











## دستورالعمل ایمنی تونل

کلیه تجهیزات، دستگاه‌ها و ماشین‌آلات معدنی که در این آئین‌نامه از آنها نام برده شده مانند شاول یا بیل مکانیکی، لودر، بلدوزر، پرفراتور، گریدر، واگن، لوکوموتیو، دستگاه گمانه‌زنی، دستگاه سیم برش، بالابرچاه، وینچ و غیره و کلیه قسمت‌ها و قطعات آنها مطابق تعاریفی است که در متون و کتابهای معدنی آورده شده است.

### ۵-۱-۱۳- دستورالعمل ایمنی تونل:

- \* منظور از عملیات در آیین‌نامه کلیه عملیات تونل است.
- مسئول ایمنی به‌عنوان ناظر و کنترل‌کننده عملیات و انطباق‌دادن با بندهای مندرج در آیین‌نامه و دیگر آیین‌نامه‌های مصوب شورای عالی حفاظت فنی تعیین می‌گردد، که با حضور و بازرسی توصیه‌ها و پیشنهادهای خود را جهت پیشگیری و رفع خطر تذکر داده و در صورت حساسیت موضوع آن را کتباً به مدیر کارگاه گزارش می‌نماید و در صورت تشخیص خطر حتمی برابر مقررات این آیین‌نامه تا رفع خطر نسبت به توقف عملیات در محل خطر اقدام نماید.
- کلیه کارگاه‌ها، اعم از سطحی یا زیرزمینی لازم است در هر شیفت کاری حداقل یک‌بار توسط مسئول ایمنی یا جانشین وی مورد بازدید قرارگیرد.
- دفاتری مخصوص جهت ثبت کلیه اقدامات ایمنی و بهداشت کار که به ترتیب توسط مسئول ایمنی و مسئول بهداشت حرفه‌ای که در اجرای آیین‌نامه‌ها و مقررات مربوط تعیین می‌گردد.
- رعایت مفاد کلیه مقررات و آیین‌نامه‌های مصوب شورای عالی حفاظت فنی در خصوص نکات ایمنی مرتبط با لوازم، کالاها و تجهیزات معدنی لازم‌الاجرا است.
- تبصره: کلیه سفارشات و نکات احتیاطی و ایمنی که از طرف سازندگان و تولیدکنندگان لوازم کالاها و تجهیزات معدنی توصیه می‌شود لازم‌الاجرا است.
- ورود کلیه افراد غیرشاغل در کارگاه منوط به کسب اجازه از سرپرست کارگاه یا جانشین وی می‌باشد.
- با تمهیداتی که از طرف سرپرست تونل انجام می‌گیرد، بایستی همواره تعداد اسامی کارکنانی که در هر لحظه داخل تونل می‌باشند، مشخص باشد و تا زمانی که کارگران در تونل مشغول کار هستند حداقل یک نفر از مسئولین می‌بایست حضور داشته باشد.
- محل یا محل‌های حادثه‌ساز در تونل باید بوسیله محصورکننده مناسب و علائم اخباری هشداردهنده از محل‌های مجاور مجزا باشد به طوری که مانع عبور اشخاص متفرقه گردد.

## دستورالعمل ایمنی تونل

- کارگاه می‌بایست طوری تجهیز شود که به کسی آسیب نرسد چنانچه فردی مشاهده کرد نقصی در کارگاه وجود دارد که آسیب به دیگران می‌رساند، بلافاصله می‌بایست افراد را مطلع نموده و مراتب را به رئیس قسمت جهت رفع نقص اعلام نماید.
- هیچ‌کس نمی‌بایست بدون اجازه به محل ممنوعه وارد شده و این محل باید به وسیله تابلوی اخطاری هشداردهنده مشخص شود.
- رعایت ماده ۹۲ قانون کار جمهوری اسلامی ایران در مورد معاینات پزشکی و بهداشتی شاغلین در معدن الزامی است.
- با توجه به ماده ۹۰ قانون تامین اجتماعی ارجاع مشاغل به کارکنان جدیدالاستخدام و یا کارکنانی که می‌خواهند به کار جدیدی گمارده شوند پس از انجام معاینات پزشکی از نظر قابلیت جسمانی و روانی متناسب با نوع کارهای مرجوع میسر است.
- استعمال دخانیات در کارگاه‌های زیرزمینی ممنوع است.
- عبور و مرور وسایل نقلیه در جاده‌های کارگاه مشمول مقررات عمومی مربوط به کشور می‌باشد.
- در هنگام برش جداکردن و جابجایی بلوک‌های سنگ، استقرار ماشین‌آلات و افراد در پائین دست بلوک سنگ ممنوع است.
- در معادن روباز و کارگاه‌های حفاری سطحی برای جلوگیری از لغزش و سقوط کارگر، محل استقرار و عبور و مرور آنان باید دارای عرض و شیب مناسب باشد. در غیر این صورت کارگر باید به کمربند ایمنی و طناب نجات که به نقطه اتکا مطمئنی متصل شده باشد مجهز گردد.
- در جبهه کارهای روباز و زیرزمینی، بخصوص پس از آتساری، لازم است کلیه قسمت‌های مست شده (لقی‌ها) در جبهه کار و دیواره‌ها و سقف‌ها با دقت لقی‌گیری شده و یا بطور مطمئنی از ریزش آنها جلوگیری عمل آید. ورود کارگران و شروع به کار آنان در محل باید پس از لقی‌گیری بطور مطمئن انجام شود.
- به استناد آیین‌نامه حفاظت و بهداشت عمومی در کارگاه‌ها مصوب شورای عالی حفاظت فنی، روغنکاری جزاء متحرک ماشین‌آلات حفاری هنگام کار ممنوع است.
- به استناد آیین‌نامه ایمنی کار بر روی خطوط و تجهیزات برق دار مصوب شورای عالی حفاظت فنی در معادن روباز عبور ماشین‌حفاری از زیر کابل‌های انتقال برق هنگامی مجاز است که فاصله بین بالاترین نقطه ماشین تا سیم‌های هادی برق از ۱/۵ متر کمتر نباشد.

## دستورالعمل ایمنی تونل

تبصره: فاصله مجاز بین بالاترین نقطه ماشین تا سیم‌های برق به میزان ولتاژ جریان عبوری بستگی دارد. کلیه دستگاه‌ها و ماشین‌آلات در حال کار در معدن روباز باید حسب مورد مجهز به برق‌گیر باشند.

- به استناد آیین‌نامه حفاظت و بهداشت عمومی در کارگاه‌ها مصوب شورای عالی حفاظت فنی، کلیه قسمت‌های متحرک و انتقال‌دهنده نیرو از قبیل تسمه فلکه، زنجیر، چرخ‌دنده و امثال آن و همچنین قسمتهایی از ماشین‌ها که امکان ایجاد سانحه برای کارگران و یا درگیری اشیا وجود داشته باشد باید دارای پوشش و یا حفاظتی مناسب و با مقاومت باشند.

- متصدیان دستگاه‌های برقی هنگام کار باید از وسایل حفاظت فردی مناسب شامل دستکش لاستیکی، کفش، کلاه ایمنی عایق در برابر الکتریسیته استفاده کنند.

➤ برای کار با بیل‌های مکانیکی در معادن روباز باید موارد زیر رعایت شود:

- به‌غیر از مکانیک مجاز، مسئول ایمنی و مسئول فنی هیچ‌کس حق ندارد بدون اجازه متصدی وارد اتاق فرمان شود.

- متصدی تنها در موارد اضطراری و به مدت کوتاه و به شرط آن که کمک خود را جایگزین نماید مجاز به ترک ماشین در شیف‌ت کار خود می‌باشد.

- هنگام توقف کار، حتی به مدت کوتاه باید، جام و چنگک بیل پایین آورده شده و روی زمین قرار گیرد و رهاکردن آن به حالت آویزان و معلق ممنوع است.

- متصدی ماشین، ضمن کار باید چنان زمین را صاف کند که احتیاج به دوباره‌کاری نباشد.

- انجام هر نوع حرکتی و هرگونه جابجایی بیل مکانیکی از قبیل راه اندازی، حرکت به جلو یا عقب، بارگیری به کامیون و غیره باید همراه با علامت‌های صوتی مانند بوق یا زنگ یا سوت باشد و همه افرادی که در معدن کار می‌کنند باید با علامت مربوطه آشنا باشند.

- بکارگیری جرثقیل و بازرسی فنی آن می‌بایست به استناد آیین‌نامه حفاظتی وسایل حمل‌ونقل و جابجاکردن مواد و اشیاء در کارگاه‌ها مصوب شورای عالی حفاظت فنی انجام پذیرد.

تبصره: به استناد آیین‌نامه فوق‌الذکر ظرفیت مجاز انواع جرثقیل‌ها باید به‌وضوح بر روی آنها نوشته شده و جرثقیل مجهز به سیستم قطع کن یا آگاه‌کننده برای بیش از حد مجاز باشد.

- جام شاول (صندوق بیل مکانیکی) در موقع کار هرگز نباید بالای سر افرادی که در محل کار می‌کنند چرخانده شود.

- جام شاول نباید بالای اطاق راننده کامیون و کابلهای اتصال برق حرکت داده شود.

- همواره باید کنترل کاملی بر روی بارهای معلق وجود داشته باشد.



## دستور العمل ایمنی تونل

- شاول نباید در فاصله کمتر از ۳ متری از خطوط برق ولتاژ بالا کار کند.
  - متصدی باید قبل از حرکت جام (لودر، شاول و غیره) به اطراف و بالا به دقت نگاه کرده و اطمینان پیدا کند که همه چیز در وضعیت خوبی قرار دارد و در هنگام بلند کردن جام و متعلقات مربوطه و قبل از حرکت از فرد مسئولی که روی زمین علامت می دهد فرمان بگیرد.
  - هرگز نباید از وسیله نقلیه سنگین بیرون پرید. بایستی دستگیره ها و آهن های نصب شده برای پیاده شدن را با دو دست محکم گرفته و در حالی که صورت بطرف ماشین می باشد، پیاده شد.
  - جلو و عقب چرخهای ماشین آلات در حال توقف باید با دقت مسدود گردد تا از حرکت احتمالی آنها جلوگیری شود خصوصاً اگر این ماشین آلات در شیب قرار گرفته باشند.
  - سوار شدن افراد غیر مجاز بر لودر، بولدزر، شاول و غیره ممنوع بوده و هیچ کس حق ندارد بر روی جام و تیغه های لودر، گریدر و غیره سوار شود.
  - تسطیح مواد تخلیه شده در محل تخلیه بار بلافاصله پس از تخلیه بار ممنوع است.
  - توقفگاه ماشین آلات باید به اندازه کافی از انبارهای سوخت فاصله داشته و نگهداری مواد قابل اشتعال مانند بنزین، گازوئیل، نفت و روغن در داخل خودداری شود.
  - داشتن گواهینامه ویژه جهت کار با ماشین آلات متحرک مانند بیل مکانیکی، تراکتور، لودر، بولدزر و لوکوموتیو و غیره برای متصدیان اینگونه ماشین ها الزامی است.
- نکات زیر می بایست به هنگام کار با دستگاه های چال زنی رعایت شود:
- ۱- مته ها کاملاً تیز باشند.
  - ۲- دکمه های لباس کار گر بسته باشد.
  - ۳- برای بیرون آوردن مته از چال فقط از آچار مخصوص استفاده شود.
  - ۴- نباید اپراتور (دستگاه چال زنی برای چال های با قطر کم) را بدون مته روشن کرد.
  - ۵- نباید در صورت تا خوردگی شیلنگ دستگاه را روشن کرد.
  - ۶- تمام چال های حفر شده به دقت هواگیری شوند و دهانه چال غیرافقی را با درپوش چوبی به طور موقت پوشانند.
  - ۷- چال زنی با دستگاه های الکتریکی به کمک دستکش عایق الکتریسیته انجام شود.
  - ۸- محل استقرار واگن دریل ( دستگاه چال زنی ارا به ای) مسطح و شیب آن مطمئن باشد، به گونه ای که خطر لغزش یا واژگونی دستگاه وجود نداشته باشد.
  - ۹- در دستگاه های چال زنی برقی اتصال زمین موثر و کلید ضد انفجار و رله حفاظتی وجود داشته باشد.

## دستورالعمل ایمنی تونل

- ۱۰- قبل از تعمیر و بازکردن قسمت های دستگاه برقی در سینه کار جریان برق قطع شود.
- ۱۱- کابل های دستگاه برقی در محلی قرار داده شوند که از خطر صدمه ناشی از عبور دستگاه ها یا برخورد قطعات سنگ مصون باشند.
- ۱۲- چال زنی باید با از تزریق آب یا آب پاشی یا با استفاده از دستگاه غبارگیر انجام شود به طوری که میزان غبار تولید شده از حد مجاز کمتر باشد.
- شبکه حفاری های زیرزمینی با توجه به پایداری سنگها و تغییر شکل آنها بایستی بطور دائم بررسی و در صورت لزوم به وسایل نگهداری مناسب مجهز گردد.
- انجام حفاری های زیرزمینی بدون داشتن مشخصات فنی نگهداری از قبیل محل و نقشه کارگاه و نگهداری، مصالح بکار گرفته شده، فاصله نصب وسایل نگهداری از یکدیگر و از جبهه کار که به تائید مسئول فنی یا سرپرست تونل نرسیده باشد ممنوع است.
- وسایل نگهداری باید به شکلی کار گذارده شود که بین آن با سقف و دیوارها اتکای کامل حاصل شود و حفره های ایجاد شده کاملاً پرگردد.
- در موقع نصب، تعویض، و یا تعمیر وسایل نگهداری باید احتیاط های لازم برای جلوگیری از ریزش بعمل آید.
- استادکار هر قسمت موظف است در هر نوبت کار حداقل یک بار سقف، دیوارها، راهروها و وسایل نگهداری جبهه کار خود را کاملاً بازدید و در صورت مشاهده عیب و نقص فوراً نسبت به رفع آن اقدام نماید. بعلاوه در پایان در هر نوبت کاری قبل از حصول اطمینان از استحکام کارگاه، نباید محل کار خود را ترک کند.
- مسئولین ایمنی و نظارت مجاز می توانند در مورد تغییر وسایل نگهداری آسیب دیده و همین طور در مورد سنگهای معلق و نا استوار سقف و جوانب گالری هایی که بدون وسایل نگهداری پیشروی می شوند، ضمن توقف کار سریعاً اقدامات ایمنی را انجام دهند.
- مسئولین ایمنی و نظارت، چنانچه در محلی وسایل نگهداری را کافی و ایمن تشخیص ندهند، لازم است ضمن گزارش نظر خود به مسئولین تونل برای تقویت وسایل نگهداری موضوع را تا رسیدن به نتیجه نهایی پیگیری نمایند.
- بازیابی وسایل نگهداری لازم است با استفاده از وسایل و تجهیزات مناسب انجام شود و کارگران در حین بازیابی باید در محلی مطمئن مستقر شوند.

## دستورالعمل ایمنی تونل

- استحکاماتی که در اثر عملیات انفجاری، برداشت و استخراج، جابجا نمودن نقاله و یا لوله‌های هوارسانی و غیره جابجا شده و یا صدمه دیده است، باید بلافاصله جای گذاری و مستحکم گردد.

### مقررات عمومی:

- آتشبار باید دوره آموزشی لازم را گذرانده و صلاحیت وی توسط سازمانهای مربوط تأیید شود.
- هر آتشبار باید دفتری مخصوص جهت ثبت مقدار ناریه دریافتی و مصرفی داشته باشد پس از اتمام هر دفتر، آتشبار باید آن را با انبار تحویل داده و در انبار حداقل تا شش ماه نگهداری شود.
- قراردادن مواد منفجره در مجاورت برف، یخ، آتش ممنوع است.
- بکار بردن مواد ناریه یخ زده و فاسد ممنوع است.
- پیداشدن یا مقفودشدن مواد ناریه و دستگاه آتش کن در داخل یا خارج معدن باید فوراً به مسئول مربوط (استاد کار و مسئول ایمنی) گزارش شود.
- آتشباری فقط با خرج گذاری در چال مجاز بوده و استفاده از مواد منفجره در خارج از چال با کسب مجوز از مسئول معدن و مسئول ایمنی میسر می‌باشد.
- امحاء مواد ناریه فاسد می‌بایست منحصرأ توسط مسئولین ذیربط و با رعایت اصول ایمنی مربوط به مخاطرات و آلودگی ناشی از عملیات امحاء انجام می‌شود.

### انبارهای مواد ناریه:

- انبار مواد ناریه باید طبق ضوابط و مقررات اعلام شده از طرف سازمان ذیربط و همچنین با توجه به مفاد آیین‌نامه مواد خطرناک و قابل اشتعال مصوب شورای عالی حفاظت فنی ساخته شود.
- جایگاه موقت مواد ناریه محلی است که در آن حداکثر مصرف یکروز نگهداری می‌شود جایگاه موقت فتیله و چاشنی باید مجزا از جایگاه موقت سایر مواد ناریه بوده و فاصله بین آنها کمتر از ۱۵ متر نباشد این جایگاه نباید در جاده‌های سرد و مرطوب، پر رفت و آمد و در معرض بروز آتش سوزی و انفجار باشد. دروقفل بست این جایگاه‌ها باید کاملاً محکم بوده و بر روی ورودی تابانوی اخباری با عبارت " مواد ناریه " با خط خوانا نصب گردد.
- آن مقدار از مواد ناریه پیش‌بینی شده برای مصرف روزانه که به مصرف رسیده است، یا مواد منفجره‌ای که به علت عدم‌نقص در عملیات انفجاری باقی مانده است، باید فقط در جایگاه موقت نگهداری شود.
- آتشبار نباید با همراه داشتن مواد منفجره به جایگاه موقت چاشنی و همچنین با همراه داشتن چاشنی به جایگاه موقت مواد منفجره وارد شود.
- مقدار مواد ناریه وارده و صادره انبار باید با ذکر دقیق زمان در دفتر مخصوص ثبت گردد.

## دستورالعمل ایمنی تونل

➤ در انبارها باید نکات زیر رعایت شود:

- الف- صندوق حاوی موادناریه طوری قرار داده شود که فشنگ‌ها به صورت قائم قرار نگیرد.
- ب- صندوق مواد ناریه و چاشنی در داخل انبار باز نشود.
- پ- صندوق موادناریه و چاشنی باید به آرامی جابجا گردد و از پرتاب کردن یا لغزاندن آن خودداری شود.
- ت- با کفش میخ دار نباید وارد انبار ناریه و چاشنی شد.
- ث- صندوقهای محتوی موادناریه و چاشنی باید طوری روی هم چیده شوند که ارتفاع آنها از ۲ تا ۵ صندوق در هر ردیف بیشتر نبوده و بین هر دو ردیف فضای کافی برای تهویه مناسب وجود داشته باشد. ضمناً فاصله ردیف صندوقهای مجاور دیوارهای انبار با دیوار باید حداقل ۳۰ سانتی‌متر باشد. صندوقهای زیرین باید روی الوارهای مناسب چیده شود.
- ج- انبار باید به استناد آیین‌نامه پیشگیری و مبارزه با آتش‌سوزی در کارگاه‌ها به وسایل پیشگیری در آتش‌سوزی مجهز گردد.
- به منظور پیشگیری از بروز و گسترش آتش، ساختمان انبار باید به وسایل و تجهیزات آلام و اطفاءحریق خودکار مجهز باشد.
- درب انبار موادناریه باید بطرف بیرون باز شود.
- نشستن کارتن‌های دینامیت باید با آب‌داغ تمیز شود.
- راهروهای انبار موادناریه باید با علائم اخطاری شبرنگ مشخص شود.
- به استناد آیین‌نامه حفاظت و بهداشت عمومی در کارگاه‌ها بردن کبریت، فندک و هر وسیله‌ای که بتواند تولید جرقه و شعله نماید به انبار ممنوع است.
- در انبارهای موادناریه فقط باید از چراغ‌های ایمنی برای روشنایی استفاده گردد و از بکار بردن هر نوع چراغ دیگر و سیم‌کشی برق خودداری نمود.
- نصب گرماسنج که حداقل و حداکثر درجه حرارت را در داخل انبار نشان دهد برای کنترل درجه حرارت ضروری می‌باشد.
- درجه حرارت انبار نباید از ۳۰ درجه سانتیگراد بالاتر و از ۱۰ درجه سانتیگراد کمتر باشد.
- انباردار موادناریه باید دارای صلاحیت کافی بوده و صلاحیت وی به تأیید رسیده باشد و دوره آموزشی لازم را در مراکز ذیربط گذرانده باشد.
- ورود اشخاص غیرمجاز به انبار اکیداً ممنوع است.

## دستورالعمل ایمنی تونل

- آتشبار باید مواد منفجره و چاشنی پیش‌بینی شده مصرف روزانه را با تسلیم رسید، فقط در مقابل انبار دریافت نماید. ورود وی و سایر افراد به استثنای متصدی انبار به انبارهای موادناریه ممنوع است.
- بازکردن صندوق محتوی موادناریه باید حداقل در فاصله ۵۰ متری از انبار و با وسایل مخصوص انجام شود.
- قبل از شروع هرگونه عملیات تعمیراتی در انبار موادناریه کلیه مواد موجود را به محل امنی منتقل و پس از بازرسی و تمیز نمودن انبار شروع به تعمیر نمود.

### حمل و نقل مواد ناریه:

- حمل و نقل مواد ناریه به معدن باید طبق آیین‌نامه ارائه شده از سوی سازمان ذیربط انجام شود.
- جابه‌جا کردن موادناریه در داخل معدن و حمل آن از انبار به محل کار و نظیر آن باید تحت نظارت و مسئولیت آتشبار باشد.
- حمل مواد منفجره به میزان موردنیاز باید در کیسه برزنتی یا جعبه مخصوصی که بدین منظور ساخته شده صورت گیرد. کیسه‌ها و جعبه‌ها باید دارای بست و نقل بوده و کلید آن در اختیار آتشبار باشد. حداکثر ظرفیت هر کیسه ۱۵ کیلوگرم و حداکثر ظرفیت هر صندوق ۲۵ کیلوگرم است. حمل بیش از یک کیسه یا یک صندوق به وسیله یک نفر ممنوع است.
- قراردادن چاشنی همراه با ماده منفجره اصلی در یک کیسه یا یک صندوق یا یک وسیله نقلیه ممنوع است.
- در زمان رعد و برق و در خلال آن حمل و نقل موادناریه ممنوع است.

### آتشباری

- آتشباری در تونل باید به وسیله آتشباری که از طرف ریاست کارگاه به این سمت گمارده شده است انجام گیرد.
- هر آتشبار می‌تواند یک نفر کمک داشته باشد و لیکن مسئولیت انجام عملیات از هر حیث برعهده آتشبار است.
- تبصره: استفاده از یک نفر کمک آتشبار در تونلهای زیرزمینی الزامی است.
- عملیات آتشباری باید پس از اتمام عملیات حفاری و تخلیه جبهه کار از کلیه تجهیزات و مواد قابل اشتعال و دورکردن افراد غیرمجاز از محل انجام شود.
- حمل موادناریه به محلی که کارگران هنوز مشغول چال‌زنی هستند، ممنوع است.
- وسایلی که ممکن است در اثر آتشباری آسیبی به آنها برسد باید به نحو مناسبی حفاظت شوند.

## دستورالعمل ایمنی تونل

- آتشبار نباید غیراز وسایلی که مسئول تونل اجازه استفاده از آن را داده است از وسایل دیگری استفاده نماید.
- آتشباری باید طبق طرح مصوب مورد تائید دستگاه نظارت شامل نقشه قرارگیری چالها در جبهه کار، نوع مواد منفجره و چاشنی، عمق، شیب و مقدار مواد منفجره و طریقه خرج گذاری هرچال، شماره تاخیر چاشنی ها یا ترتیب انفجار چالها، طریقه بستن مدار در چاشنی های الکتریکی و سایر مشخصات مورد نیاز برای آتشباری و با نظارت مسئول ایمنی انجام گیرد.
- چاشنی گذاری فشنگها باید فقط در محل آتشباری بلافاصله قبل از خرجگذاری صورت گیرد.
- در نزدیکی جبهه کار باید محل مطمئنی که در معرض ریزش سنگ نباشد برای چاشنی گذاری انتخاب شود.
- آتشبار مجاز است فقط تعداد چالی را که می تواند در یک مرحله منفجر نماید و یا ماشین آتش کن توانایی انفجار آنرا دارد خرج گذاری نماید.
- قبل از خرج گذاری و تا لحظه انفجار تا ۳۰ متری محل آتشباری نباید هوای فشرده آزادانه جریان داشته باشد.
- چنانچه دو جبهه کار به فاصله کمتر از ۱۰ متر از یکدیگر قرار گرفته باشند آتشباری همزمان آن دو جبهه ممنوع است.
- آتشبار باید قبل از خرج گذاری چال را کاملاً تمیز نماید و از آزاد بودن چال برای فشنگ گذاری مطمئن شود.
- سنبه مورد استفاده برای خرج گذاری باید چوبی، مقاوم و کاملاً راست و صاف باشد. بکار بردن سنبه های فلزی ممنوع است.
- در آتشباری با چاشنی می بایست چاشنی ابتدا در فشنگ ماده منفجره و سپس در داخل چال قرار داده شود. در هر حال باید حداقل یک فشنگ فعال خرج گذاری شود.
- خالی کردن چال خرج گذاری شده به هر علت ممنوع است.
- در آتشباری با چاشنی معمولی در چالهای با قطر و طول کم باید دقت شود فشنگها کاملاً به هم بچسبند و فضای خالی بین آنها باقی نماند. در چالهای عمیق معادن روباز، خرج گذاری را می توان با استفاده از فتیله انفجاری یا چاشنی اضافی به طور منقطع انجام داد.
- فشنگ چاشنی دار باید به آرامی و بدون وارد کردن هرگونه فشار در داخل چال قرار داده شود.

## دستورالعمل ایمنی تونل

- اتصال چاشنی به فتیله می‌بایست با رعایت فاصله لازم از فشنگ انجام شود و سپس چاشنی در داخل فشنگ ماده منفجره قرار گیرد.
- در کلیه چالهایی که در یک نوبت آتشباری می‌شوند باید از یک نوع چاشنی الکتریکی (ساخت یک کارخانه) استفاده شود.
- قبل از اتصال کابل هدایت برق به دستگاه آتش‌کن مدار انفجار را باید توسط اهم‌متر آزمایش نموده و پس از حصول اطمینان از صحت مدار، سیم‌های اصلی هدایت برق را به دستگاه متصل کرد.
- اتصال کابل هدایت برق به سیم چاشنی‌ها و همچنین به دستگاه آتش‌کن منحصراً توسط آتشبار و پس از اتمام خرج‌گذاری باید چالها را بطور معین و با موادی که طبق طرح تعیین شده است مسدود نمود.
- زمان و محل عملیات آتشباری باید با اطلاع مسئول معدن و مسئول ایمنی باشد.
  - آتشبار موظف است اقدامات زیر را هنگام عملیات آتشباری بعمل آورد:
    - الف- از برقراری تهویه در جبهه کارهای زیرزمینی اطمینان حاصل نماید.
    - ب- گل یا مواد مسدودکننده چالها را به اندازه کافی در اختیار داشته باشد.
    - ج- دستگاه آتش‌کن برقی را قبل از هر نوبت عملیات آتشباری از آزمایش و نتیجه را در دفتر مخصوص ثبت نماید.
    - د- قبل از آتشباری از ورود اشخاص به محل عملیات جلوگیری نماید. در معادن زیرزمینی حداقل فاصله اشخاص تا محل عملیات ۸۰ متر می‌باشد.
    - ه- چند دقیقه از انفجار با آژیر شروع انفجار را به سایرین خبر دهد. همچنین پس از انفجار با همان وسیله خاتمه عملیات را اعلام نماید.
    - و- بعد از همه محل کار را ترک کند.
- در صورتی که آتشبار جهت حفاظت از پناهگاه خاصی استفاده می‌کند، فاصله پناهگاه تا محل آتشباری باید حداقل ۸۰ متر باشد. در معادن زیرزمینی در صورت نبودن پناهگاه فاصله آتشبار از محل آتشباری در تونلهای مستقیم باید حداقل ۲۰۰ متر باشد.
- آتشبار باید پس از حصول اطمینان از انفجار کلیه چالها و سپری شدن مدت کافی (حداقل ۱۵ دقیقه) به اتفاق مسئول تونل و ایمنی محل را بازدید و در صورتی که خطری از نظر گازهای سمی و مضر موجود نبوده و کارگاه را ایمن تشخیص دهد اجازه ادامه کار بدهد.

## دستورالعمل ایمنی تونل

- در آتشباری با تاخیر انفجار در چالها، آتشبار باید تعداد انفجارها را با دقت شمارش نماید. چنانچه متوجه شود که چالی آتش نگرفته است، در آتشباری با فاصله اطمینان پس از نیم ساعت و در آتشباری با چاشنی الکتریکی پس از ۱۵ دقیقه اقدامات لازم برای از بین بردن خطر چال آتش نگرفته را آغاز نماید.
- برای از بین بردن خطرات ناشی از چال آتش نگرفته باید بترتیب زیر عمل شود:
  - الف- از نقطه‌ای به فاصله حداقل ۴۰ سانتی‌متر از دهانه چال آتش نگرفته و به موازات آن چال آتش نگرفته و به موازات آن چال جدیدی حفر و پس از خراج گذاری آنرا آتش نمود.
  - ب- بارگیری سنگهایی که در انفجار اخیر فروریخته می‌شود، باید با حضور استادکار انجام گیرد تا در صورتیکه فشنگ‌های منفجر نشده‌ای باقی مانده به جایگاه موقت نگهداری مواد تحویل گردد.
  - ج- تا خاتمه کلیه عملیات فوق، ورود سایر افراد که در این مورد وظیفه‌ای ندارد ممنوع است.
- آتشبار نباید چالهای خراج گذاری شده را رها نموده و قبل از آتشباری آنها به کار دیگر مشغول شود.
- کلیه چالهای خراج گذاری شده در یک نوبت منفجر شوند.
- کلیه چالها جدید در ته‌حاه قبلی ممنوع است. استادکار موظف است این قبیل چالها را با قطعه‌چوبی مسدود نماید.
- چنانچه هنگام لقی‌گیری و خاک‌برداری به وجود چال منفجر شده پی برده شد و یا احتمال وجود چال منفجر نشده وجود داشته باشد، باید بلافاصله کار متوقف و کلیه افراد محل را ترک نموده و مراتب به اطلاع مسئولین رسانده شود.
- اقدام لازم برای از بین بردن چال منفجر نشده منحصراً با نظارت آتشبار انجام شود.
- چنانچه آتشبار نتواند برای از بین بردن چال منفجر نشده اقدام کند لازم است بلافاصله مسئول تونل یا مسئول ایمنی تونل را در جریان امر قرار دهد.
- اگر به عللی یک یا چند فشنگ چاشنی گذاری شده مورد استفاده قرار نگیرد آتشبار موظف است بلافاصله و قبل از آتش کردن چالها، چاشنی این فشنگها را خارج کرده و آنها را به جایگاه موقت نگهداری مواد منتقل نماید.
- در حال چاشنی‌گذاری در چالها اگر احتمال رعد و برق وجود داشت باید کار را تا قطع کامل رعد و برق تعطیل کرد.
- در زمان اتصال چاشنی‌ها به‌همدیگر تا شعاع ۳۰ متری از محل نباید از رادیو، وسایل ترانزیستوری و کلیه وسایل پخش امواج الکتریکی استفاده شود.



## دستورالعمل ایمنی تونل

- برای منفجر کردن موادناریه به طریق الکتریکی نباید از سیم‌های بدون روپوش استفاده کرد. استفاده از برق شبکه معدن و تونل برای انفجار چاشنی ممنوع است.
- بالابرها باید دائم دارای ویژگی زیر باشند:
  - هدایت شده باشند.
  - سقوط اشیاء از داخل آنها ممکن نباشد.
  - بار در داخل آنها بی حرکت بماند.
- بالابرهاى مخصوص حمل اشخاص باید دارای سر پناه پاراشوت بوده و به علاوه دستگاه محرکه آنها مجهز به تنظیم کننده سرعت باشد. پلاک نشان دهنده ظرفیت سرنشین‌های این وسایل باید به طور آشکار در محل مناسبی نصب گردد. ظرفیت مذکور باید حداکثر برابر با یک سوم ظرفیت باری باشد که با این وسایل می‌توان حمل کرد.
- تبصره: در بالابرهای جدید به شرط رعایت مسائل ایمنی به تضمین سازنده وجود پاراشوت الزامی نیست.
- ماشین‌هایی که سرعت حرکت آنها از ۶ متر در ثانیه بیشتر است باید به وسایل زیر نیز مجهز باشند.
  - الف- وسیله ای که ترمزها را به نرمی وارد عمل می‌کند.
  - ب- وسیله محدود کننده سرعت در حالی که معمولاً عمل می‌کند.
  - ج- دستگاه ثبت کننده سرعت.
- جنس کابل باید مناسب با شرایط محیط کار انتخاب شود و در مقابل عواملی از قبیل اسید و غیره مقاوم باشد.
- هنگام تحویل گرفتن هر کابل نو باید قطعه‌هایی از آن را (به طول ۴ متر) برای آزمایشات مقایسه‌ای در محلی خشک نگهداری نمود.
- کابل‌هایی که علاوه بر بارکشی برای حمل اشخاص نیز بکاربرده می‌شود باید در سال اول کار هر ۳ ماه یکبار و در سال بعد هر دو ماه یکبار به اندازه دو متر از پایین آن بریده و آزمایش شود.
- مدت استفاده از کابل بالابرهاى مخصوص حمل اشخاص نباید از ۲ سال تجاوز کند.
- قبل از بکارگیری کابل نو برای حمل افراد لازم است آزمایشهای ایمنی مطابق دستورالعمل سازنده انجام گیرد. بست‌ها و اتصالاتی‌های مربوط به کابلها باید دارای مقاومت کافی و مورد نیاز این گونه وسایل بوده و ضریب اطمینان آنها از ضریب اطمینان کابل کمتر نباشد. مدت بکارگیری آنها نباید از ۱۰ سال تجاوز کند.
- کلیه بازرسی‌ها و آزمایشهای کابل و وسایل باربری مربوطه باید توسط اشخاص و سازمانهای صلاحیت دار و با روشهای فنی معتبر انجام گیرد.

## دستورالعمل ایمنی تونل

- هرگاه پس از هر آزمایش مشاهده شود که تقلیل قابل ملاحظه‌ای در مقاومت کابل حاصل شده و یا بیش از ۱۰ درصد عنصرهای مشهود آن در طول سه گام پاره شده و یا تغییر محسوسی در شکل ظاهری کابل از نظر خوردگی یا ساییدگی یا تقلیل قطر و یا بازشدن پیچش آن حاصل شده باشد، آن کابل باید تعویض گردد.
- جابجایی اجسام بلند از طریق بستن این اجسام به یک رشته طناب، کابل یا زنجیر به دلیل خطر لغزش ممنوع است.
- دانستن وزن صحیح بار جهت انتخاب زنجیر، کابل یا طناب مناسب ضروری است.
- برای کوتاه کردن زنجیر و سیم بکسل‌ها نباید آنها را گره زد و همچنین بارهای لبه تیز ساخته شده از مواد سخت را باید قبل از تماس با حلقه‌های زنجیر و یا سیم بکسل با حفاظهایی پوشاند.
- هیچگاه بایستی جرثقیل در فضا بصورت آزاد رها شود. راننده جرثقیل مادام که بار در هوا معلق است نباید محل کار خود را ترک نماید.

### هوای تونل:

- تمام قسمت‌های درونی تونل غیر از قسمت‌هایی که مسدود گردیده، باید به وسیله گردش منظم هوای سالم تهویه شود به طوری که جریان هوا محسوس باشد. هوای تونل باید از نظر گرما و رطوبت قابل تحمل بوده و همواره مقدار گردوغبار و گازهای مضر آن کمتر یا برابر حد مجاز باشد.
- کارکردن در محل‌هایی که هوای آن کمتر از ۱۹٪ اکسیژن داشته و یا شعله‌ور مواد رادیواکتیو آن از ۳۰۰ میکروکوری در لیتر تجاوز نماید و یا میزان کارهای مضر آن از حد مجاز زیاده‌تر باشد ممنوع است.
- میزان گازهای مجاز در هوای تونل نباید از مقادیر حدود تماس شغلی عوامل بیماری‌زا منسوب وزارت بهداشت و درمان و آموزش پزشکی زیر تجاوز کند:

ردیف	نوع گازها	تماس کوتاه مدت (STEL)	متوسط سنجش زمانی (TWA)
۱	گاز منواکسید کربن CO	۳۰۰ PPM	۳۵ PPM
۲	گاز سولفور هیدروژن H <sub>2</sub> S	۱۵ PPM	۱۰ PPM
۳	گاز دی اکسید گوگرد SO <sub>2</sub>	۵ PPM	۲ PPM
۴	گاز دی اکسید کربن CO <sub>2</sub>	۳۰۰۰۰ PPM	۵۰۰۰ PPM
۸	گازهای اکسید ازت NO <sub>2</sub>	۵۰ PPM	۱ PPM
۶	گاز هیدروژن نیم درصد H <sub>2</sub>		
۷	گاز ازت ۷۹٪ N <sub>2</sub>		

## دستورالعمل ایمنی تونل

- تبصره ۱- میزان گاز دی اکسید کربن در مکانهای متروکه و در حال تعمیر تا حد دو درصد مجاز است.
- اندازه گیری هایی که توسط مسئولین مربوطه از مشخصات هوای تونل بعمل می آید باید با درج تاریخ و ساعت در دفتر مخصوصی، که نزد سرپرست تونل یا مسئول ایمنی تونل حفظ می شود، ثبت گردد. این دفتر تا شش ماه پس از پرشدن نیز حفظ شود.
  - مسئولین اندازه گیری، فواصل زمانی اندازه گیری و دستگاه های مناسب برای اندازه گیری مشخصات هوای تونل با توجه به انواع گازهای متصاعده، باید توسط سرپرست تونل یا مسئول ایمنی تونل تعیین و در دفتر مخصوص تهویه ثبت شود.
  - در صورت افزایش درجه حرارت جبهه کار از میزان استاندارد (به مدت طولانی) متناسب با مقدار افزایش درجه حرارت می بایست ساعت کار عادی را بر اساس آیین نامه کارهای سخت و زیان آور مصوب شورای عالی حفاظت فنی و با اطلاع سرپرست تونل کاهش داد.
  - دستگاه های گازسنج و اندازه گیری مشخصات هوا باید به طور متناوب طبق دستورالعمل کارخانه سازنده یا دستورالعملی که به تأیید مسئول ایمنی و مسئول تونل رسیده است، توسط افراد آموزش دیده مورد بازدید و کنترل قرار گیرد.
  - اندازه گیری مواد زیان آور در تونل (گردوغبار گازهای مضر) شامل تعیین وسایل مورد نیاز و روش اندازه گیری جهت تعیین حد آستانه مجاز (۸ ساعته) می بایست انجام پذیرد.
- تهویه:**
- در هر تونل باید با برقراری جریان تهویه مناسب، مشخصات هوای تونل در فستهای مختلف در شرایط مجاز نگهداری شود.
  - هر تونل زیرزمینی باید دارای نقشه تهویه، که به تأیید سرپرست تونل یا مسئول ایمنی رسیده باشد. محاسبات و نقشه تهویه باید حداقل هر شش ماه یکبار و همچنین هنگام تغییر در شبکه حفاری های تونل تجدید شود. در نقشه تهویه لازم است شبکه تونل، مشخصات مسرهای تهویه، مشخصات بادبزن های اصلی و فرعی جهت های جریان هوا، مقدار هوا، محل های دربها و پنجره ها و سایر خصوصیات تهویه نشان داده شود. نسخه هایی از نقشه تهویه و همچنین نقشه رفع سوانح باید نزد سرپرست تونل، مسئول ایمنی، مسئول نجات، مسئول تهویه و سایر مسئولین مربوطه موجود بوده و بعلاوه در دفتر تونل نصب شده باشد.

## دستورالعمل ایمنی تونل

- در تونلهایی که تعداد کارگران آن در هر نوبت کار از ۱۰۰ نفر تجاوز کند و همچنین در کلیه تونل‌هایی که احتمال وجود گاز مضر و خطرناک در آنها می‌رود، مسئولیت امر تهویه تونل باید برعهده یک نفر صلاحیت‌دار گذاشته شود.
- در مواقعی که تهویه تونل به‌طور طبیعی انجام می‌شود باید در فصولی که جهت جریان هوا تغییر می‌کند ترتیبی داده شود که از اختلال در تهویه تونل جلوگیری شود.
- در مواقعی که تهویه طبیعی کافی نباشد باید از وسایل تهویه مصنوعی استفاده شود. گردش هوایی که توسط این وسایل ایجاد می‌شود تا آنجایی که ممکن است باید با گردش طبیعی هوا مطابقت داشته باشد.
- بادبزنهاي اصلی تهویه باید در محفظه غیرقابل اشتعالی نصب شود و در محل مناسبی مجاور دهانه چاه یا دهانه تونل قرار گیرد و در مواقع لزوم تعویض جهت جریان هوا امکان‌پذیر باشد.
- بادبزنها هر هفته باید به وسیله مسئول مربوطه بازدید شود.
- هنگامی که در جریان عادی تهویه قسمتی از تونل خلی حاصل شود و مدت آن بیش از ۳۰ دقیقه به طول انجامد، کار در آن قسمت باید تا برقراری مجدد تهویه تعطیل گردد.
- هرگونه تغییر در سیستم تهویه تونل باید فقط به دستور مسئول مربوطه انجام شود.
- تعمیرات و تغییر کلی در دستگاه تهویه تونل باید هنگامی صورت گیرد که کلیه کارکنان تونل به استثنای کارکنانی که انجام تعمیرات به عهده آنها است از درون تونل خارج شده باشند.
- اگر وقفه‌ای در کار بادبزنها ایجاد شود باید فوراً مسئول ایمنی و مسئول تونل را مطلع نمود تا اقدامات لازم را برای حفاظت نفرات بعمل آورند و در صورت لزوم تونل یا قسمت‌های را که تهویه آن دچار اشکال شده است از کارگران تخلیه نمایند. شروع مجدد کار باید با اجازه مسئول ایمنی و مسئول تونل باشد.
- در روزهای تعطیل و یا پس از هرگونه وقفه طولانی که در کار بادبزنهاي اصلی تونل به وجود آید، مسئول ایمنی و مسئول تونل باید پس از حصول اطمینان از تهویه کافی به کارگران اجازه ورود به تونل بوجود آید، مسئول ایمنی و مسئول تونل باید پس از حصول اطمینان از تهویه کافی به کارگران اجازه ورود به تونل را بدهند.
- تبصره: رساندن جریان هوای تازه برای کارهای موقت جهت رفع سوانح و تخریب کارگاه‌ها، از این قاعده مستثنی می‌باشد.
- حداقل سرعت مجاز هوا ۰/۲۵ متر بر ثانیه است.

## دستور العمل ایمنی تونل

- در محاسبات تهویه همواره حداکثر هوای مورد نیاز، برای هر جبهه کار و برای کل تونل و در نوبت کاری که حداکثر تعداد کارگران مشغول به کار هستند منظور می شود.
- تبصره: هوای مورد نیاز برای هر فرد حداقل ۶ متر مکعب در دقیقه است.
- نصب تور سیمی در مقابل پروانه بادبزن الزامی است و بکار انداختن بادبزن بدون حفاظ ممنوع است.
- حداکثر فاصله دهانه لوله تهویه تا جبهه کار باید در تونلهای فاقد گاز ۱۲ متر و در تونلهای گازدار ۸ متر باشد.
- اجرای آیین نامه حفاظتی تاسیسات و وسایل الکتریکی در کارگاه‌ها در کلیه تونلها الزامی بوده و به علاوه در تونلها که خطر وقوع انفجار گازهای معدنی سنگ وجود دارد مقررات ویژه این آیین نامه نیز لازم الاجرا است.
- در هر یک از مدارهای جریان برق کلیدهای قطع و وصل روی تمام سیم‌های مربوط به وسایل مصرف کننده برق نماییه شود. (به استثنای مدار روشنایی در محل‌های خشک که در این مورد می توان کلید قطع و وصل را فقط روی سیم فاز قرار داد). کلیدهای مذکور را باید در محلی قرار دهند که به خوبی دیده شده و در دسترس باشند.
- تاسیسات برق باید دارای وسیله محدودکننده ولتاژ و رله‌های ایمنی باشد تا در صورت افزایش ولتاژ (از حدی که برای دستگاه تعیین شده است) جریان خود به خود قطع شود.
- استفاده از مقاومت‌های الکتریکی برای بدست آوردن جریان با ولتاژ کمتر از ۳۰ ولت ممنوع است و مدارهای این قبیل جریان باید از سایر مدارهای برقی به کلی جدا باشد، به استثنای فرمان (پیلوت) و روپوش محافظ (اکران) که در کابل های مخصوص جریان برق مستقیم ۳۰ تا ۶۰۰ ولت و با برق متناوب ۳۰ تا ۴۰۰ ولت قرار دارد.
- استفاده از زمین به عنوان قسمتی از شبکه ممنوع است به استثنای سیمی که برای اتصال زمین قسمت‌های خنثی و یا برای رله اتصال به زمین بکار می‌رود.
- در شبکه سه فاز ستاره‌ای اگر اختلاف فشار جریان برق بین فاز و نول از ۱۵۰ ولت بیشتر نباشد و نقطه خنثی و سیم نول وجود داشته باشد نقطه خنثی باید بطور دائم به زمین متصل شده و یا اینکه وسیله‌ای بکار برده شود که اگر فشار جریان برق هر یک از فازها نسبت به زمین از حدولتاژ ستاره تجاوز کند، نقطه خنثی از طریق سیم نول به زمین متصل شود.

## دستورالعمل ایمنی تونل

- در تاسیساتی که جریان برق متناوب از ۱۵۰ ولت و مستقیم از ۶۰۰ ولت به بالا باشد قسمت‌های زیر باید به استناد آیین‌نامه تاسیسات الکتریکی با اتصال به زمین متصل شود:
- الف- بدنه و قسمت‌های هادی ماشین آلات و ترانسفورماتورها که در حالت عادی کار فاقد جریان برق است.
- ب- برق زره و روپوش فلزی کابلها به استثنای روپوش محافظ (اکران).
- پ- دستگیره و توری و سرپیچ چراغ‌ها، اگر عایق نباشد.
- ت- پایه‌های فلزی و یا بتن مسلح و کلیه لوله‌ها آرماتورها، مفتول‌های فلزی و تجهیزات مکانیکی و به طور کلی هر وسیله غیرعایقی که احتمال اتصال به برق داشته باشد.
- سیم‌های اتصال به زمین باید به طریقی نصب شود که پوسیده نشده و اتصالات آنها باز نشود.
- شبکه‌های مختلف اتصال به زمین باید از نظر عبور جریان از یکدیگر مجزا بوده و بدون فیوز و کلید قطع کننده باشد.
- در صورتی که قسمتهایی از تاسیسات برق مستقیم کمتر از ۶۰۰ ولت و متناوب کمتر الکتریکی از ۲۵۰ ولت بدون روپوش عایق در محل عمومی نصب شده باشد باید به وسیله نرده یا توری و یا وسایل مشابه محفوظ و با علامت واضحی مشخص گردد.
- در تاسیسات برق مستقیم الکتریکی بیش از ۶۰۰ ولت و متناوب بیش از ۲۵۰ ولت باید قسمت‌های بدون عایق شبکه را خارج از دسترس و روی مقره مناسب قرار دارد بطوریکه سیم‌ها با اشیاء دیگر فلزی تماس حاصل نکند و سیم‌های هوایی مخصوص لودموتیوهای الکتریکی نیز روی مقره‌های مناسب نصب گردد.
- فاصله سیم‌های لخت تاسیسات برق مستقیم بیش از ۶۰۰ ولت و متناوب بیش از ۲۵۰ ولت با زمین نباید کمتر از ۲/۵ متر باشد. در غیراینصورت مسیر شبکه باید بوسیله حایلی مناسب از محل عبور افراد مجزا شود.
- کابلها باید دور از لوله‌های آب و هوای فشرده و گاز در محل خشک قرار گیرد. ضمناً کابل‌های زیرزمین باید دارای پوشش سربی و بدون درز باشد.
- ماشین‌ها، ترانسفورماتورها، تابلوها و سایر وسایل مربوطه به شبکه برق مستقیم بیش از ۶۰۰ ولت و متناوب بیش از ۳۰۰ ولت باید بطور کامل محفوظ و بوسیله حایل‌های مناسب مجزا شده باشد راه ورود به محل این قبیل وسایل باید لااقل ۲/۵ متر ارتفاع و ۲ متر عرض داشته باشد و محل ورود به محوطه پشت تابلوها باید دارای دری به ارتفاع حداقل ۲/۵ متر باشد.

## دستورالعمل ایمنی تونل

- قراردادن و نزدیک کردن اشیائی که ممکن است اتصالی یا جرقه تولید کند به سیم‌های برق ممنوع است. (حتی اشیاء شخصی نظیر انگشتر، ساعت مچی و غیره)
  - ترانسفورماتورها و مولدهای برق و وسایل مربوط را باید در مکانهایی که با مصالح غیرقابل اشتعال ساخته شده قرار داد و در این مکانها نباید اشیاء قابل اشتعال وجود داشته باشد.
  - در مناطقی که احتمال گاز قابل اشتعال وجود دارد باید تاسیسات الکتریکی مجهز به وسایل ایمنی در مقابل انفجار گاز باشد و در غیر اینصورت این تاسیسات باید در مکان مجزایی مصون از نفوذ گاز نصب شود.
  - در داخل مخزن‌های فلزی و یا درمحلهایی که کارگر با قطعات بزرگ فلزی تماس دارد چراغ دوره گرد باید با جریانی و ولتاژ کمتر از ۳۰ روشن شود.
  - برای انجام هرگونه تغییر و یا تعمیر و حتی تعویض لامپ باید جریان برق قسمت مربوطه قطع شود.
  - هرگاه عیب شبکه ناشی از بوجود آمدن اتصال کوتاه و یا اتصال به زمین باشد باید برابر مفاد بند قبل عمل شود.
  - برای انجام تعمیرات و تعمیرات هر قسمت از شبکه باید آن قسمت از هر دو طرف قطع شود و تمام فازها را به یکدیگر و به زمین نیز اتصال دهند و متصدی مربوطه باید از قطع برق در آن قسمت اطمینان حاصل کرده و ترتیبی دهد که برقرار کردن جریان برق در قسمت تحت تعمیر و نظیر به وسیله اشخاص دیگر امکان پذیر نباشد و ضمناً تابلوهای هشداردهنده نصب شود و متصدی مذکور پس از اتمام کارهای مربوطه و حصول اطمینان از این که خطری متوجه کسی نمی شود، می تواند جریان برق را قطع کند.
  - هنگام تعمیر کابل مخصوص تغذیه و وسایل قابل حمل و نیمه ثابت، باید ضمن قطع جریان برق فیش‌های کابل را از پریزهای مربوطه نیز خارج نموده و اتصالاتی از ماده را به طریق صحیح و مطمئن از یکدیگر جدا کرد.
- متصدی آن هر یک از ماشین‌ها و قسمت‌های شبکه باید اتصالاتی از زمین و بدنه ماشین‌ها و کابل‌های نرم و دو شاخه‌های مربوط را به شرح زیر بازرسی کنند:
- الف- در شبکه برق مستقیم ۶۰۰ ولت به بالا و یا متناوب ۲۵۰ ولت به بالا که نقاط نول آن را به زمین متصل نباشد باید همه روزه به وسیله دستگاه‌های کنترل مخصوص، اختلاف ولتاژ بین هر فاز و زمین را اندازه گیری کرده و مطمئن شوند که اختلاف غیرعادی نباشد.
- ب- باید لااقل هر سال یک مرتبه وضع سیم‌های اتصال به زمین را بررسی کنند.
- ج- باید میزان عایق بودن شبکه نسبت به زمین را لااقل هر شش ماه یک مرتبه بررسی کنند.

## دستورالعمل ایمنی تونل

- د- باید نتیجه تمام بررسی‌ها و بازدیدهای انجام شده در دفتر مخصوص ثبت گردد.
- تابلوهای تقسیم برق باید از مواد نسوز و مقاوم در مقابل رطوبت ساخته و به طریقی نصب شود که در معرض چکیدن آب نباشد.
- شبکه مخصوص و علایم برقی باید با جریان برق با ولتاژ کمتر از ۳۰ ولت کار کند.
- سیمهای شبکه علایم باید طوری نصب گردد که اتصال کوتاه ایجاد نشود. در شبکه علایم فقط برای قسمت‌های خنثی می‌توان از سیم‌های بدون روپوش استفاده کرد.
- هوای تونل باید طوری جریان داشته باشد که تمام تاسیسات برق به خوبی تهویه گردد.
- هرگاه تمام یا قسمتی از تاسیسات برق در مسیر راه‌های عمومی واقع شده باشد باید همه‌روزه کیفیت هوای ورودی به آن راه را از حیث مقدار گاز ذغال بررسی نمود به طوری که عیار گاز ذغال از نیم درصد تجاوز نکند و به‌علاوه ترتیبی داده شود که ورود ناگهانی مقدار زیادی گاز ذغال امکان پذیر نباشد.
- کلیه وسایل و تجهیزات الکتریکی که در قسمت‌های دارای گاز و گرد قابل انفجار به‌کاربرده شوند باید ضدانفجار باشند.
- متصدیان مربوط باید دستگاه‌های ضدانفجار برقی را حداقل روزی یکبار بازدید و بررسی کنند و هر هفته یکبار نیز متخصص برق آنها را بازدید و در صورت لزوم تعمیر کند.
- تعمیر یا بازکردن در پوش وسایل برقی ضدانفجار باید فقط توسط متخصص مربوطه انجام گیرد. این وسایل باید به طریقی بسته شده باشند که بوسیله آچار و یا ابزار معمولی نتوان آن را باز کرد.
- برقرار کردن جدد برق باید منحصراً به وسیله متصدی مربوطه انجام گیرد.
- هرگونه تعمیرات و تغییرات در تاسیسات برق باید توسط مسئول مربوطه در دفتر مخصوصی ثبت گردد.
- جریان برق در جاهایی که آتش سوزی رخ می‌دهد، باید فوراً قطع شود.
- برای تعیین و کنترل برق از تست‌کننده‌هایی که هرگز بکار نرفته است استفاده نشود و از دستگاه‌های اندازه‌گیری مناسب استفاده شود.
- هنگام کار روی خازنها باید آنها را به سیستم زمین متصل کرده و سپس حداقل به مدت یک دقیقه با آنها تماس نگرفته و اتصال به زمین از خازنها باز نشود.

### مقررات عمومی:

- سرچاه و راه‌های زیرزمینی و ساختمانهای مجاور تا شعاع ۲۰ متر باید همیشه خالی از مواد قابل اشتعال از قبیل مواد نفتی و گرد زغال‌سنگ و امثال آن باشد.



## دستورالعمل ایمنی تونل

- بالابرها و همچنین موتورخانه‌ها و انبارها و تعمیرگاه‌های زیر زمینی و ابزارآلات آنها باید از مصالح و مواد غیرسوختنی ساخته شوند.
- در نقاط زیر باید وسایل آتش نشانی متناسب با نوع حریق و سطل‌های محتوی ماسه به اندازه کافی موجود باشد:
- الف- در تمام قسمت‌های تونل که در آنها مواد سوختنی نگهداری می شود.
- ب- در تمام راه‌های ورود هوا که در آنها وسیله نگهداری چوبی بکار رفته است.
- پ- در سایر قسمت‌هایی که به تشخیص مسئول ایمنی احتمال آتش سوزی می رود.
- دستگاه‌های آتش نشانی که در تونل بکار می‌رود باید از انواع مجاز متناسب با نوع آتش سوزی احتمالی باشد.
- در هر جایی که ماسه و یا شیر آب وجود دارد باید وسایلی برای انتقال و حمل ماسه و استفاده فوری از آب جهت آتش نشانی آماده شده باشد.
- وسایل آتش نشانی باید به‌طور منظم آزمایش شده و طوری نگهداری شود تا اطمینان حاصل گردد که خوب کار می‌کنند. تاریخ آزمایش باید به وسیله مسئول مربوطه در دفتر مخصوص ثبت گردد ضمناً نصب کارت شناسایی (مشخصات خاموش کننده) بر روی کیسولهای آتش نشانی الزامی است.
- مسئول تونل موظف است در مورد آتش نشانی آموزش لازم را به کارگران خود بدهد تا هر فردی که اولین دفعه متوجه آتش سوزی میشود در صورت امکان اقدام برای خاموش کردن آتش را آغاز نموده و هر چه زودتر به مسئول مافوق خود اطلاع دهد تا در صورت نیاز گروه آتش نشانی را اعزام نماید.
- افرادی که در خاموش کردن آتش وظیفه ای ندارند باید فوراً از محلی که آتش سوزی رخ داده دور شوند و تا خاموش شدن آتش بطور کامل و دستور مجدد مسئول مربوطه به آن محل نزدیک نشوند.
- هنگام خاموش نمودن آتش باید علاوه بر سایر مراقبت‌ها احتیاط لازم از نظر وجود منوکسیدکربن نیز بعمل آید.
- اگر به منظور آتش نشانی تمام یا قسمتی از تونل را با آب پر کرده باشند، باید آزمایش‌های لازم از جهت وجود گاز سولفویدروژن بعمل آید و در صورت وجود این گاز باید اقدامات لازم انجام گیرد. تخلیه آب و شروع مجدد کار باید با حضور مسئول مربوطه انجام پذیرد.
- در هر تونل باید بر حسب موقعیت، اهمیت و تعداد کارکنان حداقل وسایل نجات و کمک‌های اولیه موجود باشد و در محل‌های مناسب و قابل دسترسی سریع نگهداری شود.
- تبصره: حداقل وسایل نجات و کمک‌های اولیه هر تونل را بازرس کار تعیین می نماید.

## دستورالعمل ایمنی تونل

- وسایل نجات و کمک‌های اولیه باید مرتباً بازدید و مورد آزمایش قرار گیرد تا همیشه برای استفاده آماده باشد.
- در هر تونل ضمن آموزش همگانی کمک‌های اولیه بایست از هر کارگاه نیز حداقل یک نفر استفاده از وسایل کمک‌های اولیه را آموخته باشد.
- برحسب مورد می‌توان وظایف گروه نجات را با گروه آتش‌نشانی ادغام نمود.
- علاوه بر افراد گروه نجات باید لازم است تعدادی از کارگران نیز تعلیمات لازم را دیده باشند تا در صورت لزوم به افراد گروه نجات کمک نمایند.
- افراد گروه نجات باید از بین کارگران مجرب که دارای استعداد جسمانی کافی بوده انتخاب شوند این افراد باید تعلیمات لازم را فرا گرفته و لااقل ماهی یکبار تمرین‌های لازم را بعمل آورند.
- گروه نجات با نظر مسئول ایمنی و بر حسب ضرورت باید مجهز به دستگاه‌های تنفسی انفرادی و وسایل لازم دیگر از قبیل دستگاه اندازه‌گیری گاز گریز، اکسیددو کربن و برانکارد و غیره باشند. این دستگاه‌ها باید مرتباً و در فواصل مناسب بازدید و آزمایش شده به طوری که همیشه برای استفاده آماده باشند.
- افراد گروه نجات باید هر سال دو بار مورد معاینه پزشکی قرار گیرند تا در صورتی که واجد شرایط نباشند از گروه خارج شده و افراد دیگر به جای آنها انتخاب گردند.