



دانشگاه آزاد اسلامی  
واحد تهران جنوب

عنوان:

# ایمنی در معادن زغالسنگ

استاد راهنما:

دانشجو:

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	چکیده
۲	مقدمه
	<b>فصل اول - آشنایی با زغال سنگ و بررسی اهمیت آن در بازار و جهان</b>
۵	۱ - ۱ - آشنایی
۵	۱ - ۲ - چگونگی تجمع مواد گیاهی
۷	۱ - ۳ - چگونگی تبدیل مواد گیاهی به زغال
۹	۱ - ۴ - مشخصات زغال
۹	۱ - ۴ - ۱ - خاکستر
۹	۱ - ۴ - ۲ - مواد فرار
۹	۱ - ۴ - ۳ - ارزش حرارتی
۱۰	۱ - ۴ - ۴ - خواص کک دهی
۱۰	۱ - ۵ - انواع زغال سنگ
۱۲	۱ - ۶ - آشنایی با زغال سنگ و مسائل آن
۱۷	۱ - ۷ - اهمیت زغال و مقایسه آن با سایر منابع انرژی
۲۰	۱ - ۸ - تکنولوژی های بهره برداری از زغال سنگ
۲۲	۱ - ۹ - تاریخچه زغال سنگ در ایران
۲۳	۱ - ۱۰ - زمین شناسی زغال سنگ در ایران
۲۵	۱ - ۱۱ - مقدار ذخایر زغالی ایران
۲۶	۱ - ۱۲ - منابع و ذخایر زغال سنگ ایران
۳۲	۱ - ۱۳ - نهشته های زغال سنگ جهان

## فصل دوم - حادثه و تحلیل آن ۴۴

۴۴ ۱ - ۲ - حادثه از دیدگاه قانون

۴۴ ۲ - ۲ - حادثه از دیدگاه ایمنی

۴۵ ۳ - ۲ - طبقه بندی حوادث در معادن زغال سنگ

۴۷ ۴ - ۲ - جمع حادثه ساز و پیشگیری به عمل آورده

۴۹ ۵ - ۲ - ایمنی در معادن زغال سنگ ایران چگونه است ؟

۲ - ۶ - شرح حوادثی که در معادن کرمان ( معدن باب نیزو ) منجر به کشته شدن چند

۵۰ نفر شده و توضیح علل حوادث

۵۰ ۱ - ۶ - ۲ - گزارش حادثه ۱۳۷۲/۵/۲۸ کارگاه ۵۷ تونل ۱ معدن باب نیزو

۵۰ ۲ - ۶ - ۲ - مشخصات کارگاه ۷۷ در لایه ۱۶

۵۱ ۷ - ۲ - پیشنهاد مناسب جهت کاهش میزان حوادث

۵۲ ۸ - ۲ - عواملی که باعث خطر وقوع حادثه در معدنکاران بر حسب گروه سنی می شود.

۵۳ ۹ - ۲ - عواملی که باعث خطر وقوع حادثه در معدنکاران بر حسب سابقه کار می شود.

۵۳ ۱۰ - ۲ - عواملی که باعث خطر وقوع حادثه در معدنکاران آموزش ندیده می شود.

۵۴ ۱۱ - ۲ - عواملی که باعث خطر وقوع حادثه در معدنکاران آموزش دیده می شود.

۵۴ ۱۲ - ۲ - عواملی که باعث تقلیل وقوع حادثه می شود.

## فصل سوم - تکنیک ایمنی در معادن زغال

۵۷ ۱ - ۳ - مسائل کلی مربوط به حفاظت کار و مقررات ایمنی

۵۷ ۲ - ۳ - خدمات مقررات ایمنی در معدن

۵۷ ۳ - ۳ - وظایف اصلی معاون مهندس کل

۵۸ ۴ - ۳ - حمل و نقل افراد در طول گالری های معدنی

۵۹ ۵ - ۳ - مقررات ایمنی به هنگام انتقال افراد در گالری های افقی

## فصل چهارم - قوانین ایمنی در معادن زغال سنگ

۶۱ ۱ - ۴ - سرویس کنترل و مراقبت

- ۶۱ ۴ - ۲ - باز کردن مناطقی که در آنها آتش سوزی خاموش شده
- ۶۲ ۴ - ۳ - نظم و ترتیب کارهای منطقه آتش سوزی
- ۶۲ ۴ - ۴ - پرسنل کارهای انفجاری
- ۶۳ ۴ - ۵ - مواد انفجاری مورد استفاده
- ۶۴ ۴ - ۶ - رساندن مواد منفجره به محل کار

### فصل پنجم - خطرات و عوامل مخرب و زیان بار در معادن

- ۶۶ ۵ - ۱ - آشنایی
- ۶۸ ۵ - ۲ - خطرات برق
- ۶۸ ۵ - ۳ - سیستم حمل و نقل
- ۶۹ ۵ - ۴ - خطرات معدن کاری
- ۷۰ ۵ - ۵ - خطرات ماشین آلات
- ۷۱ ۵ - ۶ - سر و صدا در معادن
- ۷۱ ۵ - ۷ - گاز رادون در معادن
- ۷۱ ۵ - ۷ - ۱ - آشنایی
- ۷۲ ۵ - ۷ - ۲ - پیدایش
- ۷۲ ۵ - ۷ - ۳ - خطرات رادون
- ۷۳ ۵ - ۷ - ۴ - واحدهای اندازه گیری
- ۷۴ ۵ - ۸ - آتشباری
- ۷۴ ۵ - ۸ - ۱ - آشنایی
- ۷۴ ۵ - ۸ - ۲ - آتشباری در سنگ
- ۷۵ ۵ - ۸ - ۳ - آتشباری در زغال
- ۷۶ ۵ - ۹ - آتش گرفتن گاز متان
- ۷۶ ۵ - ۹ - ۱ - منابع آتش
- ۷۷ ۵ - ۱۰ - انفجار گرد زغال

۸۲	۵ - ۱۱ - خودسوزی
۸۷	۵ - ۱۲ - سایر خطرات معادن زیر زمینی زغال
۸۷	۵ - ۱۲ - ۱ - کنترل طبقات
۸۹	۵ - ۱۲ - ۲ - ماشین آلات
۸۹	۵ - ۱۲ - ۳ - ایمن سازی حمل بار
۹۰	۵ - ۱۲ - ۴ - حمل و نقل افراد
۹۰	۵ - ۱۲ - ۵ - پیاده رفتن افراد
<b>فصل ششم - راه های پیشگیری از وقوع خطرات و حوادث در معادن</b>	
۹۲	۶ - ۱ - پیش گیری و خاموش کردن آتش سوزی معدن
۹۲	۶ - ۱ - ۱ - قواعد کلی
۹۳	۶ - ۱ - ۲ - پیش گیری از بروز آتش سوزی های زیر زمینی به علت خودسوزی زغال
۹۳	۶ - ۱ - ۳ - خاموش کردن آتش سوزی های زیر زمینی
۹۴	۶ - ۲ - احتیاطات عمومی
۹۶	۶ - ۳ - استفاده از آب در معادن
۹۷	۶ - ۴ - آب و هوای زیر زمینی
۹۷	۶ - ۴ - ۱ - آشنایی
۹۷	۶ - ۴ - ۲ - دمای هوا
۹۷	۶ - ۴ - ۳ - رطوبت
۹۸	۶ - ۴ - ۴ - سرعت هوا
۹۸	۶ - ۴ - ۵ - اثر مجموعه دما ، سرعت و رطوبت
۹۹	۶ - ۴ - ۶ - کنترل آب و هوا
۱۰۲	۶ - ۵ - جدا کردن و تصفیه گرد و غبار در زیر زمین
۱۰۲	۶ - ۵ - ۱ - آشنایی
۱۰۳	۶ - ۵ - ۲ - مراکز تولید گرد و غبار

- ۱۰۳ ۶- ۵- ۳- روش مکشی
- ۱۰۵ ۶- ۵- ۴- تصفیه گرد و غبار
- ۱۰۷ ۶- ۵- ۵- صافی های پارچه ای
- ۱۰۷ ۶- ۵- ۶- صافی های استوانه ای
- ۱۰۹ ۶- ۵- ۷- نصب ماشین آلات
- ۱۰۹ ۶- ۶- آتشباری با تزریق آب
- ۱۱۴ ۶- ۷- آمپول های آب برای آتشباری
- ۱۱۵ ۶- ۸- تزریق آب
- ۱۱۶ ۶- ۸- ۱- عملی بودن این روش
- ۱۱۷ ۶- ۸- ۲- تزریق آب در جبهه کار طولانی
- ۱۱۷ ۶- ۹- پیدایش گازها
- ۱۱۹ ۶- ۱۰- تشخیص گازها

### فصل هفتم - چگونگی رعایت مسائل ایمنی

- ۱۲۲ ۷- ۱- ایمنی شخصی و تجهیزات ایمنی
- ۱۲۲ ۷- ۱- ۱- آشنایی
- ۱۲۲ ۷- ۱- ۲- محافظت گوش
- ۱۲۳ ۷- ۱- ۳- محافظت چشم
- ۱۲۴ ۷- ۱- ۴- ماسک گرد و غبار
- ۱۲۴ ۷- ۱- ۵- ماسک انفرادی
- ۱۲۵ ۷- ۱- ۶- دستکش
- ۱۲۵ ۷- ۱- ۷- چکمه
- ۱۲۵ ۷- ۱- ۸- لباس
- ۱۲۶ ۷- ۱- ۹- نوبت کاری و اثر آن بر ایمنی و تندرستی کارکنان

## فصل هشتم - آتش سوزی های زیر زمینی و تشریح عملیات اطفاء حریق در تونل

### بیست معادن کارمزد

۱۳۰	۸ - ۱ - آشنایی
۱۳۰	۸ - ۲ - ویژگی های حریق زیر زمینی
۱۳۱	۸ - ۳ - راه های اطفاء حریق های زیر زمینی
۱۳۲	۸ - ۴ - نحوه عملیات اطفاء حریق در تونل بیست
۱۳۲	۸ - ۵ - شرح عملیات اطفاء حریق
۱۳۴	۸ - ۶ - علت آتش سوزی
۱۳۵	۸ - ۷ - مشکلات در حین اطفاء حریق
۱۳۷	نتیجه گیری
۱۳۸	پیشنهادات
۱۳۹	منابع و مآخذ

## فهرست اشکال

- ۱ - ۱ . مراحل مختلف تبدیل مواد گیاهی به انواع مختلف زغال
- ۱ - ۲ . هیستوگرام عرض جغرافیایی با مساحت برابر برای نهشته های زغال سنگ جهان
- ۱ - ۳ . سهم منابع مختلف انرژی ( به درصد ) در تامین انرژی کل برای ایالات متحده از سال ۱۹۶۰ و ۱۹۸۰
- ۱ - ۴ . پراکندگی جغرافیایی رسوبات زغال دار ایران
- ۱ - ۵ . گستره جغرافیایی حوضه زغال دار البرز
- ۱ - ۶ . مکان جغرافیایی منابع مهم زغال سنگ جهان و مسیر تحرکات تجاری کشورهای صادر کننده عمده زغال سنگ
- ۱ - ۷ . مکان جغرافیایی منابع زغال سنگی در خاور میانه ، اتحاد جماهیر شوروی و آسیا
- ۱ - ۸ . مکان جغرافیایی منابع زغال سنگی عمده و نواحی تامین کننده در استرالیا
- ۱ - ۹ . محل منابع زغال سنگ در اروپا
- ۱ - ۱۰ . محل منابع عمده و نواحی تامین زغال سنگ در افریقای جنوبی
- ۵ - ۱ . نقش استفاده از پودر سنگ در کاهش انفجارها
- ۶ - ۱ . نمودار دمای مؤثر
- ۶ - ۲ . آتشباری با برش زیرین ( برش و مقطع عمودی )
- ۶ - ۳ . روش خرد کردن و جدا کردن سینه کار با چال های در امتداد مختلف
- ۶ - ۴ . آتشباری زغال در جا و استخراج نشده
- ۶ - ۵ . تبدیل چال های سینه کار به چال بلندی که پیشاپیش سینه کار و به موازات آن حفر می شود.
- ۶ - ۶ . آمپول مسدود شونده خودکار
- ۶ - ۷ . افزایش تولید عناصر فعال بر حسب افزایش رنگ زغال سنگ
- ۷ - ۱ . نمودار حوادث افراد در شیفت های مختلف
- ۷ - ۲ . نمودار حوادث در ساعات مختلف شبانه روز



## فهرست جداول

- ۱ - ۱ . تقسیم بندی زغال سنگ در ایران
- ۱ - ۲ . نمودار انواع گیاهان مختلف در ارتباط با سن زمین شناختی نوع نهشته زغال سنگی و تاثیرهای اقلیمی
- ۱ - ۳ . مقدار گوگرد موجود در مواد مختلف به درصد وزنی
- ۱ - ۴ . سلسله مراتب تکنولوژی های بهره برداری از زغال سنگ
- ۱ - ۵ . مجموع ذخایر زغالی ایران
- ۱ - ۶ . ذخایر و نوع زغال سنگ در کرمان تا سال ۱۳۷۴ بر اساس گزارش شرکت ملی فولاد ایران
- ۱ - ۷ . ذخایر و نوع زغال سنگ در طبس تا سال ۱۳۷۴ بر اساس گزارش شرکت ملی فولاد ایران
- ۱ - ۸ . ذخایر و نوع زغال سنگ در منطقه البرز مرکزی تا سال ۱۳۷۴ بر اساس گزارش شرکت ملی فولاد ایران
- ۱ - ۹ . ذخایر و نوع زغال سنگ در منطقه البرز شرقی تا سال ۱۳۷۴ بر اساس گزارش شرکت ملی فولاد ایران
- ۱ - ۱۰ . ذخایر و نوع زغال سنگ در منطقه البرز غربی تا سال ۱۳۷۴ بر اساس گزارش شرکت ملی فولاد ایران
- ۱ - ۱۱ . منابع زغال سنگ جهان بر حسب درصد از کل منابع جهانی
- ۲ - ۱ . حوادث مرگبار
- ۲ - ۲ . کلیه حوادث معدن زغال سنگ آمریکا در سال ۱۹۷۷
- ۵ - ۱ . خطرات محیط کار و آسیب های احتمالی
- ۵ - ۲ . غلظت پودر سنگ لازم در حالت های مختلف
- ۸ - ۱ . میزان استخراج سالیانه معادن کارمزد در سال ۱۳۷۸
- ۸ - ۲ . ترکیب هوای معدن در زمان آتش سوزی

## چکیده

زغال سنگ از بقایای گیاهانی است که در دوران های گذشته زمین شناسی رشد و نمو داشته اند به وجود آمده است.

در ایران زغال سنگ قابل استخراج منحصراً مربوط به دوره های تریاس و ژوراسیک است. خاکستر موجود در زغال سنگ همچنین در کک عامل منفی است و باعث می شود که اولاً درصد ماده قابل احتراق در کک کم گردد و ثانیاً برای اینکه ذوب گردد احتیاج به حرارت اضافی دارد. بنابراین کوره موقعی که با ککی که دارای خاکستر زیاد باشد کار کند راندمان آن کم می شود و مصرف کک افزایش می یابد لذا برای بدست آوردن کک خوب لازم است خاکستر موجود در زغال سنگ از ۱۱ درصد تجاوز نکند و زغال هایی که بیشتر از این مقدار خاکستر دارند قبل از مصرف در کک سازی باید از خاکستر اضافی پاک شوند. بحث ایمنی در معادن، یکی از مهمترین مباحث، بلکه اصلی ترین عامل در سودآوری طرح های معدنی است.

امروزه در دنیای تکنولوژی حفظ جان پرسنل، ابزار و ماشین آلات و تعیین تداوم تولید بهتر در شرایط ایده آل مد نظر می باشد. بدیهی است که راندمان بالا در هر صنف تولیدی زمانی به دست می آید که تمامی پرسنل و دستگاه های ذیربط از حداقل آسایش و ایمنی فکری و کاری برخوردار باشند. از عوامل زیان بار جانی و مخرب موجود در معدن می توان به گرد و غبار، آتش سوزی، سر و صدای زیاد و غیر قابل کنترل، تهویه ناقص، عدم رعایت ایمنی در حمل و نقل با واگنها، فقدان روشنایی، عدم لق گیری بعد از آتشباری، طراحی نادرست دیواره ها و نگهداری آنها، رطوبت، دمای هوا و ... اشاره نمود. در این پایان نامه موارد زیان بار فوق برای معادن زیر زمینی و علی الخصوص معادن زغال تفکیک و شرح داده شده است.

در معادن زیر زمینی مسائلی مانند آب و هوای زیر زمینی، جدا نمودن و تصفیه گرد و غبار، تهویه، آتشباری، گرد زغال و انفجار گاز آن و سایر خطرات معادن زیر زمینی به تفصیل شرح داده شده است و در نهایت رعایت مسائل ایمنی شخصی و تجهیزات ایمنی در معادن زغال شرح داده شده است.