تغییرات آثار سوئی بر پلها و ابنیه های احداثی بر روی رودخانه خواهد گذاشت.

همچنین برداشت شن و ماسه تعلیق مواد رسوبی بستر را دنبال دارد که بر روی آبریزان رودخانه اثرات منفی شدیدی ایجاد خواهد نمود. اما برداشت صحیح و اصولی ماسه از معادن کوهی می تواند مزایای فراوانی را برای جامعه و محیط زیست داشته باشد که کیفیت ماسه کوهی به مراتب بالاتر و با مقاومت بیشتری همراه می باشد و استفاده از این ماسه در مصالح می تواند به میزان دو برابر عمر مفید ابنیه را بالا ببرد و هیچ گونه زیان ضرری را برای محیط زیست نداشته باشد. نمونه هایی از این آثار زیان بار: برداشت بی رویه شن و ماسه در رودخانه کهنک و آسیب شدید بستر رودخانه در استان خوزستان، افتادگی کف بستر رودخانه تالار، افتادگی کف بستر رودخانه خزر تیره، تاسیسات تقاطعی با رودخانه و رودخانه های استان مازندران می باشد. (عکس شماره ۲، ۳ و ۴)



عکس شماره ۱- برداشت بی رویه شن و ماسه در رودخانه کهنک و آسیب شدید بستر رودخانه در استان خوزستان



عکس شماره ۲- افتادگی بستر رودخانه تالار و رودخانه خزر تیره



عکس شماره ۳- نمونه های دیگری از آثار برداشت بی رویه مصالح رودخانه ای بر سازه ها ،تاسیسات تقاطعی با رودخانه های استان مازندران

مشخصات عمومی مصالح کوهی:

مصالح اکتشاف شده باید شرایط عمومی شن و ماسه های ساختمانی را صرف نظر از نوع کاربردشان دارا باشند. این ویژگی ها را شاید بتوان به نحو زیر خلاصه کرد:

- * دانه های مقاوم ، سخت و بدون ترک خوردگی و هوازدگی و عاری از پوشش سطحی مضر
- * دانه بندی مناسب ، و با تغییرات کم ، یا قابل پیش بینی در سرتاسر کانسار

- * ناچیز بودن لای و رس
- * عاری بودن از مواد آلی ، کلوخه گلی و آلوده کننده های دیگر
- * زیاد نبودن ذرات درشت غیر قابل مصرف (در شرایطی که احداث سنگ شکن در برنامه گنجانده نشده است)

مشخصات ویژه مصالح سنگی :

در مواردی که کاربرد خاصی برای مصالح در دست اکتشاف در نظر گرفته شده است، باید به ویژگی های مصالح مناسب برای آن کاربرد خاص توجه شود. مثلا ، مصالح سنگی (کوهی) مناسب برای آسفالت علاوه بر احراز شرایط عمومی ، باید در برابر سایش یا ضربه نیز مقاوم باشند، یا مصالحی که برای بتن به کار برده می شود از نظر شیمیایی نیز تا حد امکان غیرفعال باشند. در مواردی ذخیره ای با مشخصات عمومی خوب ، به دلیل نوع مصرفی که برای آن در نظر بوده است، رد شده است.

برای ایجاد لایه سنگریز در سطح خارجی سد معمولا از سنگ شکسته ، که از معدن استخراج می شود، استفاده می گردد. بهترین سنگ برای این نوع سنگریز ، سنگ های آذرین و پس از آن به ترتیب سنگ های دگرگونی توده ای ، سنگ های رسوبی دگرگون شده ، سنگ های آهکی و ماسه سنگ هایی که به خوبی سیمان شده باشند، قرار گرفته اند. در زمان اکتشاف مصالح سنگی باید به درجات هوازدگی و تجزیه سنگ توجه مخصوص مبذول شود ، چون با پیشرفت هوازدگی در سنگ به سرعت از کارایی آن کاسته می گردد.

در سدهای خاکی معمولا دقت بیشتری در مورد مشخصات لایه سنگریز سمت سراب سد مبذول می شود. چون در اینجا است که اثر امواج ، خشک و تر شدن متوالی و یخ زدن و ذوب مکرر با هم عمل می کنند . نظر به اینکه غوطه وری قطعات سنگ در آب از وزن آنها می کاهد لذا باید تا حد امکان از سنگ های دارای چگالی نسبی بالاتر استفاده کرد و چون در بیشتر موارد دستیابی به این گونه سنگ ها امکانپذیر نیست از این رو در سدهای خاکی تا آنجا که امکان داشته باشد اندازه قطعات سنگریز را بزرگتر انتخاب می کنند. به عنوان مثال در سدهای خاکی بزرگ استفاده از قطعات با قطر یک متر و در مورد سدهای کوچک، به کارگیری قطعات سنگی با قطر نیم متر نیز رایج است. مشکلی که در این گونه موارد اغلب با آن مواجه می شویم یافتن قطعات بزرگ سنگ است. چون در بیشتر حالات ، سنگ هایی که از معدن استخراج می شوند، به دلیل دارا بودن درزها و شکستگی های فراوان ، در زمان آتشباری و حمل ، به قطعات کوچکتر از اندازه دلخواه تبدیل می شوند.

نکته دیگری که باید مورد توجه قرار گیرد این است که معمولا کیفیت سنگ در همه جای یک معدن یکنواخت نیست ، علاوه بر آن اغلب با پیشرفت عملیات استخراج ، ضخامت مواد باطله و سنگ های غیر قابل استفاده ، آن اندازه زیاد می شود که بهره برداری از مصالح مورد نظر را غیراقتصادی می نماید. از این رو پیشنهاد می شود هر جا اطلاعات کافی از کمیت و کیفیت سنگ معدن در دسترس نیست ، قبل از تصمیم گیری در مورد بهره برداری از معدن ، بررسی های اکتشافی لازم صورت گیرد. عملیات اکتشافی در

این گونه موارد ، با توجه به اقتصاد پروژه ، به حفر چند ترانشه یا گمانه آزمایشی و بررسی های آزمایشگاهی نمونه های حاصله محدود می شود.

در مورد مناطقی که برای دسترسی به مصالح مناسب سنگریز، مجبور باشیم چندین کیلومتر از کارگاه دور شویم، احتمالاً به چند نهشته سنگی ظاهراً مناسب برخورد خواهیم کرد.

در این گونه موارد بهتر است ابتدا طبق استانداردهایی که توضیح داده خواهد شد، ویژگی های مصالح مورد نیاز را تعیین نموده و با توجه به آن ها و دامنه تغییرات مجازی که می توانند داشته باشند، معدنی را که می تواند مصالح مناسب را با اقتصادی ترین صورت به دست دهد، برای کار و بهره برداری انتخاب کنیم.

به این منظور، هر یک از نهشته ها باید به دقت ارزیابی شود و مصالح آن ها مورد آزمایش قرار گیرد. سپس نتایج این آزمایش ها به همراه مشخصات دیگری مانند ضخامت مصالح، ذخیره معدن، مخارج استخراج و حمل مصالح ، شرایط آب و هوایی محل و بهای تمام شده، در مورد تمام نهشته های سنگی موجود با یکدیگر مقایسه شده و مناسبترین محل برای معدن کاری انتخاب شود.

سنگ شناسی:

مصالح دانه ای فرآوری شده از سنگهایی تولید می شود که از معادن روباز یا زیرزمینی استخراج شده و سپس به طور معمول در محل معدن ، با سنگ شکن خرد می شود تا اندازه های مورد نیاز به دست آید. مصالح دانه ای خرد شده در بیشتر موارد درشت دانه بوده و از سنگریزه هایی با قطر بیش از ۵ میلیمتر تشکیل شده اند و به طور معمول دارای سنگ شناسی های متفاوتی شامل سنگهای آهکی ، سنگهای بلورین مثل گرانیت یا دولریت ، و به میزان کمتر ماسه سنگها هستند.

برای مثال در ایالات متحده ۷۰ درصد تولید سنگ خرد شده از جنس سنگ آهک است (در استان مرکزی نیز بیشترین مصالح شن و ماسه کوهی از معادن سنگ آهک اربیتولین داربه دست می آید). در حالی که ۲۰ درصد آن از گرانیت و بازالت و باقیمانده ماسه سنگ و کوارتزیت است.

در برخی موارد در هنگام عملیات استخراج برای تهیه سنگ نما مصالح دانه ای خرد شده به صورت جانبی به دست می آید. در بیشتر موارد در این گونه فعالیت های معدنی سنگی تولید می شود که به علت ظاهر ناسازگار یا وجود درزه های فراگیر یا سیماهای دیگری که از تولید قطعات کامل سنگ برای بنایی جلوگیری می کنند، مناسب نیستند.

استانداردهای مورد نیاز

رده بندی مصالح دانه ای مسئله مهمی است، زیرا اطلاعات پایه ای مورد نیاز برای قضاوت در مورد تناسب یک نوع مصالح دانه ای برای یک هدف خاص را در اختیار مصرف کننده احتمالی قرار می دهد. این موضوع دارای اهمیت است که طرح رده بندی ، به منظور دسترسی گسترده ساده باشد و از واژه هایی استفاده شود که برای انطباق آنها با ویژگی ها ، بتوان تعریف دقیقی از آنها ارائه داد .

در رده بندی های شاخص مصالح دانه ای ، سه ویژگی مهم در نظر گرفته می شود که شامل نوع ، ویژگی های فیزیکی و سنگ شناسی هستند. منظور از نوع مصالح دانه ای ، این است که آیا شامل سنگ خرد شده است، یا شن یا ماسه ای که از منابع خشکی یا دریایی به دست آمده است به کمک ویژگی های

فیزیکی میتوان ماهیت مصالح دانه ای را ، به ویژه در ارتباط با شکل ،اندازه و سیماهای بافتی تعریف کرد، که همه آنها در ملاحظه کاربرد نهایی ارزشمند هستند.

به طور شاخص ، به این ویژگی ها توجه می شود. اندازه ،شکل، بافت سطحی، رنگ ، آغشتگی حاصل از مواد ریزمانند غبار، لای یا رس و وجود پوشش های سطحی. در تعریف ویژگی های لازم برای نوع مصالح دانه ای ، سنگ شناسی نیز دارای اهمیت است. زیرا ویژگی های بعضی مصارف می توان انواع سنگ های مشخصی را حذف کند، و عملکرد برخی سنگ ها در برابر جنبه هایی همچون سایش فیزیکی ، می توان متفاوت باشد . بنابراین بررسی سنگ شناختی دست کم در یک سطح پایه ، کاری اساسی و لازم است. سازمان استاندارد های ملی هر کشور استفاده از همه یا بخشی از این طرح رده بندی را توصیه می کند. برای مثال ، در بریتانیا و ایالات متحده از راه رده بندی مصالح دانه ای براساس نوع اصلی ، منشا، اندازه و سنگ شناسی ، اقدامی برای استاندارد کردن صورت گرفته است.

استاندارد شن برای بتن و بتن مسلح:

این استاندارد برای تعیین ویژگی های شنی است که در بتن مسلح به کار برده می شود. شن از جدا شدن و خرد شدن سنگها به دست می آید . شن به ذرات سنگی که بعد آن ۷ میلیمتر باشد گفته می شود. شن ممکن است طبیعی یا از خرد شدن سنگ به دست می آید. در مورد سنگ شکسته اگر از یک الک ۷۴ میکرونی ریزتر باشد و دارای کلوخه گلی نباشد درصد مذکور در حدود ۵،۱ محسوب خواهد شد.

شنی برای تهیه بتن به کار می رود که در معرض جریان آب و رطوبت مداوم و یا زمین نمناک قرار می گیرد ، نباید دارای موادی باشد که واکنش بد در مقابل مواد قلیایی سیمان بدهد چنانچه باعث انقباض بیش از حد ملات یا بتن گردد. در مواردی که چنین موادی در شن وجود دارد شن در صورتی قابل مصرف است که با سیمانی که مواد قلیایی آن کمتر از ۰،۶ درصد است به مصرف برسد و یا با موادی مخلوط گردد که از انقباض بیش از حد چنانکه سفت شد جلوگیری کند.

دانه بندی ماسه برای بتن و بتن مسلح

اندازه و شماره الک استاندارد	درصد وزنی رد شده از الک
۳،۸	۱۰۰
۴	۱۰۰-۹۵
۸	۱۰۰-۸۰
۱۶	۸۵-۵۰
۳۰	۶۰-۲۵
۵۰	۳۰-۱۰
۱۰۰	۱۰-۲

استاندارد روش تعیین مقدار موادی که از الک ۷۵ میکرون می گذرد :
 نمونه مورد آزمایش باید از موادی انتخاب گردد که کاملاً مخلوط شده اند و با اندازه کافی رطوبت دارند و در نتیجه از هم تفکیک نمی شوند. بعلاوه نمونه باید طوری انتخاب گردد که نماینده تمام مواد مورد آزمایش باشد و وزن آن پس از خشک شدن کمتر از وزن مورد نیاز مذکور در جدول زیر نگردد.

حداکثر اندازه چشمه الک	حداقل تقریبی وزن نمونه به Kg
mm۲.۳۶	۰.۱
۴.۷۵	۰.۵
۹.۵	۲
۱۹	۲.۵
۳۸	۵

روش آزمایش نمونه:

مورد آزمایش را در حرارت 110 ± 5 درجه سانتیگراد تا وزن ثابت خشک کنید و وزن آن را با ۰.۱ درصد تقریب تعیین نمایید. پس از خشک کردن و توزین نمونه مورد آزمایش را در ظرف مخصوص قرار دهید و به آن آنقدر آب اضافه کنید که تا سطح آن را بپوشد و سپس ظرف را با شدت تکان داده و بلافاصله آب شستشو را روی الک ها سرریز کنید.
 تمام مخلوط را به هم بزنید تا دانه های درشت از ریز جدا گردد و دانه های ریز با حالت تعلیق درآیند و با خالی کردن آب ، همراه آب از ذرات درشت جدا گردند. عمل را تا موقعی که آب شستشو صاف گردد تکرار کنید.

محاسبه:

$$A = \frac{B - C}{B} \times 100$$

که A : درصد موادی که از الک ۷۵ میکرونی رد می شوند.

B : وزن خشک اولیه مواد

C : وزن مواد خشک پس از شستن

استاندارد مقاومت مصالح خرده سنگی در مقابل عوامل جوی:

این استاندارد شامل روش آزمایش مصالح سنگی برای تعیین مقاومت آنها در مقابل تجزیه و خورد شدن بوسیله محلولهای اشباع شده سولفات سدیم یا سولفات منیزیم می باشد.

روش آزمایش:

نگهداری نمونه درمحل: نمونه ها باید برای مدت زمان بیش از ۱۶ ساعت و کمتر از ۱۸ ساعت در محلول آماده شده سولفات سدیم یا سولفات منیزیم غوطه ور شوند بطوریکه محلول روی آنها را تا ارتفاع ۱۲mm بپوشاند. در محفظه ها باید بسته باشد تا از تبخیر محلول جلوگیری گردد. حرارت داخل محفظه ها در مدت غوطه ور بودن نمونه باید ۱+۲۱ درجه سانتیگراد ثابت نگه داشته شود.

خشک کردن نمونه: پس از اتمام غوطه ور شدن در محلول نمونه باید از محلول خارج گردد و به مدت ۲۰ دقیقه آنرا برای خشک کردن در کوره قرار داد. پس از خشک کردن نمونه را تا درجه حرارت اتاق سرد کرده و دوباره آنرا در محلول غوطه ور نمایید. تعداد دوره های آزمایش باید آنقدر ادامه یابد تا به حد مورد لزوم برسد.

استاندارد دانه بندی سنگدانه های ریز و درشت توسط الک:

در این استاندارد نحوه تعیین توزیع اندازه دانه ها در سنگدانه های ریز و درشت توسط الک توضیح داده می شود این روش آزمون دقیقاً برای توزیع اندازه دانه ها با مشخصات لازم برای سنگدانه ها و همچنین تهیه اطلاعات مورد نیاز برای کنترل تولید سنگدانه های مختلف و مخلوط های حاوی سنگدانه ها کاربرد دارد.

این روش به تنهایی نمی تواند برای تعیین دقیق مقدار مواد ریزتر از ۷۵ میکرون الک شماره ۲۰۰ مورد استفاده قرار گیرد. در این استاندارد امکان برخورد با مواد زیان آور، عملکرد آن وجود دارد. در صورت استفاده از این آزمایش وزن هر یک از قسمت های نمونه اولیه را میتوان از رابطه زیر به دست آورد:

$$A = \frac{W_2}{W_1} \times B$$

A: وزن قسمتی از نمونه با اندازه مشخص براساس کل نمونه

W1: وزن قسمت ریزتر از ۴،۷۵ میلیمتر در کل نمونه

W2: وزن قسمت کاهش یافته از مواد ریزتر از ۴،۷۵ میلیمتر که به طور واقعی الک شده

B: وزن قسمتی از نمونه با اندازه مشخص در بخش کاهش یافته الک شده

استاندارد کلوخه های رسی و ذرات خرد شونده در سنگدانه ها:

در این آزمایش مقدار کلوخه های رسی و ذرات خرد شونده در سنگدانه ها را تعیین می کند. هدف اصلی در این آزمایش تعیین قابل قبول بودن سنگدانه ها طبق الزامات استاندارد ملی ایران به شماره C33 می باشد.

در این استاندارد امکان برخورد با مواد زیان آور عملکرد آن وجود دارد.

$$P = [W - R/W] \times 100$$

روش محاسبات:

P: درصد کلوخه های رسی و ذرات خرد شونده

W: وزن نمونه مورد آزمایش

R: وزن ذرات باقیمانده روی الک تعیین شده

استاندارد ناخالصی های آلی سنگدانه های ریز بتن :

هدف این روش مقدار تقریبی ترکیبات آلی زبان آور در سنگدانه های ریز را که ملات سیمان و یا بتن مصرف می نماید. هدف اصلی این روش آگاه نمودن از امکان ناخالصی های آلی در سنگدانه می باشد.

استاندارد ذرات سبک در سنگدانه:

هدف تعیین درصد ذرات سبک در سنگدانه با استفاده از روش جداسازی شناوری- ته نشینی در مایع سنگین با وزن مخصوص مناسب است.

این آزمون برای تعیین مواد سبک در سنگدانه های ریز و درشت کاربرد دارد. مایع سنگینی با وزن مخصوص ۲ برای جدایش دانه هایی که تحت عنوان زغال و لیگنیت طبقه بندی می شود استفاده می گردد. برای تعیین درصد ذرات سبک دیگر مانند چرت که وزن مخصوص کمتر از ۲.۴ دارند، از مایعات سنگین تری استفاده می شود.

محاسبات: درصد ذرات سبک را از روابط زیر محاسبه می نمایند:

$$L = (W1/W2) \times 100$$

برای سنگدانه های ریز

$$L = (W1/W3) \times 100$$

برای سنگدانه های درشت

L: درصد ذرات سبک

W1: وزن خشک ذرات شناور

W2: وزن خشک دانه های درشت تر از ۳۰۰ میلیمتر (شماره ۵۰)

W3: وزن خشک دانه های درشت تر از ۴.۷۵ میلیمتر (شماره ۴)

نتیجه گیری:

برداشت بی رویه و غیر فنی مصالح ساختمانی از رودخانه ها که نوعی دخل و تصرف در آن به شمار می آید، آثار منفی فراوانی را به دنبال دارد. ابعاد هیدرولیکی، مورفولوژی، زیست، آثار محیطی و اقتصادی نمایان گردد. این تغییرات محدود به محل استخراج و برداشت نیست بلکه کیلومترها بالاتر و پایین تر از آن ظاهر میشود.

به منظور جلوگیری از آثار سوء برداشت مصالح رودخانه ای انجام مطالعات فنی پیش از برداشت لازم است در رودخانه های کشور صورت پذیرد، تا ضمن تدوین دستورالعمل نحوه برداشت این مصالح، برداشت

مبتنی بر اصول فنی و علمی انجام گیرد. با توجه به تقاضای روزافزون مصالح شن و ماسه، منابع جایگزین مانند معادن کوهی جهت تامین مصالح مورد نیاز، باید مورد توجه قرار گیرد. رویکرد به مصالح کوهی با مطالعه و کارشناسی صورت گیرد تا از بروز تاثیرات سوء به این منابع نیز جلوگیری گردد.

تدوین دستورالعمل نحوه بهره برداری از معادن کوهی، مطالعه و ارائه روش های موثر و ارزان قیمت فرآوری مصالح کوهی، و در نظر گرفتن سیاست های تشویقی، جهت رویکرد بهره برداران به معادن کوهی به جای استفاده از مصالح رودخانه ای نیز لازم است مورد توجه جدی قرار گیرد. در این راستا موقعیتهایی جغرافیایی، سنگ شناسی و مکانیکی امری لازم و ضروری می باشد. هر کدام از مسایل خود نیاز مند در نظر گرفتن مسایل و استانداردهایی می باشد که گاه با مشاهداتی بدست می آید و گاه انجام یک سری از آزمایشات را طلب می نماید. لحاظ نمودن مسایل فوق الذکر راهی است جهت انجام بهتر امور و ضرر و زیان کمتر به محیط.

منابع :

- احمد عمویی، مهدیه، پایان نامه کارشناسی، خصوصیات لازم برای تبدیل یک منبع شن و ماسه به معدن
- معاریان، حسین، زمین شناسی مهندسی و ژئوتکنیک، انتشارات دانشگاه تهران
- هر می، احمد، ترجمه، زمین شناسی زیست محیطی، (زمین شناسی و محیط زیست انسان)، مرکز نشر دانشگاهی
- هر می، احمد، ترجمه، مبانی کانیهای صنعتی، مرکز نشر دانشگاهی