Created with
nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

وزارت علوم و تحقیقات و فناوری
دانشگاه بین اللملی امام خمینی(ره)
دانشکده فنی و مهندسی
گروه مهندسی معدن

پایان‌نامه تحصیلی جهت دریافت درجه کارشناسی‌ارشد مهندسی معدن گرایش استخراج

مطالعه و بررسی کاربرد باطله های معدن ذغالسنگ سنگرود به عنوان مواد اولیه مصالح ساختمانی

استاد راهنما:
دکتر علی فضلوی

اساتید مشاور:
دکتر آرمان صدقی
دکتر عزت اله مظفری

مؤلف:
مجید محسنی

زمستان ۱۳۸۸

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

چکیده

در این تحقیق با توجه به مطالعات انجام شده بر روی دپوی باطله های زغالسنگ سنگرود، بررسی محیطی و نمونه برداری از دپوی باطله معادن شماره یک، دو، سه، پنج و باطله های باقیمانده از کارخانه زغالشویی قدیم ، بامحوریت کار بر روی مطالعات زیست محیطی معدنکاری زغالسنگ انجام شد. و با توجه به ویژگی های تجزیه عنصری باطله ها و جدایش زغالسنگ خالص (۱۰ درصد) قابل جدایش از آنها، معین گردید که از میان مصالح ساختمانی، بهترین محصول تولیدی از ترکیب همگن باطله ها فقط می تواند آجر باشد.

با مطالعه شرایط خاص تولید آجر پس از جداسازی زغالسنگ های خالص به روش سنگ جوری و سیستمی و افزودن بنتونیت به همان نسبت وزنی زغالسنگ خالص (۱۰ درصد) به منظور افزایش استحکام و مقاومت لازم، آجر اولیه پخته شده. تحقیقات با تکرار شرایط آماده سازی(ترکیب و دانه بندی) و پخت تا رسیدن به آجری که تست های خواص فیزیکی و مقاومتی را مطابق با استانداردهای موجود، با موفقیت سپری کرده باشد ادامه یافت ومعین گردید بهترین ترکیب مواد اولیه تولید آجر می تواند دارای ۶ درصد زغالسنگ و ۱۰ درصد بنتونیت(جایگزین ۱۰ درصد زغالسنگ خالص جدا شده) با دانه بندی مناسب و با $d_{۸۰}$ ۱۰۲ میکرون (حدود ۱۴۰ مش) وافزودن رطوبت حدود ۱۸ درصد تحت دمای پخت ۱۰۵۰ درجه سلسیوس باشد.

با تحلیل اقتصادی سرمایه گذاری اضافی که در آن هزینه های ناشی از صدمات زیست محیطی دیده شد؛ تراز اقتصادی بودن استفاده از باطله ها ی زغالسنگ به عنوان مواد اولیه تولید آجر با ظرفیت سالانه تولید ۸۰ هزار تن آجر با نرخ بازگشت سرمایه گذاری اضافی برابر ۲۰ ٪ و Δ EUA طرح معادل ۳۱۰۰ ریال می باشد.

واژه های کلیدی: باطله، زغالسنگ سنگرود، مصالح ساختمانی، آجر، معادل سالانه(EUA)

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

تشکر و قدردانی

الحمد لله الذی علم بالقلم علم الانسان ما لم یعلم، و صلی الله علی النبی الخاتم محمد سید ولد آدم، و آله کلمات الله الاتم.

بر خود لازم می دانم که از زحمات بی دریغ استاد راهنمای بزرگوارم جناب آقای دکتر علی فضلوی که با راهنمایی های مفید و ارزشمندشان راه سخت و دشوار این پایان نامه را بر اینجانب هموار ساخته کمال تشکر و قدردانی را به عمل آورم.

مجید محسنی

اسفند ۸۸

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
فصل اول: اثرات زیست محیطی معدنکاری و باطله های معدنی	۲
۱.مقدمه	۳
۲.اثرات زیست محیطی باطله های معدنی	۷
۳.استانداردها	۸
فصل دوم: اثرات زیست محیطی معدنکاری زغالسنگ	۱۱
۱.مقدمه	۱۲
۲.طبقه بندی زغالسنگ	۱۲
۳. مواد مینرالی همراه زغالسنگ	۱۴
۴. معدنکاری زغالسنگ و اثرات زیست محیطی آن	۱۶
۵. آلودگی های آب در معادن زغالسنگ و اثرات زیست محیطی آن	۲۰
۵ ۱. مواد جامد معلق	۲۱
۵ ۲. نمک های محلول	۲۲
۵ ۳. تاثیر سدهای باطله بر آلودگی آب	۲۲
۵ ۴. پساب ها	۲۳
۵ ۴ ۱. پساب های اسیدی	۲۳
۵ ۴ ۲. مشکلات زیست محیطی ناشی از پساب های اسیدی	۲۵
۵ ۴ ۲ ۱. تأثیر پساب اسیدی برروی آب زیرزمینی و سطحی	۲۵
۵ ۴ ۲ ۲. تأثیر پساب اسیدی بر حیات آبزیان	۲۵
۵ ۴ ۲ ۳. تاثیر پساب اسیدی بر روی گیاهان	۲۶
۵ ۴ ۳.روشهای شناسایی پساب های اسیدی	۲۷
۵ ۴ ۴ مطالعه موردی در ایران	۲۸
فصل سوم: بررسی و مطالعه باطله های زغالسنگ معدن سنگرود با تکیه بر اثرات زیست محیطی	۲۹
۱. مقدمه	۳۰
۲. ذخایر زغالسنگ در ایران	۳۰
۳.معرفی معدن زغالسنگ سنگرود	۳۱
۳ ۱. موقعیت جغرافیایی معدن	۳۲
۳ ۲. محل های دپوهای باطله معدن	۳۳

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

۳ ۲ ۳. تناژ دپو های باطله ۳۵
۳ ۳. اثرات زیست محیطی باطله های معدن زغالسنگ سنگرود ۳۶
فصل چهارم: نمونه برداری از باطله ها و مطالعات آزمایشگاهی ۳۸
۴ ۱. مقدمه ۳۹
۴ ۲. محل های نمونه برداری ۴۰
۴ ۳. مطالعات آزمایشگاهی ۴۱
۴ ۳ ۱. همگن سازی نمونه ها ۴۱
۴ ۳ ۲. تعیین زغال موجود در نمونه معرف ۴۲
۴ ۳ ۳. خردایش ۴۴
۴ ۳ ۴. دانه بندی نمونه ها ۴۵
فصل پنجم: آماده سازی نمونه ها جهت پخت آجر ۴۸
۵ ۱. مقدمه ۴۹
۵ ۲. فرآیند تولید و پخت آجر ۵۱
۵ ۳. تعریف محصول ۵۲
۵ ۴.آجرها و فرآورده های رسی ۵۶
۵ ۵. بخشهای مختلف در فرآیند تولید آجر ۵۷
۵ ۶. انواع آجرها ۵۸
۵ ۶ ۱. تعاریف ۵۸
۵ ۷. استانداردهای آجر ۶۰
۵ ۸. عمل آوردی نمونه ها ۶۱
۵ ۹. آزمایش تعیین حد خمیری ۶۱
۵ ۱۰. قالب گیری نمونه ها ۶۲
۵ ۱۱. خشک کردن نمونه ها ۶۳
۵ ۱۲. پروسه پخت نمونه ها ۶۳
فصل ششم: خواص فیزیکی آجرهای تولیدی و تست های استحکام ۶۵
۶ ۱. جرم مخصوص و تخلخل ۶۶
۶ ۲. مقاومت فشاری تک محوری ۶۸
۶ ۲ ۱. مقاومت فشاری تک محوری نمونه های استوانه ای ۶۹
۶ ۲ ۱ ۱. وسایل مورد نیاز ۶۹

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

۶ ۲ ۱ ۲.نمونه مورد آزمایش ۶۹
۶ ۲ ۱ ۳. مراحل انجام آزمایش ۷۰
۶ ۲ ۱ ۴. محاسبات ۷۱
۶ ۲ ۲. مقاومت فشاری تک محوری نمونه های مکعب مستطیلی ۷۲
۶ ۲ ۲ ۱. وسایل مورد نیاز ۷۲
۶ ۲ ۲ ۲. نمونه های مورد آزمایش ۷۲
۶ ۲ ۲ ۳. مراحل انجام آزمایش ۷۲
۶ ۲ ۲ ۴. محاسبات ۷۳
۶ ۳. آزمون جذب آب ۷۵
۶ ۳ ۱. وسایل لازم ۷۵
۶ ۳ ۲. روش انجام ۷۵
۶ ۳ ۴. محاسبات ۷۶
۶ ۴. مقاومت کششی برزیلی ۷۷
۶ ۴ ۱. وسایل مورد نیاز ۷۷
۶ ۴ ۲. نمونه های مورد آزمایش ۷۷
۶ ۴ ۳. مراحل انجام آزمایش ۷۷
۶ ٤ ٤. محاسبات
فصل هفتم: تحلیل اقتصادی ۸۰
۷ ۱.مقدمه ۸۱
۷ ۲. صدمات زیست محیطی و هزینه های معادل آن ۸۱
۷ ۳. فرآیند جداسازی زغال از باطله (تحلیل سرمایه گذاری اضافی) ۸۲
نتیجه گیری و پیشنهادات ۸۶
منابع و مآخذ ۸۸

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

فهرست جداول

عنوان	صفحه
جدول۱ ۱. اثرات مراحل مختلف معدنکاری بر روی محیط زیست به تلخیص.	۶
جدول۱ ۲. استانداردهای هوا.	۸
جدول۱ ۳. استانداردهای خاک.	۹
جدول۱ ۴. حداکثر میزان مجاز مواد آلوده کننده درفاضلاب معدنی.	۹
جدول۲ ۱. طبقه بندی زغالسنگ ها بر اساس افزایش میزان کربن و خواص آنها.	۱۳
جدول۲ ۲. طبقه بندی بر اساس درجه زغال در استاندارد ASTM.	۱۴
جدول ۲ ۳. مواد معدنی همراه زغالسنگ.	۱۵
جدول ۲ ۴. عناصر کمیاب موجود در خاکستر زغالسنگ.	۱۶
جدول ۲ ۵. اثرات زیست محیطی عناصر موجود در زغال.	۱۷
جدول ۳ ۱. مشخصات معدن زغالسنگ سنگرود.	۳۲
جدول ۳ ۲. تناژ باطله های معدن زغالسنگ سنگرود.	۳۵
جدول ۴ ۱. آنالیز نمونه معرف۰	۴۲
جدول۴ ۲. مقدار ذغال و باطله موجود در یک نمونه ۳ کیلوگرمی از نمونه معرف نهایی باطله های معدن.	۴۳
جدول۴ ۳. مقدار ذغال و باطله موجود در یک نمونه ۳ کیلوگرمی از نمونه معرف نهایی باطله های معدن، پس از جداسازی زغال.	۴۳
جدول ۴ ۴. آنالیز سرندی انجام شده نمونه معرف پس از خردایش.	۴۶
جدول ۵ ۱. ابعاد ترجیحی آجرها بر حسب میلیمتر.	۶۰
جدول ۵ ۲. مقاومت فشاری آجرها.	۶۰
جدول ۵ ۳. جذب آب آجرها.	۶۰
جدول۵ ۴ . تعریف حدود اتربرگ برای خاک های مرطوب.	۶۱
جدول ۵ ۵. مشخصات مربوط به نمونه های مکعب مستطیلی.	۶۳
جدول ۵ ۶. مشخصات مربوط به نمونه های استوانه ای	۶۳
جدول ۵ ۷. مشخصات مربوط به نمونه های قرصی	۶۳
جدول ۵ ۸. برنامه پخت آجرها	۶۴
جدول ۶ ۱. محاسبات مربوط به تعیین خواص فیزیکی تعدادی از نمونه ها	۶۷
جدول ۶ ۲. محاسبات مربوط به تعیین خواص فیزیکی تعداد دیگری از نمونه ها	۷۵
جدول ۶ ۳. محاسبات مربوط به تعیین مقاومت فشاری تک محوری تعدادی از نمونه های استوانه ای	۷۱
جدول ۶ ۴. محاسبات مربوط به تعیین مقاومت فشاری تک محوری تعدادی از نمونه های مکعب مستطیلی	۷۴

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

جدول ۶ ۵. محاسبات مربوط به تعیین درص جذب آب تعدادی از نمونه ها ۷۶
جدول ۶ ۶. محاسبات مربوط به مقاومت کششی تعدادی از نمونه های قرصی ۷۹
جدول ۷ ۱. برآورد هزینه های جاری و سرمایه گذاری اضافی طرح ۸۱

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

فهرست تصاویر

عنوان	صفحه
شکل۲ ۱. اثرات زیست محیطی معادن زغالسنگ بطور شماتیک.	۱۹
شکل ۲ ۲ نمونه هایی از پسابهای اسیدی تولید شده در معادن زغالسنگ	۲۱
شکل ۲ ۳ نمونه هایی از پسابهای اسیدی تولید شده در معادن زغالسنگ	۲۱
شکل۲ ۴ نمونه هایی ازپیامد های پسابهای تولید شده در معادن زغالسنگ سنگرود	۲۲
شکل ۲ ۵. نمونه هایی ازپیامد های پسابهای تولید شده در معادن زغالسنگ سنگرود	۲۲
شکل ۲ ۶ اثر پساب اسیدی برروی آبهای سطحی.	۲۶
شکل ۲ ۷. تاثیر پساب اسیدی بر پوشش گیاهی منطقه.	۲۶
شکل ۳ ۱. عکس هوایی از منطقه معدن و اطراف آن، دریاچه سد منجیل.	۳۲
شکل ۳ ۲. عکس هوایی از منطقه معدن	۳۳
شکل ۳ ۳. دپوی باطله تونل- ۱	۳۳
شکل ۳ ۴. نمای دیگری از دپوی باطله تونل ۱	۳۳
شکل ۳ ۵. دپوی باطله تونل ۲	۳۴
شکل ۳ ۶. نمای دیگری از دپوی باطله تونل ۲	۳۴
شکل ۳ ۷. دپوی باطله تونل ۳	۳۴
شکل ۳ ۸ نمای دیگری از دپوی باطله تونل ۳	۳۴
شکل ۳ ۹. دپوی باطله تونل ۵	۳۴
شکل ۳ ۱۰. نمای دیگری از دپوی باطله تونل ۵	۳۴
شکل ۳ ۱۱. باطله پسماند کارخانه زغالشوئی ، روند فرسایشی و گسترده شدن آن در آبراهه.	۳۵
شکل ۳ ۱۲. پدیده نادر از خودسوزی زغال در درون باطله های تونل- ۵ که از ۱۰ سال پیش تا اکنون ادامه دارد.	۳۵
شکل ۳ ۱۳. تخریب فضاهای باقیمانده پس از استخراج.	۳۶
شکل ۳ ۱۴. روند تاثیر روان آبها بر دپوی باطله.	۳۶
شکل ۳ ۱۵. فرسایش مجدد در مسیرهای دور تر	۳۷
شکل ۳ ۱۶. انتقال باطله های کارخانه در مسیر آبراهه ها	۳۷
شکل ۳ ۱۷. شستشوی بخش های بالایی دپو توسط روان آبها	۳۷
شکل ۳ ۱۸.گستردگی فضای حمل و انتقال باطله ها.	۳۷
شکل ۴ ۱. نمونه برداری از بخش میانی دپو.	۴۰
شکل ۴ ۲. نمونه برداری از بخش پایین دست دپو.	۴۰

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

شکل ۴ ۳. نمونه برداری از بخش بالای دپو. ۴۰
شکل ۴ ۴. نمونه برداری از بخش پایین دست کارخانه زغالشویی. ۴۰
شکل ۴ ۵. همگن سازی نمونه. ۴۲
شکل ۴ ۶. نمای نزدیک از همگن سازی نمونه. ۴۲
شکل ۴ ۷. خردایش با سنگ شکن فکی. ۴۵
شکل ۴ ۸. خردایش با آسیای میله ای. ۴۵
شکل ۴ ۹. دانه بندی اولیه با استفاده سرند لرزان. ۴۵
شکل ۴ ۱۰. دانه بندی با استفاده از شیکر. ۴۵
شکل ۵ ۱. نموداری از تعریف حدود اتربرگ. ۶۲
شکل ۵ ۲. نمودار دیگری از تعریف حدود اتربرگ ۶۲
شکل۵ ۳. عکسی از آزمایش حد خمیری. ۶۲
شکل ۵ ۴. خشک کردن نمونه ها در آون . ۶۴
شکل ۵ ۵. پختن نمونه ها درکوره. ۶۴
شکل ۶ ۱. تعیین مقاومت تک محوری نمونه های استوانه ای . ۷۴
شکل ۶ ۲. تعیین مقاومت تک محوری نمونه های مکعب مستطیلی. ۷۴
شکل ۶ ۳. تعیین مقاومت کششی نمونه ها ۷۹

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

فصل اول

اثرات زیست محیطی معدنکاری

و باطله های معدنی

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

۱ مقدمه

آغاز استخراج معادن را با کشف هماتیت، در حدود چهل هزار سال پیش ذکر کرده اند.[۲۲] ولی صنایع معدنی تا قرن نوزدهم از نظرزیست محیطی مسئله ای را بوجود نیاورده بودند که با توجه به روند رو به رشد بهره برداری از معادن و عدم توجه به مسائل زیست محیطی مربوط به آنها، یک بحران اکولوژیک بوجود آمد. [۱۳]

محیط زیست از ارکان توسعه پایدار در هر کشوری می باشد که عدم توجه به آن منابع طبیعی و انسانی دچارنقصان شده و پیامدهای ناگواری را بر کره خاکی و حتی جوامع انسانی خواهد گذاشت . معدنکاری از یک طرف مواد لازم برای حیات و پیشرفت بشر را فراهم می کند و از طرف دیگر با افزایش آلودگی ها امکان حیات و استفاده از محیط زیست سالم را از بشر سلب می نماید. با توجه به اینکه ایران یک کشور در حال توسعه است و برای پیشرفت خود ناچار به توسعه معادن می باشد، برای توسعه پایدار صنعت معدن کشور لازم است تا جنبه های محیط زیستی صنایع معدنی کشور با توجه به اقلیم مورد شناسایی قرار گیرد. [۲]

عملیات معدنکاری محیط اطراف خود را دچار یکسری تغییرات می کند که در نوع خود آلودگی محسوب می شوند. جابجایی افقی لایۀ بالایی خاک و یا دفع باطله ها در رودخانه ها، دریاچه ها و ایجاد سر و صدا توسط تجهیزات و ماشین آلات معدنی و پدیده نشست زمین، انواع مختلف آلودگی می باشند .آلودگی آب از خروج پساب های معدنی و راهیابی آن به آب های جاری منطقه و یا نفوذ آن به درون زمین و راه یافتن آن به چشمه ها و سفره های آب زیرزمینی ناشی می شود. پساب های اسیدی معدن شاید بدترین مشکل زیست محیطی قرن باشد که از فعالیت های معدنکاری منشأ گرفته و اثرات منفی و زیانباری بر روی کیفیت آ بهای سطحی و زیرزمینی دارد و معمولا روشهای کنترل و خنثی سازی آن ها هزینه های زیادی را ایجاد می نماید، بنابراین مطالعه و بررسی آن ها از اهمیت قابل توجهی برخوردار است.

بطور کلی عوارضی را که معدنکاری به دنبال خود دارد عبارتند از:

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

- آسیب رساندن به زیستگاه های طبیعی اطراف معادن خصوصا در مناطقی که باطله های معدنی ریخته شده اند صدمه رساندن و از بین بردن زیستگاه های مجاور که متأثر از آب های آلوده، دود و گازهای سمی قرار می گیرند.
- تغییرات نامناسب در رژیم رودخانه ها و اکولوژی آ نها در اثر آلودگی و تغییر جریان آب.
- تغییرات سطح آب زیرزمینی.
- آلودگی خاک در نتیجه بازمانده های تصفیه، ریختن و پخش شدن مواد شیمیایی.
- تغییر در شکل زمین.
- تخریب زمین در اثر نوسازی نامناسب پس از متروک شدن معدن
- ناپایداری زمین
- خطرات ناشی از خرابی ساختما نها و سدها
- تجهیزات و ساختما نهای متروک
- آب های زهکش شده از مناطق معدنی شامل پسا بهای اسیدی معدن و آب های تخلیه ای از معدن
- سیلاب های حاوی رسوبات که از مناطق معدنی عبور می کنند
- آلودگی کف رودخانه ها که از فعالیت های معدنی نتیجه می شود
- آب های تخلیه شده از کارخانجات کانه آرایی
- فاضلاب های تخلیه شده از مناطق معدنی
- ریختن و پخش شدن منابع نفتی و روغنها
- آلاینده های شسته شده از مواد باطله کارخانجات تغلیظ، زباله ها، باطله های کم عیار و خاک های آلوده
- آلاینده های موجود در هوا که از کارخانجات کانه آرایی حاصل می شوند
- متصاعد شدن گاز متان در معادن زغالسنگ

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

- انتشار گرد و غبار در مناطق نزدیک به مجتمع های مسکونی و زیستگا ه های طبیعی
- لمس کردن مواد شیمیایی به هنگام جابجایی آنها
- تنفس گرد و غبار
- گازهای متصاعد در داخل کارخانجات کانه آرایی و غیره
- مواد متصاعد در هوا در داخل فضاهای محصور ناشی از حمل و نقل، انفجار و احتراق
- تماس با آزبست، سیانیدها، جیوه و یا سایر مواد سمی
- در معرض گرما، سر و صدا و تکان های پیوسته بودن
- بالا بودن ریسک به خط رانداختن سلامتی و خطرهای فیزیکی در بخشهایی که کارخانجات واقع هستند
- شرایط زندگی غیر بهداشتی
- شرایط کاری غیر ایمن [۲۷و۳۳و۵۴]

بطور کلی در هیچ مرحله از مراحل معدنکاری اعم از اکتشاف،استخراج ، توسعه و فرآوری مواد معدنی، محیط زیست از اثرات سوء ایمن نیست.

- طی عملیات اکتشافی توسط جاده های دسترسی و گمانه زنی های مختلف جهت پیدا نمودن ماده معدنی پوشش گیاهی منطقه و مورفولوژی زمین دچار تغییر و دگرگونی می شود. خود این عمل با ایجاد آلودگی های صوتی، انتشار گرد وغبار و ... تبعاتی را بر زیست جانوری منطقه به دنبال می آورند
- عملیات استخراج توسط انفجار مواد منفجره باعث تولید حجم بسیار زیادی گرد و غبار و آلودگیهای صوتی می شود. گرد و غبارحاصله با ورود به اتمسفر آلودگی هوا را در پی خواهد داشت و در صورت ورود به آبهای سطحی موجب افزایش ذرات معلق جامد درآب می شوند. از جمله اثرات منفی انفجار نیز احتمال لغزش گسلهای منطقه است که خود بسیار حائز اهمیت می باشد.

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

- پس از استخراج ماده معدنی از معدن در طی عملیات تخلیه، بارگیری و حمل نقل نیز آلودگی های هوا و صوت از جمله پارامترهای قابل ملاحظه می باشند. محل دپوی ماده معدنی استخراج شده قبل از بارگیری نیز باید با در نظر گرفتن فاصله کافی از جریان های آب های سطحی منطقه انتخاب شود تا موجب آلودگی آنها نگردد.
- کانه آرایی ماده استخراج شده مشکل عمده زیست محیطی معادن از نقطه نظر حجم تولید بسیار زیاد باطله می باشد. در صورت عدم کنترل صحیح سدهای باطله، مشکلات زیست محیطی آنها حتی سالها پس از بسته شدن معدن می تواند ادامه داشته باشد.

باطله های حاصل از فرآوری در جای دیگر انباشته می شود. در نتیجه این عمل، نه تنها توپوگرافی طبیعی منطقه دستخوش تغییر می شود بلکه فعالیت های معدنی بر این اصل بنا شده است که ماده معدنی از یک معدن خارج شده و پس از جداسازی کانی های با ارزش، باطله آلودگی هایی بر محیط فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی منطقه القا می نماید. درجدول۱ ۱، اثرات مراحل مختلف معدنکاری بر روی محیط زیست به طور خلاصه آمده است [۲۹] .

جدول۱ ۱. اثرات مراحل مختلف معدنکاری بر روی محیط زیست به تلخیص[۲۹]

نوع عملیات	نحوه تخریب محیط زیست
اکتشاف	گمانه های حفاری، راههای دسترسی به منطقه
توسعه	معادن روباز و زیر زمینی،خردایش سنگها، سدهای باطله و محلهای انباشت باطله ها.
استخراج	آتشباری و ایجاد پله، نشست سطحی، زهکشی معدن.
پر عیار سازی کانسنگ	باطله های حاصل از خردایش توسط سنگها و آسیاب ها، آبهای آلوده.
فرآوری	مواد آلاینده (خصوصا شیمیایی)، باطله های ریزدانه، آبهای آلوده.
رها سازی منطقه معدنکاری شده	سدهای باطله ناپایدار، مواد رها شد های که عملیات کنترلی لازم بر روی آنها اعمال نشده است.

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

۲. اثرات زیست محیطی باطله های معدنی

هنگامی که آب از سطح به آبهای زیر زمینی نفوذ می کند، آلودگی های آبهای زیر زمینی را سبب می شود. این آلودگی هنگامی که اتصال هیدرولیکی بین آبهای سطحی و زیرزمینی وجود داشته باشد به حداکثر مقدار خود می رسد.

تخریب مسیر جریان آبهای زیر زمینی به طور مؤثر در آبدهی آبخوان های منطقه تأثیر گذار خواهد بود.

مهمترین یونهای فلزی محلول شامل آهن، سرب، مس، نقره، منگنز، کادمیوم، آرسنیک و روی می باشند. غلظت بالای این یونهای فلزی آبهای سطحی و زیرزمینی را آلوده می کند و مصارف این آبها را تحت تأثیر قرار می دهد. غلظت بالای یونهای فلزی و PH پایین سبب ایجاد اثرت خاصی در انسان می شود و حتی گاهی منجر به بیماری می گردد. غلظت های بالای فلزی معمولاً همراه PH پایین مشاهده می شوند. PH پایین سبب انحلال و تشدید تحرک اغلب یونهای فلزی می گردد. بدین وسیله یونهای فلزی به صورت محلول توسط آبهای زیرزمینی و سطحی مهاجرت می کنند و به فاصله های دور در اثر افزایش PH رسوب می کند و رسوب هیدروکسید و سولفاتهای فلزی را پدید می آورند. مواد شیمیایی مورد استفاده در معدنکاری و کانه آرایی از دیگر آلوده کننده های آب هستند. مواد مختلف مورد استفاده بیشتر شامل مس، روی، کرم، سیانور، نیترات و ترکیبات فنولی و اسید سولفوریک می باشند. آلودگیهای اسیدی بیشتر در اثر لیچینگ و آلودگی های نیتراتی بیشتر در اثر انفجار ایجاد می گردند. [۱۱]

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

۱ ۳ استانداردها

جدول۱ ۲. استانداردهای هوا[۲۳]

پارامتر	مقداربیشینه تخلیه مجاز	واحد	ملاحظات	حدمجاز	واحد
دی اکسید سولفور	۷۵	g/m۳	متوسط حسابی سالانه		
دی اکسید سولفور	۲۶۰	g/m۳	غلضت ۲۴ ساعته		
دی اکسید سولفور	۶۶۵	g/m۳	غلظت ۳ ساعته		
دی اکسید سولفور	۹۰۰	g/m۳	غلظت ۱ ساعته		
آنتیموان	۰,۵	g/m۳			
آرسنیک	۱	g/m۳		۰,۲۵	mg/m۳
بریلیوم	۰,۱	g/m۳		۰,۰۰۲	mg/m۳
کادمیم	۰,۳	g/m۳		۰,۰۵	mg/m۳
کروم	۰,۱	g/m۳		۰,۰۵	mg/m۳
مس	۲,۵	g/m۳		۰,۱	mg/m۳
فلوئور	۲	g/m۳			
سرب	۲,۵	g/m۳		۰,۱۵	mg/m۳
جیوه	۱	g/m۳		۰,۰۵	mg/m۳
مولیبدن	۲,۵	g/m۳		۵	mg/m۳
نیکل	۰,۱	g/m۳			
سلنیم	۰,۵	g/m۳			
اورانیوم	۶	g/m۳		۰,۲	mg/m۳
وانادیم	۱	g/m۳			
روی	۲,۵	g/m۳		۵	mg/m۳
منگنز				۵	mg/m۳
سیلیس				۰,۴	mg/m۳
آزبست				۰,۰۱	mg/m۳
زغالسنگ				۱۰	mg/m۳
آلومینیم				۱	mg/m۳
آهن				۵	mg/m۳
قلع				۲	mg/m۳
کبالت				۰,۰۵	mg/m۳

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

جدول۴ ۳. استانداردهای خاک[۲۸]

پارامتر	حدمناسب خاک	حدمجاز برای سلامتی انسان وخاک	حدبهبود سلامتی خاک	واحد
آرسنیک	۲۰	۳۰	۵۰	وزن خشک mg/kg
باریم	۲۰۰	۴۰۰	۲۰۰۰	وزن خشک mg/kg
کادمیم	۱	۵	۲۰	وزن خشک mg/kg
کرم	۱۰۰	۲۵۰	۸۰۰	وزن خشک mg/kg
کبالت	۲۰	۵۰	۳۰۰	وزن خشک mg/kg
مس	۵۰	۱۰۰	۵۰۰	وزن خشک mg/kg
سرب	۵۰	۱۵۰	۶۰۰	وزن خشک mg/kg
جیوه	۰,۵	۲	۱۰	وزن خشک mg/kg
مولیبدن	۱۰	۴۰	۲۰۰	وزن خشک mg/kg
نیکل	۵۰	۱۰۰	۵۰۰	وزن خشک mg/kg
قلع	۲۰	۵۰	۳۰۰	وزن خشک mg/kg
روی	۲۰۰	۵۰۰	۳۰۰۰	وزن خشک mg/kg

جدول۴ ۴. حداکثر میزان مجاز مواد آلوده کننده درفاضلاب معدنی (**PPM**) [۳۴]

مواد آلوده کننده	تخلیه به آب های سطحی	جهت کشاورزی	تخلیه به آب های زیرزمینی
آلومینیم	۵	۵	۵
آرسنیک	۰,۱	۰,۱	۰,۱
باریم	۲	۱	۱
بریلیوم	۰,۱	۰,۱	۱
بور	۲	۱	۱
کادمیم	۱	۰,۰۱	۰,۰۱
کلرآزاد	۱	۰,۲	۱
کروم	۱	۱	۱
کبالت	۱	۰,۰۵	۱
مس	۱	۰,۲	۱
سیانور	۰,۰۲	۰,۰۲	۰,۰۲
اکسیژن محلول	۲	۲	۲
فلورید	۲,۵	۲	۲

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

آهن	۳	۵	۰,۵
لیتیوم	۲,۵	۲,۵	۲,۵
منیزیم	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
منگنز	۱	۰,۲	۰,۰۵
جیوه	۰	۰	۰
مولیبدن	۰,۰۱	۰,۰۱	۰,۰۱
نیکل	۱	۰,۲	۰,۲
سرب	۱	۱	۱
فسفر	۱		۱
سلنیم	۱	۰,۰۲	۰,۰۱
نقره	۱	۰,۱	۰,۰۵
مواد جامد معلق	۳۰	۱۵۰	۳۰
سولفات	۳۰۰	۵۰۰	۳۰۰
سولفید	۱	۱	۱
روی	۲	۲	۲
PH	۸,۵ ۶,۵	۹ ۵	۹ ۵

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional