

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

A decorative floral element consisting of a branch with several leaves and a small flower, positioned to the left of the first word of the Basmala.

**راهنمای جامع تامین سلامت، ایمنی و محیط
زیست در کارگاه های ساختمانی و عمرانی**

مبانی سلامت، ایمنی و محیط زیست (HSE)

فصل دوم

مبانی مهندسی ایمنی

۱.۲ مقدمه

مهم ترین دلایل برای روی آوردن به ایمنی و توسعه اهداف و برنامه های آن حس بشردوستی، حفظ و ارتقاء ایمنی افراد، پرهیز از هزینه های مستقیم و غیرمستقیم و رعایت قانون است. در دوران تولید خانگی و دوران تولید دستی نیز ایمنی مورد توجه قرار گرفت. دوران سیستم حرفه ای از قرن ۱۶ با ایجاد کارگاههای صنعتی کوچک قوانین داخلی (دستورالعملهای تجربی برای بهبود شرایط کاری تدوین شد و در دوران تولید صنعتی (در اواخر قرن ۱۷ و اوایل قرن ۱۸ ابتدا در انگلستان با بوجود آمدن انقلاب صنعتی، اجزاء سیستم در تولید یعنی انسان، ماشین، ابزار، مواد و سازه همگی جهت رفع نقاط ضعف و شرایط خطرناک انجام کار بازبینی شدند. اروپا در سالهای ۱۸۶۰ و آمریکا در سال ۱۹۰۸ با فشارهای کارگران و فشارهای اجتماعی، اولین قوانین ساده حمایتی برای کارگران را در رابطه با محیط کار و حوادث ناشی از کار تدوین کردند. انجمن دلفوس در فرانسه در سال ۱۸۶۷ تشکیل شد. بر اساس قانون این انجمن صاحب کارخانه علاوه بر پرداخت مزد وظیفه داشت به شرایط جسمی و روحی کارگران نیز توجه نماید. در آلمان حمایت عمومی از کارگران در مقابل حوادث و بیماریهای ناشی از کار با تدوین قوانین در سال ۱۸۶۹ تأمین شد.

۲.۲ تاریخچه و مراجع استاندارد

۱.۲.۲ سازمان بین المللی کار

نیاز به تاسیس چنین سازمانی در حمایت از ایمنی در قرن نوزدهم توسط دو صنعت گر به نام رابرت اوون از کشور ولز و دنیل لگرند از کشور فرانسه عنوان شد و پس از بررسی های به عمل آمده بر روی موضوع، انجمن بین المللی قوانین کار **International Association for Labour Legislation** در سال ۱۹۰۱ در شهر بازل سوئیس شکل گرفت. ایده های آنها منجر به تاسیس سازمان بین المللی کار **International Labour Organization** در پایان جنگ جهانی اول در زمان تشکیل کنفرانس صلح که ابتدا در پاریس و سپس در کاخ ورسای تشکیل شد، که نهایتاً در آوریل سال ۱۹۱۹ تشکیل این سازمان در کنفرانس صلح به تصویب رسید. انگیزه اولیه برای ایجاد این سازمان تعداد رو به رشد کارگرها و بهره کشی از آنها بدون توجه به سلامت، خانواده و پیشرفت آنها بود. این موضوع به طور مشخصی در مقدمه نظامنامه تاسیس ILO مشخص شده است که بیان میدارد: شرایط فعلی کارگران در بر دارنده بی عدالتی دقت و غیره است که به بخش بزرگی از انسانها اعمال می شود.

پس از آن مسائل سیاسی و آشوب احتمالی در جامعه بود. در مقدمه بیان شده است که عدالتی موجب "آشوبی بزرگ می شود که باعث به خطر انداختن صلح و نظم جهانی گردد." سومین انگیزه: مسائل اقتصادی بود. در مقدمه ILO بیان شده است که "شکست هر را در تصویب شرایط انسانی کارگران، مانعی در راه سایر مللی است که می خواهند شرایط کشور خود را بهبود بخشند."

در سال ۱۹۲۶ وقتی که کنفرانس بین المللی کاریک سیستم سرپرستی در اجرای استانداردهای خود که امروز نیز وجود دارد، وضع نمود، نوآوری مهمی محسوب گردید. در این زمان یک کمیته کارشناسی متشکل از کارشناسان حقوقی مستقل برای بررسی گزارشات دولتها و ارائه گزارش خود تشکیل گردید و مقرر شد در هر کنفرانس آن را ارائه دهد.

۱.۱.۲.۲ منشور سازمان بین المللی کار

در سال ۱۹۴۴، کنفرانس بین المللی کار بیانیه ای را تحت عنوان بیانیه فیلادلفیا تصویب نمود که بیانیه به انضمام اساسنامه سازمان در حال حاضر منشور سازمان بین المللی کار را تشکیل میدهد. این بیانیه با تأکید مجدد بر اصولی که سازمان بر پایه آنها پی ریزی و تشکیل شد، بر نکات زیر تأکید ورزید:

- کارگر یک کالا نیست

- آزادی بیان و تجمع برای توسعه پایدار امری لازم و ضروری است

- فقر در همه جا باعث ایجاد خطر برای خوشبختی میباشد.

- همه افراد بشر حق دارند که از رفاه مادی و رشد معنوی در فضای آزاد و مطمئن، از امنیت اقتصادی و فرصت های برابر برخوردار باشند.

سازمان بین المللی کار و وظایف خود را از طریق سه بخش اصلی که هر یک دارای ترکیب واحد مستقلی از سازمان بین المللی کار هستند یعنی ساختار سه جانبه (دولت، کارفرمایان، کارگران) انجام میدهد.

این سازمان در طول سالیان متمادی با پشتکار و اعتقاد راسخ به اصول و قوانین خود پستی و بلندی های بسیاری را طی نمود، اما هیچگاه در راه احقاق حقوق انسانی و بشری از پای ننشست و تاکنون ۳۴۹ کشور به عضویت این سازمان در آمده اند و قوانین و اصول این سازمان در همه نقاط جهان به اجرا گذاشته میشود. این سازمان همواره با تلاش برای حرکت به سمت جهانی با صلح پایدار گام برداشته است.

سازمان بین المللی، در قرن جدید بر تأمین اقتصادی و اجتماعی نیروی کار تأکید ورزید و اب. مسأله را لازمه کار کار مفید و حفظ کرامت انسانی در اقتصاد جهانی دانسته و در این راستا چارچوبی برای طراحی تمهیدات اجتماعی پایدار، شامل اصلاح و گسترش آنها ارائه داده است.

۲.۲.۲ انجمن ملی حفاظت در برابر آتش NFPA

با تفکر تعیین علل واقعی رویدادها طی ۱۰۰ سال، این سازمان در سال ۱۸۹۶ توسط یک گروه بیمه گر ایجاد گردید. سازمانی غیرانتفاعی و اصلی ترین مرکز ایمنی در ایالات متحده امریکا دارای بیش از ۷۵۰۰۰ عضو از سراسر جهان در بیش از ۱۰۰ کشور و ۴ دفتر در سطح جهان که اولین تغییر اساسی آن در سال ۱۹۰۴ رخ داد و باعث گسترش اعضا از شرکتهای بیمه به سایر اقشار گردید و از سال ۱۹۰۵ تا کنون این انجمن در نیویورک مستقر و دارای وظایفی در زمینه ایمنی حریق است. دفاتر این سازمان در آسیا و جنوب اقیانوس آرام (چین)، اروپا (آلمان)، آمریکای لاتین و حوزه کارائیب (پرو)، خاور میانه و آفریقا (آفریقای جنوبی) مستقر هستند.

۱.۲.۲.۲ اهداف و وظایف سازمان بین المللی NFPA

ارتقاء و بهبود علوم و توسعه روش های حفاظت و پیشگیری حریق حفاظ ایمن به منظور جلوگیری از دست دادن جان و مال مردم بوسیله آتش آموزش افراد عامی و کودکان کارکنان این انجمن شامل افرادی از صنایع، آشنشانی و مراکز دولتی، مهندسی معماری، بیمارستانها، مدارس، انبوه سازان، برق، کلانتر حریق منطقه ای، مدیر امنیت ملی، مسئولین ایمنی حریق و آئین نامه های آن، بازرسان هستند که وظیفه آماده سازی کدها و قوانین و استانداردهای تهیه MSDS' (اطلاعات ایمنی حریق مرتبط)، استفاده از اطلاعات بدست آمده از بحران ها و تبدیل به ایده ها و اطلاعات دیگر را بعهدہ دارند.

استانداردها و قوانین، فیلم های آموزش، کتاب و پمفلت (خطرات مواد شیمیایی، پلاستیکها، فلزات قابل احتراق، مواد خرنده، میزان مواجهه با حریق و قوانین مختلف ایمنی) نیز از انتشارات سازمان NFPA هستند که برای صاحبان تولید، ممیزان حریق، شرکتهای بیمه، و علاقه مندان جهت ایجاد درجه ای از ایمنی برای زندگی و داراییها کاربرد دارد.

مثال هایی از استانداردها و کدهای NFPA

NFPA1: کدهای پیشگیری از حریق

NFPA2: دستورالعمل تکنولوژی هیدروژن

NFPA ۳: استاندارد تست های یکپارچه پیشگیری از حریق و سیستمهای ایمن

NFPA ۱۰: استاندارد خاموش کننده های قابل حمل

NFPA ۱۱: استاندارد فومهای کم - متوسط و پرتوسعه

NFPA 11A: استاندارد سیستم فومهای متوسط و پرتوسعه

NFPA 11C: استاندارد تجهیزات سیار و متحرک فوم

NFPA12: استاندارد سیستم های خاموش کننده دی اکسید کربن

۳.۲.۲ سازمان بهداشت و ایمنی شغلی آمریکا (OSHA)

سازمان بهداشت و ایمنی شغلی آمریکا (وابسته به وزارت کار) در سال ۱۹۷۰ با تمرکز بر روی معیارهای بهداشتی و ایمنی در محیط کار تأسیس شده و با تصویب قانون ایمنی و بهداشت شغلی در راستای تحقق هدف مورد نظر سازمان، به تنظیم و اجرای استانداردهای ایمنی و بهداشت محل کار، تشویق پیروی داوطلبانه از این استانداردها از طریق مشاوره و مشارکت، ترویج آموزش و تعلیم ایمنی برای کارفرمایان و کارگران می پردازد.

OSHA نشریاتی را نیز هم به طور چاپی و هم به طور Online منتشر می کند، همچنین وب سایت OSHA این امکان را برای کارگر و کارفرما فراهم می آورد که خطرات خاص محیط کار خود را بیان نمایند و به این طریق از آسیب ها پیشگیری کنند. خدمات مشاوره رایگان در محل کار در تمامی ایالت ها برای شرکت های کوچک که خواهان مساعدت در محل کار خود برای اجرای برنامه های ایمنی و بهداشت و شناخت خطرات محیط کار هستند، فراهم گردیده است.

در صورتی که کارفرما در رفع مشکل تعلل بورزد، کارگر میتواند مراتب شکایت خود را از طریق تلفن، فکس، نامه و به صورت الکترونیکی از طریق وب سایت OSHA به این سازمان اعلام دارد.

۴.۲.۲ اداره بازرسی وزارت کار، تعاون و رفاه اجتماعی

رسیدگی به حوادث ناشی از کار در کارگاههای مشمول طبق مفاد قانونی به منظور پیشگیری از آنها و نظارت بر اجرای صحیح مقررات قانون کار و آیین نامه ها و دستورالعمل های مربوط به حفاظت فنی از جمله وظایف این سازمان است. آموزش مسائل مربوط به حفاظت فنی و راهنمایی کارگران، کارفرمایان و کلیه افراد در معرض خطر حوادث شغلی نیز از دیگر اقداماتی است که در راستای افزایش ایمنی محیط کار در این سازمان انجام شده است که متولی آن مرکز تحقیقات و تعلیمات حفاظت کار میباشد.

۵.۲.۲ مقررات ملی ساختمان

همانطور که قبلا اشاره شده است تأمین ایمنی، آسایش، بهداشت، بهره دهی مناسب و صرفه اقتصادی فرد و جامعه از اصلی ترین اهداف مقررات ملی ساختمان محسوب می شود. آنچه مقررات ملی ساختمان را از سایر قوانین متمایز می سازد، الزامی بودن، اختصاری بودن و سازگار بودن آن با شرایط کشور از حیث نیروی انسانی ماهر، کیفیت و کمیت مصالح ساختمانی، توان اقتصادی و اقلیم و محیط می باشد تا از این طریق نیل به هدف های پیش گفته ممکن گردد. مبحث دوازدهم مقررات ملی ساختمان با عنوان ایمنی و حفاظت کار در حین اجرا بطور کامل به تشریح نکات ایمنی در عملیات اجرایی پرداخته است. سایر مباحث ۲۲ گانه نیز مختصرا حداقل های مورد نیاز و بایدها و نبایدهای ساخت و ساز با توجه به شرایط فنی و اجرائی و توان مهندسی کشور و با بهره گیری از آخرین دستاوردهای روز ملی و بین المللی و برای آحاد جامعه کشور، تهیه و تدوین شده و نکات اساسی جهت پیاده سازی ایمنی، سلامت و محیط زیست را ذکر نموده است. کلیه این مباحث در وب سایت nbri.ir (دفتر تدوین مقررات ملی ساختمان) با قابلیت دانلود، وجود دارد.

مبحث دوم

بند ۴-۴-۲

رعایت اصول ایمنی و حفاظت کارگاه و مسائل زیست محیطی بعهدہ مجری می باشد.

مقررات ملی ساختمان

مبحث چهارم

بند ۳-۱-۴-۴

ساختمان، تجهیزات و اجزاء و عناصر آن باید به صورتی طراحی و ساخته شوند که در دوران ساخت با بهره برداری، ایمنی ساکنان یا استفاده کنندگان و سایر افراد تامین شود لذا باید شرایط زیر فراهم باشد:

الف - هیچ گونه احتمال خطر بر اثر حوادثی مانند لیز خوردن، سقوط افراد یا اشیاء، برخورد، برق گرفتگی و آتش سوزی یا انفجار رخ ندهد.

ب - امکان ایجاد حریق یا توسعه آتش و دود در انطباق با مبحث سوم مقررات ملی ساختمان به حداقل تقلیل یابد و در صورت بروز آتش سوزی، اطفاء آن و نجات ساکنین مطابق مبحث یاد شده امکان پذیر باشد.

پ - امکان استتار، فرار، نجات یا پناه گرفتن در شرایط بروز سوانح یا جنگ، در انطباق با مبحث بیست و یکم مقررات ملی ساختمان، برای افراد فراهم باشد.

مقررات ملی ساختمان .

۱.۵.۲.۲ دفتر مقررات ملی و کنترل ساختمان وزارت راه و شهرسازی

دفتر مقررات ملی و کنترل ساختمان یکی از دفاتر وزارت راه و شهرسازی است که در اجرای قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان و آئین نامه اجرایی آن مسئولیت ترویج مقررات ملی ساختمان و نظارت عالی بر اجرای مقررات ملی ساختمان را بعهده دارد.

با توجه به اهمیت ترویج مقررات ملی که قانونگذار همواره در مواد ۲، ۴، ۱۱، ۱۵ و ۲۱ قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان و در مواد ۵، ۷، ۱۱، ۲۱، ۲۶، ۲۷، ۲۸ و غیره آئین نامه اجرایی بر اهمیت آن و راههای گوناگون ترویج آن از جمله ارتقاء دانش فنی و به روزرسانی اطلاعات فنی مهندسان از طریق سیاستگذاری و برنامه ریزی در برگزاری دوره های آموزشی، سمینارهای تخصصی و تهیه راهنماهای مباحث مقررات ملی ساختمان و همچنین افزایش آگاهیهای دانش آموزان، دانشجویان و عموم مردم با استفاده از فیلم های آموزشی، برنامه های تلویزیونی و ... تأکید می نماید؛ صدها سمینار و دوره آموزشی مرتبط با مقررات ملی ساختمان توسط این دفتر راهبری و اجرا شده و فیلمها و برنامه های متعدد تلویزیونی نیز تهیه و پخش شده است.

یکی از وظایف و مسئولیتهای ترویجی این دفتر در اجرای مواد ۱۱، ۲۶ و ۲۸ آئین نامه اجرائی قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان تعیین صلاحیت حرفه ای مهندسان، کاردانهای فنی ساختمان و معماران تجربی می باشد که این وظیفه با برگزاری آزمونهای حرفه ای مهندسان و کاردانهای فنی ساختمان در رشته های معماری، شهرسازی، عمران، مکانیک، برق، نقشه برداری و ترافیک و همچنین برگزاری آزمونهای تعیین صلاحیت حرفه ای معماران تجربی تحقق یافته است.

همچنین کمک به گسترش و ترویج فن آوریهای نوین و تولید صنعتی مسکن و ساختمان که از اولویت های مهم وزارت راه و شهرسازی در جهت ارتقاء کیفیت و افزایش تولید مسکن در کشور می باشد از وظایف دیگر این بخش می باشد.

از آنجاییکه مقررات تدوین شده مزبور، به خودی خود متضمن ارتقاء کیفیت ساختمانها نیستند، در کنار آن وضع و اجرای ضوابط کنترلی همچون نظارت عالییه بر روند اجرای ساخت و سازها و کنترل عوامل اجرایی و بررسی عملکرد دستگاههای مربوطه ضمانت های اجرای مقررات وضع شده را فراهم می آورند. به استناد ماده ۳۵ قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان، مسئولیت نظارت عالییه بر اجرای مقررات ملی ساختمان و همچنین ضوابط و مقررات شهرسازی در طراحی و اجرای تمامی ساختمانها و طرحهای شهرسازی و عمران شهری برعهده وزارت مسکن و شهرسازی می باشد و این دفتر مسئولیت پیگیری این بخش را برعهده دارد. به منظور اعمال این نظارت، کلیه اشخاص و مراجع یادشده در ماده ۳۴ قانون مذکور (ضمن اینکه مکلف به رعایت مقررات ملی ساختمان هستند) موظف به همکاری می باشند.

علاوه بر کلیه افراد حقیقی و حقوقی شاغل در بخش ساخت و ساز، سایر حوزه هایی که در دامنه کنترل و نظارت عالییه قرار می گیرند شامل مراجع صدور پروانه ساختمانی و شهرداریها، ادارات کل راه و شهرسازی، سازمانهای نظام مهندسی ساختمان، بنیاد مسکن انقلاب اسلامی و ... می باشند.

حمایت از استقرار بیمه کیفیت ساختمان در جهت ارتقاء کیفیت ساخت و سازها و حمایت از حقوق مصرف کنندگان از دیگر وظایف این بخش می باشد.

مبحث دوازدهم

بند ۱-۵-۱-۱۲

در هر کارگاه ساختمانی سازنده موظف است اقدامات لازم به منظور حفظ و تأمین ایمنی، بهداشت کار و حفاظت محیط زیست را به عمل آورد.

بند ۱-۳-۱۲-۱:

سازنده قبل از شروع عملیات ساختمانی باید آخرین قوانین و مقررات کار، ایمنی، بهداشت کار و حفاظت محیط زیست مربوط را از مراکز ذیربط اخذ و حسب مورد در هنگام عملیات ساختمانی اجرا نماید. این قوانین و مقررات باید در محل مناسبی در کارگاه ساختمانی در دسترس و رویت همگان قرار گیرد.

مقررات ملی ساختمان

۶.۲.۲ ایمنی در ایران

کشور ایران از نخستین سال تاسیس سازمان بین المللی کار، یعنی از سال ۱۹۱۹، عضو آن سازمان گردید و در سال ۱۹۴۵ برای نخستین بار هیات نمایندگی کاملی از جانب ایران در کنفرانس بین المللی کار شرکت کرد و با تاسیس وزارت کار، روابط بین سازمان و ایران فعال تر گردید.

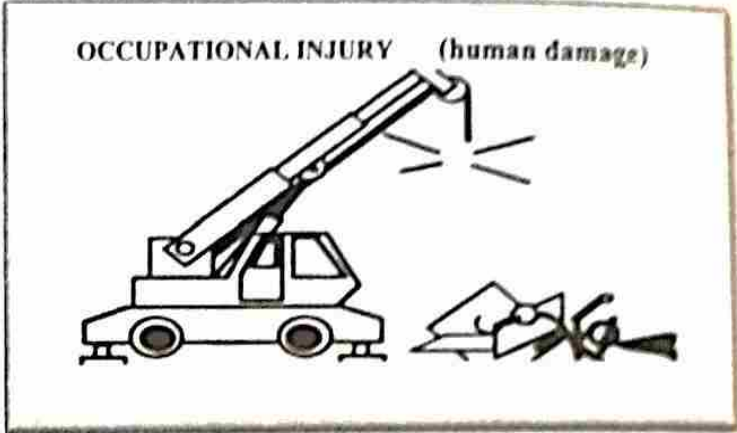
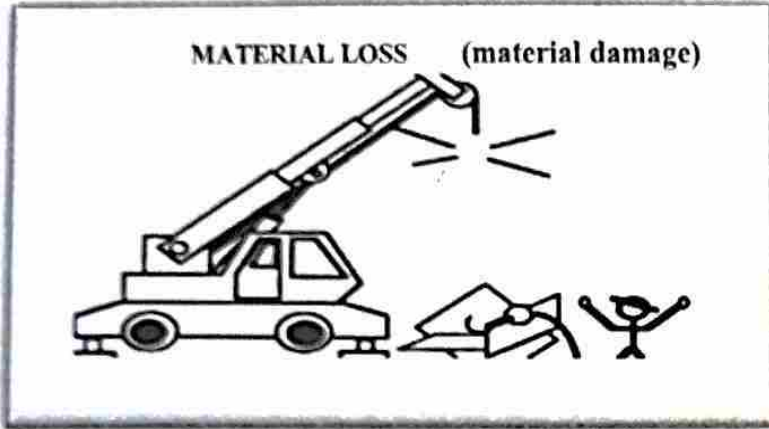
در ایران اولین بار بحث ایمنی در سالهای ۱۲۸۸ و ۱۳۰۳ مطرح شد. اولین واحد آتش نشانی در تبریز و دومین آن در پالایشگاه نفت آبادان تأسیس شد. در تهران اولین واحد آتش نشانی در سال ۱۳۰۳ شمسی تأسیس شد. با تأسیس راه آهن، ورود هواپیما، ساخت کارخانجات سیمان، کبریت، قند، نساجی و در نهایت استخراج نفت ایمنی اهمیت بیشتری پیدا کرد. قانون کار ایران مشتمل بر ۲۰۳ ماده و ۱۶۰ تبصره در سال ۱۳۶۹ به تصویب نهایی رسید که در آن ماده ۸۵ قانون کار صراحتاً به اهمیت ایمنی می پردازد.

ماده ۸۵ قانون کار: برای صیانت از نیروی انسانی و منابع مادی کشور رعایت دستورالعملهایی که از طرف شورای عالی حفاظت کار (جهت تأمین حفاظت فنی) و وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی (جهت جلوگیری از بیماری های حرفه ای و تأمین بهداشت کار و کارگر و محیط کار) تدوین شده است برای کارگاهها، کارفرمایان، کارگران و کارآموزان الزامی است. بیمه: بیمه کارگری در ایران در اواخر سال ۱۳۲۸ به اجرا در آمد. در تیرماه ۱۳۵۴ قانون تأمین اجتماعی تدوین و تصویب و جایگزین قوانین قبلی شد. بر اساس این قانون، سازمانی به نام تأمین اجتماعی تشکیل شد که در قبال دریافت حق بیمه از کارفرمایان پوشش های متنوعی از جمله مستمریهای بازنشستگی، از کارافتادگی، بازماندگان، تأمین درمان، بیمه بیکاری، غرامت دستمزد، ایام بیماری و غیره را ارائه میدهد.

۳.۲ تعاریف و اصطلاحات

خطر (Hazard): عامل، موقعیت یا منبع (شرایط) بالقوه آسیبهای جانی، مالی، زیست محیطی، مواد، تجهیزات و یا کاهش کارآیی در انجام یک عمل از پیش تعیین شده و یا ترکیبی از آنها. رویداد / واقعه (Incident): رخداد یا اتفاقی که پتانسیل منجر شدن به یک حادثه یا شبه حادثه داشته باشد. (بالفعل شدن شرایط بالقوه خطر)

حادثه (Accident): عبارت است از یک اتفاق یا واقعه ناخواسته که منجر به مرگ، بیماری، جراحت، صدمه و یا سایر خسارات مالی، تجهیزاتی و زیست محیطی گردد.



شبه حادثه (Near miss): رویدادی غیر منتظره، برنامه ریزی نشده و ناگهانی که منجر به ایجاد خسارت مالی و جانی نشده و با هزینه و خسارت چندانی در بر نداشته باشد. تعداد شبه حوادث با تعداد کل حوادثی که در یک محیط کاری اتفاق می افتند رابطه مستقیم دارد.

تحلیل شبه حوادث و حوادث جزئی کمک زیادی در رابطه با برنامه های پیشگیری خواهند نمود زیرا حوادث جدی از تلفیق حوادث جزئی به همراه شرایط نامطلوب به وجود می آیند که همواره میتوانند درس آموخته محسوب گردند.

خسارت (Damage): هرگونه آسیب و صدمه ای که به اشیاء و اجسام وارد میشود.

جراحت (Injury): هرگونه صدمه و آسیبی که به انسان وارد شود.

آسیب (Harm): هرگونه خسارت یا جراحتی که به انسان و یا اشیاء وارد شود.

اشتباه (Mistake): خطاهای سهوی که آگاهانه و از روی عمد انجام نگرفته اند؛ مانند

اشتباهات ناشی از خستگی خطا (Error): هر گونه اشتباه سهوی و ناشی از عدم وجود

اطلاعات کافی و صحیح می باشد

که به صورت آگاهانه و عمدی انجام گرفته است.

نقص (Failure): ناتوانی یک سیستم از انجام کارکرد از قبل تعریف شده را گویند. هر نقص نتیجه یک عیب است ولی هر عیبی منجر به یک نقص نمیشود.

لغزش (Slip): لغزیدن (پا یا سایر اعضای بدن) بطور ناخواسته.

ریسک (Risk): ترکیب یا تابعی از احتمال وقوع و شدت پیامد ناشی از وقوع یک اتفاق خطرناک است.

ارزیابی ریسک (Risk Assessment): فرایند کلی شناسایی ریسک، تحلیل و ارزشیابی ریسک (Evaluation)، همان ارزیابی ریسک میباشد. (طبق استاندارد ۳۱۰۱۰ ISO) فرآیند کلی برآورد نمودن / محاسبه میزان ریسک و تصمیم گیری در خصوص قابل تحمل بودن یا نبودن ریسک (

ریسک قابل تحمل (Tolerable risk): ریسکی که میزان آن تا حد قابل قبول سازمان و با در نظر گرفتن الزامات قانونی پایین آمده است.

ایمنی (Safety): درجه فرار یا میزان دوری از خطر، به عبارتی در امان بودن از ریسک غیرقابل قبول یک خطر، ایمنی تعریف می شود.

اقدام اصلاحی (Corrective Action): مجموعه فعالیت هایی که عوامل ایجاد مشکل را با اولویت کنترل پیشگیرانه، شناسایی و رفع می نمایند، اقدام اصلاحی نام دارد.

مبحث دوازدهم

بند ۱۵-۲-۱-۱۲:

بنات عبارت است از اقدامات و عملیاتی که به منظور نگهداری و مراقبت از افراد، اشیاء، اموال، به وسایل و تجهیزات در مقابل خطرات ناشی از اجرای عملیات ساختمانی بکار برده میشود.

بند ۱۶-۲-۱-۱۲:

ایمنی عبارت است از:

الف: مصون و محفوظ بودن کلیه کارگران و افرادی که به نحوی در کارگاه ساختمانی با عملیات ساختمانی ارتباط دارند.

ب: مصون و محفوظ بودن کلیه افرادی که در مجاورت با نزدیکی (شعاع موثر) کارگاه ساختمانی عبور و مرور، فعالیت یا زندگی می کنند.

پ: حفاظت و مراقبت از ابنیه، خودروها، تاسیسات، تجهیزات و نظایر آن در داخل یا مجاورت کارگاه ساختمانی.

بند ۱۷-۲-۱-۱۲:

خطر به شرایطی اطلاق می شود که دارای پتانسیل رساندن آسیب و صدمه به افراد، خسارت به وسایل، تجهیزات، بناها و از بین بردن مواد یا کاهش کارایی در اجرای یک عمل از قبل تعیین شده باشد.

بند ۲۰-۲-۱-۱۲:

حادثه رخدادی غیر عمد است که به طور غیر منتظره ای اتفاق افتد و باعث خسارت مالی و یا صدمه جانی شود.

بند ۲۱-۲-۱-۱۲: حادثه ناشی از کار رخدادی است که در حین انجام وظیفه و به سبب آن برای شاغلین در کارگاه ساختمانی اتفاق افتد. همچنین حوادثی که حین کمک رسانی به افراد حادثه دیده نیز رخ دهد حادثه ناشی از کار است.

مقررات ملی ساختمان

۱۰.۳.۲ عناصر خطر

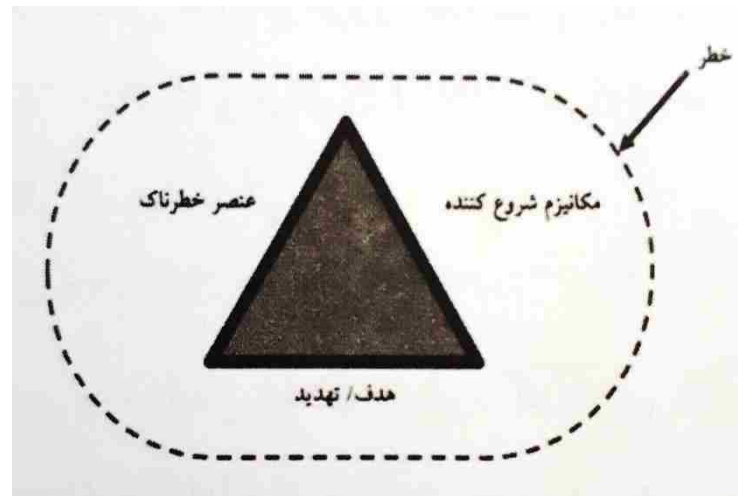
عناصر خطر که در ایمنی سیستم به عنوان مثلث خطر شناخته می شود، در شکل زیر نشان داده شده است. مثلث خطر شرح می دهد که یک خطر شامل سه زوج و جزء لازم می باشد که هر کدام از آنها یک ضلع از مثلث را پوشش می دهند. بمنظور وجود یک خطر، هر سه ضلع مثلث لازم و ضروری می باشند. حذف هر یک از سه عامل زیر باعث حذف خطر خواهد شد به دلیل اینکه بدون وجود هر یک از آنها خطر قادر به تشکیل شدن نخواهد بود.

Hazardous Element (HE) - 1

این منبع پایه پر خطری است که انگیزه و نیروی جنبشی را برای خطر ایجاد میکند و از مواردی از قبیل منبع انرژی پرخطر همچون مواد منفجر شونده ای که در یک سیستم استفاده میشود تشکیل میدهد.

Initiating Mechanism (IM) -2

وقایع شروع کننده و شلیک کننده که موجب می شود خطر اتفاق بیافتد. IM موجب می شود خطر از وضعیت در حال کمون dormant state به یک وضعیت واقعه ناگوار فعال active mishap state تبدیل شود.



Target and Threat (T/T) -3

شخص یا چیزی که مستعد جراحت و یا صدمه است و شدت وقوع واقعه ناگوار را توضیح می دهد. این خروجی واقعه ناگوار می باشد و خسارت و صدمه غیر مستقیم مورد انتظار را تشکیل میدهد.

۴.۲ حوادث ناشی از کار

به تمام رویدادها و حوادثی که در محیط کار و یا بواسطه انجام کار (حین ماموریت منجر به ایجاد خسارتهای و زیانهای جانی و مالی و زیست محیطی می شود، حوادث ناشی از کار اطلاق می گردد، که در درجه اول کارگر و کارفرما و سپس، صنعت و اقتصاد در ابعاد کل جامعه از آنها متضرر می شوند. در طبقه بندی حوادث تقسیم بندی های متفاوتی وجود دارد اما در ساده ترین حالت ممکن به حوادث جزئی نظیر زخمی شدن افراد به طور سطحی و با درمان سرپایی و حوادث ناتوان کننده نظیر شکستگی و جرح و مرگ تقسیم می گردند که در کلیه شاخص های تحلیلی و یا فرمهای گزارشات حادثه تأمین اجتماعی و اداره کار کارایی دارد.

مبحث دوازدهم

بند ۶-۵-۱-۱۲

در صورت احتمال وقوع حادثه، سازنده موظف است تا تأمین ایمنی و حفاظت لازم، از ادامه عملیات ساختمانی در موضع خطر خودداری نماید. در صورت وقوع حادثه منجر به خسارت، جرح یا فوت، سازنده موظف است پس از انجام اقدامات فوری برای رفع خطر، مراتب را حسب مورد به مراجع ذیربط گزارش نماید.

مقررات ملی ساختمان

۱.۴.۲ علل بروز حوادث

دلایل متفاوتی میتواند موجب بروز یک رویداد شود که ممکن است متاثر از شرایط خانوادگی و فردی و یا محیط کار باشد؛ آموزش نامناسب افراد، استفاده از افراد فاقد صلاحیت و مهارت کافی، دستورالعمل های عملیاتی و نگهداری ضعیف، حمایت های نامناسب در برابر اشتباهات افراد، انگیزه ایمنی ضعیف در افراد و اولویت دادن به اهداف تجاری به جای توجه به مسائل ایمنی میتواند از این جمله باشند. اغلب متخصصین ایمنی در این موضوع هم عقیده هستند که برای دستیابی به ایمنی سه شرط اساسی مهندسی و طراحی کیفی مناسب، دستورالعملهای قاطع و درست، افراد با انگیزه و آگاه به مسائل ایمنی بایستی فراهم گردد. عوامل بسیار بیرونی و محیطی نظیر نوع کار، توبیخ و تشویق بی مورد، طول مدت کار، حرارت (گرما و سرما)، رطوبت، فشار هوا، سروصدا، نور، تهویه، برخورد سازمانی، اختلافات و کمبودهای زندگی از عوامل موثر در بروز حادثه هستند. در برخی منابع نیز حوادث را به علل مستقیم (Causes) (Direct)، علل غیرمستقیم (Indirect Causes) و علل پایه و ریشه ای (Basic Causes) تقسیم می نمایند. اما بطور کلی برای دسته بندی حوادث دو عامل شرایط ناایمن و اعمال و رفتار نا ایمن در نظر گرفته میشود.

نقش اعمال و شرایط نایمن در ایجاد حوادث، طبق مطالعات هنریچ قابل توجیه است. هنریچ ۷۵۰۰۰ حادثه را آنالیز نموده و دریافته است که ۸۸٪ حوادث به سبب اعمال نایمن، ۱۰٪ به دلیل شرایط نایمن و ۲٪ به علت‌های غیرقابل پیشگیری به وجود می‌آیند. این نسبت به صورت ۸۸:۱۰:۲ مربوط به هنریچ است. در یک مطالعه که در سال ۱۹۶۰ به وسیله سازمان کار و صنعت پنسیلوانیا انجام شد، این نتیجه به دست آمد که اعمال و شرایط نایمن هر دو از فاکتورهای ایجاد کننده در بیش از ۹۸٪ از ۸۰۰۰۰ حوادث صنعتی مورد بررسی بوده‌اند.

۱.۱.۴.۲ اعمال نا ایمن (Unsafe Act)

- وضعیتهای کاری نادرست
- تخطی از موازین ایمنی و بهداشتی
- حمل نادرست بار
- نقص در هشدار دادن به همکاران
- عدم توجه به نقص تجهیزات و ابزارها
- استفاده نادرست از تجهیزات
- راه اندازی تجهیزات بدون مجوز
- شوخی نامناسب
- قراردادن وسایل ایمنی در وضعیتهای غیر عملیاتی
- استعمال نادرست دارو، مواد مخدر و الکل
- استفاده از الکل
- عدم استفاده از وسایل حفاظتی

۱.۱.۱.۴.۲ عوامل موثر بر ایجاد رفتار نایمن

- خستگی (شب کاری های مکرر)
- تأمین شرایط جوی مناسب نظیر روشنایی
- مهارت و آموزش کافی

- انگیزه (ایجاد فضای رقابتی سالم، ارزیابی و تشویق و تنبیه در محیط کار)

شرایط جسمی کارگر (عدم تناسب موجب خستگی و حادثه میشود)

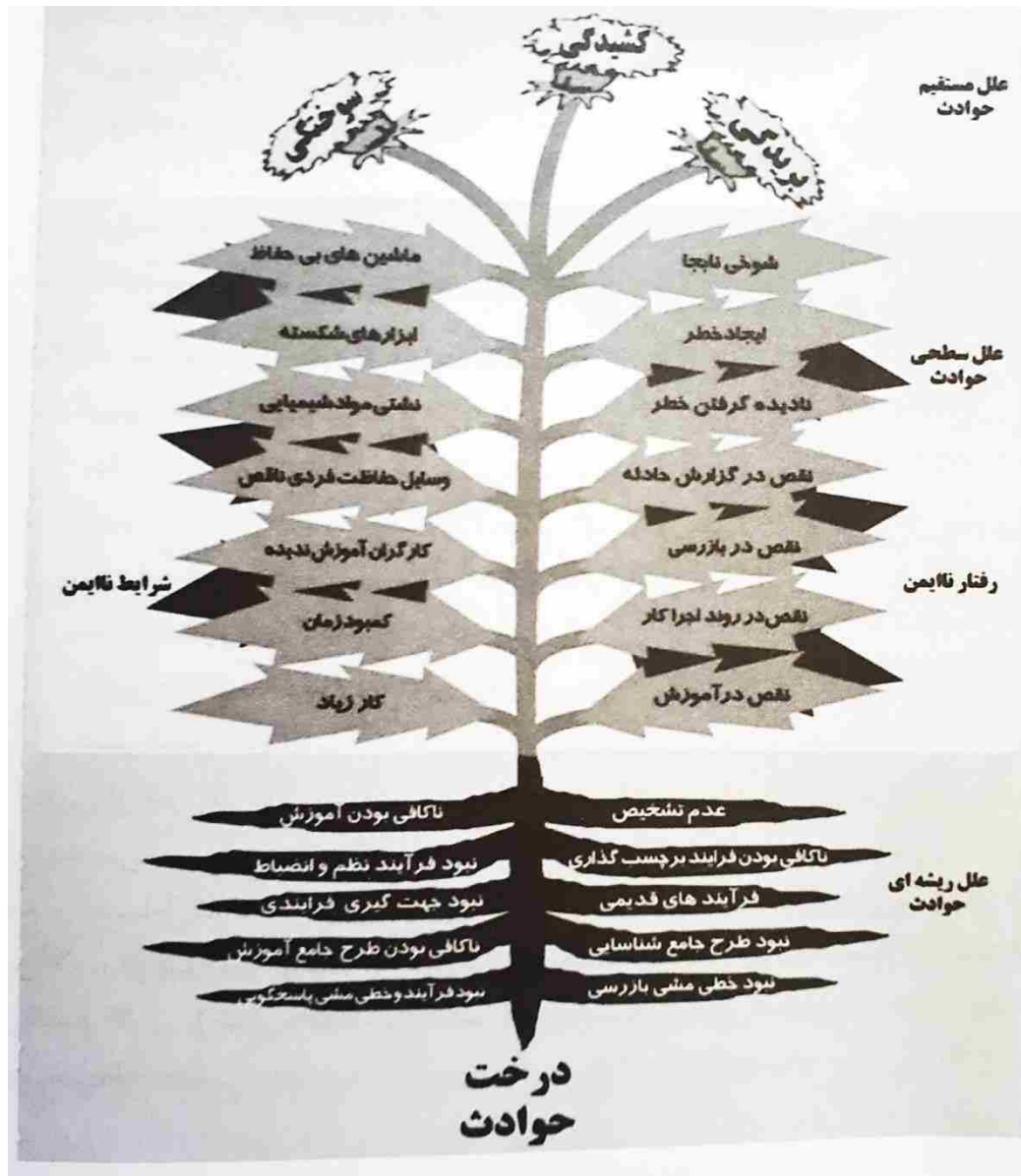
- ظرفیت ها و توانمندیهای شاغل (حواس پنج گانه فرد متناسب با نیازمندیهای شغل باشد) مثال هایی از رفتار نایمن: استفاده از ابزار آلات نامناسب و غیر ایمن، تحرکات خطرناک (دویدن، پریدن، شوخی کردن)، عدم استفاده از تجهیزات و لوازم حفاظتی تأمین شده، تعجیل در انجام کار، حمل و نقل مواد خطرناک با لیفتراک و بدون محافظت.

۲.۱.۴.۲ شرایط ناایمن (Unsafe conditions)

- ماشینها و ابزار معیوب و غیر ایمن
- تراکم در مناطق کاری
- نگهداری نامناسب مواد خطرناک و قابل انفجار
- شرایط جوی خطرناک نظیر روشنایی ناقص و کم و یا صدای بیش از حد
- تهویه ناکافی
- حفاظهای ناکافی
- تماس با تشعشع
- شرایط خطرناک کف زمین
- عدم وجود تجهیزات اطفای حریق

۱.۲.۱.۴.۲ عوامل موثر بر ایجاد شرایط ناایمن

- انرژی (حفاظ گذاری و کنترل انرژی)
 - مواد (چیدمان، انبارداری و نگهداری، حمل و نقل مواد)
 - خصوصیات سازه ای و ساختمانی محیطی که در آن عملیات انجام میشود (هدف از پروسه، مقاومت مورد نیاز، زلزله، حفاظت های پاسیو حریق)
 - محل استقرار دستگاهها (ایجاد فونداسیون)
 - ماشینها (کلید اضطراری، قفل کردن)
 - دستورالعمل های ایمنی
- مثال هایی از شرایط ناایمن: نقص تجهیزات ایمنی (عدم بازرسی تجهیزات ایمنی)، تجهیزات ایمنی تهیه نمی شوند در صورتی که مورد نیاز می باشند (کار در فضاهای محصور)، عدم نظم و نظافت و انضباط کارگاهی (لیزخورن، حریق و انفجار)، معیوب بودن و ناقص بودن ماشین آلات، تجهیزات و ابزارها (وسایل مانیتورینگ و سنجش شرایط خطرناک)، نامتناسب بودن البسه کاری با شغل محوله، نامناسب بودن شرایط فیزیکی محیط کار مثل روشنایی، تهویه، شرایط جوی.



۲.۴.۲ تئوری های رویداد و حوادث

بسیاری از افراد به ویژه آنهایی که در زمینه بررسی و پیشگیری از رویدادها از آموزش و تخصص بالایی برخوردار نیستند اعتقاد دارند که تنها یک علت میتواند باعث ایجاد رویدادها شود. (تئوری های تک علتی) این تئوری ها در خصوص پیشگیری از حوادث و رویدادها و بررسی حوادث راهکار قابل توجهی برای ارائه ندارد و ابزار ضعیفی هستند. تئوری های چند علتی بنا بر تئوری های چند علتی، فاکتورها به صورت تصادفی با روش های دیگر ترکیب شده و باعث ایجاد رویداد می شوند.

۱.۲.۴.۲ آنالیز درخت خطا

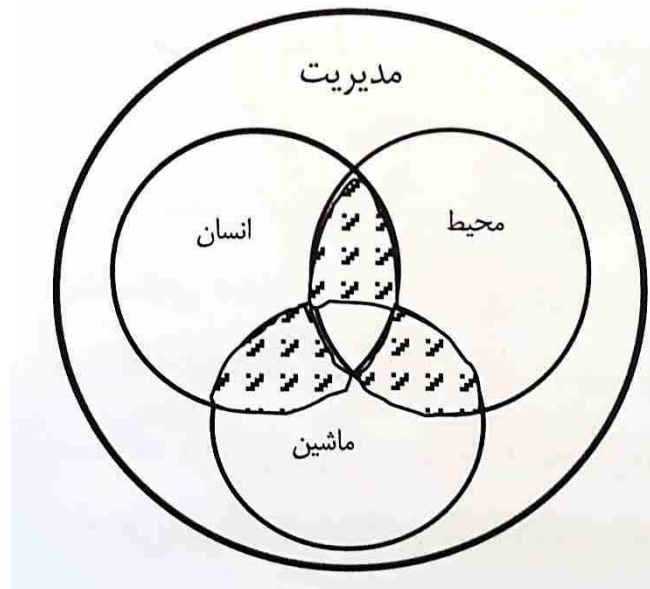
توانایی تشخیص نحوه ایجاد علت‌های بروز واقعه (رویداد را دارد. درخت خطا جهت آنالیز احتمال وقوع ریسک برای جلوگیری از اتفاقات ناخواسته و تخمین عمر مفید یک سیستم روشی کارآمد می باشد.

آنالیز وقوع رویداد بالاترین سطح، رویداد نهایی (Top Event) و پایین ترین سطح، رویداد پایه (Basic Event) را بررسی می نمایند.

۲.۲.۴.۲ تئوری چهار M ایمنی

گروس (Groser) یک مدل را برای تئوری چند علتی پیشنهاد نمود که بر مبنای چهار اصل ایمنی که در زبان انگلیسی با حرف M آغاز می شوند است (انسان، ماشین، محیط و مدیریت)

تئوری های چند علتی در اقدامات پیشگیری کننده از رویدادها، مفید می باشند. در این مدل بررسی حادثه تنها به پیشنهاد اقدامات اصلاحی جهت حذف عامل حادثه آفرین نمی شود بلکه ضعف های سیستم که منجر به ایجاد حادثه میشود را مورد بحث قرار میدهد.



۳.۲.۴.۲ تئوری دومینو

تئوری دومینو توسط هنریچ ارائه گردید. بر اساس این تئوری مراحل انجام یک رویداد از ابتدا تا انتها شامل ۵ مرحله می باشد:

- اگر آسیبی ایجاد میشود

- علت آن وقوع یک رویداد است

- دلایل اصلی آن عملکردهای نایمن و شرایط نامن

- علت های بعدی می توانند به وسیله خصوصیات و ویژگیهای نامطلوب (از قبیل بی اعتنائی، عصبانیت شدید، ناراحتی های روحی روانی، فقدان آگاهی و یا عملکردهای غیر ایمن) بوقوع می پیوندند.

- محیط اجتماعی در بروز رویداد دخیل است.

تئوری دومینو به منظور کنترل رویداد، فاکتور اعمال و شرایط نایمن را از سایر عوامل موثرتر میدانند. دیگر دارد. بنا بر عقیده هنریچ رفتارهای نایمن بیشتر در ایجاد رویدادها موثر می باشد تا شرایط نایمن.

۴.۲.۴.۲ تئوری انرژی هادون

بر مبنای نظریات تئوری انرژی ویلیام هادون، عواملی از قبیل: مقدار انرژی، وسایل انتقال دهنده انرژی و سرعت انتقال با نوع و شدت صدمات و بیماریها ارتباط دارد. بعضی مواقع این تئوری تحت عنوان تئوری رهاسازی انرژی نامیده می شود زیرا سرعت رهاسازی انرژی یکی از فاکتورهای بسیار مهم در مقدار آسیبهای ایجاد شده است و اقدامات مورد نیاز مقابله با آن بشرح زیر است:

۱. جلوگیری از هدایت و تولید انرژی. ۲. کاهش میزان هدایت انرژی تولیدشده. ۳. جلوگیری از آزاد شدن انرژی. ۴. تعدیل سرعت انرژی آزادشده از منبع و یا تعدیل توزیع انرژی. ۵. جداسازی مکان آزاد شدن انرژی یا زمان آن در جایی که انرژی می تواند از یک ساختار و یا دستگاه آزادشده و باعث ایجاد آسیب و صدمه به انسان شود. ۶. جداسازی انرژی آزادشده از یک دستگاه به افرادی که می تواند به آنها آسیب برساند و یا جدا نمودن اشخاص از محلی که انرژی آزاد می شوند. ۷. اصلاح قسمتهای مختلف یک ساختار و یا وسیله ای که افراد با آن در تماس هستند. به ایجاد استحکام ساختمانها و یا مقاوم سازی افرادی که نسبت به خطر حساس هستند. ۹. شناسایی سریع و به موقع خطر و نحوه مقابله و جلوگیری از ادامه آن. ۱۰. ارزیابی و بررسی شرایط بعد از ایجاد خطر و بازگشت به شرایط نرمال.

برخلاف هنریچ که از یک مدل ترتیبی و مرحله ای دفاع می کرد هادون یک مدل موازی را در اقدامات حفاظتی مطرح نمود. مدل موازی هادون بدین معنی است که چندین کار باهم در یک زمان انجام شده ولی در مدل مرحله ای هنریچ انجام یک کار در یک زمان صورت می گیرد. مطابق نظریه هادون معیار و اندازه خاصی جهت انتخاب استراتژی حفاظت وجود ندارد. یعنی تا هر مقدار که بتوان از آسیب و صدمه جلوگیری نمود نتایج آن مطلوب می باشد. در مدل موازی عامل تعیین کننده مقدار انرژی است.

۵.۲.۴.۲ تئوری خطاهای سیستم های مدیریت

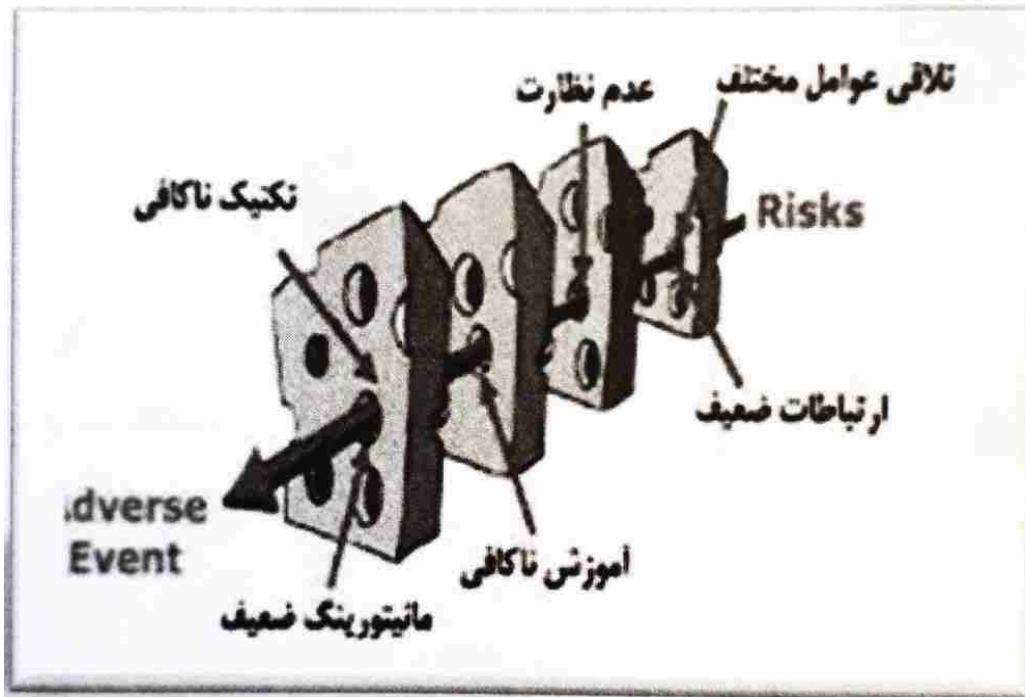
بر اساس تفکر جوران و دمینگ، خطاهایی که از کارگران حادث می شود به دلیل مدیریت ضعیف فرآیندها می باشد. در ایجاد مراحل کاری صحیح و افزایش کیفیت و ایمنی در کار، کارگر و مدیریت هر دو نقش موثر دارند که با بهبود فرایند مدیریت و کیفیت در سازمان، کنترل میشود.

۶.۲.۴.۲ تئوری استعداد - حادثه

محققان اخیرا دیدگاه حادثه پذیر بودن را مرتبط با تمایل فرد به سمت دستیابی به خطرات یا فرصتها میدانند. یعنی «یک واکنش که توانایی ایجاد اختلال در شکل گیری حادثه را داشته در صورتی که تمایلی به ایجاد آن مخاطرات وجود نداشته باشد».

۷.۲.۴.۲ مدل پنیر سوئیسی

بر اساس این مدل، خطاها و رویدادها اغلب چند عاملی هستند و مستلزم آن است که به طور همزمان یک سری لایه های حفاظتی با شکست روبرو شوند و لذا می توان هرگونه اشتباه یا خطا را از طریق اقدامات محافظتی سیستم، پرسنل درون سیستم یا هر دو کاهش داد.

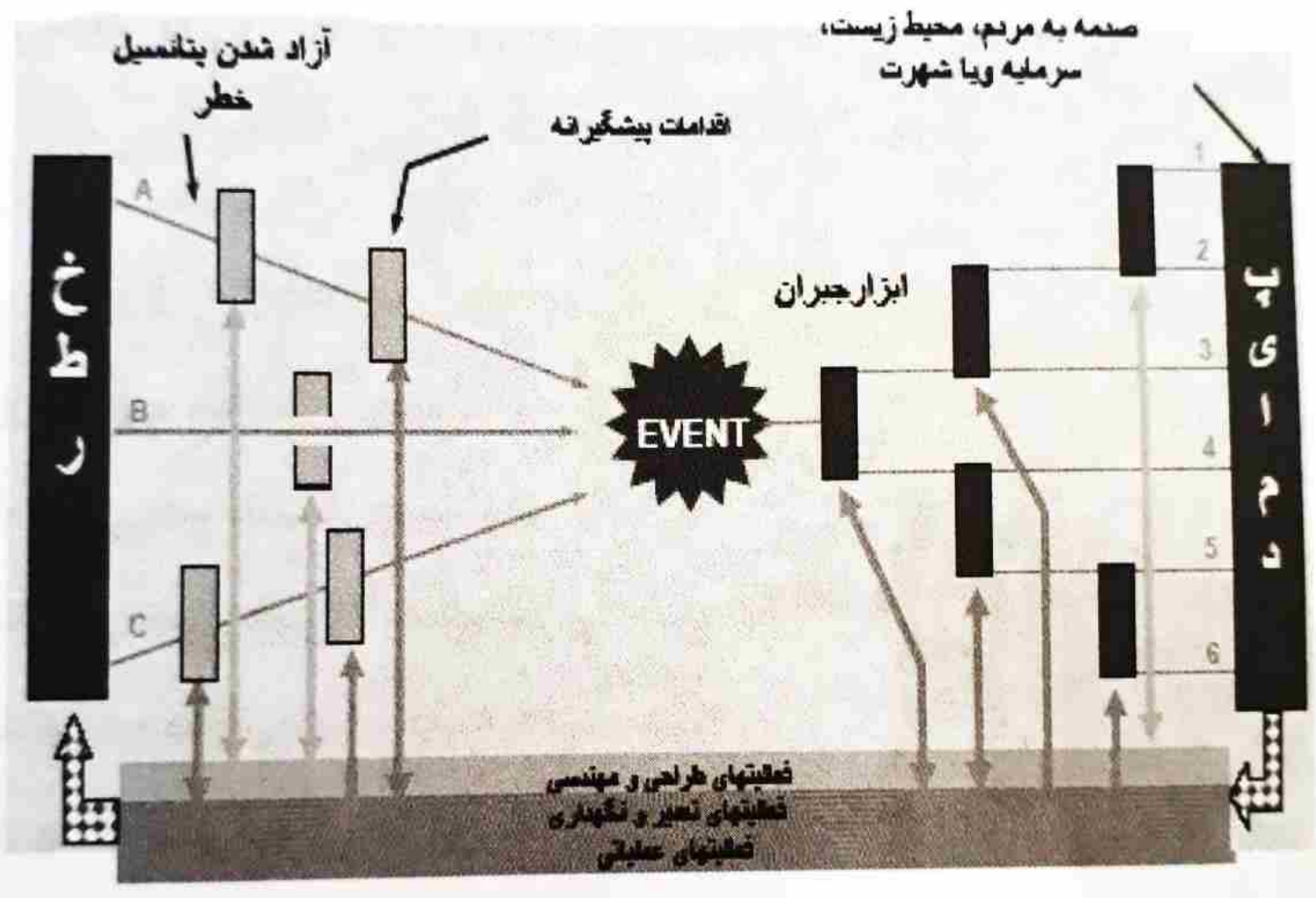


۸.۲.۴.۲ تئوری پترسون

بر اساس این نظریه، اشتباهات انسانی ناشی از یک یا ترکیبی از سه فاکتور الف: فشار کاری بیش از حد، ب: تصمیم گیری بر حسب قضاوت غلط، ج: دامها (تهدیدها) می باشد که در نهایت منجر به حادثه و جراحت یا صدمات و یا حتی خسارات مالی میشود.

۹.۲.۴.۲ مدل پاپیونی

این روش از جمله روش هایی است که به صورت گرافیکی نمایی کامل از نحوه تبدیل شد. عوامل بالقوه مختلف به یک حادثه اولیه و سپس رویدادهای نهایی را نشان میدهد این وید پیوند عمیقی با وقوع رویداد نامطلوب و روش آنالیز درخت خطا دارد. روش پاپیون هم به صورت کمی و هم کیفی قابلیت اجرا دارد.

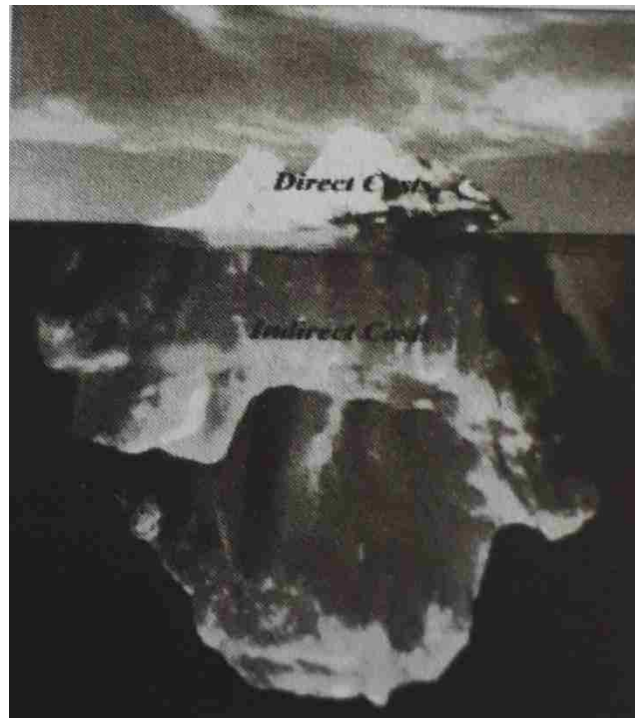


۳.۴.۲ هزینه های ناشی از حوادث

ایجاد رویداد ممکن است مواردی از قبیل مسافرت، نگهداری و ثبت اسناد، تحقیقات، جبران اثرات حادثه، خدمات حقوقی و پزشکی، بستری شدن، توانبخشی و جلب رضایت عمومی را به دنبال داشته باشد که تمامی این موارد هزینه در بردارد. یک راه طبقه بندی هزینه های ناشی از رویدادها، دسته بندی آنها به هزینه های مستقیم و غیرمستقیم (پنهان است). هنریچ اعتقاد داشت که هزینه های گزارش شده در مورد حوادث فقط شامل هزینه های پزشکی و غرامت زمان از دست رفته کارگر نیست. او بر اساس تحقیقات خود در سال ۱۹۲۶، نسبت ۱ به ۴ را ارائه داد.

۱.۳.۴.۲ هزینه های مستقیم

دردهای مستقیم حادثه یا هزینه های بیمه ای هزینه های قابل ایران و اندازه گیری هستند. بر اساس استاندارد سازمان OSHA سیاه هزینه های درمان و بیمارستان (A) بعلاوه مبالغی که بابت غرامت به شخص مصدوم یا خانواده اش پرداخت می گردد. (B)، هزینه های مستقیم حادثه را تشکیل میدهند (C) $A + B = C$.



۲.۳.۴.۲ هزینه غیر مستقیم حادثه

هزینه های غیرمستقیم حادثه براحتی قابل اندازه گیری و جبران نمی باشند و همواره بیشتر از هزینه های مستقیم حادثه می باشد.

زمان تلف شده سرپرست و سایر کارگران در ارتباط با کمک کردن به شخص مصدوم، زمان های تلف شده سرپرست در ارتباط با تحقیقات در مورد حادثه، هزینه های قانونی و دادگاهی مربوط به حادثه، هزینه های مربوط به استخدام و آموزش پرسنل جدید، هزینه آموزش پرسنل آسیب دیده جهت اشتغال در مشاغل دیگر سازمان، هزینه های مربوط به تعمیر، جایگزینی و جمع آوری مواد و دستگاههای آسیب دیده، خدشه در شدن اعتبار سازمان و زیان و ضرر احتمالی به خاطر از دست دادن برخی قراردادهای داخلی یا خارجی، کاهش تولید به خاطر مشکلات و ناراحتی های روحی سایر کارگران بابت حادثه ای که برای همکارانش رخ داده است، هزینه های توقف تولید، نمونه ای از هزینه های غیرمستقیم حوادث هستند.

۳.۳.۴.۲ هزینه های غیر بیمه ای

هزینه های بیمه ای به واسطه حق بیمه پرداخت میشود ولی هزینه های غیربیمه ای که در بالا به آن اشاره شد، یقیناً از منابع دیگر باید تأمین شود که هزینه تحمیل شده و سربار برای سازمان خواهد بود. در برآورد هزینه یک حادثه، تعیین دقیق هزینه خسارات به دلیل مشکل بودن تخمین هزینه های غیر مستقیم عملی نیست اما روشهای متفاوتی نظیر کوه یخ برای محاسبه حدودی آن کاربرد دارد روش کوه یخ (**Ice berg theory** **direct VS indirect costs**): این مدل بیان می کند که سازمان ها به ازای هر دلار هزینه مستقیم حوادث، چهار دلار بابت هزینه های غیرمستقیم می پردازند.

هزینه زمان تلف شده کارگر مصدوم و کارگرانی که به منظور کمک و یا بدلیل استرس و مذاکرات پس از حادثه، کار را متوقف می کنند، هزینه اتلاف وقت مدیران میانی و ارشد سازمان، هزینه وقت تلف شده کادر ارائه کننده کمکهای اولیه و بیمارستانی، هزینه های مربوط به کاهش اثربخشی و کارایی و هزینه مربوط به صدمه دیدن ماشین آلات و مواد توسط بیمه پرداخت نمی شود.

روش گیرمالدی و سیموند:

هزینه های مستقیم را به راحتی میتوان تعیین کرد اما هزینه های غیرمستقیم به قرار زیر محاسبه می شود:

• هزینه کلی حوادث (AC) = هزینه های مستقیم (IC) + هزینه های غیر مستقیم (UC)

هزینه های مستقیم به شکل زیر تعریف می شود:

• پس پرداخت توسط بیمهت حق بیمه پرداختی = IC گیرمالدی و سیموند برای تخمین هزینه های غیرمستقیم حادثه فرمول زیر را پیشنهاد کردند: هزینه های غیر مستقیم (A UC = « (تعداد حوادثی که منجر به روز کاری از دست رفته میشود) + B × (تعداد حوادثی که منجر به مراجعه به پزشک میشود) + C × (تعداد حوادثی که نیاز به کمکهای اولیه پیدا می کند) + D × (تعداد حوادثی که منجر به جراحی نمیشود) در این فرمول، A , B , C , D ضرایب مربوط به هزینه های متوسط هر مورد میباشد.

۴.۴.۲ نسبت های رویداد - آسیب

فلتچر (Fletcher) نسبت ۱:۱۹:۱۷۵ را برای حوادث ارائه داد که شامل حوادث بدون آسیب، با آسیب اندک و حوادث با آسیب جدی است. نکته کلیدی این است که آسیب های جدی غالباً کمتر از آسیبهای جزئی رخ میدهند و آسیب های جزئی معمولاً کمتر از رویدادهای بدون آسیب می باشند اما اطلاعات درباره آن حوادثی که منجر به آسیب نمی شود می تواند در برنامه ریزی اقدامات پیشگیرانه مفید باشد.

هنریچ مفهوم مهم دیگری را نیز مطرح می نماید، او بیان می کند که برای انجام اقدامات پیشگیرانه ابتدا باید بر روی حوادث و علت های آن (اعمال و شرایط ناایمن) تمرکز کرد و به اثرات حوادث نظیر آسیبهها و صدمات فوری آنها کمتر توجه نمود. برای اثبات این نظریه نسبت ۱:۲۹:۳۰۰ را به دست آورد. برای بسیاری از گروهها از ۳۳۰ حادثه با ویژگیهای یکسان، ۳۰۰ حادثه به آسیب منتهی نمی شود، ۲۹ حادثه منجر به آسیب خفیف شده و تنها نتیجه یکی از آنها آسیب دیدگی شدید بوده که باعث از دست رفتن زمان کاری می شود. ببرد و جرمن (Bird and German) به یک نسبت ۱:۳۰:۶۰۰ دست یافتند که این نسبت به ترتیب شامل حوادث دارای خسارت مالی، حوادث دارای آسیب جزئی و آسیب هایی که منجر به از کارافتادگی می شوند را نشان میدهند.

۵.۴.۲ خطاهای انسانی

خطا جزئی از انسان است و در حالی که سازمانها تلاش می کنند به سطح خطای صفر برسند، عملکرد انسانها در یک محیط پیچیده صورت می گیرد که در آن خطا اتفاق خواهد افتاد و احتمال این امر در شرایط استرس، اضافه کاری و خستگی افزایش می یابد. سازمانها باید خطاها را به صورت کارآمد مدیریت کنند و از این طریق احتمال خطا و تاثیرات ناشی از آن را کاهش دهند. یک تصمیم یا رفتار نامناسب که بتواند از اثر بخشی، ایمنی یا عملکرد سیستم بکاهد یا رفتاری که از یک فرد سر میزند، ولی فرد قصد انجام آن را نداشته است و همچنین از نظر مقررات یا یک مشاهده گر پسندیده و مطلوب نیست و یا اینکه آن رفتار موجب شود یک وظیفه یا یک سیستم به شکلی تبدیل شود که از حدود پذیرفته شده فراتر رود همگی تعاریف خطا هستند. بطور کلی خطای انسانی مجموعه ای از اعمال و رفتاری است که از هنجارها، حدود و استانداردهای از قبل تعریف شده، طبیعی و قابل قبول، تخطی می نمایند.

بر اساس نتایج مطالعات مختلف، خطاهای انسانی عامل اصلی حوادث محسوب میشوند. اولین مطالعه علمی در مورد خطای انسانی توسط «سالی» انجام گرفته است. وی در مطالعات خود خطای انسانی را با عنوان وهم و تصورات بررسی می کند. بر اساس این تعریف خطا ممکن است در اثر برنامه ریزی نادرست یا اجرای نادرست اتفاق بیفتد. خطای انسانی در تعریف، یک تصمیم یا رفتار نامناسب است که بر اثربخشی، ایمنی یا عملکرد سیستم اثر نامطلوب داشته باشد.

۱.۵.۴.۲ طبقه بندی خطاهای انسانی

سواین و گاتمن: سواین و گاتمن بنا بر رویکرد رفتارهای قابل مشاهده، خطاهای انسانی را به چهار دسته حذف، انجام، توالی و زمان بندی تقسیم نموده اند. منظور از خطای حذف، وظایفی است که می بایست انجام شوند اما در اثر خطا انجام نمی شوند. منظور از خطای انجام، انجام کاری است که نمی بایست انجام شود یا ضرورتی ندارد که انجام شود. خطای توالی یعنی ترتیب انجام کارها رعایت نشده است و خطای زمان بندی یعنی کارها در زمان نادرست انجام شده اند. نورمن: بر اساس طبقه بندی «نورمن» خطاهای انسانی به ۶ گروه خطای ناشی از عادت، خطای توصیفی، خطای مشتق از داده ها، خطای فعال شدن موارد مشابه، خطای ناشی از فراموشی فرد و خطای وضعیتی تقسیم میشوند. ساندرز و مورای: بر اساس این مدل سه مکانیزم اصلی برای طبقه بندی خطاها در سطوح رفتاری، ادراکی و مفهومی به کار می برند.

کلتز: بر اساس طبقه بندی «کلتز» خطاهای انسانی از دید کنترلی به ۴ دسته اشتباهات، نقض مقررات، خطای ناشی از عدم تناسب و خطاهای ناشی از اختلال یا ضعف حافظه تقسیم می شوند. **Bill Mostia**: بر اساس این دیدگاه، طبقه بندی بر حسب علت وقوع خطا می باشد. وی از اب. جهت خطاها را به سه دسته طبقه بندی کرده است:

خطای مربوط به افراد که شامل (خطاهای سهوی، خطاهای ناشی از عادت، شناسایی، غیرممکن بودن انجام وظیفه شغلی، درک غلط، کمبود دانش، انتظارات و عادت، خطاهای استدلالی و خطاهای ناشی از عدم تناسب فرد با وظیفه شغلی) می شود. خطاهای مرتبط با موقعیت که ناشی از محیط، استرس و زمان است. خطاهای مرتبط با سیستم که شامل (خطاهای ناشی از اعمال دیگران، طراحی نادرست تجهیزات، خطاهای مربوط به دستورالعمل و خطای ناشی از نقض مقررات) می شود. دیدگاه ریزن: ریزن بر اساس مدل علل سازمانی حادثه خطاهای انسانی را در دو گروه خطا و تخلف تقسیم بندی می کند. خطاها وقایع غیرعمدی هستند در حالی که تخلفات به انحراف عمد از روش هایی ایمن دلالت دارند. خطاها شامل (خطاهای مبتنی بر مهارت، تصمیم گیری و ادراکی) هستند. تخلفات شامل تخلف عادی مانند رانندگی در سرعت کمی بیشتر از حد مجاز و تخلف غیرعادی مانند رانندگی با سرعت ۱۸۰ کیلومتر در جایی که سرعت مجاز ۱۰۰ است، میشود.

متداول ترین مدل طبقه بندی خطای انسانی SRK است (که توسط ریزن ارائه شده که در آن خطا به لغزشها، سهوها و اشتباهات تفکیک شده و این رده بندی بر مبنای چهار چوب مهارت، قاعده (قانون) و دانش و اثر آن در کارایی انسان است. مطالعات نشان میدهد که ۶۱ درصد خطاها مبتنی بر رفتار، ۲۷ درصد مبتنی بر قاعده و ۱۱ درصد مبتنی بر دانش است. ولی احتمال خطا در رفتارهای مبتنی بر دانش بیشتر است.

۲.۵.۴.۲ کاهش خطاهای انسانی

بکارگیری سیستم های مدیریتی و اتوماسیون، طراحی با تمرکز بر سهولت کارایی در مصرف نظیر برچسب گذاری، کاهش پیچیدگی فعالیتها، قابلیت رویت نمودن خطرات، ابلاغ دستورالعملهای کتبی، آموزش، اشاعه فرهنگ ایمنی و نظارت، همگی باعث کاهش اشتباهات و لغزشهای انسانی می شود. بهبود شرایط کاری نیز می تواند در راستای این کاهش موثر واقع شود.

۵.۲ آنالیز و مدیریت ریسک

سابق بر این، ایمنی معمولاً بر اساس « فلسفه بعد از واقعه» به بررسی و کنترل حوادث می پرداخت که متأسفانه بایستی حادثه ای رخ می داد تا مهندسی ایمنی بتواند وارد عمل شود که این امر باعث تحمیل هزینه های زیادی میشد. بعلاوه در شناسایی حوادث قابل قبول و قابل پیشگیری ناتوان بود (فعالیت های منفعل ایمنی). امروزه ایمنی سیستم، بر اساس یک برنامه طرح ریزی شده، دارای نظم، سازماندهی شده و در قالب یک فرایند « قبل از وقوع » در آمده که بر پایه روش « آنالیز - کنترل» قرار دارد.

ایمنی سیستم عبارت است از فرایند تجزیه و تحلیل خطرات و کنترل آنها که از فاز ایده سیستم شروع و در کل فازهای طراحی، ساخت، آزمایش، بهره برداری، برچیدن و دفع آن ادامه می یابد. قلب ایمنی سیستم، تجزیه و تحلیل خطر است. خطر یک اصطلاح جامع تر از نقص میباشد که شامل ریسک خسارات و جراحات نیز می شود. همانطور که قبلا توضیح داده شده است، خطر مجموعه ای از جریانات بالقوه است که میتواند یک فعالیت با شرایط خطرناک را به یک حادثه یا حتی فاجعه بدل سازد ولی یک نقص ممکن است بدون خسارت نیز باشد.

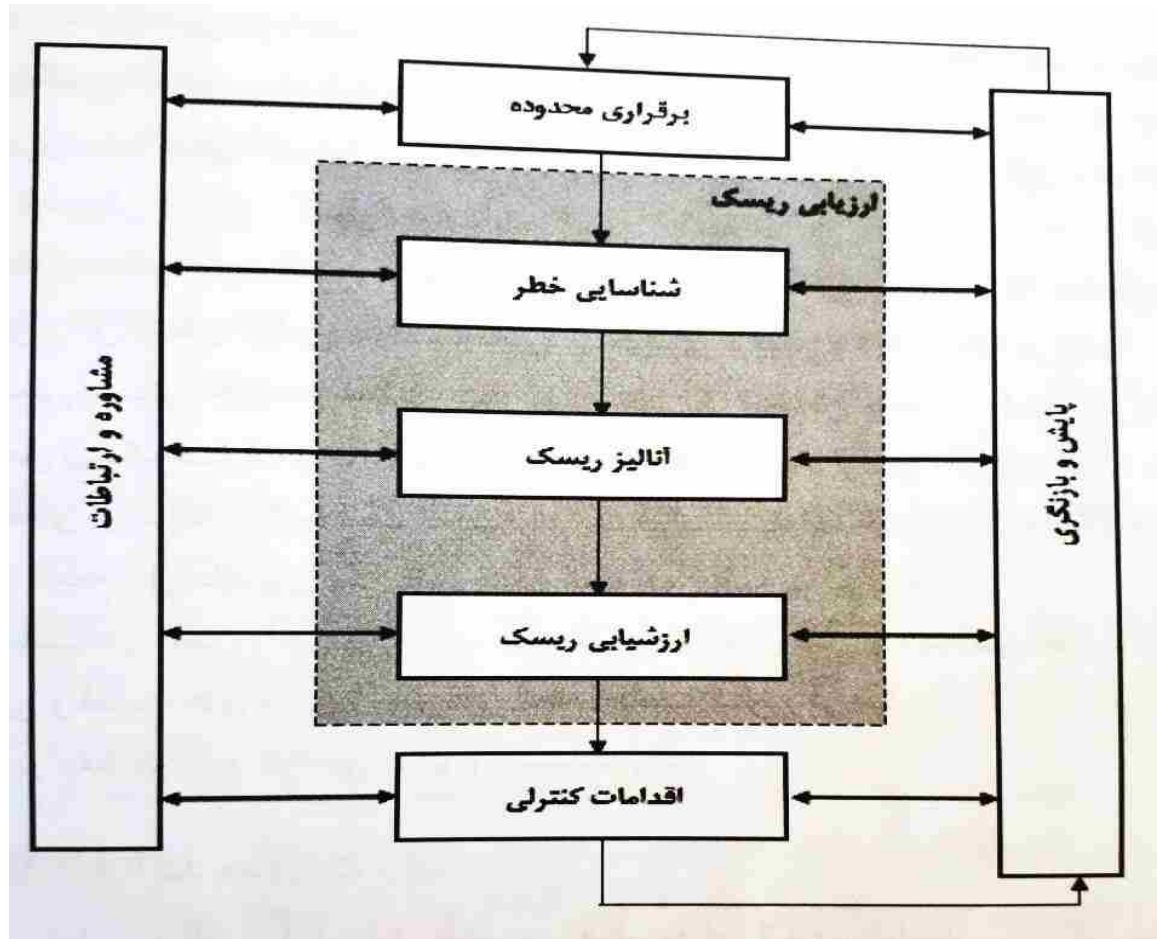
فعالیت‌های ایمنی را می توان در سه دسته کلی فعالیت‌های فنی و مهندسی، فعالیت‌های مدیریتی و فعالیت های فردی (روشهای انجام اقدامات کنترلی در صنایع با ترتیب اولویت و ارزش در حفظ هزینه و کارآمدی بیشتر) تقسیم بندی کرد.

۱.۵.۲ فرآیند مدیریت ریسک

گامهای اساسی در این فرایند شامل طبقه بندی فعالیت های کاری، شناسایی خطرات، تعیین میزان و مقدار ریسک، تصمیم گیری راجع به قابل تحمل بودن ریسک با توجه به ماهیت و اهداف سازمان، تهیه طرح اقدامات کنترلی ریسک (اگر لازم باشد)، بازنگری و کفایت طرح اقدامات میباشد. مدیریت ریسک تمامی اقدامات از ابتدای تعیین محدوده و شناسایی تا پایش اثر بخشی اقدامات کنترلی انجام شده را شامل می شود. اما در این بین، مهمترین بخش ارزیابی ریسک به عنوان جزئی از فرایند مدیریت ریسک میباشد که خود شامل ۳ مرحله است:

شناسایی خطر (شناسایی عوامل ریسک، شرایط و رویدادهایی که به طور بالقوه ایجاد پیامدهای زیان آور برای افراد یا محیط می کند)

آنالیز ریسک (تشریح، توصیف، تجزیه و تحلیل شدت پیامد و احتمال بروز) ارزشیابی ریسک (مقایسه و قضاوت راجع به اهمیت و بزرگی و تعیین حد پذیرش ریسک



بر اساس اطلاعات مندرج در این استاندارد، مشاوره و ارتباطات و پایش و بازنگری به عنوان عناصر کلیدی و همیشگی در کنار فرایند مدیریت ریسک وجود خواهند داشت.

مبحث دوازدهم

بند ۲-۵-۱-۱۲

سازنده باید نسبت به شناسایی شرایط و مخاطرات احتمالی محیط کار و ارزیابی ریسک‌هایی که ممکن است از این مخاطرات بوجود آید، اقدام نموده و اقدامات پیشگیرانه مناسب در جهت حذف مخاطرات احتمالی و به عبارت دیگر مدیریت ریسک را بعمل آورد.

بند ۱-۳-۱۲:

سازنده باید نسبت به ارزیابی ریسک‌های بهداشت کار شامل کلیه خطرات و عوامل زیان آور مرتبط با کارگاه‌های ساختمانی اقدام نموده و براساس اولویت‌های حاصل شده از فرایند ارزیابی ریسک

مربوط، برنامه‌های خود را در خصوص کنترل خطرات و عوامل زیان آور محل‌های کار به مورد اجرا گذاشته، نتایج شناسایی خطرات و ارزیابی و کنترل آنها را مستند و نگهداری نماید.

بند ۱-۳-۱۲: سازنده باید اولویت اقدامات کنترلی را بر انجام اقدامات کنترلی در مبدأ ایجاد خطرات و عوامل زیان آور در محل‌های کار کارگاه ساختمانی قرار دهد.

مقررات ملی ساختمان

۱.۱.۵.۲ نتایج آنالیز خطرات و تخمین ریسک

بطور کلی تکنیک ها و گونه های آنالیز خطرات، بمنظور اندازه گیری میزان ریسک یک خطر، مفهوم ریسک را به یکی از سه روش زیر بیان می کنند: کیفی: استفاده از عبارات یا ترکیب اعداد و عبارات جهت بیان ریسک بالا، متوسط، کم) نیمه کمی: استفاده از اعداد مجازی و غیرواقعی بصورت قراردادی بمنظور بیان ریسک کمی: استفاده از داده های واقعی و دقیق جهت بیان میزان شدت و احتمال ریسک و سایر بدیهی است با افزایش میزان پیچیدگی سیستمها و در نتیجه پیچیدگی ریسک های مربوطه، میل به استفاده از تکنیکهای کمی جهت آنالیز و ارزشیابی خطرات شناسایی شده و سهولت در اولویت بندی رفع آنها، افزایش می یابد.

بر اساس نظریات ریچارد. ای. اولسون در سیستم هایی با ریسک بالا تمایل زیادی به اعتمادپذیری کامل به احتمالات آماری وجود دارد زیرا به نظر می رسد که استفاده از عدد یک راه آسان برای اندازه گیری ایمنی و احتمال بروز نقص یا حادثه باشد.

۱.۱.۱.۵.۲ حداقل فاکتورهای لازم جهت آنالیز ریسک، بقرار زیر خواهد بود
پیامد و شدت خطر": شدت خطر نشان دهنده وسعت و دامنه خسارات و تلفاتی است
که در صورت بالفعل در آمدن خطر ایجاد خواهد شد. طبقه بندی های زیر از حدود
آسیب های جزئی تا مرگ دسته جمعی را شامل میشود و توسط سازمانها و گروههای
مختلف ارائه شده است:

- هیئت ایمنی حمل و نقل ملی آمریکا: فاجعه بار - بحرانی شدید - جدی
 - سازمان هوافضای ملی آمریکا: کوچک - جدی - بزرگ - فاجعه بار
 - شورای ایمنی ملی آمریکا: طبقه ۱ - طبقه ۲ - طبقه ۳ - طبقه ۴
 - استانداردهای نظامی آمریکا: جزئی، مرزی، بحرانی و فاجعه بار
- احتمال وقوع خطر : طبقه بندی سطوح احتمال وقوع خطر مطابق جدول خواهد بود.

جدول ۱-۲: طبقه بندی سطوح احتمال وقوع خطر

سطح احتمال وقوع خطر	احتمال
غیرمحمتمل	$(X > 10^{-4})$
خیلی کم	$(10^{-3} > X > 10^{-4})$
گاه به گاه	
محمتمل	$(10^{-1} > X > 10^{-2})$
مکرر	$(X > 10^{-1})$

۲.۱.۵.۲ اولویت های کنترل ریسک (اقدامات پیشگیرانه و اصلاحی ایمنی)
در این مرحله با توجه به اطلاعات کسب شده و فرمول کلی شدت پیامد ضرب در احتمال وقوع هر خطر (ماتریس ریسک)، میزان ریسک هر سناریو را طبق هسته مرکزی هر برنامه‌ی مدیریت ریسک که ارزیابی می‌باشد، تخمین زده می‌شود. در صورتی که ریسک غیرقابل قبول باشد، بایستی اقدامات کنترلی مناسب در راستای رفع مغایرت مربوطه انجام گردد. در این فاز، از گروهی از متخصصان که از قبل در طرح مدیریت ریسک پیش بینی شده‌اند، با استفاده از خرد جمعی با در نظر گرفتن اولویت های زیر، پیشنهادهای را برای کاهش ریسک تا حد قابل قبول، ارائه مینمایند.

- طراحی ایمن (به طوری که ریسکها به حداقل ممکن تقلیل یابند)
- تعبیه تدابیر ایمنی

- گسترش و بهبود دستورالعملهای عملیاتی و آموزشها

- فراهم کردن وسایل هشداردهنده

- واگذاری با پذیرش ریسک

در صورتی که راهکار مناسب پیشگیرانه و یا اصلاحی جهت ایمن سازی ارائه نگردد، سازمان از طرق مختلف نظیر برون سگاری و یا بیمه، میتواند ریسک را پذیرفته و با علم به عواقب آن، به فعالیت اجرایی مورد نظر ادامه دهد.

در تمامی این مراحل، ثبت نتایج و یافته ها با استفاده از فرمهای موجود و طراحی شده، بسیار حائز اهمیت خواهد بود. همچنین کاربرگهای مربوط به پیگیری انجام اقدامات مصوب شده بعنوان سوابق مهم، در ردیابی خطاها و عارضه یابی سیستم تسهیل کننده خواهند بود.

۶.۲ آیین نامه های حفاظت فنی و بهداشت کار

با توجه به اهمیت حوزه ایمنی در کارگاههای عمرانی و ساخت و ساز، آیین نامه های حفاظت فنی و بهداشت کار مصوب شورای عالی حفاظت فنی به تعداد بیش از ۶۵ سرفصل با موضوعات کاربردی در کلیه مشاغل صنایع، جهت پیاده سازی حداقل های ایمنی و پیشگیری از بروز حوادث و ممانعت از تحمیل خسارات تدوین گردیده است که در ادامه به برخی از آنها که در کارگاههای ساختمانی و عمرانی مورد استفاده قرار می گیرند اشاره شده است:

- آیین نامه حفاظتی کارگاههای ساختمانی

- آیین نامه ایمنی کارگاهها

- آیین نامه حفاظت و بهداشت عمومی کارگاهها

- ایمنی کار با ماشین آلات عمرانی

- آیین نامه ایمنی کار در ارتفاع
 - آیین نامه حفاظتی حمل دستی بار
 - آیین نامه ایمنی ماشین های لیفتراک
 - آیین نامه حفاظتی مواد خطرناک و مواد قابل اشتعال و مواد قابل انفجار
 - پیشگیری و مبارزه با آتش سوزی در کارگاه
 - ضوابط اجرایی ماده ۵۸ آیین نامه علایم ایمنی کارگاه
 - دستورالعمل اجرایی آیین نامه ایمنی امور پیمانکاری
- هریک از موضوعات ایمنی اشاره شده در آیین نامه های مزبور که عناوین آن را ذکر نمودیم، از طریق وب سایت [http : / / crtosh . mcls . gov . ir](http://crtosh.mcls.gov.ir) قابل مشاهده و دریافت میباشد.

۷.۲ مبحث ۱۲ مقررات ملی ساختمان (ایمنی و حفاظت در حین اجرا)
برای پیاده سازی هرچه بیشتر مقررات ایمنی در کارگاههای ساختمانی و عمرانی،
بکارگیری نکات مورد اشاره در مبحث ۱۲ مقررات ملی ساختمان با موضوع ایمنی و
حفاظت در حین اجرا نیز، بسیار حائز اهمیت خواهد بود؛ در ادامه یازده سرفصل اصلی
در این مبحث جهت اطلاع از عناوین و سهولت دسترسی و کاربری مهندسان ذکر
گردیده است.

مقدمه

۱- کلیات:

هدف

دامنه کاربرد

تعاریف کلی و واژه ها

مجوزهای خاص و اقدامات قبل از اجرا

مسئولیت ایمنی، بهداشت کار و حفاظت محیط زیست

۲- ایمنی

کلیات

ایمنی عابران و مجاوران کارگاه ساختمانی

جلوگیری از سقوط افراد

جلوگیری از حریق، سوختگی و برق گرفتگی

۳- بهداشت کار، محیط زیست، تسهیلات بهداشتی و رفاهی :

کلیات

آب آشامیدنی

سرویسهای بهداشتی

محل‌های تعویض لباس (رختکن)

غذاخوری، محل اقامت و استراحت کارگران

نور و روشنایی

تهویه

کمک‌های اولیه

۴- وسایل و تجهیزات حفاظت فردی:

کلیات

کلاه ایمنی

حمایل بند کامل بدن و طناب مهار

عینک ایمنی و سپر محافظ صورت

ماسک تنفسی حفاظتی

کفش و پوتین ایمنی

چکمه و نیم چکمه لاستیکی

دستکش حفاظتی

لباس کار گوشی

حفاظتی جلیقه نجات

گتر حفاظتی

۵- وسایل و سازه های حفاظتی کلیات

جان پناه و نرده حفاظتی
موقت پاخورهای حفاظتی
راهرو سرپوشیده موقت
سرپوش حفاظتی
پوشش موقت فضاهاى باز
سقف موقت تورهای ایمنی
حصار حفاظتی موقت

۶- وسایل، تجهیزات و ماشین آلات ساختمانی کلیات

دستگاهها و وسایل موتورى بالابر
وسایل موتورى نقل و انتقال،
خاکبرداری و جابجایی مصالح ساختمانی

۷- وسایل دسترسی

کلیات

داربست

نردبان

راه پله موقت

راه شیب دار و گذرگاه

۸- تخریب:

کلیات

تخریب کف و سقف

تخریب دیوارها

تخریب سازه های بتنی

تخریب سازه های فولادی

تخریب دودکشهای بلند صنعتی و سازه های مشابه

مصالح و ضایعات

۹- عملیات خاکی:

کلیات

گودبرداری (حفر طبقات زیرزمین و پی کنی ساختمانها)
حفاری چاهها و مجاری آب و فاضلاب

۱۰- عملیات ساخت، برپایی و نصب اسکلت ساختمان

کلیات

اجرای سازه های فولادی

اجرای سازه های بتنی

۱۱- سایر مقررات مربوط:

کلیات

تأسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

سیم کشی و نصب تأسیسات و تجهیزات برقی

سیم کشی برای استفاده های موقت

نصب قطعات پیش ساخته بتنی

کار بر روی بام ساختمانها، سقفهای شیب دار و شکننده

نقاشی و پوشش سطوح با مواد شیمیایی و یا دیگر مواد قابل اشتعال

حمل و نقل، جابجایی و انبار کردن مصالح

بدیهی است با به کارگیری صحیح تمامی نکات لازم الاجراء در مقررات ملی ساختمان و نظارت عالی بر حسن اجرای آنها گام بزرگی در راستای کاهش حوادث کارگاهی و جلوگیری از هزینه های تحمیلی به پروژه ها و در نهایت جامعه برداشته خواهد شد؛ لذا پیروی گام به گام و هوشمندانه فنی و مهندسی از مجموعه مقررات ملی ساختمان نه تنها موجب کاهش زمان اجرای پروژه و بهبود کیفیت صنعت احداث میگردد، بلکه متضمن ارتقاء و تعالی سطح سلامت، ایمنی و محیط زیست HSE در کشور خواهد بود.

فصل سوم

مبانی مهندسی محیط زیست

۱.۳ مقدمه

کشور ما و بسیاری از کشورهای در حال توسعه، تجربیات تلخی از عدم رعایت ملاحظات ایمنی و بهداشتی در اجرای پروژه های ملی داشته اند که پیامدهای محیط زیستی بلند مدت اجرای این پروژه ها نیز کمتر از عوارض ایمنی و بهداشتی آنها نبوده است. هزینه های گزاف جبران ناپذیر این عدم توجهها که قطعا در مرحله طرح ریزی قابل پیش بینی، کمینه سازی و تامین وجه میباشند، همواره بعنوان هزینه های سربار به جامعه و تحمل شده است که حتی گاهها به علت عدم آگاهی و یا سهل انگاری، از رسیدگی به عوارض تخریبی آنها نیز چشم پوشی میگردد و در نهایت پس از مدتی، با تمامی اثرات بارز برجای گذاشته، به دست فراموشی سپرده خواهند شد.

در جمهوری اسلامی، حفاظت از محیط زیست که نسل امروز و نسل های بعد باید در آن حیات اجتماعی رو به رشدی داشته باشند، وظیفه عمومی تلقی می گردد. از این رو فعالیت های اقتصادی و غیر آن که با آلودگی محیط زیست یا تخریب غیرقابل جبران آن ملازمه پیدا کند ممنوع است.

۲.۳ تاریخچه و مراجع استاندارد

۱.۲.۳ سازمان حفاظت محیط زیست

اولین قانونی که در ایران در حفاظت محیط زیست به تصویب رسید، قانون شکار است. این قانون در دو ماده در اردیبهشت ماه سال ۱۳۰۷ تدوین شد. در ۲۰ شهریورماه سال ۱۳۲۰ هیأت وزیران طی نامه ای، صید ماهی با دینامیت و بطری محتوی آهک و مواد منفجره و با هر نوع مواد سمی و مخدر در آبهای کشور را ممنوع اعلام شد. قانون شکار در تاریخ ۴ اسفندماه ۱۳۳۵ به عنوان اولین مقررات مستقل در زمینه حفاظت از حیات وحش به تصویب مجلس وقت رسید. در ۱۶ خردادماه ۱۳۴۶ قانون شکار و صید به تصویب رسید و سازمان شکاربانی و نظارت بر صید تشکیل و جایگزین کانون شکار ایران شد.

در بهمن ماه سال ۱۳۵۰ با تجدید تشکیلات و تعیین وظایف سازمان های وزارت کشاورزی و منابع طبیعی و انحلال وزارت منابع طبیعی ، نام سازمان "شکاربانی و نظارت بر صید" به سازمان حفاظت محیط زیست" و نام شورای عالی "شکاربانی و نظارت بر صید" به شورای عالی "حفاظت محیط زیست تغییر نام پیدا کرد.

در تاریخ ۲۸ خردادماه ۱۳۵۳، با تصویب قانون حفاظت و بهسازی محیط زیست، سازمان محیط زیست ضمن تغییر ساختار تشکیلاتی، دارای اختیارات وسیعی در زمینه جلوگیری از آلودگی و تخریب محیط زیست شد.

آئین نامه جلوگیری از آلودگی هوا در تاریخ ۲۹ تیرماه ۱۳۵۴ به تصویب کمیسیون های مجلس وقت رسید.

اصل پنجاهم قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران، یکی از معتبرترین و مهم ترین قوانین اصولی کشور در زمینه محیط زیست محسوب میشود که در سال ۱۳۵۸ تصویب شد و به شرح زیر میباشد

در جمهوری اسلامی، حفاظت محیط زیست که نسل امروز و نسل های بعد باید در آن حیات اجتماعی رو به رشدی داشته باشند، وظیفه عمومی تلقی می گردد. از این رو فعالیتهای اقتصادی و غیر آن که با آلودگی محیط زیست یا تخریب غیرقابل جبران آن ملازمه پیدا کند ممنوع است.

سازمان حفاظت محیط زیست ایران سازمانی دولتی است که بر امور مربوط به حفظ محیط زیست ایران نظارت دارد.

وظایف عمده این سازمان عبارتند از:

- مطالعه عوامل مخرب و آلاینده های مختلف محیط زیست
- به کارگیری فناوریهای سازگار با محیط زیست و ارائه دستورالعملهای زیست محیطی برای مکان یابی محل استقرار واحدهای صنعتی بزرگ، کشاورزی و سکونت گاه های انسانی
- شناسایی و تعیین زیستگاههای بحرانی با ارزش زیست بومی بالا
- گسترش همکاریهای منطقه ای و بین المللی در زمینه محیط زیست
- تهیه و تدوین ضوابط و استانداردهای زیست محیطی برای مدیریت و بهره برداری از منابع آب، خاک، هوا، مدیریت پسماندها و زباله های شهری، روستایی، صنعتی و کشاورزی، کنترل دخالت در اکوسیستم ها بر حسب ظرفیتهای طبیعی آنها
- گسترش آگاهی زیست محیطی
- جمع آوری، نگهداری و نمایش گونه های گیاهی و جانوری از طریق ایجاد موزه ها و نمایشگاههای مختلف
- اعمال نظارت و دخالت قانونی برای پیشگیری و منع ورود آلاینده ها به منابع زیست محیطی

۲.۲.۳ مقررات بین المللی

ته توجه داشت که از سال ۱۹۵۴ با تصویب کنوانسیون جلوگیری از آلودگی آب دریاها اولین دامها در راستای حفظ بقا و محیط زندگی برداشته شد. سپس در سال ۱۹۶۰ با اعلام خطر مندان در رابطه با آلودگی محیط زیست، سال ۱۹۶۴ با کنفرانس اروپا در زمینه آلودگی هوا، / سال ۱۹۶۸ با عهدنامه کشورهای آفریقایی در مورد حفاظت از منابع، سال ۱۹۷۲ با تشکیل اولین کنفرانس بین المللی محیط زیست و سال ۱۹۹۲ با تشکیل دومین کنفرانس بین المللی محیط زیست (ریو) فعالیت در این زمینه ادامه پیدا کرد.

۱.۲.۲.۳ رویدادهای مهم جهانی در تاریخچه مسائل زیست محیطی

- کنوانسیون وین برای حفاظت از لایه ازن (۱۹۸۷)، در بند ۶ از ماده ۳۰ این کنوانسیون عنوان شده که اعضا تعهد مینمایند در خصوص تکنولوژیها یا تجهیزاتی که استفاده از آنها باعث پخش موادی که اثر سوء بر لایه ازن دارد، پژوهش و ارزیابی های علمی انجام دهند. پروتکل مونترال در مورد مواد کاهنده لایه ازن و روشهای کاهش آنها الحاقیه اصلی این کنوانسیون می باشد.

- کنوانسیون ساختاری تغییرات اقلیمی (آب و هوا)، ۱۹۹۲، با هدف دستیابی به ثبات در تراکم گازهای گلخانه ای در جو، که از تداخل خطرناک فعالیتهای بشر با سیستم آب و هوایی جلوگیری نماید. انجام تحقیقات علمی، تکنولوژیکی، فنی، اقتصادی و اجتماعی و نیز تبادل این اطلاعات از جمله ابزارهای دستیابی به هدف مذکور می باشند. پروتکل کیوتو در مورد کنوانسیون تغییرات اقلیم برای کاهش میزان گازهای گلخانه ای، ۱۹۹۸

- کنوانسیون تنوع زیستی ریودوژانیرو، ۱۹۹۲ با هدف حفظ تنوع زیستی، استفاده پایدار از گونه‌ها و سهم شدن عادلانه و برابر در مزایای حاصل از کاربرد منابع ژنتیکی، از جمله از طریق دسترسی مناسب به منابع ژنتیکی و انتقال صحیح تکنولوژی های مربوط، با در نظر گرفتن کلیه حقوق مربوط به آن منابع و تکنولوژیها، همچنین از طریق تامین منابع مالی لازم

- پروتکل ایمنی زیستی، نایروبی، ۲۰۰۰، با هدف کمک و همیاری در جهت تضمین سطح مناسب حفاظت در زمینه انتقال، جابجایی و استفاده ایمن از موجودات زنده تغییر شکل یافته است که حاصل فناوری زیستی جدید هستند و ممکن است با در نظر گرفتن مخاطرات آنها برای سلامت انسان به ویژه نقل و انتقالات برون مرزی اثرات زیان آوری بر حفظ و استفاده پایدار از تنوع زیستی داشته باشد.

۳.۳ تعاریف و اصطلاحات

محیط: بطور کلی به مجموعه ای از عوامل و شرایط خارجی (بیرونی) و تاثیرات وارده ناشی از آنها بر زندگی یک موجود زنده اطلاق می گردد. طبق این تعریف محیط ما شامل هوا، آب، خاک و روابط بین آنها و کلیه موجودات زنده می باشد.

مبحث دوازدهم

بند ۱۹-۲-۱-۱۲

محیط زیست عبارت است از سلامت و بهداشت کلیه افرادی که در مجاورت با نزدیکی شعاع موثر) کارگاه ساختمانی عبور و مرور، فعالیت یا زندگی میکنند و همچنین جلوگیری از آلودگی هوا، آب، خاک و آلودگی صوتی ناشی از عملیات ساختمانی .

مقررات ملی ساختمان

آلاینده: به ماده‌های گفته میشود که دارای غلظتی بیش از غلظت مجاز یا طبیعی بوده و بر روی موجودات زنده اثر نامطلوب داشته باشد. آلودگی: وارد شدن هر گونه ماده خارجی به آب، هوا، خاک و زمین به میزانی که کیفیت فیزیکی، شیمیایی یا بیولوژیکی آن را بگونه ای تغییر دهد که برای انسان یا سایر موجودات زنده یا گیاهان یا آثار و ابنیه مضر باشد. این آلودگی ممکن است در هریک از قسمتهای محیط زیست بوجود آید. آلودگی محیط زیست: تخلیه هر گونه ماده یا شکلهایی از انرژی به محیط زیست به نحوی که عملکرد محیط و مشخصات آن را با آنچه به طور طبیعی بوده است تغییر و تقلیل دهد.

مبحث پنجم

بند ۱-۴-۲-۵

در فرآیند آجر کاری در ساختمان، برای حفظ محیط زیست، توجه شود که در عملیات کارگاهی مانند اندازه کردن، برش، ساب حداقل دورریز انجام شود. توصیه می شود، برای کاهش دورریز، از آجرهای نیمه و سه چهارم تولید شده در کارخانه استفاده شود.

بند ۴-۳-۵:

استفاده از بلوک های دارای خواص مناسب عایق کاری حرارتی نقش مهمی در صرفه جویی در مصرف سوخت های فسیلی دارد و در کاهش آلودگی محیط زیست نیز مؤثر است. استفاده از مواد سوختنی در خاک موجب صرفه جویی قابل ملاحظه ای در مصرف انرژی هنگام پخت میشود.

بند ۴-۴-۵:

استفاده از کاشی های لعاب دار که در لعاب آنها ترکیباتی مانند اکسیدهای سرب و کادمیم وجود دارد، برای محیط زیست زیان بخش است.

بند ۴-۶-۵:

مصالح سنگی را نباید از سواحل دریاها و رودخانه ها تأمین کرد. برای حفظ محیط زیست، لازم

است از ذخایر مخلوط رودخانه های متروک و منابع کوهی استفاده شود.

بند ۴-۱۱-۵ ت ۳:

از آنجا که فرآیند تولید سیمان، به سبب تولید مقدار زیادی دی اکسید کربن، موجب آسیب شدید محیط زیست می شود، بهتر است، به جای سیمان پرتلند، از ملات سیمان بنایی، سیمان پوزولانی یا حداقل با تارد استفاده شود.

مقررات ملی ساختمان

بهداشت محیط، سلامتی و بهداشت انسان را به عنوان هدف اصلی پیگیری می کند و کیفیت محیط و حفظ سلامتی اکوسیستم ها را بطور غیرمستقیم مورد توجه قرار میدهد. هدف از مهندسی بهداشت محیط، شناسایی و کنترل کلیه عواملی است که تأثیرات سویی بر بقاء و سلامتی انسان دارند. برای رسیدن به این هدف، بهره گیری از دانش مهندسی زیست محیطی و کاربرد اصول مهندسی فنی به منظور کنترل، اصلاح و بهبود شرایط در راستای حفظ و ارتقای سلامتی، رفاه و آسایش انسان ضرورت می یابد. اصلی ترین محورهای فعالیت در این حوزه، بررسی و تعیین مکانیسم های بیماریهای منتقله توسط محیط و نحوه پیشگیری و کنترل آنها، کاهش آلودگی آب، هوا و خاک، تامین آب آشامیدنی سالم و بهداشتی، تصفیه و دفع بهداشتی فاضلاب ها، دفع و تصفیه مواد زاید جامد و سمی، کاهش آلودگی مواد غذایی، کاهش آلودگی صوتی، کنترل عوامل مخاطره آمیز زیست محیطی محیط کار میباشد.

۴.۳ هوا

هوا مایه زندگی انسان است و نیاز به آن، بیش از نیاز به آب و غذاست و مهمترین پاکی آن است. مقایسه میزان مصرف آب، غذا و هوا نشان میدهد که یک فرد بالغ روزانه با مصرف ۲ لیتر آب و ۵ / ۱ کیلوگرم غذا می تواند به زندگی ادامه دهد اما برای تداوم زندگی تقریباً به ۲۲ - ۱۵ کیلوگرم هوا نیاز دارد. معمولاً انسان بمدت چند هفته و چند روز بدون غذا و آب زنده می ماند اما بدون هوا زندگی فقط ۵ دقیقه تداوم خواهد داشت. شناخت ترکیب و لایه های اتمسفر دارای اهمیت قابل توجهی در درک معضل آلودگی هوا و کنترل این پدیده میباشد.

۱.۴.۳ لایه های اتمسفر

اتمسفر زمین از ۴ لایه تشکیل شده و تا هزاران کیلومتر بطور عمودی بالاتر از سطح زمین گسترده شده است.

تروپوسفر: پایین ترین بخش اتمسفر است و حدود ۷۵ تا ۹۰ درصد جرم کل اتمسفر، در این قرار دارد. ارتفاع تروپوسفر از سطح زمین در مناطق استوایی در حدود ۱۶ تا ۱۸ کیلومتر و در مناطق با عرض جغرافیایی میانه و قطبی در حدود ۸ تا ۱۰ کیلومتر می باشد. در این لایه با افزایش ارتفاع دما کاهش می یابد. ترکیب گازهای این لایه به دلیل عوامل طبیعی و یا مصنوعی تغییر می کند. استراتوسفر: در این لایه، معمولاً دما با افزایش ارتفاع، افزایش می یابد. دما در این سطح به بیشترین مقدار خود می رسد. مهمترین ویژگی استراتوسفر وجود لایه ازن در این لایه است. مزوسفر: در این لایه، با افزایش ارتفاع، دما کاهش می یابد. دما در این سطح به حداقل مقدار خود (پایین تر از -۸۰) می رسد. ترموسفر: این لایه، انتهای ترین لایه اتمسفر بوده و با افزایش ارتفاع، دما افزایش می یابد.

گرمی و سردی هوا، رطوبت آن و حرکتش بصورت باد، از عوامل اصلی تعیین شرایط جوی هوا هستند. هوا در نتیجه عوامل طبیعی و فعالیتهای انسان از حالت استاندارد خارج شده و آلوده میشود و این آلودگی شرایط کنونی یکی از دغدغه های جهانی است و مسائل اقتصادی و سیاسی موجود، تاثیرگذار بر اقدامات ضد آلودگی هوا می باشند.

۲.۴.۳ مواد و اجزای تشکیل دهنده هوا

هوا مخلوطی از گازهای مختلف است که قسمت عمده آن را گازهای نیتروژن و اکسیژن با درصدهای مشخص تشکیل میدهد. سایر مواد تشکیل دهنده عبارتند از هیدروژن، آرگون، نئون، هلیوم، کریپتون، گزنون، متان و اکسید نیترو

۳.۴.۳ آلودگی هوا

الودگی هوا، عبارت است از وجود یک یا چند ماده آلوده کننده در هوای آزاد به مقدار و مدتی که کیفیت انرا به طوری که زیان آور برای انسان، حیوان، گیاه یا آثار و ابنیه باشد، تغییر دهد. هر جسم

خارجی که وارد هوا شود و یا هر عاملی که نسبت و درصد مواد اصلی تشکیل دهنده هوا را تغییر دهد، باعث آلودگی هوا میشود.

هر نوع ماده گازی، مایع و جامد یا مجموعه ای از آنها (دود، دوده، ذرات معلق، گازهایی که تولید بوهای نامطبوع می کنند، ذرات رسوب کننده، هیدروکربورها، اسیدها، آمونیاک، مواد رادیواکتیو و غیره) که در هوای آزاد پخش می شوند، باعث آلودگی هوا شده یا به آلودگی آن می افزایند.

اداره استاندارد هندوستان آلودگی هوا را چنین تعریف می کند: " آلودگی هوا عبارت از ورود مواد ناشی از فعالیتهای انسانی با غلظت و زمان ماند کافی که تحت آن شرایط سلامتی و رفاه افراد را تحت تأثیر قرار داده و مانع استفاده راحت از اموال می گردد." انجمن مشترک مهندسين آلودگی هوا و کنترل آن، در تعریف آلودگی هوا می گوید: " آلودگی هوا عبارت از وجود یک یا چند آلاینده در هوای آزاد مانند گازها، بخارات، گرد و غبار، بو، دود غلیظ و میست با کمیت، مشخصات و زمان ماند کافی که برای زندگی انسان، حیوان و گیاه خطرناک و برای اموال مضر باشد و یا به طور غیرقابل قبول مانع استفاده راحت از زندگی و اموال گردد."

۱.۳.۴.۳ آلاینده های هوا

تقسیم بندی آلودگی هوا با منطقه‌های مختلفی شامل منشاء آلودگی، حالات فیزیکی آلاینده، حالات شیمیایی، حالات فیزیولوژیکی و از نظر فرم آلودگی که در ادامه مشروح ذکر شده است، قابل انجام می باشد. است

۱.۱.۳.۴.۳ تقسیم بندی از نظر منشاء آلودگی

این منشاء می تواند طبیعی و مصنوعی باشد. آلاینده های طبیعی نظیر ذرات و خاکستر آتشفشان و گازهای ناشی از آن، فساد مواد آلی و اجساد حیوانات و بقایای تنه درختان که تحت تاثیر باکتری ها تولید فساد می کنند، آلاینده های مصنوعی از طریق انسان تولید و به فضا فرستاده میشوند که این آلاینده ها می تواند آلی یا صنعتی باشند. آلاینده های صنعتی یا ثابت اندیا متحرک. منابع ثابت مانند کارخانجات که از نظر اهمیت به ترتیب عبارتند از: نیروگاه، پتروشیمی، کارخانجات مواد شیمیایی و تولید مصالح ساختمانی

۲.۱.۳.۴.۳ تقسیم بندی از نظر حالات فیزیکی آلاینده

در این تقسیم بندی آلاینده ها در دو گروه گازها و بخارات و گروه آئروسول ها خود دارای دو تقسیم بندی بصورت ذرات جامد و ذرات مایع هستند و قبلا در فصل یک به توضیح آن پرداخته ایم.

۳.۱.۳.۴.۳ تقسیم بندی از نظر شیمیایی

در این گونه تقسیم بندی آلاینده ها به دو گروه مواد آلی و مواد معدنی تقسیم می شوند. ترکیبات آلی حاوی کربن و هیدروژن هستند و بسیاری از آنها دارای عناصری مانند اکسیژن، نیتروژن، فسفر و گوگرد می باشند.

۴.۱.۳.۴.۳ تقسیم بندی از نظر فیزیولوژیکی

در این تقسیم بندی نوع عوارض ناشی از آلاینده های هوا مورد نظر است و با این دیدگاه آلاینده های هوا به هفت گروه تقسیم بندی می شوند که قبلا در فصل یک به توضیح آن پرداخته ایم.

۵.۱.۳.۴.۳ تقسیم بندی از نظر فرم آلودگی

در این تقسیم بندی دو گروه آلاینده اولیه مانند منواکسید کربن و دی اکسید گوگرد و آلاینده های ثانویه مانند اکسیدان ها فتوشیمیایی جای می گیرند. آلاینده های اولیه: آلاینده هایی هستند که مستقیماً نشأت گرفته از منابع آلودگی هستند و بصورت مستقیم وارد اتمسفر شده و با همان ترکیبی که وارد هوا شده اند در هوا حضور داشته و قابل اندازه گیری می باشند. منواکسید کربن، هیدروکربنها، اکسیدهای نیتروژن، دی اکسید گوگرد، گرد و غبار و ... آلاینده اولیه میباشد. آلاینده های ثانویه: آلاینده هایی است که در اثر بر هم کنش عوامل محیطی مانند نور خورشید، رطوبت و واکنش های فتوشیمیایی، هیدرولیز و اکسیداسیون بر روی آلاینده های اولیه تولید میشوند و بطور کلی منشاء این آلاینده ها آلاینده های اولیه ای هستند که وارد اتمسفر میشوند این آلاینده ها شامل ازن، پراکسی استیل نترات، اسیدسولفوریک و اسید نیتریک که از آلاینده های اولیه نظیر ترکیبات هیدروکربنی، دی اکسید گوگرد و NO_x حاصل می شوند.

۲.۳.۴.۳ اثرات آلوده کننده های هوا

پیامدهای ناشی از آلودگی هوا در دو موضوع کلی قابل بررسی است، اول تاثیرات آلاینده های هوا بر سلامت انسان و اکوسیستم های گیاهی و جانوری مانند الاینده های متعارف از قبیل اکسیدهای ازت، دی اکسید گوگرد، منواکسید کربن، ذرات معلق و ازن و آلاینده های خطرناک مانند رادون، آزبست، فیومهای فلزی، دی اکسیدها و فوران ها و ... دوم تاثیرات جهانی آلاینده های هوا در تغییر اقلیم زمین مانند گازهای مخرب لایه ازن، گازهای گلخانه ای و گازهای عامل باران های اسیدی را شامل میشود. پس در یک نگاه جامع می توان انتشار آلاینده های هوا را به دو دسته عمده، آلاینده های موثر بر سلامت و آلاینده های موثر بر تغییرات اقلیمی تقسیم کرد.

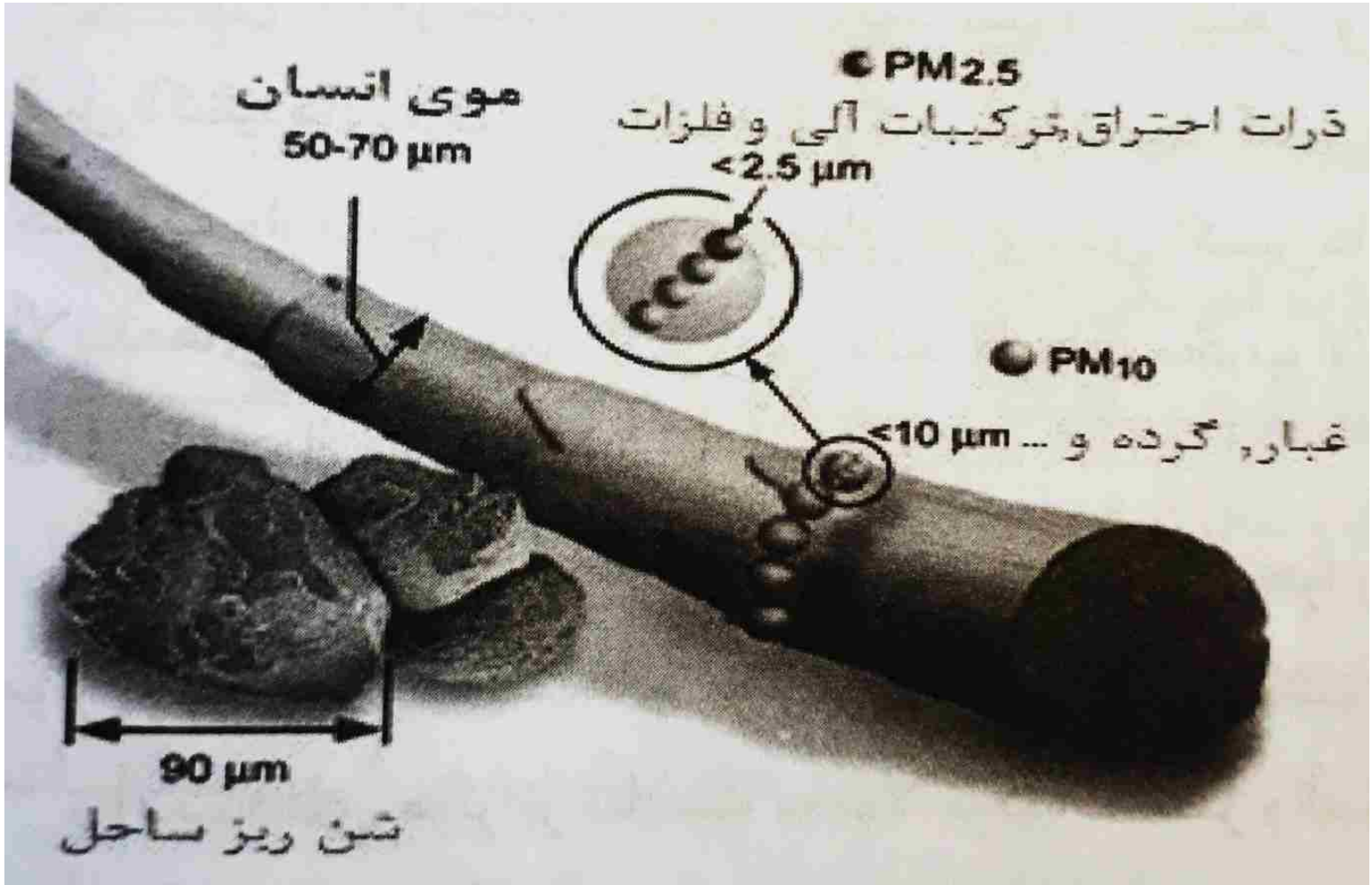
الاینده های موثر بر سلامت معمولاً ترکیبات مضر و آسیب رسان میباشند که از طریق هوا منتشر می شوند این آلاینده ها خود به دو گروه تقسیم میشوند. گروه اول آلاینده های متعارف مانند منواکسید کربن، دی اکسید گوگرد، ازن، اکسیدهای ازت و ذرات معلق که به عنوان آلاینده های معیار یا شاخص در تعیین کیفیت هوا (PSI & AQI) شناخته میشوند و گروه دوم آلاینده های خاص یا نامتعارف که معمولاً انتشار کمتری نسبت به آلاینده های فوق دارند اما در اکثر موارد دارای اثرات بهداشتی مخرب تری هستند مانند الیاف آزبست، فلزات سنگینی چون سرب و جیوه، ترکیبات آلی فرار (VOCs)، بنزن، زایلن و تولوئن (BTX) و ترکیبات آئروماتیک چند حلقه ای (PAHs) و...

آلاینده های موثر بر تغییرات اقلیمی بر عکس دسته اول، اغلب غیرسمی هستند اما با انتشار در جو می توانند اثرات اقلیمی در سطوح وسیع و یا حتی جهانی ایجاد نمایند. سه گروه اصلی آلاینده ها در این حوزه شامل گازهای گلخانه ای، گازهای مخرب لایه ازن و گازهای عامل باران های اسیدی می باشد.

۱.۲.۳.۴.۳ آلاینده های موثر بر سلامتی

۱.۱.۲.۳.۴.۳ آلاینده های متعارف یا آلاینده های معیار در هوا

مونوکسید کربن: با فرمول شیمیایی CO گازی است که بر اثر سوختن ناقص کربن بوجود می آید. این گاز بسیار سمی است اما رنگ و بوی خاصی ندارد. به همین دلیل، قاتل نامریی نامیده میشود. میل ترکیبی کربن مونوکسید با هموگلوبین خون حدود ۲۴۰ برابر بیشتر از میل ترکیب گاز اکسیژن است. جالب است بدانید که در خون همه ی ما حدود ۵ درصد کربن مونوکسید وجود دارد اما اگر این مقدار به ۲۰ درصد برسد باعث مرگ ما خواهد شد.



ذرات معلق کمتر از دو و نیم میکرون: این ذرات دارای قطر دو و نیم میکرون و یا کمتر میباشند که تقریباً یک سیام قطر موی انسان است و به ذرات ریز نیز شناخته میشوند. ترکیب شیمیایی ذرات بسته به محل، زمان و آب و هوا متفاوت بوده و منابع انتشار آن شامل انواع فعالیتهای احتراقی (وسایل نقلیه موتوری، نیروگاهی، سوزاندن چوب، و غیره) و فرایندهای صنعتی خاص می باشد. این ذرات هم به طور مستقیم ساطع شده و هم به شکل آلاینده ثانویه در جو شکل می گیرند.

مطالعات بهداشتی، ارتباط معنی داری بین قرار گرفتن در معرض ذرات ریز و مرگ زودرس ناشی از بیماریهای قلبی و ریوی نشان داده است. ذرات ریز می تواند بیماریهای قلب و ریه را تشدید نماید و باعث اثراتی مانند علائم قلبی و عروقی، آریتمیهای قلبی، حملات قلبی، علائم تنفسی، حملات آسم و برونشیت گردد.

این اثرات می تواند منجر به افزایش پذیرشات بیمارستانی و اورژانس، غیبت از مدرسه یا محل کار شود. ذرات معلق کمتر از ده میکرون: ذرات جامد یا مایع موجود در هوا هستند که دارای قطری کمتر از ۱۰ میکرون بوده و بر اثر سوزاندن چوب، احتراق ناقص در ترکیبات هیدروکربنی، احتراق سوخت موتورهای دیزل و ... واحدهای صنعتی، کشاورزی، جاده های آسفالت نشده و فعالیت های ساختمان سازی و آلاینده های غیر گازی، ایجاد و منتشر می شود.

اهمیت ذرات با توجه به ۴ عامل سنجیده می شود: - اندازه ذره: ذرات کمتر از ۲ / ۵ میکرون بیشترین تاثیر منفی را بر سلامت دارند. - شکل ذر : ذرات دارای لبه های تیز می توانند آسیب های جدی تری را به سیستم تنفسی برسانند. - جنس ذر : ذراتی که از مواد شیمیایی خطرناک (آزبست یا سرب و ...) ایجاد می شوند

دارای خطرات بیشتری هستند. - شکل فیزیکی ذر : جامد و یا مایع بودن ذره نیز در میزان عوارض آنها موثر است. ازن: گاز ازن از ترکیب سه اتم اکسیژن ایجاد می شود و یک اکسید کننده بسیار قوی می باشد. ازن موجود در سطح زمین برای سلامتی انسان، جانوران و گیاهان مضر بوده و از آن به عنوان ازن آلاینده یاد میشود. این گاز به طور مستقیم در هوا منتشر نمی شود بلکه توسط واکنشهای شیمیایی بین اکسیدهای نیتروژن و ترکیبات آلی فرار در حضور نور خورشید ایجاد می گردد از این رو میزان ازن در تابستان و در وسط روز بیش از سایر مواقع است. گازهای خروجی از تاسیسات صنعتی و نیروگاهها، اگزوز موتور خودرو، بخارات بنزین و حلال های شیمیایی برخی از منابع اصلی تولید آن می باشند.

۳.۴.۲.۱.۲.۳.۴.۳ گازهای ویژه و نامتعارف آلاینده هوا

رادون : رادون گازی رادیواکتیو با نماد Rn و عدد اتمی ۸۶ است که در نتیجه تجزیه طبیعی اورانیوم در سنگها و خاک، در هوا منتشر می شود. رادون گازی سنگین، بی رنگ، بی بو و بی طعم است که از درون زمین به بیرون تراوش می کند و در هوا پخش میشود. در بعضی از مناطق، بسته به زمین شناسی محلی، رادون در آبهای زمینی حل می شود و در هنگام استفاده از آن، در هوا منتشر شود. به طور معمول سطح رادون در خارج از منازل (در نواحی غیرسربسته) پایین است. البته در بعضی از مناطق که تهویه مناسبی وجود ندارد (مانند معادن زیرزمینی) رادون در محل جمع می شود و س طح آن به حدی می رسد که می تواند خطر ابتلا به سرطان ریه را افزایش دهد.

هیدروکربن های آروماتیک چند حلقه ای: هیدروکربنهای آروماتیک چند حلقه ای که به طور مختصر با PAHs نیز نشان داده می شوند، ترکیباتی شامل دو یا چند حلقه های آروماتیک بهم جوش خورده هستند که به صورت ایزومرهای مختلفی وجود دارند و معمولاً بصورت خالص جامداتی بیرنگ تا سفید یا زرد کم رنگ هستند. این ترکیبات در محیط اغلب به صورت مخلوطهای پیچیده حضور دارند و به صورت منفرد دیده نمی شوند.

منابع انتشار آنها، حوادث طبیعی از قبیل آتش سوزی جنگلها، فعالیتهای آتشفشانی، دودکش های صنعتی، اگزوز اتومبیل ها، زباله سوزها و وسایل گرم کننده خانگی، آلودگی ناشی از منابع نفتی از قبیل ترکیدگی لوله های نفتی، پوسیدگی تانکرها، نشت مخازن سطحی و یا حتی زیرزمینی و اتفاقات متعدد دیگری که اغلب در تولید و انتقال مواد نفتی و همینطور نفوذ نفت از مخازن زیرزمینی نفت و گاز به سطوح فوقانی و احتراق ناقص ترکیبات حاوی کربن مانند چوب، زغال سنگ، گازوئیل، چربی و دخانیات و همینطور در برخی غذاهای پخته شده می باشد. ترکیبات آلی فرار: ترکیبات آلی فرار VOCs ترکیبات شیمیایی آلی هستند که در دمای اتاق دارای فشار بخار بالایی هستند. این فشار بخار بالا که به دلیل پایین بودن نقطه جوش این مواد است موجب می شود که تعداد مولکول های قابل توجهی از این مواد در اثر فرایند تبخیر و یا تصعید به حالت گاز در آمده و در هوای اطراف منتشر شوند. به عنوان مثال میتوان به فرمالدهید که دارای نقطه جوش ۱۹- درجه سلسیوس میباشد اشاره نمود. این ماده به آرامی از ترکیب رنگها جدا شده و در هوا منتشر می شود.

بنزن: بنزن مایعی بی رنگ و قابل اشتعال و خوش بو می باشد. بنزن به دلیل استفاده زیاد در صنایع جزء ۲۰ محصول شیمیایی عمده در جهان بحساب می آید. بنزن در بسیاری از صنایع نظیر تولید استایرن، ساخت پلاستیک و نایلون و لاستیک، فیبرهای مصنوعی، رزین های مختلف، رنگ، معرف، دارو، حشره کش ها، چسب، حلال، مواد منفجره، جوهر، براق کننده ها و روان کننده ها و همینطور به منظور افزایش به سوزی در سوخت خودروها مورد استفاده قرار می گیرد. آزبست: کانیهایی که دارای بافت الیافی طبیعی هستند، اصطلاحاً آزبست گفته میشود. آزبست ها به دو گروه تقسیم میشوند: خانواده سرپانتینها که کانی مهم این گروه کریزوتیل است و دوم خانواده آمفیبولها که پنج کانی ترمولیت ، آنتوفیلیت ، کروسیدولیت ، اکتینولیت و اموسیت میباشد.

مهمترین محصولات آزبستی شامل محصولات آزبستی سیمانی لوله های آزبست سیمانی ناودانی و صفحات ایرانیت)، جامه های نسوز (لباس، جلیقه، نمدها و دیگر مواد نسوز)، کاغذهای ازبستی (پوشش لوله ها و عایق های الکتریکی)، محصولات ساینده (مانند لنت ترمز و کلاچ اتومبیل های سبک و سنگین و قطار)، به عنوان ماده پرکننده در آسفالت، رنگ شیمیایی، کاشی، پلاستیک و غیره می باشد. آزبست موجود در محیط به راحتی به بافت تنفسی نفوذ کرده و احتمال سرطان را به شدت بالا می برد، از طرفی الیاف آزبست حتی میتوانند با نشست بر روی لباس و بدن افراد به محیط خانه نیز منتقل شوند و حتی سلامتی افرادی که از خانه خارج نمیشوند را نیز با خطر مواجه سازند. ذرات معلق بسیار ریز: این گروه شامل ذرات معلق با قطر یک دهم میکرون و یا کمتر بوده و بیشترین تعداد ذرات در همین گروه قرار دارد. این ذرات از نظر سطح، غالب ترین ذرات معلق هوا هستند ولی سهم اندکی در میزان جرم کلی ذرات معلق هوا دارند. این ذرات بطور عمده از احتراق ناشی شده و در مرحله دوم بعنوان ذرات ثانویه از تبدیل گاز به ذره ایجاد می شوند. این ذرات ذات ناپایدار بوده و از طریق انعقاد و فشردگی به ذرات بزرگتر تبدیل می شوند. سولفاتها و نیتراتها از جمله ترکیبات غالب در این گروه می باشند.

ذرات معلق بسیار ریز به قسمتهای تحتانی سیستم تنفسی و داخل آئولهای ریه نفوذ می کند و سبب اثرات قلبی و ریوی متعددی می شود.

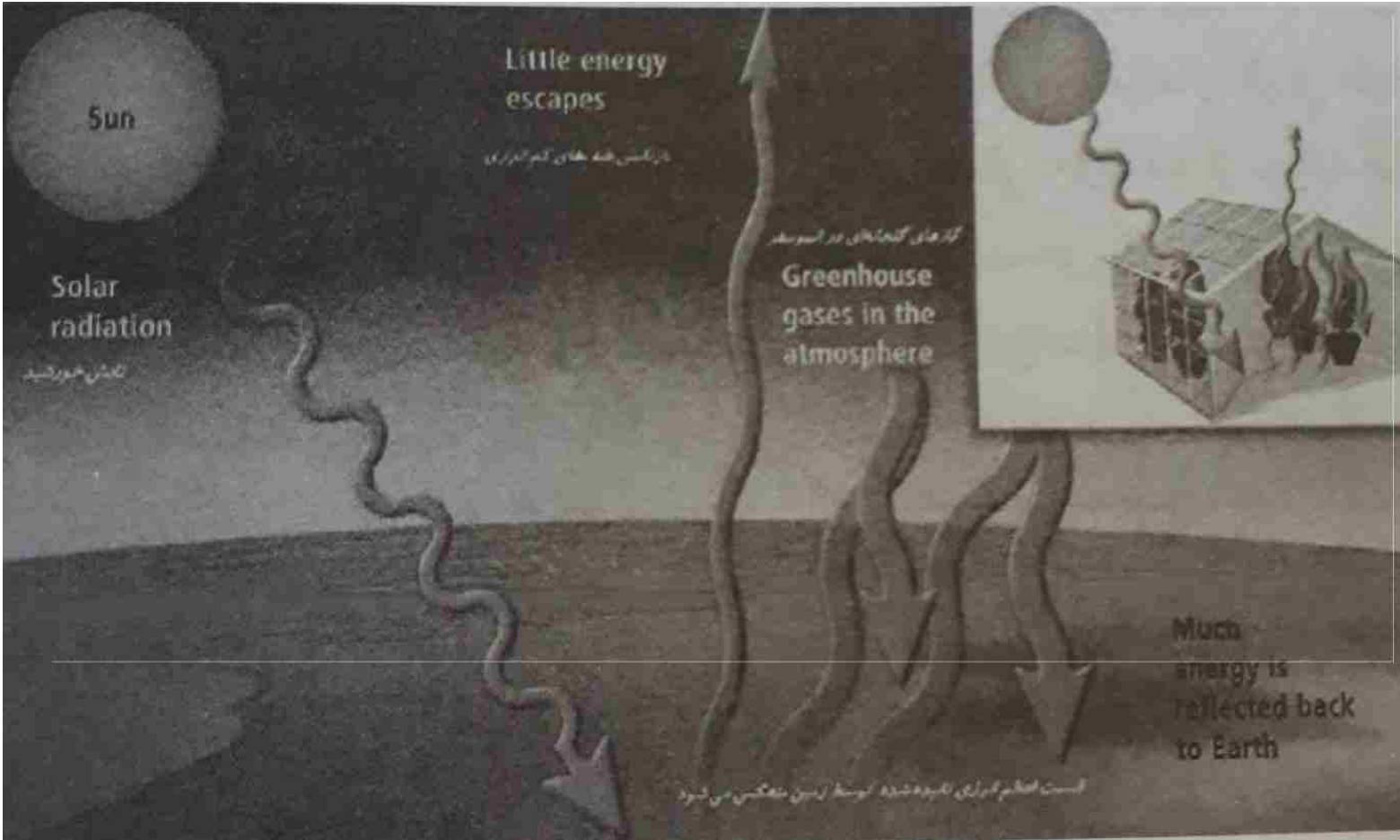
سرب Pb: یکی از فلزات سنگین بوده و میزان کاربرد آن در مصارف جهانی بعد از آهن، مس، آلومینیوم و روی قرار دارد. احتراق سوخت های موتوری که شامل افزودنیهای آلکیل سرب باشند بعنوان مهمترین منبع انتشار سرب به جو به شمار می آیند. ۸۰ الی ۹۰ درصد از سرب موجود در محیط، حاصل از احتراق بنزین سرب دار است. بسته به تعداد وسایل نقلیه موتوری و راندمان برنامه های کاهش میزان سرب بنزین، درجه آلودگی حاصل از این عناصر از یک کشور به کشور دیگر متفاوت است. پس از حذف بنزین حاوی سرب در ایران، میزان سرب هوا کاهش بسیار چشمگیری داشته است.

۲.۲.۳.۴.۳ آلاینده های موثر بر اقلیم

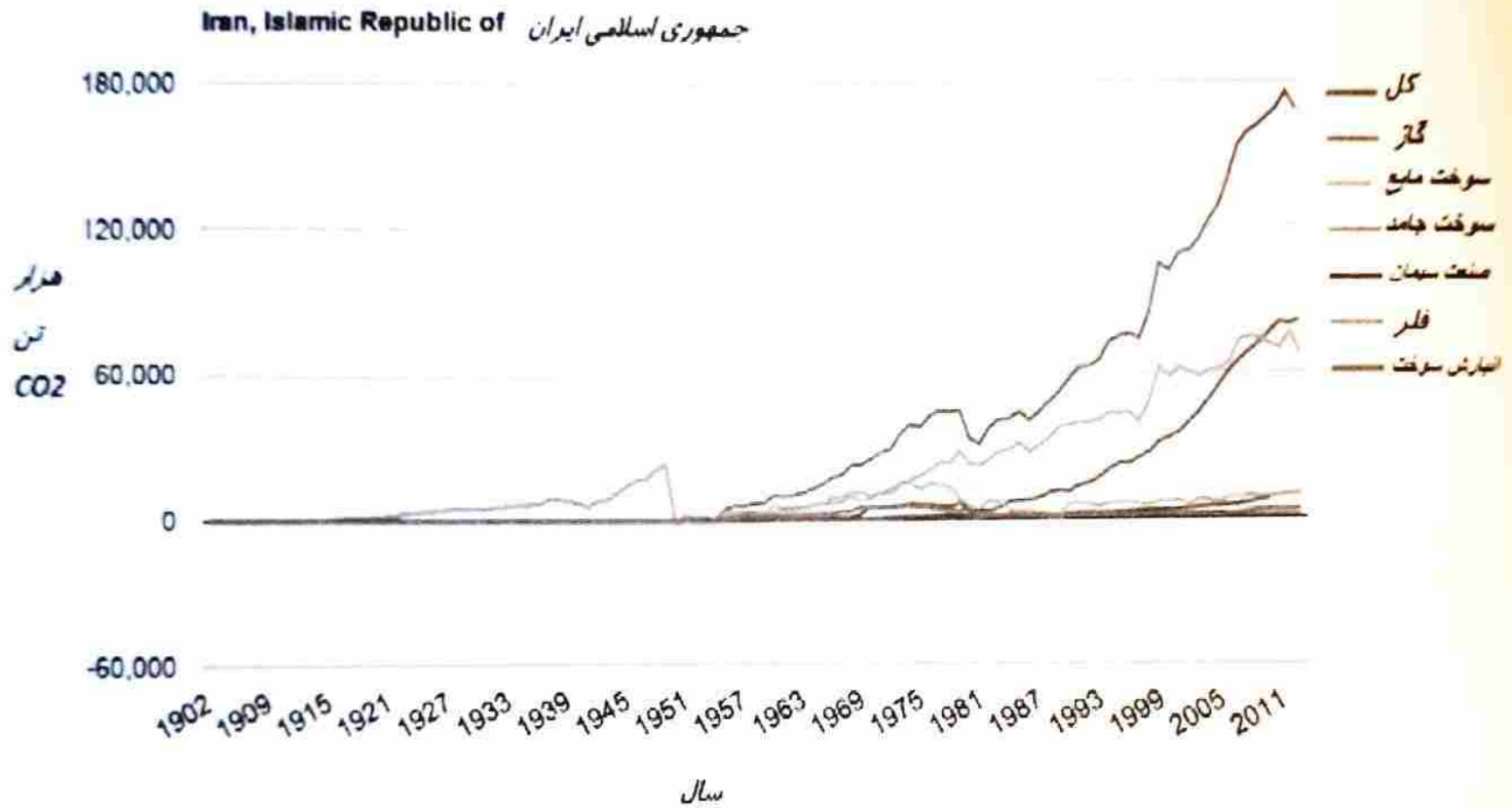
تغییرات اقلیمی یکی از مهمترین چالش های انسان در عصر کنونی به شمار می آید. نگرانی از افزایش متوسط دما، بالا آمدن سطح آب اقیانوس ها، از بین رفتن پوشش های گیاهی، افزایش تعداد و شدت طوفان ها به همراه ایجاد پدیدهایی چون باران های اسیدی، کاهش ضخامت لایه ازن و غیره، به طرز فزاینده ای رو به افزایش است. این تغییرات به طور عمده ناشی از فعالیتهای بشری به ویژه پس از انقلاب صنعتی در یک بازه زمانی بسیار کوتاه نسبت به عمر زمین است.

۱.۲.۲.۳.۴.۳ گازهای گلخانه ای

گازهای گلخانه ای به مجموعه از گازهایی مانند بخار آب، دی اکسید کربن، متان، اکسید ازت و ترکیبات شیمیایی حاوی فلئوئور (SF_6 & $PECs$, $HFCs$) گفته می شود که با محبوس کردن پرتوهای بازتابیده شده از سطح زمین موجب گرم شدن زمین می شوند. هرچند این گازها پایه و اساس شکل گیری حیات در زمین هستند اما افزایش بیش از حد آنها موجب افزایش دمای زمین، بالا آمدن سطح آبهای آزاد، افزایش آتش سوزی های طبیعی، تغییر اکوسیستم ها و غیره می شود. منابع ایجاد گازهای گلخانه ای شامل منابع طبیعی و انسان ساخت زیر است: تولید انرژی و حرارت: بخش قابل توجه انتشار گازهای گلخانه ای ناشی از سوزاندن سوخت های فسیلی چون نفت، گاز و زغال سنگ برای تولید انرژی برق و یا تولید گرما است. این نوع انتشار حدود ۲۵٪ گازهای گلخانه ای را تشکیل میدهد.



کشاورزی و جنگل زدایی: تغییر کاربری جنگل ها و استفاده از آنها برای کشاورزی یکی از فعالیتهای انسان است که از دو طرف موجب ازدیاد گازهای گلخانه ای می شود. از طرفی انتشار گازهایی مانند دی اکسید کربن و متان از فعالیت های کشاورزی و از طرف دیگر کاهش ظرفیت پالایش هوا با کاهش سطح جنگلها که در مجموع حدود ۲۴٪ انتشار گازهای گلخانه ای مربوط به این منابع می باشد. فعالیت های صنعتی: فعالیتهای صنعتی موجب انتشار انواع مختلفی از گازها به اتمسفر می شود که سهم گاز های گلخانه ای نیز در آن قابل توجه است. در کل حدود ۲۱٪ گازهای گلخانه ای منتشر شده منشا صنعتی دارند. حمل و نقل: با توجه به اینکه بیش از ۹۵٪ انرژی بخش حمل و نقل جاده ای، دریایی، هوایی و جاده ای از سوخت های فسیلی تامین می گردد، انتشار گازهای گلخانه ای از بخش حمل و نقل نیز نزدیک به ۱۴٪ انتشار کل این گازهاست. سایر موارد: ۱۰٪ انتشار گازهای گلخانه ای از سایر بخشها غیر از موارد فوق ایجاد میشود. ایران با تولید ۱۶۸ میلیون تن گاز گلخانه ای در سال ۲۰۱۳ در رتبه ۷ جهان پس از چین، آمریکا، هند، روسیه، ژاپن و آلمان قرار گرفته است این در حالی است که از نظر سرانه تولید گاز گلخانه ای هر ایرانی با تولید سرانه ۱۸/۲ تن معادل گاز دی اکسید کربن، ایران را در رتبه ۴۷ جهان قرار داده است.



۲.۲.۲.۳.۴.۳ گازهای مخرب لایه ازن

لایه ازن یک لایه از گاز ازن در ارتفاع ۱۵ تا ۴۵ کیلومتری از سطح زمین است که به عنوان یک سپر دفاعی در برابر اشعه های کیهانی به ویژه اشعه ماورای بنفش در طول موج ۲۸۰ نانومتر عمل می کند. ضخامت این لایه از ۲۰۰ تا ۶۰۰ دابسون (۲ تا ۶ میلیمتر در دمای صفر و فشار یک اتمسفر) است. بطور طبیعی ترکیبات محدودی قادر به آسیب رساندن به لایه ازن هستند. موادی مانند متیل کلراید که طی فرایندهای بیولوژیکی در اقیانوس های کم عمق ایجاد می شود (کمتر از ۳٪) به ایجاد مواد صنعتی حاوی ترکیبات هالوژن مثل کلر و برم و صعود این ترکیبات به لایه های بالایی جو، کمک نموده و لایه ازن را در معرض تهدید جدی قرار می دهند. غلظت لایه ازن در برخی از نقاط به شدت کاهش یافت که به سوراخ لایه ازن معروف شد. قطر این سوراخ در بدترین حالت در سال ۲۰۰۶ به ۲۷ میلیون کیلومتر رسید و غلظت ازن در این لایه تا ۹۲ دابسون کاهش یافت. اما با اقدام موثر جامعه جهانی در کنوانسیون وین و پروتکل مونترال و ممنوعیت استفاده از هالونها و محدودیت های اعمال شده در استفاده از فریون ها، در سال های اخیر شاهد کنترل جریان تخریب ازن و حتی ترمیم آن هستیم.

ترکیبات مخرب لایه ازن (ODS) را میتوان به دسته های زیر تقسیم بندی کرد:

- هالونها

- کلرو فلورو کربنها

- هیدروکلرو فلورو کربنها

- هیدرو بروموفلورو کربنها

- هیدرو فلورو کربنها

- هیدرو کربنها

- پرفلورو کربنها

- متیل برماید

- کربن تتراکلراید

- کلرو برومومتان

- متیل کلروفرم

برای ارزیابی میزان خطر یک ماده برای لایه ازن دو روش وجود دارد، اول بررسی پتانسیل تخریب ازن یا ODP آن ماده که شامل کلاس یک ($ODP > ۰.۲$) و کلاس دو ($ODP < ۰.۲$) میباشد و دوم بررسی تعداد اتم کلر و برم ترکیب مورد نظر. میزان تاثیر منفی یک ترکیب در تخریب لایه ازن به تعداد اتم های کلر یا برم موجود در ساختار آن بستگی دارد یعنی هر چه تعداد این اتمها بیشتر باشد آن ماده برای لایه ازن مضرتر است بطوری که هر اتم کربن قادر است $۱۰۰/۰۰۰$ اتم ازن را تخریب نماید.

۳.۲.۲.۳.۴.۳ گازهای مولد باران های اسیدی

باران های متعارف به علت انحلال گاز های معمول جو مانند دی اکسید کربن دارای پی اچ کمتر از ۷ هستند. میزان این کاهش بسته به میزان غلظت این گازها در نقاط مختلف جهان متفاوت می باشد که می توان تا ۶ و ۵ نیز کاهش داشته باشد اما در صورتی که انتشار گازهای آلاینده ای مانند اکسیدهای ازت (NO_y & NO_x) و اکسیدهای گوگرد (SO_3 & SO_2) به جو افزایش یابد میزان پی اچ باران به حدود ۲ / ۴ تا ۴ / ۴ میرسد که عنوان باران اسیدی شناخته می شود.

باران های اسیدی می توانند علاوه بر عوارض بهداشتی، به ابنیه و اکوسیستم های آبی و خاکی آسیب زده و موجب آسیب های جدی به محیط زیست در سطوح بسیار وسیع شوند.



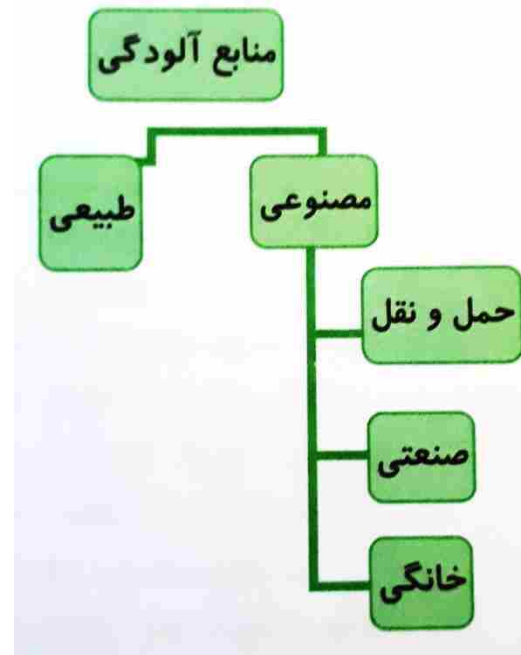
۳.۳.۴.۳ منابع آلودگی هوا

برای سهولت مطالعه، منابع مختلف آلودگی هوا و بر عوامل هم زدن تعادل آن، به صورت ذیل دسته بندی می شوند:

منابع طبیعی آلودگی هوا: نظیر طوفان و گردوغبار صحراها، فعالیتهای آتشفشانها (گدازه مقادیر زیادی ذرات جامد و گازهائی مانند دی اکسید گوگرد و اشعه و انرژی گرمائی از هسته زمین به بیرون پرتاب می نمایند)، شهاب های آسمانی، دود و خاکستر آتش سوزی های جنگلی، اسپری دریا (یک پدیده دائمی است که منبع اصلی انتشار ذرات معلق و قطرات مایع می باشد) و گرده گیاهان.

منابع مصنوعی آلودگی هوا

- آلودگی خانگی: در اثر فعالیتهای خانگی یا نظافت منازل یا استفاده از حشره کشها جهت نظافت و نگهداری منازل ایجاد میشود. اگرچه مقدار این آلودگی در مقایسه با منابع دیگر زیاد نیست اما همین مقدار به تغییر کیفیت محیط شهری کمک می کند. روش های صحیح نگهداری منازل به کاهش آلودگی کمک خواهد نمود.



- آلودگی ناشی از صنایع: منبع اصلی آلودگی است که در اثر فعالیتهای مصنوعی ایجاد میشود. نیروگاه های حرارتی، کارخانه های مواد شیمیائی، سیمان سازی، کاغذسازی، نساجی، آجرسازی و بریدن آن و غیره منابع اصلی آلودگی هوا هستند. - آلودگی ناشی از حمل و نقل: بعلت رشد جمعیت، شهرسازی بی رویه و سریع به اندازه آلودگی صنعتی مهم و از اهمیت برخوردار است. آلودگی ناشی از حمل و نقل وسایل نقلیه به شکل گازهای خروجی از اگزوز، ذرات معلق، صدا و غیره می باشد. این آلودگی با اتخاذ روشهای برنامه ریزی کشوری، منطقه ای، شهری و استفاده از اتومبیلها و سوخت های مناسب همراه با اعمال تکنولوژی کنترل آلودگی به حداقل می رسد. آلودگی ناشی از پروژه های ساختمانی و عمرانی: انتشار آلاینده ها، درون ساختمان (Indoor) و خارج ساختمان (Outdoor) رخ میدهد. این انتشار می تواند شامل انواع آلاینده های هوا اعم ریزگردها در فرایندهای تخریب و ساخت و ساز، گاز رادون از سازه های سنگ مرمر، انتشار بخارات اِلی فرار مانند فرمالدئید و بنزن از مصنوعات چوبی مانند ام دی اف، بخارات جیوه از تجهیزات الکتریکی، گازهای متعارف (دی اکسید کربن، منواکسید کربن، اکسیدهای ازت و اکسید گوگرد) از تاسیسات گرمایشی ساختمانها، گازهای خطرناک دی اکسین از سوختن مصالح پلیمری مانند یونولیت، گازهای مخرب ازن از تجهیزات سرمایشی و تجهیزات اطفای حریق، بخارات شیمیایی آلی از رنگهای ساختمانی و غیره باشد.

۴.۴.۳ الزامات قانونی در خصوص آلاینده های هوا

الزامات قانونی در مبحث آلاینده های هوا شامل قوانین و مقررات ملی و معاهده‌های بین المللی مورد پذیرش ایران از قبیل قانون نحوه جلوگیری از آلودگی هوا، آیین نامه اجرایی نحوه جلوگیری از آلودگی هوا، آیین نامه اجرایی تبصره ماده ۶ نحوه جلوگیری از آلودگی هوا، مصوبه ماده ۱۱ قانون نحوه جلوگیری از آلودگی هوا، تصویب نامه کاهش آلودگی هوا در هشت شهر بزرگ، استانداردهای خروجی کارخانجات و کارگاه های صنعتی، استاندارد هیدروکربن های منتشره از منابع آلاینده، استاندارد گازهای خروجی از اگزوز خودروهای سواری و وانت، مصوبه هیئت وزیران در خصوص خودروهای دیزلی، مصوبه شماره ۲۴۰ (حذف تدریجی اتوبوسها و مینی بوس های دیزلی)، مصوبه هیئت وزیران در خصوص موتورسیکلت های چهارزمانه، مصوبه حد مجاز خروجی از اگزوز خودروهای بنزینی در حال تردد)، استانداردهای گازهای خروجی اتومبیل های بنزینی، مصوبه (حد مجاز خروجی وسایل نقلیه موتوری)، مواد شیمیایی مخرب لایه ازن، دستورالعمل حذف مصرف مواد مخرب لایه ازن (کنوانسیون وین)، آیین نامه اجرایی کنوانسیون تغییر آب و هوا و پروتکل کیوتو، آیین نامه مقابله با ریزگرد میشود.

مبحث دوازدهم

بند ۸-۱-۳-۱۲

سازنده موظف است فعالیت‌های خود را به نحوی انجام دهد که باعث آلودگی هوا و یا آلودگی صوتی بیش از حد استاندارد رایج کشور نگردد. همچنین انجام عملیات ساختمانی باعث آسیب به درختان داخل و مجاور کارگاه ساختمانی و آلودگی آب و خاک نشود. مقررات ملی ساختمان

۵.۴.۳ کنترل آلاینده های هوا

راهکارهای متفاوتی جهت پالایش هوای آلوده وجود دارد که بخشی از آن مربوط به اصلاحات زیرساختی شهرسازی و حمل و نقل عمومی و بخشی مربوط به آلاینده های صنعتی است. بخشی از پیشنهادات به شرح زیر میباشد:

۱.۵.۴.۳ حذف آلاینده ها در مبدا

این راهبرد شامل اقداماتی می شود که منجر به حذف کامل یا کاهش محسوس یک یا همه آلاینده ها از یک فرایند تولیدی میشود.

- تغییر در فرایند تولیدی و پشتیبانی با هدف حذف آلاینده ها
- حذف پیش سازهای آلاینده (مانند حذف سرب و بنزن در بنزین و گوگرد در گازوئیل)

- جایگزینی مواد خطرناک

- جایگزینی سوخت های فسیلی با انرژی الکتریکی

- برنامه ریزی برای استفاده از انرژی های پاک (سلول های خورشیدی، انرژی باد و ...)

۳.۴.۵.۱ کاهش حجم و یا غلظت آلاینده های هوا

این راهبرد شامل اقداماتی می شود که منجر به کاهش آلاینده ها از یک فرایند تولیدی میشود

- تغییر در فرایند تولیدی و پشتیبانی با هدف کاهش آلاینده ها
- تغییر در فرایند تولیدی و پشتیبانی با افزایش بازده سوخت (استفاده از عایقهای حرارتی، نوسازی تجهیزات، فزایندهای تعمیر و نگهداری و ...)
- بهبود کیفیت سوخت (مانند بنزین های با اکتان بالاتر و یا گازوئیل های دارای گوگرد کمتر)
- جایگزینی نفت سیاه با گازوئیل
- جایگزینی گازوئیل با بنزین
- جایگزینی بنزین با گاز طبیعی
- جایگزینی گاز طبیعی با سوخت های پایه الکل
- سایر موارد مصوب در کمیته های کارشناسی سازمان، گروه و صنایع

۲.۱.۵.۴.۳ استفاده از تجهیزات تصفیه هوا

این راهبرد شامل نصب و استفاده از تجهیزاتی می شود که منجر به کاهش آلاینده ها می شود. کاربرد این روشها به نوع آلاینده و مسائل فنی و شرایط موجود بستگی دارد و ممکن است یک یا چند روش با توجه به شرایط انتخاب و مورد استفاده قرار بگیرند. نمونه هایی از تجهیزات تصفیه هوا شامل موارد زیر است:

- اتاقکهای ته نشینی
- انواع سیکلون
- انواع اسکرابرهاي تر و خشک
- انواع فیلترهای غشایی و گرانولی
- الکتروفیلترها
- روشهای حرارتی
- جاذبهای شیمیایی و بیولوژیکی
- کاتالیزورها و نانوکاتالیزورها
- بیوفیلترها
- روشهای ترمشیمیایی و فتوشیمیایی

۲.۵.۴.۳ مدیریت انتشار آلاینده های هوا

در صورتی که امکان کاهش بیشتر آلاینده ها در مبدا وجود نداشته باشد می بایست نحوه انتشار آلاینده ها، به شرح زیر مدیریت گردد تا کمترین عوارض ممکن ایجاد شود: مدیریت زمان انتشار آلاینده ها: انتشار آلاینده های هوا در زمانی که کمترین پیامد را ایجاد نماید (مانند انتشار آلاینده ها در روزهای تعطیل و یا عدم انتشار آلاینده ها در مواقع وارونگی هوا) مدیریت نحوه انتشار آلاینده ها: انتشار آلاینده های هوا به نحوی که کمترین پیامد را ایجاد نماید (مانند رقیق کردن آلاینده ها یا هوای پاک، انتشار در چند مرحله و موارد مشابه) مدیریت مکان انتشار آلاینده: انتشار آلاینده های هوا در مکانی که کمترین پیامد را ایجاد نماید (مانند استفاده از دودکشهای بلند، تخلیه مخازن گازهای آلاینده در محل های بدون تردد)

۳.۵.۴.۳ اقدامات ترمیمی (جبرانی)

در شرایطی که با انجام راهبردهای بیان شده، هنوز امکان ایجاد عوارض ناخواسته ناشی از انتشار آلاینده های هوا وجود دارد، انجام اقداماتی نظیر آنچه در ادامه ذکر شده است، ضروری می باشد.

- ایجاد، نگهداری و توسعه فضای سبز

- آموزش و فرهنگ سازی

- پایش عوارض مخل سلامت ناشی از آلاینده های هوا

- پایش پیامدهای زیست محیطی آلاینده های هوا

- ایجاد سامانه هشدار (در صورت امکان ایجاد شرایط هشدار، اضطرار و یا بحران ناشی از آلودگی هوا)

- برنامه ریزی برای استفاده از سوخت های پاک (در صورت وجود توجیه فنی و اقتصادی)

- سایر موارد مصوب در کمیته های کارشناسی سازمان، گروه و صنایع

۵.۳ آب

آب، یک منبع تجدیدپذیر و دائمی، اما به مقدار معین و محدود است. امروزه تامین آب آشامیدنی سالم و بهداشتی به عنوان یکی از عوامل اصلی در حفظ سلامت و پیشرفت اقتصادی جوامع مطرح می شود. ۱ / ۱ میلیارد نفر از مردم جهان به منابع آب سالم و بهداشتی دسترسی ندارند و همزمان با افزایش تقاضای آب، چشمه ها و منابع آبی در حال کاهش شدید است. هم اکنون نزدیک به دو سوم کشورهای جهان با مشکل کمبود آب مواجه هستند.

انواع آبهای پذیرنده در زمین، شامل آبهای سطحی نظیر آبهای حاصل از باران، برف و تگرگ، آبهای جاری مثل رودخانه ها، آبهای زیرزمینی همانند چشمه، چاه و قنات و آبهای راگد شامل اقیانوسها، دریاها، دریاچه ها و تالابها میشود.

در واقع تعریف خاصی برای پاک و بهداشتی بودن مطلق آب وجود ندارد زیرا بنا به کاربرد آن در چرخه حیات و مصارف خاص، شرایط تعیین کننده و متفاوت خواهد بود. بطور مثال برای مصرف خوراکی، کشاورزی، یا صنعت استانداردهای کیفیتی متفاوتی مورد نیاز است.

چرخه آب



۱.۵.۳ مواد و عناصر تشکیل دهنده آب

آب از دو عنصر هیدروژن و اکسیژن تشکیل شده و اولین بار هنری کاوندیش و لاوزیه عناصر آن را جدا نمودند. آب هرگز بطور خالص در هیچ کجای دنیا یافت نمی شود. حتی آب بارانی که در مناطق غیر آلوده نواحی جغرافیائی به زمین می بارد شامل گازهای ۰۲، CO₂ و N₂ محلول در آن است و همچنین گرد و غبار یا ذرات معلق در اتمسفر بصورت تعلیق در آب حمل میشوند. آب چشمه ها نیز معمولا دارای ترکیباتی از فلزاتی مثل آهن، کلسیم، منیزیوم و سدیم است. ویژگیهای شیمیایی، فیزیکی و بیولوژیکی آب تعیین کننده کیفیت آن برای مصارف مختلف است.

۱.۱.۵.۳ ویژگی های شیمیایی آب

پی اچ: یک کمیت مهم لگاریتمی است که میزان اسیدی یا بازی بودن آب را مشخص می کند. این عامل میزان یون هیدورژن در آب را نشان میدهد. پی اچ آب شرب در محدوده ۶ تا ۸.۵ است اما این عامل در فرایندهای تصفیه آب و فاضلاب، یک شاخص تعیین کننده است. غلظت املاح محلول یا TDS : غلظت املاح محلول در آب یا باقیمانده خشک در صورتی که فاقد بی کربنات باشد به سادگی با تبخیر حجم معینی از آب و اندازه گیری وزن املاح باقیمانده تعیین می گردد. TDS عامل مهمی در کیفیت آب بوده و اثر زیادی در جابه جایی و تبدیل شیمیائی و یونیزه شدن مواد دارد. هم چنین غلظت املاح محلول نقش زیادی در تعیین جوامع آبی جانوری و گیاهی و تعیین شیرین و یا شور بودن آن دارند.

غلظت املاح محلول در تعیین تناسب آب در مصارف شرب انسان و دام، کشاورزی و صنعت نقش مهمی دارد. سختی کل آب یا $T.H$: یکی از شاخص های کیفیت آب سختی آن می باشد که بر مبنای کربنات کلسیم مورد سنجش قرار می گیرد. بیشترین سختی آب مربوط به یونهای کلسیم و منیزیم بوده و سختی کل بر حسب میلی گرم بر لیتر می باشد. قلیائیت: قلیائیت در آب ناشی از وجود کربنات، بیکربنات و هیدروکسید در آب است و بسیاری از کارشناسان قلیائیت را مهمترین ویژگی شیمیایی آب میدانند زیرا این عامل نقش تعیین کننده ای در فرایندهای تصفیه آب و تعیین کاربری آب دارد. نیتريت و نترات: نیتريت معمولاً از تجزیه ترکیبات نیتروژن دار مانند آمونیاک در آب ایجاد می شوند این عوامل در نوزادان ایجاد بیماری مت هموگلوبینمی می کند و مصرف آبهای دارای میزان نترات و نیتريت بالا در بزرگسالان می تواند عامل ایجاد سرطان شود.

بالا بودن میزان این عوامل در آب می تواند یکی از نشانه های آلودگی آب به فاضلاب باشد. سولفات : سولفات همانند سایر مواد معدنی دیگر می تواند باعث بروز لایه های فلس مانند در لوله های آب شده و ممکن است موجب طعم نامطلوب در آب و نهایتاً بروز اسهال در انسان و چهار پایان اهلی کم سن شود. سولفات می تواند مشکلاتی را در شستشوی لباس ها پدید آورد. استفاده از مایع سفید کننده در آب سولفور، ممکن است موجب کاهش قدرت پاک کنندگی دترجنتها شود. باکتریهای اکسید کننده سولفور دارای اثراتی شبیه به باکتری های آهن هستند. این باکتریها، سولفید را به سولفات تبدیل نموده و تولید لایه لزج تیره کرده که میتواند باعث مسدود نمودن لوله کشی منازل و یا رنگی شدن لباسها شود. لکه های سیاه در آب یا پوشش لزج تیره در قسمت داخلی فلاش تانک ها می تواند معرف حضور باکتریها اکسید کننده سولفور باشد. باکتریهای اکسید کننده سولفور نسبت به باکتریهای احیا کننده سولفور عمومیت کمتری دارند. فلزات سنگین: فلزات سنگین شامل یونهای فلزی مانند سرب، نیکل، کادمیوم، جیوه، آهن، منگنز، روی، مس و غیره میشود که اغلب دارای اثرات محیط زیستی نامطلوب هستند. این ترکیبات در آب بسیار پایدار هستند و توانایی تجمع زیستی و بزرگنمایی زیستی را دارا هستند.

۲.۱.۵.۳ ویژگی های فیزیکی آب

کدورت: کدورتی که به علت وجود مواد معلق کلوئیدی است و مانع عبور نور و در نتیجه کاهش شفافیت آب می شود کدورت آب به تنهایی عامل کاهش کیفیت بهداشتی آب نمی شود اما بالا بودن آن می تواند عملکرد بسیاری از فرایندهای تصفیه آب را مختل و یا کاهش دهد. هدایت الکتریکی: توانایی آب در عبور دادن جریان الکتریسیته است که رابطه مستقیم با وجود املاح محلول آب دارد. هدایت الکتریکی آب یکی از مهمترین شاخصهای کیفی آب به ویژه در بخش مصارف صنعتی و کشاورزی است. دما: یکی از شاخصهای فیزیکی آب است و در صورت تغییر دمای بیش از حد مجاز آبهای پذیرنده می تواند به عنوان یکی از شاخصهای آلودگی فاضلاب نیز در نظر گرفته شود. رنگ: عامل رنگ در آب می تواند ترکیبات شیمیایی آلی و یا معدنی باشد و رابطه مستقیمی با کدورت آب دارد. تصفیه آبها و فاضلاب های حاوی مواد رنگزا معمولا مشکل و دارای هزینه های بالایی است. بو و مزه: بو و مزه آب یکی از مهمترین شاخصهای کیفی آبهای آشامیدنی هستند که در صورت غیر مجاز بودن موجب اعتراض در مصرف کننده ها می شوند. عامل بو و مزه در آب می تواند ناشی از عوامل شیمیایی مانند ترکیبات آلی فرار، ترکیبات شیمیایی، کاهش اکسیژن محلول، تغییرات پی اچ و یا عوامل بیولوژیکی مانند وجود ترکیبات آلی بیولوژیکی و یا رشد جلبکها و غیره باشد.

۳.۱.۵.۳ ویژگیهای بیولوژیکی آب

مواد آلی: وجود مواد آلی بیولوژیکی در آب می تواند باعث ایجاد طعم و بو، مزه و یا کدورت آب شود. این مواد میتواند با وجود عوامل بیماری زا در آب رابطه مستقیم داشته باشد اما وجود این عوامل در آب دلیل قطعی آلودگی میکروبی آب نیست. از طرفی باید در نظر داشت اثربخشی سیستم های گندزدایی در آبهای حاوی مواد آلی بسیار کاهش پیدا کرده و می تواند بستری برای رشد عوامل میکروبی در آب را ایجاد نماید. میکروارگانیزم ها: میکروارگانیزم ها در آب عامل بیماریهای عفونی هستند و شامل باکتریها، ویروس ها و تک یاخته ها می شوند. باید اذعان داشت تا قبل از انقلاب صنعتی و ورود ترکیبات های آلاینده در منابع آبی، عوامل بیماری زا میکروبی مهمترین شاخصهای کیفی آب بودند.

ایی مانند حصبه، شبه حصبه، وبا، هپاتیت A و شیگلا جان بسیاری از انسانها را گرفته و دفت جوامع را در سطح بسیار وسیعی تهدید می کردند.

جلبک ها: جلبکها پیامدهای مختلفی از جمله بیماری زایی و ایجاد طعم و بو در آب تا اختلال در فرایندهای تصفیه آب و مسدود کردن صافی های شنی و چسبیدن به دیواره مخزن ایجاد می نمایند.

مبحث پنجم

بند ۳-۴-۱۹-۵

برخی از پلاستیک ها از پلیمرها و یا اجزای سمی تولید می شود، بنابراین، از کاربرد آنها برای نگهداری یا انتقال آب آشامیدنی حتی سرد و کشاورزی باید خودداری شود.

مقررات ملی ساختمان

مبحث شانزدهم

بند ۲-۲-۴-۱۶

آن دسته از لوازم بهداشتی که از آب آنها برای آشامیدن، حمام کردن، پخت و پز یا در تولید مواد خوراکی، پزشکی و دارویی استفاده می شود، باید منحصر با آب آشامیدنی تغذیه شوند.

الف) همه لوازم بهداشتی ساختمان باید با آب آشامیدنی تغذیه شوند، مگر آن که در این مبحث از مقررات، جز این مقرر شده باشد. آب مصرفی برای شستشوی لوازم بهداشتی (مانند فلاش والو، فلاش تانک) یا آبیاری فضای سبز، ممکن است غیر آشامیدنی باشد.

مقررات ملی ساختمان

۲.۵.۳ فاضلاب

فاضلاب عبارت است از آب استفاده شده ای که برای مصرف خاص خود قابل استفاده مجدد نیست یا به عبارتی کیفیت آن پایین تر از قبل از استفاده از آن میباشد.

۱.۲.۵.۳ شاخص های آلودگی فاضلاب

BOD یا اکسیژن خواهی بیولوژیکی : بی اودی عبارت است میزان اکسیژن که باید به فاضلاب داده شود تا باکتریها موادالی موجود در فاضلاب را اکسید و به مواد پایدار مثل نمک تبدیل کند بیاودی معمولاً " شامل دو بخش است:

۱- اکسیداسیدان ترکیبات آلی کربن دار: این مرحله از اولین ساعات کار باکتریها آغاز شده و به طور مثال در ۲۰ درجه سانتی گراد و شرایط هوازی تا مدت ۲۰ شبانه روز ادامه می یابد.

۲- اکسیداسیدان ترکیبات آلی ازت دار: این مرحله از روز دهم شروع شده و تا زمان نامحدود ادامه می یابد.

BOD معیاری برای تخمین میزان آلودگی فاضلاب است. میزان **BOD** در فاضلاب خانگی به طور معمول ۲۰۰ تا ۴۰۰ میلی گرم در لیتر است. به علت این که درصد قابل توجهی از مواد آلی موجود در فاضلاب در ۵ روز اول تجزیه شده و از طرف دیگر زمان کافی برای تجزیه تمام مواد موجود در فاضلاب را نداریم و تقریباً مطمئن هستیم که طی این ۵ روز فاضلاب وارد مرحله نیتریفیکاسیون نشده، ملاک عمل برای فرایندهای تصفیه فاضلاب **BOD₅** است. (**BOD₅** معادل ۶۸/۰ تا ۷۰/۰ **BOD** نهایی است) یا **COD** یا اکسیژن خواهی شیمیایی: علاوه به مواد آلی قابل تجزیه بیولوژیکی در فاضلاب برخی مواد در فاضلاب وجود دارند که تجزیه بیولوژیکی آنها نیاز به زمان نامحدود دارد به این علت برای تجزیه این مواد از برخی اکسید کننده های شیمیایی مثل پرمنگنات پتاسیم یا دی کرومات پتاسیم استفاده میشود. در شرایط عادی نیز می توان به جای انجام آزمایش بیاودی از این شاخص استفاده کرد. در این روش زمان آزمایش از حداقل ۵ روز به کمتر از ۲ ساعت کاهش پیدا می کند و می توان با اعمال ضرایب ویژه میزان بیاودی فاضلاب را محاسبه کرد. **TOC** یا کربن آلی کل: این شاخص فقط میزان کربن موجود در فاضلاب را نشان میدهد و استفاده از آن برای قضاوت در رابطه با وضعیت آلودگی فاضلاب انسانی چندان مرسوم نیست. **TS** یا کل مواد جامد: این شاخص خود از دو شاخص مواد معلق و مواد محلول و محاسبه میشود. میزان **TSS** برای پیش بینی میزان لجن تشکیل شده قابل اهمیت است. **DO** * یا اکسیژن محلول: میزان اکسیژن محلول به جهت قدرت پالایش خودبه خودی فاضلاب دارای اهمیت زیادی است. وجود اکسیژن محلول باعث فعالیت باکتریهای هوازی می شود و از تعفن فاضلاب جلوگیری می کند.

۲.۲.۵.۳ روشهای تصفیه فاضلاب های انسانی

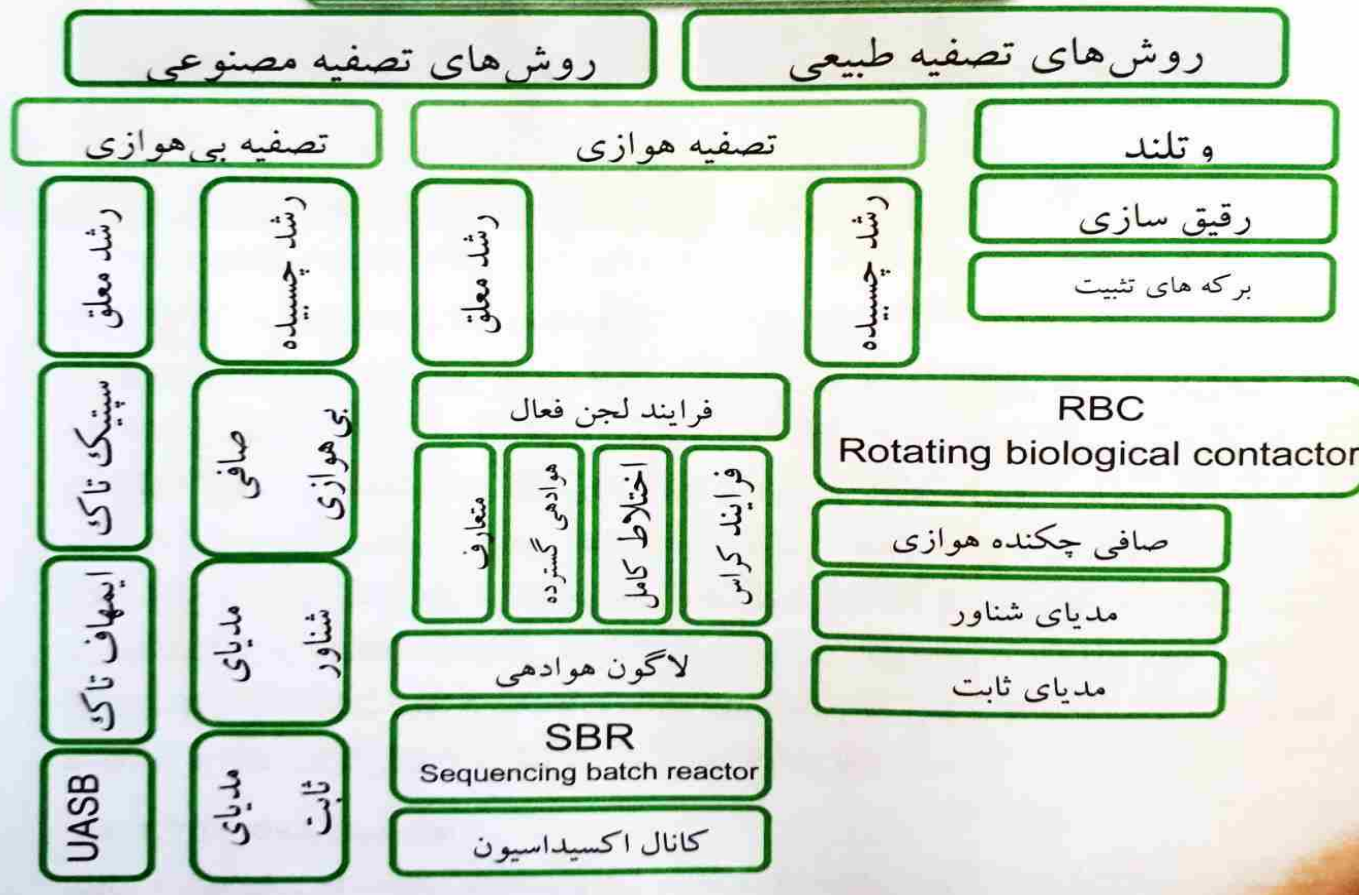
علیرغم کاربرد مکانسیم های تصفیه فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی در فرایندهای تصفیه فاضلاب انسانی، این روشها عمدتاً بر محوریت روشهای بیولوژیکی بوده و می توان آنها به دو گروه عمده تقسیم بندی کرد: روش های تصفیه طبیعی: در این روشها فاضلاب ها بصورت کنترل شده وارد محیط شده و با استفاده از قدرت خودپالایی طبیعت تصفیه می شود. نکته مهم در خصوص این رویکرد توجه به دو نکته اساسی است. اول اینکه قدرت پالایش طبیعی محدودیت داشته و صرفاً می توان آلاینده های محدود و با حجم محدود را با این راهبرد تصفیه نمود. دوم اینکه این مکانسیم صرفاً با در نظر گرفتن وضعیت اکولوژی منطقه، فاصله از مراکز حساس محیط زیستی و بهداشتی، منابع مالی و ... قابل اجرا می باشد.

از روشهای تصفیه طبیعی می توان به رقیق سازی در منابع آب، وتلندها (نیزارها) و برکه های تثبیت طبیعی اشاره کرد. روش های تصفیه مصنوعی: علیرغم مطالب فوق، تقریباً روش های طبیعی با توجه به گسترش فعالیت های انسانی در طبیعت و تنوع آلاینده ها و کاهش خودپالایی طبیعی زمین، عملاً غیر عملی بوده و کاربرد چندانی ندارند.

روش های مصنوعی تصفیه فاضلاب های انسانی به دو روش عمده انجام می شود. روش های تصفیه بی هوازی فاضلاب که از روش های ساده و ارزان مانند احداث سپتیک تانک و ایمهاف تانک تا روش های پیچیده مانند UASB را شامل می شود. این روش ها معمولا بازده پائینی داشته و با توجه به ایجاد بوو کیفیت پائین پساب تصفیه شده چندان مورد تأیید نیستند اما هزینه پائین احداث و نگهداری، عدم نیاز به اپراتور از مزیت های اصلی این روشها بوده و برای تصفیه فاضلاب های سازمان های کم جمعیت مناسب هستند. اما روش های هوازی دارای عملکرد بسیار خوبی در تصفیه فاضلاب هستند و در صورت بهره برداری مناسب تقریبا فاقد بو هستند. کیفیت پساب تصفیه شده در این تصفیه خانه ها بسیار خوب بوده و به آسانی قابل بازیابی برای مصارف آبیاری و یا حتی سایر مصارف (به جز آشامیدن) می باشد. روش های تصفیه هوازی بسیار متنوع هستند اما تصفیه فاضلاب انسانی به روش لجن فعال بسیار رایج بوده و بسیاری از سازمان ها از این روش استفاده می نمایند.

ممکن است در مواردی برای تصفیه فاضلاب از روشهای بیهوازی، هوازی و حتی اختیاری در یک تصفیه خانه فاضلاب استفاده شود هر چند این موارد معمولا در خصوص فاضلاب های صنعتی با ماهیت بیولوژیک و یا حذف مواد آلاینده خاص مانند ازت یا فسفر از فاضلاب انسانی صدق می کند.

روش‌های تصفیه فاضلاب انسانی



شکل ۳-۲: نمودار شیوه‌های تصفیه فاضلاب انسانی

مبحث شانزدهم

بند ۲-۵-۳-۱۶

در صورت موجود و در دسترس بودن شبکه لوله کشی فاضلاب شهری، لوله کشی فاضلاب ساختمان باید به این شبکه متصل شود و فاضلاب ساختمان به آن هدایت گردد.

الف) موجود و در دسترس بودن شبکه لوله کشی فاضلاب شهری به این معنی است که از سازمان مسئول فاضلاب شهری استعلام شود و آن سازمان آمادگی خود را برای گرفتن انشعاب اعلام کند.

ب) اگر در محل، شبکه لوله کشی فاضلاب شهری موجود و در دسترس نباشد، باید برای دفع فاضلاب ساختمان، با استفاده از یکی از روش های مورد تأیید اقدام شود.

پ) اگر در ساختمان شبکه لوله کشی فاضلاب خاکستری پیش بینی شود، فاضلاب خروجی از وان، زیردوشی، دستشویی، لگن یا ماشین رخت شویی ممکن است به شبکه لوله کشی فاضلاب خاکستری هدایت شود.

مقررات ملی ساختمان

۳.۲.۵.۳ دستاوردهای تصفیه فاضلاب

دستاوردهای ناشی از اجرای هر طرح محیط زیستی را از دو جنبه می توان مورد ارزیابی قرار داد: اول کاهش تهدیدات ناشی از عدم اجرای طرح و دوم منافع و فرصتهای ناشی از اجرای طرح با در نظر گرفتن این موضوع که اجرای هر طرح یا پروژههای دارای هزینه است و می بایست با توجه به ابعاد و ویژگیهای طرح مورد نظر منابع مختلفی از قبیل منابع مالی، تجهیزات و منابع اولیه، زمان و در نهایت نیروی انسانی در نظر گرفته شود و قاعدتا با صرف این هزینه ها انتظار میرود مقداری از مشکلات سازمانی کاسته شده و یا ارزش افزوده ای در سازمان مورد نظر ایجاد گردد. با توجه به مطالب فوق فرصتها، و حذف تهدیدهایی که میتوان با اجرای یک طرح تصفیه فاضلاب در یک سازمان ایجاد می شود به شرح زیر خواهد بود:

۱.۳.۲.۵.۳ کاهش تهدیدها

منظور از تهدیدات هزینه های مستقیم و غیر مستقیمی است که سازمان به علت عدم تصفیه فاضلاب متحمل آن میشود و می تواند به شکل های زیر رخ دهد: جرایم محیط زیستی: یکی از پیامدهای مستقیم ناشی از عدم تصفیه فاضلاب های انسانی و صنعتی، جرایم ناشی از رهاسازی آنها در محیط زیست است که توسط سازمانهای ذی ربط به ویژه سازمان حفاظت محیط زیست وضع میشود. هر چند در حال حاضر میزان این جرایم در برابر هزینه ناشی از ایجاد و یا حتی بهره برداری از سامانه های تصفیه فاضلاب برابری نمی کند باید توجه داشت که با ایجاد و گسترش حساسیت اجتماعی در این حوزه و احتمال بازنگری این جرایم این تهدید قطعا در سالهای آینده جدی تر خواهد شد. شکایات ذی نفعان: یکی دیگر از تهدیدهای ناشی از عدم تصفیه فاضلابها، شکایات افراد حقوقی و حقیقی در مورد پیامدهای ناشی از رهاسازی فاضلاب تصفیه نشده در محیط است.

این شکایات حتی اگر منجر به صدور رای علیه سازمان مربوطه نشود می تواند باعث خسارات مالی، تضعیف موقعیت سازمانی و هدر رفتن زمان و ... شود. لذا منطقی است قبل از ورود سازمان به گرداب بروکراسی حقوقی، با ایجاد یک رویکرد پیشگیرانه از ایجاد نارضایتی و شکایات قانونی پیشگیری کرد. اثرات بهداشتی: شاید بتوان اثرات بهداشتی ناشی از دفع فاضلاب تصفیه نشده را بارزترین و آشکارترین تهدید ناشی از عدم مدیریت دفع فاضلاب دانست این عوارض می تواند شامل انتشار بو، تکثیر و رشد حشرات به عنوان ناقل بیماریها، جذب حیوانات موذی به عنوان مخازن عوامل بیماری، آلودگی آب، استفاده غیرمجاز از پساب ها به منظور آبیاری محصولات کشاورزی پر خطر مانند صیفی و سبزی، آلودگی چاه های آب و غیره باشد.

این عوارض علاوه بر تهدید سلامت اجتماعات مردمی و سازمانهای مجاور که در نهایت ممکن است باعث شکایت از سازمان مورد نظر گردد، موجب تهدید سلامت کارکنان خود سازمان نیز خواهد شد که در اغلب موارد پیامدهای ناشی از آن مانند غیبت های ناشی از بیماری، هزینه های درمان و ... قابل ردگیری و پایش نمی باشد. اثرات محیط زیستی: اثرات محیط زیستی ناشی از عدم مدیریت فاضلاب ها نیز بسیار شبیه به اثرات بهداشتی آن است اما باید توجه داشت این عوارض در مقیاس بسیار بزرگتر ایجاد شده و از طرفی روند شکل گیری این پیامدها بسیار کند و خزنده است. این عامل باعث ایجاد یک سطح اطمینان کاذب از مصون ماندن از عوارض ناشی از فاضلاب ها و در نتیجه غفلت فراگیر در این مورد در سطح جامعه می شود.

۲.۳.۲.۵.۳ ایجاد فرصت ها

منظور از فرصتها درآمدها و یا منافع مستقیم و غیرمستقیمی است که سازمان به علت تصفیه فاضلاب به آن دستیابی پیدا می کند این منافع می تواند به شکل های زیر رخ دهد: بازیابی پساب: بازیابی پساب تصفیه شده یکی از مهمترین دستاوردهای اجرای سامانه های تصفیه فاضلاب به ویژه در خصوص فاضلاب های انسانی است. با توجه به میزان پساب بازیافت شده، در سازمان هایی که به هر نحوی مشکل تامین آب داشته باشند، موضوع تامین آب از

تصفیه فاضلاب دفع شده می تواند به موضوع قابل ملاحظه ای تبدیل شود. با اینکار علاوه بر کاهش هزینه های مستقیم و یا غیرمستقیم دفع پساب، هزینه های تامین آب به شدت کاهش خواهد یافت اما باید توجه داشت رعایت ملاحظات بهداشتی در بهره برداری از این منابع آب که به منابع آب خاکستری معروف هستند یک اولویت و موضوع قابل توجه است.

در مورد فاضلاب های صنعتی معمولاً حجم آب بازیابی شده چندان قابل توجه نیست اما در صورت ایجاد سیکل بسته تامین و مصرف آب در این فرایندها می توان علاوه بر مصرف آب در هزینه های تامین مواد نیز صرفه جویی کرد. بخشودگی های دولتی در بخش انرژی : یکی از دستاوردهای اجرای طرحهای محیط زیستی، برخورداری از معافیت ها و بخشودگیهای دولتی مانند مالیات و عوارض و غیره است که با شناسایی مصوبات مرتبط و ارائه اسناد لازم قابل دستیابی میباشد. ارتقا سطح رضایت شغلی: کاهش شکایات جامعه و همسایگان و ارتقای کیفی محیط کاری موجب افزایش رضایت و ارتقای غرور سازمانی خواهد شد. بازخورد مثبت اجتماع: در نهایت یک سازمان منطبق با محیط زیست موجب بازخورد مثبت از طرف جامعه به ویژه در حال حاضر که نگرانی های محیط زیستی به شدت در جامعه در حال افزایش است خواهد شد.

۳.۵.۳ مدیریت فاضلاب های صنعتی

فاضلاب های صنعتی تولیدی صنایع بر خلاف فاضلاب های انسانی از تنوع بسیار زیادی برخوردار هستند و غلظت و تنوع آلاینده ها در آن بسیار زیاد است از طرفی بر خلاف فاضلاب های انسانی، روشهای تصفیه بیولوژیکی راهکار عمومی برای این نوع پسابها نیست. اما در مجموع می توان گفت در اغلب موارد (نه همیشه) حجم فاضلاب های صنعتی تولیدی کمتر از فاضلاب های انسانی است و معمولا تاسیسات این نوع تصفیه خانه ها کوچکتر می باشد.

آلاینده های موجود در فاضلاب های صنعتی شامل مواد آلی، بیولوژیکی، مواد شیمیایی، مواد کانی و یا حتی عوامل فیزیکی مانند آلودگی دمایی میباشد. لذا در صورت وجود هر کدام از آلاینده ها در فاضلاب تولیدی، مکانیسم تعیین شده در تصفیه خانه فاضلاب متفاوت خواهد بود.

بطور کلی می توان آلاینده های موجود در فاضلاب های صنعتی را به شکل زیر طبقه بندی کرد:

الف: آلاینده های شیمیایی: شامل فلزات سنگین مانند جیوه، سرب، مس، نیکل، آهن و مواد شیمیایی معدنی مخرب محیط زیست مانند ترکیبات سیانیدی، ارسنیک، کربناتها، سولفاتها، فسفاتها و سایر مواد شیمیایی، مواد شیمیایی آلی مانند حلالها و ترکیبات نفتی و ... در نهایت ترکیبات برهم زننده پی اچ آبهای پذیرنده مانند اسیدها و بازها میباشد که معمولا برای حذف این آلاینده ها به سراغ روشهای شیمیایی مانند ترسیب، اکسیداسیون و احیا، انعقاد و لخته سازی، تبادل یونی و روش های مشابه می رویم.

ب: آلاینده های فیزیکی: شامل آلودگی دمایی، افزایش کدورت، افزایش هدایت الکتریکی که میتواند در اثر اضافه شدن یک ترکیب شیمیایی ایجاد گردد) و ذرات معلق جامد و مواد شناور مانند چربی و گریس می باشد که معمولا با روشهای فیزیکی مانند فیلتراسیون، ته نشینی، شناورسازی و ... قابل جداسازی هستند.

ج: آلاینده های بیولوژیکی: که شامل مواد آلی غیرسنتتیک که قابل تجزیه بیولوژیکی هستند می شود که معمولا روشهای تصفیه بیولوژیکی هوازی، اختیاری و یا بیهوازی جز راهکارهای اتخاذ شده برای تصفیه این آلاینده ها می باشد.

۱.۳.۵.۳ راهبرد مدیریت فاضلاب های صنعتی

اولین قدم برای مدیریت فاضلاب های صنعتی کاهش حجم و یا غلظت فاضلاب تولیدی است برای تحقق این امر انجام اقدامات زیر قابل پیش بینی است:

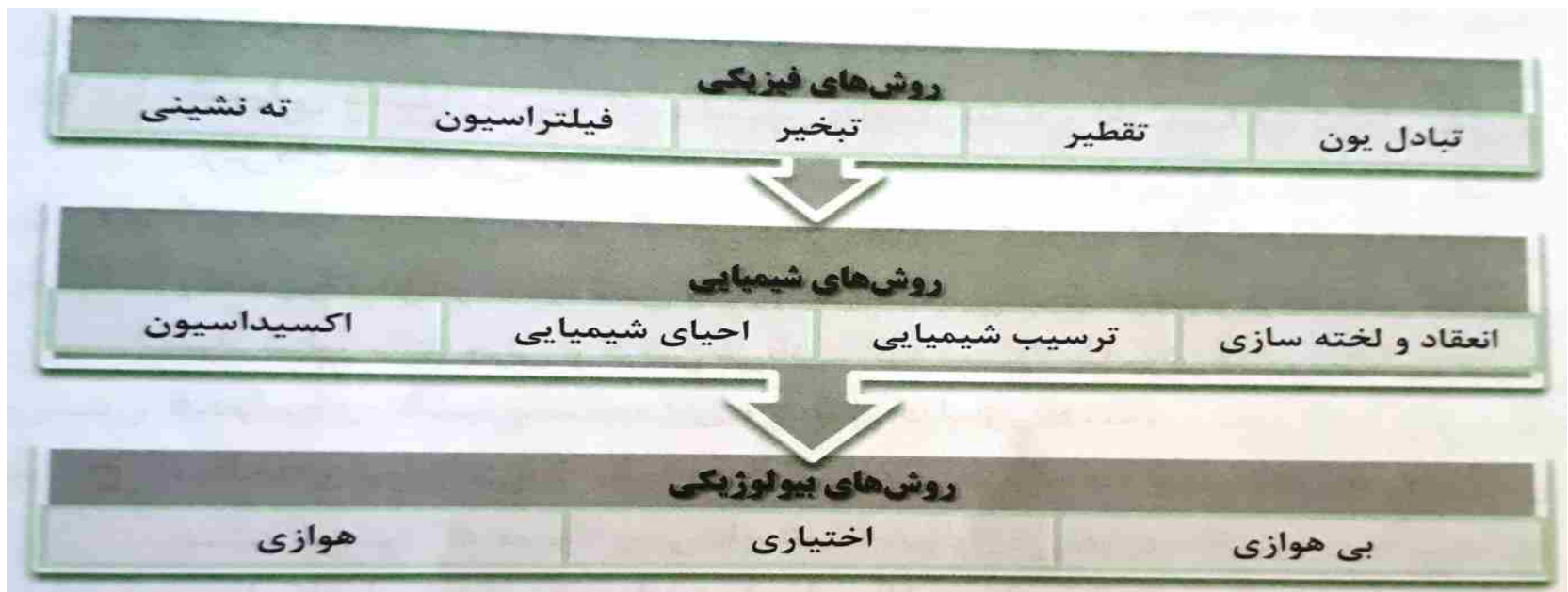
۱.۱.۳.۵.۳ کاهش حجم فاضلاب تولیدی

در یک جمع بندی کلی بهترین ساز و کار در بهره وری آب صنعتی ایجاد یک سیستم بسته برای آب مصرفی و تصفیه و بازیابی آب در این سیستم می باشد اما با توجه به شرایط محیطی و قابلیت های درون سازمانی نمی توان همواره به این هدف دست پیدا کرد، در نتیجه اهداف کاهش حجم فاضلاب های صنعتی با اقدامات زیر اجرا میشود:

- عدم اختلاط آب سالم با پسابهای آلوده
- به حداقل رساندن تلفات آب در فرایندهای صنعتی
- عدم شستشوی مناطق آلوده با حجم بالای آب
- جلوگیری از نشت و یا تخلیه مواد آلوده به منابع آب
- استفاده از فرایندهای با نیاز آبی کمتر

۲.۱.۳.۵.۳ کاهش غلظت فاضلاب تولیدی

پس از کمینه سازی حجم و غلظت فاضلاب صنعتی تولیدی، مکانیسم های مناسب برای فاضلاب صنعتی با توجه به نوع آلاینده یا آلاینده های موجود الزامی است، این مکانیسم ها می تواند از یک پکیج ساده و منفرد تا یک سامانه پیچیده متفاوت باشد.



۲.۳.۵.۳ مدیریت پساب های کشاورزی و روان آبها

روان آبها بطور ذاتی فاقد آلودگی هستند مگر اینکه از مناطق آلوده عبور کرده و آلوده شوند. پس می توان گفت رویکرد مناسب در خصوص این آبها جمع آوری مناسب و پیشگیری از آلودگی آن می باشد. از طرف دیگر با توجه به بحران های آبی در سطح کشور، مهار این آبهای جاری و استفاده از آن در بخش های صنعتی و آبیاری می تواند به عنوان یک ارزش افزوده برای سازمان در بخش مدیریت منابع محسوب شود. در نتیجه زیرساخت های لازم در این خصوص شامل موارد زیر می شود:

- ایجاد شبکه جمع آوری روان آبهای سطحی با رعایت اصول مهندسی و عدم اختلاط آن با فاضلاب های صنعتی و انسانی و پیشگیری از تخلیه و تماس آن با پسماندها و ضایعات انسانی و صنعتی (لازم به یادآوری است در شرایط خاص مانند مناطق پر باران، شبکه جمع آوری روان آبها و شبکه جمع آوری فاضلاب ها بصورت یکپارچه طراحی و اجرا می شوند).

- ایجاد مخازن ذخیره برای ذخیره روان آبهای سطحی جمع آوری شده.

- ایجاد مکانیسم های لازم برای بهره برداری از آب که میتواند شامل شبکه انتقال توزیع، تصفیه و یا سایر اقدامات باشد.

مبحث شانزدهم

بند ۳-۵-۳-۱۶

وارد کردن و ریختن هر گونه خاکستر، مواد نیمه سوخته (زغال و مانند آن)، مواد پارچه ای (مانند کهنه و قاب دستمال)، مواد سمی، مواد قابل اشتغال یا قابل انفجار، گازها، مواد نفتی و چربی و مواد غیر قابل انحلال دیگری که ممکن است باعث گرفتگی، مسدود شدن، آسیب دیدن یا اضافه بار شود، به لوله کشی فاضلاب بهداشتی ساختمان و شبکه لوله کشی فاضلاب شهری ممنوع است. الف- فاضلاب خروجی از تأسیسات صنعتی و تولیدی نباید وارد لوله کشی فاضلاب بهداشتی ساختمان شود. ورود فاضلاب صنعتی به شبکه فاضلاب شهری به شرطی مجاز است که سازمان مسئول فاضلاب شهری هدایت آن را به شبکه فاضلاب شهری مجاز بداند.

مقررات ملی ساختمان

۴.۵.۳ اثرات آلوده کننده های آب

یکی از مهمترین مباحث در اثرات آلاینده ها در آب، بیماری های مرتبط با آب است این بیماری ها به علت های مختلفی ایجاد می شوند و شامل موارد زیر میشود:

- بیماریهایی که عامل آن در آب زندگی می کند مانند باکتری ها از قبیل سالمونلا، اشرشیاکلی، سودوموناس، ویروسهایی مانند پولیو و هیپاتیت A انگل هایی مانند ژیا ردیا و آمیب ها و غیره بیماریهای ناشی از عدم شستشوی کانی مانند بیماری های قارچی و پوستی

- بیماریهایی که در اثر انتشار آئروسول های آبی ایجاد می شوند مانند لژیونلا

- بیماریهایی که عامل انتقال آن در آب زندگی می کند مانند مالاریا

- بیماریهایی که آب محیط پرورش عامل بیماری است

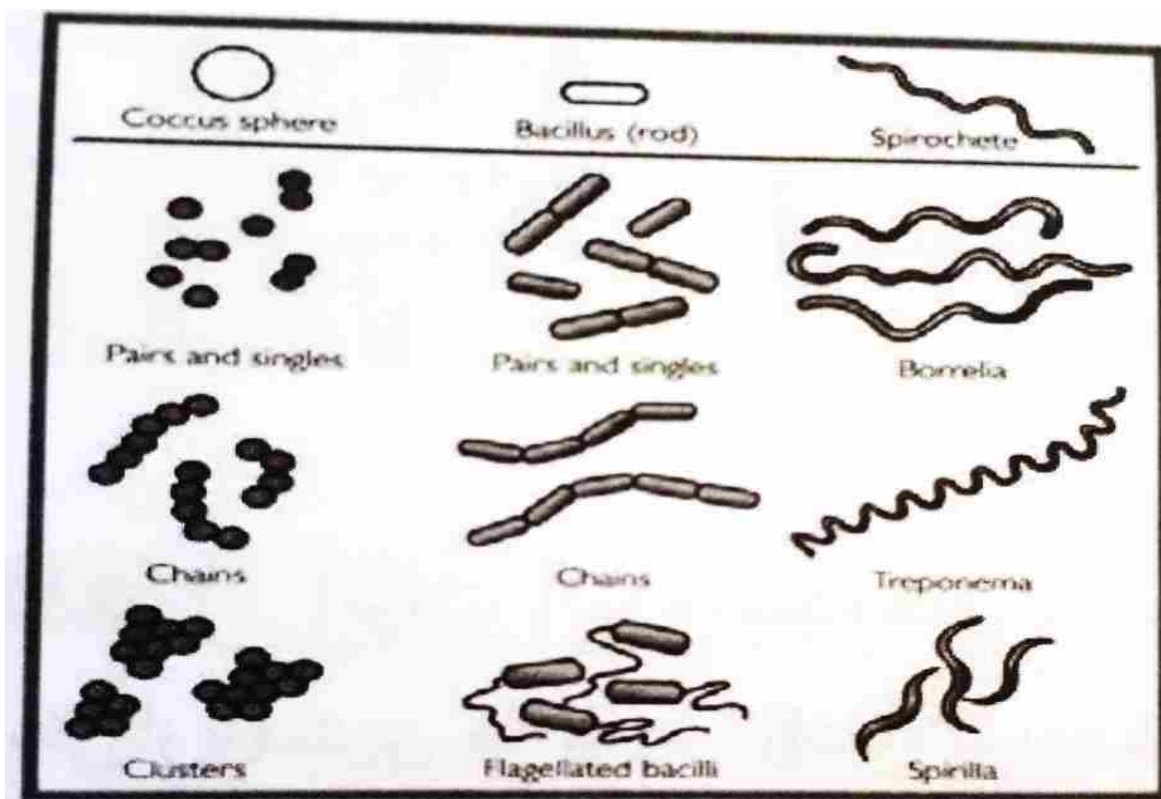
۱.۴.۵.۳ منابع آلودگی آب

انواع منابع آلودگی آب بطور کلی در نه گروه زباله های متقاضی اکسیژن، عوامل بیماری زا، مواد غذایی گیاهی، ترکیبات آلی سنتز شده (مصنوعی)، نفت، مواد شیمیایی، رسوبات، مواد رادیواکتیو (پرتوزا)، گرما قرر دارند که برخی از آنها در ادامه توضیح داده شده اند.

مواد آلی: سهم اصلی ناخالصی آب مربوط به وجود مواد آلی است. این مواد از راه مدفوع و سایر منابع مواد آلی در محیط حاصل می شوند. مواد آلی فاضلاب چه در اثر تصفیه طبیعی و چه در تصفیه خانه ها، بر اثر فعالیت باکتریهای هوازی با اکسیژن هوا ترکیب و در نتیجه تجزیه می شوند و به صورت تثبیت شده در می آیند.

پسمانده مواد آلی برای موجودات آبی جنبه غذایی دارد. این مواد پس از ورود به آب تجزیه و فاسد می شوند و سبب نامطلوب شدن کیفیت آب می شوند. فسفاتها و ترکیبات نیتروژن را میتوان از جمله مهمترین این مواد بحساب آورد. زیرا بیشتر از هر ماده دیگری به رشد خزه ها و جلبکها و در نتیجه نامطلوب ساختن خصوصیات آب کمک می کنند و در نهایت با ایجاد بوو رنگ نامطبوع در آب، حیات سایر جانداران آبی را به خطر می اندازند.

نوعی آلودگی زیستی نیز وجود دارد که در اثر حضور موجودات زنده آلوده ساز در آب که بیشتر ذره بینی اند حاصل میشود. فاضلابهای خانگی به علت آلودگی به مدفوع انسانی که حاوی انواع باکتری ها، ویروسها و انگل هاست، از این نوع هستند.



کلی فرمها: یکی دیگر از پیامدهای آلودگی آب به انواع مدفوع و فضولات انسانی و حیوانی، این باکتری ها هستند که به تعداد بسیار زیاد در روده جانداران خون گرم زندگی می کنند و همواره به مقدار زیاد در مدفوع آنها وجود دارند. باکتری های کلی فرم معمولاً بی آزارند ولی به علت زیادی تعداد آنها در مدفوع و انتشار آنها در محیط زیست، آلودگی محسوب میشوند. کاهش باکتریها در فاضلاب با تثبیت مواد آلی انجام میشود. به عبارت دیگر، اکسیداسیون مواد آلی فاضلاب، خود سبب نابودی عده بیشماری از باکتری های بیماری زا می گردد. همچنین لازم است با افزودن ماده ضد عفونی کننده ای مانند کلر به فاضلاب آن را در مراحل پایانی تصفیه و از وجود باکتری های کلیفرم پاک کرد. مواد جامد معلق: کلیه مواد جامدی که به علت سبکی وزن و کوچکی اندازه ذرات، در فاضلاب معلق می مانند از نوع مواد آلی غیر محلول و مواد معدنی، مانند ذرات معلق رس و ماسه هستند. این مواد جامد معلق در بستر منابع آب رسوب می کنند و پس از مدتی سبب پر شدن و انسداد آن می شوند.

ذرات معلق آلوده ساز هوا: این ذرات یا بطور مستقیم بر روی آبهای سطحی قرار می گیرند یا پس از جای گرفتن بر روی خاک به وسیله بارش شسته میشوند و وارد منابع آب می گردند که بسته به نوع خود می توانند آلودگی های متفاوتی ایجاد نمایند. آلودگی های طبیعی: موادی را که آب پس از فرسودن خاک با خود به همراه می آورد، میتوان یک نوع عامل آلودگی طبیعی دانست. همچنین رشد انواع خزمها و جلبکها در آب خود یک نوع آلودگی است که منجر به تولید رنگ و طعم نامطبوع در آب می گردد. زباله ها و مواد زائد جامد و مایع: ریختن زباله ها و سایر مواد زاید شهری و صنعتی بر سطح زمین، دفن آنها در خاک و همچنین پسابهای صنعتی می تواند بطور مستقیم منابع آبهای زیر زمینی را آلوده کند. مواد شیمیایی: ورود ناخالصی های شیمیایی در آب به اندازه های که آب را از نظر آشامیدن یا مصارف دیگر نامناسب کند نظیر کودهای شیمیایی، علف کش و حشره کشها (باعث افزایش یون نترات و فسفات در آب)، مواد مورد استفاده در صنایع آرایشگری و انواع رنگها و غیره یکی از منابع مهم آلودگی آب هستند.

گریس و انواع روغن: ورود اینگونه مواد به هنگام کاربرد آنها در مصارف مختلف شخصی، صنعتی و تجاری در منابع آب یکی از مزاحم ترین نوع آلودگی آب است که سطح آب را می پوشانند و مانع ورود هوا به عمق آبها میشوند و در نتیجه عمل فتوسنتز گیاهان را مختل می کنند. مواد پرتوزان استفاده روزافزون از انرژی های هسته ای، رادیواکتیو در راکتورهای اتمی و در کارهای تحقیقاتی و کاربردهای پزشکی، صنعتی و کشاورزی، مشکل ورود مواد زاید رادیواکتیو در محیط زیست را روزبروز بیشتر می کند. مواد رادیواکتیو نیز در بافت های گیاهان و حیوانات آبری تجمع پیدا کرده و وارد زنجیره غذایی می شود. آلودگی گرمایی: حرارت ناشی از مراکز تولید نیرو و سایر موارد برای خنک کردن دستگاه های مولد انرژی و ورود آنها به آنها می تواند موجب تغییرات درجه حرارت آب و نابودی موجودات آبری و در نتیجه سبب بوی نامطبوع و فقدان اکسیژن آزاد در آب شود.

مبحث شانزدهم

بند ۲-۲-۳-۱۶

فاضلاب خروجی از هر یک از لوازم بهداشتی و دیگر مصرف کننده های آب باید، با اتصال مستقیم، یا اتصال غیر مستقیم، به طور اطمینان بخش به شبکه لوله کشی فاضلاب بهداشتی ساختمان (یا ملک)، طبق الزامات مقرر شده در این مبحث، متصل شود.

بند ۳-۲-۳-۱۶

آب مصرفی هر یک از لوازم بهداشتی و دیگر مصرف کننده ها باید با اتصال مستقیم یا غیر مستقیم، به طور اطمینان بخش، به شبکه لوله کشی توزیع آب مصرفی ساختمان (یا ملک)، طبق الزامات مقرر شده در این مبحث، متصل شود.

مقررات ملی ساختمان

۵.۵.۳ طبقه بندی منابع آبی از نظر آلودگی

یکی از متداول ترین روش طبقه بندی منابع آب از نظر میزان آلودگی، الگوی ساپروبیک است در این روش منابع آبی به چهار دسته تقسیم می شوند: آبهای الیگوتروف: آبهای با میزان آلودگی بسیار پائین و شفاف و دارای مواد مغذی پائین و میزان اکسیژن بالا جزو این دسته محسوب میشوند.

منابع بتا مزوساپروبیک: این منابع آبی دارای مقداری کمی آلودگی هستند.

منابع الفا مزوساپروبیک

منابع پلی ساپروبیک

۱.۵.۵.۳ الزامات مربوط به آلودگی منابع آب

متاسفانه در خصوص الزامات مربوط به پیشگیری از آلودگی آب کمبودهای فاحشی در الزامات محیط زیستی وجود دارد و در این خصوص علیرغم اقدامات عملی و تجربیات شرکتهای پیمانکاری، تدوین الزامات قانونی به خوبی حوزه های هوا و پسماند نبوده است. الزامات قانونی قابل استناد در این حوزه شامل موارد زیر می شود:

- آیین نامه جلوگیری از آلودگی آب
- استانداردهای خروجی فاضلاب
- دستورالعمل استفاده از آبهای برگشتی تصفیه خانه های فاضلاب
- دستورالعمل نحوه کاربری لجن فاضلاب در زمینهای کشاورزی به عنوان کرد
- پساب خروجی از برکه های تثبیت فاضلاب
- قانون توزیع عادلانه آب
- قابل استناد در همه جلوگیری فاضلاب بینی تصفیه

۶.۳ خاک

از دیدگاه جهانی پس از هوا و آب، خاک سومین جزء عمده محیط زیست است. آلودگی خاک معمولا نتیجه عادات غیربهداشتی، فعالیتهای مختلف کشاورزی و روشهای غلط دفع مواد زاید جامد و مایع و فعالیتهای صنعتی است. خاک به وسیله کم توجهیها به شدت توسط مواد شیمیایی و فرآورده های نفتی آلوده شده و از این طریق این آلودگی ها وارد چرخه غذایی، آبهای سطحی یا زیر زمینی گشته و وارد بدن انسان می شود.

۱۱.۶.۳ آلودگی خاک

آلودگی خاک میتواند در اثر تخلیه پسماندها، تخلیه فاضلاب ها و یا حتی آلودگی هوا (بارش باران های اسیدی به عنوان نمونه اتفاق بیافتد. اما در اینجا مباحث مربوط به مدیریت پسماندها به عنوان منبع اصلی آلودگی خاک در نظر گرفته شده است.

۱.۱.۶.۳ آلاینده های خاک

مواد آلی فسادپذیر: این مواد بخش اعظم پسماندهای شهری را تشکیل میدهند و می توانند با آلوده سازی خاک و منابع آب، سلامت جوامع را تحت تاثیر قرار دهند شیرابه های حاصل از این پسماندها دارای آلودگی بسیار بالایی هستند و ظرفیت آلوده سازی آب و خاک را در سطح وسیع دارند. سایر منابع انتشار این آلاینده ها فاضلاب های انسانی و لجن ناشی از فرایندهای تصفیه فاضلاب های بهداشتی است. مواد کانی: پسماندهای کانی در سطح صنعتی بیشتر شامل ضایعات معدنی هستند به عنوان نمونه پسماندهای باقی مانده از سنگ آن در ذوب آهنها به عنوان یکی از مهمترین مصداق های پسماندهای کانی شناخته میشود. در بخش عمومی نیز نخاله های ساختمانی و عمرانی مهمترین منابع تخلیه ضایعات کانی در محیط هستند. هرچند میزان آلاینده گی در این نوع پسماندها معمولاً بالا نیست اما نمیتوان این پسماندها را فاقد آلودگی در نظر گرفت. پسماندهای خشک، پسماندهای خشک را میتوان بر اساس قابلیت تجزیه و یا میزان پایداری در محیط زیست به دو گروه عمده قابل تجزیه و پایدار در محیط زیست تقسیم بندی کرد.

پسماندهای تجزیه پذیر شامل انواع چوب و مواد سلولزی، چرم و منسوجات، کاغذ و کارتن و ... که بسته به خلوص و مواد افزودنی و شرایط محیطی در مدت زمان مشخص در محیط تجزیه میشوند.

پسماندهای پایدار شامل انواع مواد شیشه ای و فلزی و مواد مشابه که مهمترین عضو این گروه، خانواده بزرگ پلیمرها هستند میشوند. پلیمرها شامل انواع لاستیک و پلاستیک ها می شوند که پایداری بسیار بالایی در محیط زیست دارند و با توجه به افزایش روزافزون مصارف و کاربرد آنها به مرور در محیط تجمع پیدا می کنند.

پسماندهای صنعتی: پسماندهای صنعتی اغلب از مواد فلزی و پلیمری تشکیل میشوند که با توجه به بازار خوب برای فروش آنها، معمولاً در مبدا تفکیک و به فروش رسیده و بازیافت می شوند. پسماندهای خطرناک: پسماندهای خطرناک به مواد گفته میشود که قابلیت پرتوزایی و یا حداقل یکی از ۱۴ ویژگی در نظر گرفته توسط اتحادیه اروپا برای خطرناک بودن را داشته باشد این ویژگی ها شامل خوردندگی، قابلیت انفجار، قابلیت اشتعال بالا، اکسید کنندگی، عفونی بودن، سمیت، محرک بودن، مضر بودن، جهش زایی، سرطان زایی، عجیب الخلقه زایی، واکنش شدید با آب، مخرب محیط زیست بودن و یا منبع پسماندهای خطرناک بودن را داشته باشد.

پسماندهای عفونی از مراکز درمانی و تحقیقاتی و آزمایشگاهها، پسماندهای الکترونیک حاوی انواع فلزات سنگین مانند لامپهای حاوی جیوه، باتریهای حاوی سرب، نیکل و لیتیوم، بردهای الکترونیکی حاوی مس و قلع، پسماندهای آلی پایدار شامل روغنهای آسکارل در تاسیسات برق و سموم کلره مصرفی برای مصارف مبارزه با آفات و ناقلین، پسماندهای پرتوزای تولید شده در تاسیسات هسته ای، تحقیقاتی و مراکز تشخیصی و درمانی، پسماندهای شیمیایی معدنی و آلی تولیدی توسط صنایع مانند اکسید کننده ها، رنگ های حاوی فلزات سنگین و سایر مواد شیمیایی سمی، مواد خورنده مانند انواع اسیدها و بازها، محصولات جانبی تولید شده در صنایع و فرایندهای حرارتی مانند انواع دی اکسینها و فوران ها، ظروف خالی مواد شیمیایی مصرف شده در مراکز تولیدی، تجاری و خانگی، مواد شیمیایی پایدار در محیط زیست مانند انواع روغنهای روان کننده و خنک کننده مصرفی در ماشین آلات و تجهیزات صنعتی و غیرصنعتی، انواع گازهای مخرب لایه ازن و مولد باران های اسیدی و پسماندهای دارویی در این گروه قرار دارند.

۲.۱.۶.۳ مدیریت پسماندهای عادی

پسماندهای عادی در یک واحد صنعتی، خدماتی و یا خانگی ممکن است در واحدهای مختلف تولید شوند این پسماندها شامل پسماندهای ترافسادپذیر) و پسماندهای خشک میشود. پسماندهای تر اغلب شامل پسماندهای غذایی می شود که در آشپزخانه ها و نهارخوریها ایجاد میشود اما پسماندهای خشک تقریبا از تمامی واحدهای سازمانی ایجاد شده و شامل انواع پلیمرها (پلاستیک و لاستیک)، کاغذ و کارتن، انواع پسماندهای فلزی، شیشه ها و حتی مواد کانی مانند مصالح ساختمانی و ... می شود.

راهبرد مدیریت در برخورد با این دو نوع پسماند بطور کلی از الگوی زیر پیروی می کند اما سازمان با توجه به شرایط خود در این حوزه عمل خواهد کرد.



شکل ۳-۳: اولویت بندی در مدیریت پسماندهای عادی

۳.۱.۶.۳ کاهش تولید

اولین اولویت در مدیریت پسماندها ممانعت از تولید آن است هر چند این موضوع اغلب در خصوص پسماندهای خطرناک موضوعیت دارد و در بسیاری از موارد تولید پسماندها اجتناب ناپذیر هستند اما با توجه به دو مولفه میزان خطر پسماند تولیدی و با ارزش اقتصادی و یا غیر اقتصادی ماده اولیه می توان از این رویکرد به عنوان اصلی ترین اقدام در مدیریت پسماندهای خاص استفاده کرد.

دومین و شاید تاثیرگذارترین گزینه در خصوص پسماندها، به حداقل رساندن میزان تولید پسماندها در فرایندهای تولیدی و خدماتی است. بر خلاف گزینه حذف این رویکرد در مورد تمامی انواع پسماندها قابل اتخاذ بوده و به شکل قابل توجهی هزینه ها و مشکلات فرایندهای بعدی در حوزه مدیریت پسماند را کاهش خواهد داد.

سایر اماکن (کاهش تولید پسماندهای پلاستیکی)، توزیع غذا بر حسب نیاز کارکنان و فرهنگ سازی در این حوزه (کاهش تولید پسماندهای تر)، مدیریت خرید محصولات به منظور پیشگیری از انقضای تاریخ مصرف محصولات، حذف بطری های شیشه ای یکبار مصرف و غیره میشود.

۱.۳.۱.۶.۳ تفکیک

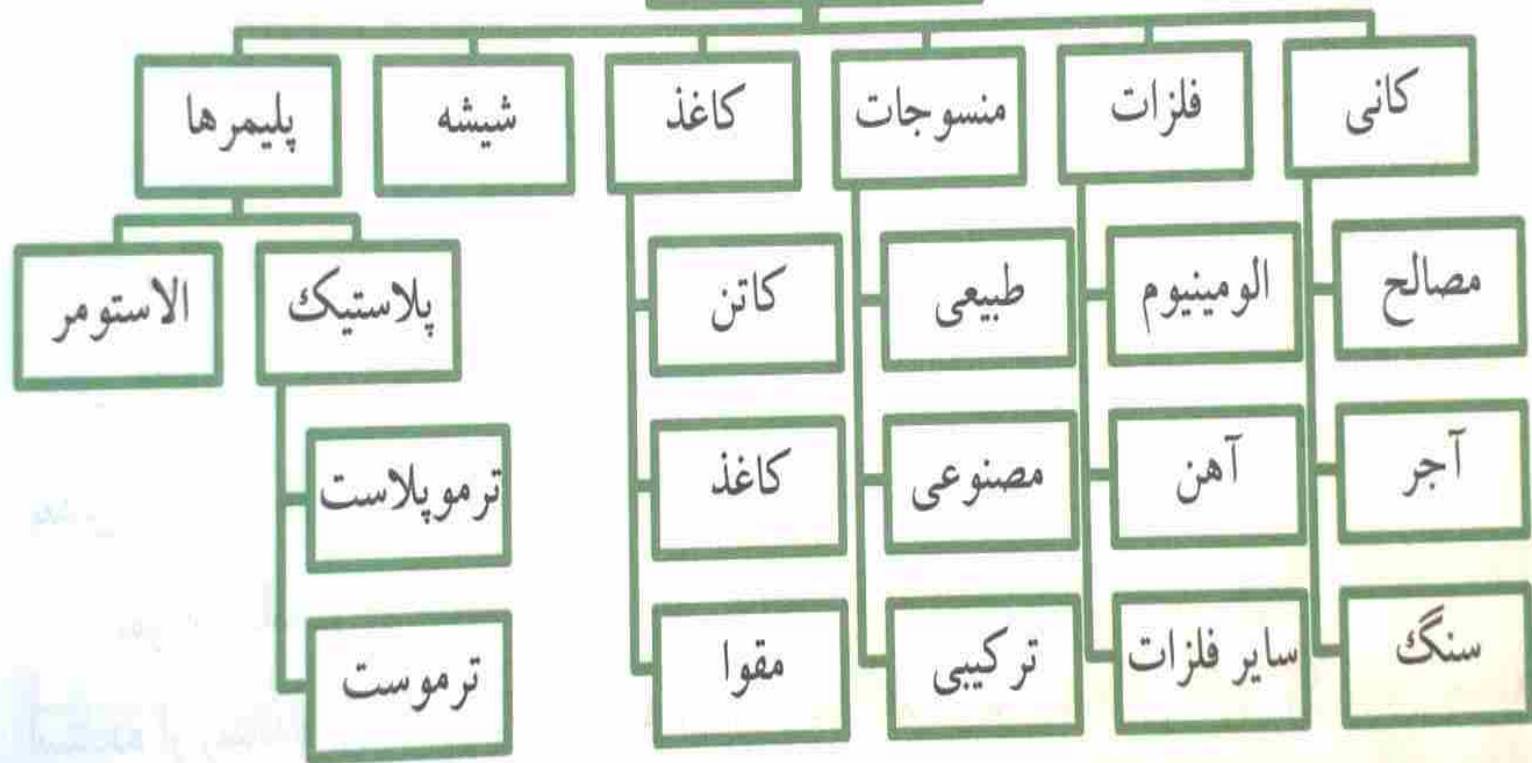
تفکیک در مبدا می تواند رویکردی کم هزینه و آسان باشد که به نحو قابل توجهی هزینهها، پیچیدگی ها و حتی خطرات را در مراحل بعدی به شدت کاهش دهد. این اقدامات از حداقل تفکیک یعنی جداسازی پسماندهای خشک و تر یا تفکیک بر حسب انواع پسماندهای تولیدی متفاوت است. به عنوان نمونه میتواند پسماندهای خشک را مطابق الگوی زیر تفکیک نمود.

این نوع تفکیک هرچند فواید زیادی به همراه دارد اما می بایست توجه داشت با توجه به وسعت زیرساخت های لازم و مهارت بالای کارکنان و فرهنگ سازی بسیار قوی، اغلب قابل اجرا نیست و صرفاً در صورت بالا بودن میزان پسماندها، توجیح اقتصادی و عملیاتی خواهد داشت.

برای تفکیک پسماندها در مبدأ تولید، معمولاً از سطل ها و کانتینرهایی که با رنگ و یا علائم و نوشته ها مشخص است استفاده میشود که بطور معمول به شرح زیر میباشد:

- سطل های سبز و یا سیاه برای پسماندهای تر
- سطل های آبی برای پسماندهای خشک
- سطل های زرد برای پسماندهای عفونی
- سطل های نارنجی و قرمز برای سایر پسماندهای احتمالی

پسماندهای خشک



۴.۳: نمودار تفکیک پسماندهای خشک

نمونه اقدامات انجام شده در خصوص کاهش تولید پسماندهای عادی در یک سازمان شامل استفاده از رسانه های الکترونیکی و کاهش مصرف کاغذ در فرایندهای اداری (کاهش مصرف کاغذ)، به حداقل رساندن مصرف ظروف و لیوان های یکبار مصرف در سالنهای غذاخوری و

۲.۲.۱.۶.۳ استفاده مجدد

باز مصرف یا استفاده مجدد عبارت است از استفاده دوباره از محصول یا ماده ای که به عنوان دور ریز دفع شده است مانند استفاده مجدد از ظروف، استفاده از تایر فرسوده به عنوان مانع و یا دیوار ضربه گیر و ... (در استفاده مجدد هیچ گونه تغییر ساختاری در ماده ایجاد نمی شود و ممکن است صرفا شستشو و یا گندزدایی و یا اقداماتی از این دست بر روی پسماند صورت پذیرد).

۳.۲.۱.۶.۳ بازیابی

بازیابی شامل استفاده از پسماند به عنوان ماده اولیه برای تولید همان کالا (بازیابی اولیه) و یا تولید کالای جدید (بازیابی ثانویه) می باشد. به عنوان مثال تولید کاغذ از پسماندهای کاغذی یک بازیابی نوع اول و تولید کارتن و مقوا از ضایعات کاغذ به عنوان بازیابی نوع دوم تلقی میشود.

این نوع بازیابیها می تواند توسط خود سازمان به منظور تامین بخشی از راهبردهای تامین منابع باشد و یا اینکه این نوع پسماندها به عنوان ماده قابل بازیابی به شرکتهای ذیصلاح فروخته و یا در ازای دریافت خدمات به آنها تحویل داده میشوند.

۴.۲.۱.۶.۳ بازیافت

بازیافت تولید ماده جدید و یا انرژی از طریق اعمال فرایندهای خاص (شیمیایی، بیولوژیکی و غیره) بر روی پسماند می باشد. معمول ترین نوع بازیافت تولید کمپوست از پسماندهای قابل تجزیه بیولوژیکی می باشد. در این روش با استفاده از فرایندهای هوازی، بیهوازی و یا حتی استفاده از کرم های خاص (ورمی کمپوست) مواد آلی موجود در پسماندها را تبدیل به کود کشاورزی کرده و به مصرف و یا فروش می رسانند. تولید انرژی از پسماندها در این گروه قرار دارد. در این نوع بازیافت یا پسماندها بطور مستقیم به عنوان سوخت مورد استفاده قرار می گیرند و یا اینکه از آنها در تولید سوخت مایع بیودیزل و الکل)، سوخت گازی (بیوگاز) و یا در روشهای پیشرفته (پیرولیز، پلاسما، ترمال کرکینگ و ...) برای تولید مواد خاص مورد استفاده قرار می گیرند.

۲.۵..۳.۶ دفع نهایی

به عنوان تعیین تکلیف نهایی پسماندهای تولیدی راه حل آخر، دفع میباشد. به این معنی که اگر با انجام اقدامات فوق هنوز مقداری از پسماندها برای دفع باقی مانده باشد می بایست با روشهایی مانند دفن بهداشتی، سوزاندن (نه با هدف تولید انرژی) و یا تزریق در اعماق زمین معدوم گردد.

در رویکرد پسماند صفر عملاً چیزی برای دفن بهداشتی و یا سایر روشهای دفع باقی نخواهد ماند و تمامی پسماندهای تولیدی باز مصرف، بازیابی و یا بازیافت خواهند شد اما این رویکرد نیازمند تخصص کافی، زیرساخت های مناسب و در نهایت فرهنگ محیط زیستی بسیار قدرتمند می باشد.

مبحث دوازدهم

بند ۱۳-۱-۳-۱۲

رها سازی هر گونه نخاله، فاضلاب و پسماندهای باقی مانده از فرایندهای عملیات ساختمانی در محیط زیست ممنوع است. دفع اینگونه مواد و ضایعات باید مطابق با قانون مدیریت پسماندها " انجام پذیرد.

مقررات ملی ساختمان

۳.۱.۶.۳ مدیریت ضایعات صنعتی

مدیریت ضایعات صنعتی عملاً مطابق با الگوی مدیریت پسماندهای عادی می باشد اما با توجه به ارزش ریالی قابل توجه این نوع ضایعات، این پسماندها بطور جداگانه و بیشتر به منظور بازیابی ارزش مالی آنها مدیریت می شوند. اما روش و فرایند کار می تواند مطابق با روشهای بیان شده در بخش پسماندهای عادی باشد.

مبحث پنجم

بند ۲-۴-۸-۵:

در دفع مواد افزودنی بایستی تدابیر کافی اندیشیده شود تا از آلوده شدن محیط زیست با این مواد ممانعت گردد.

بند ۴-۱۰-۵:

ضایعات فرآورده های گچی بازیافت شدنی است .

مقررات ملی ساختمان

۴.۱.۶.۳ مدیریت پسماندهای خطرناک

همانگونه که از اسم این نوع پسماندها پیداست، خطرات ناشی از آنها بسیار بیشتر از پسماندهای عادی و ضایعات صنعتی است. این پسماندها به علل مختلف مانند وجود مواد سمی، مواد رادیواکتیو، مواد نارویه، عفونی و غیره خطرناک تشخیص داده شده و می بایست با ساز کار جداگانه جمع آوری، پردازش و دفع گردد. جدول ارائه شده توسط اتحادیه اروپا ویژگیهای این نوع پسماندها را نشان میدهد:

جدول ۵.۳: لیست پسماندهای خطرناک مطابق الگوی اتحادیه اروپا

ویژگی	علامت	ویژگی	علامت
خورنده	H8	قابل انفجار	H1
عفونی	H9	اکسید کننده	H2
نقص مادرزادی	H10	اشتعال پذیری بالا	H3
متاسیون	H11	محرک	H4
با آب گاز سمی تولید می کنند			H5
منبع تولید مواد خطرناک	H13	سمیت بالا	H6
مواد مضر برای اکوسیستم	H14	سرطانزا	H7

پسماندهای خطرناک در کشور شامل ۵ گروه زیر میشوند که مدیریت آنها با توجه به الگوی ارائه شده انجام میشود اما نکته حائز اهمیت در مورد این مواد لزوم توجه کامل به الزامات ایمنی و بهداشتی در برخورد با آنها می باشد.

گروه ۱: مواد شیمیایی که هرگونه تولید، مصرف، واردات و صادرات آنها بر اساس کنوانسیون استکهلم ممنوع می باشد.

گروه ۲: مواد شیمیایی که هر گونه تولید، مصرف، واردات و صادرات آنها بر اساس کنوانسیون روتردام مشمول کسب اعلام رضایت قبلی می باشد.

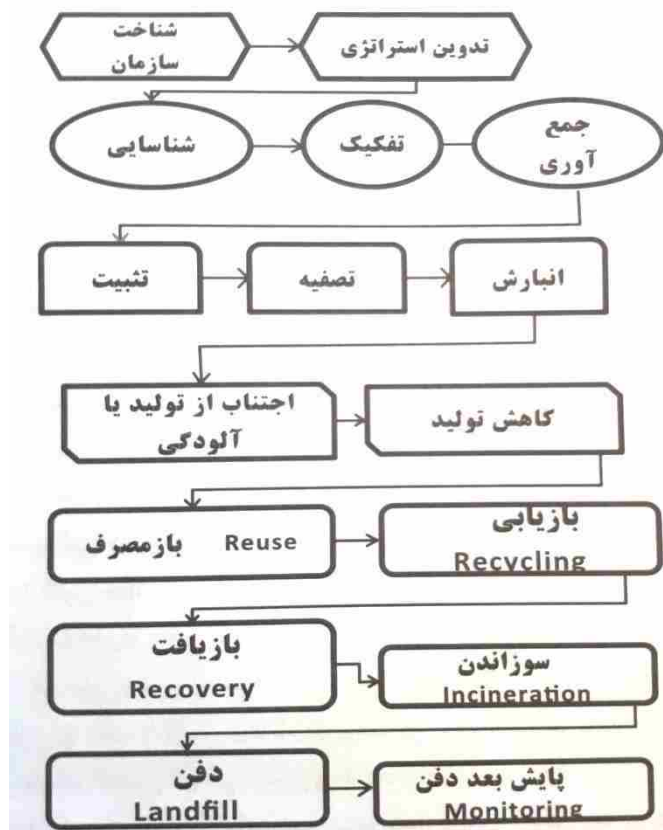
گروه ۳: جیوه و ترکیبات آن که مشمول کنوانسیون می نی ماتا می باشد.

گروه ۴: مواد شیمیایی که به علت داشتن سمیت، فرار بودن، داشتن قابلیت احتراق، انفجار و خوردنگی مطابق با ماده ۱ قانون حفاظت و بهسازی محیط زیست خطرناک تشخیص داده شده و تولید و مصرف آن بر اساس الزامات ملی و صادرات و واردات آن مشمول کنوانسیون روتردام خواهد بود.

گروه ۵: مواد شیمیایی که به علت داشتن سمیت، فرار بودن، داشتن قابلیت احتراق، انفجار و خوردنگی مطابق با ماده ۱ قانون حفاظت و بهسازی محیط زیست خطرناک تشخیص داده شده و می بایست در جهت کاهش آنها برنامه ریزی شود.

با توجه به ماهیت خطرناک این نوع پسماندها، دارای حداقل سه مرحله بیشتر نسبت به مراحل مدیریت پسماندهای عادی هستند که شامل حذف تولید، تثبیت و تصفیه و مرحله انبارش می شود. عمدتاً مرحله انبارش به علت کمیت پائین تولید این نوع پسماندها و یا حتی عدم وجود راهکار عملی برای دفع نهایی آنها می باشد. از طرفی ماهیت خطرناک این مواد موجب می شود که مرحله بازیافت این مواد با رعایت ملاحظات ایمنی و بهداشتی شدیدی همراه باشد که این موضوع باعث میشود علیرغم وجود راهکارهای پیشنهادی عملی برای بازیافت این نوع پسماندها، مرحله بازیافت بطور کلی از چرخه مدیریت این پسماندها حذف گردد. نمونه بارز این موضوع عدم بازیافت پلاستیکهای بخشهای عفونی بیمارستانها و مراکز درمانی میباشد.

یک الگوی مدیریت جامع پسماندهای خطرناک می تواند بر اساس مدل زیر طرح ریزی و اجرا گردد اما قبل از هر تصمیم می بایست شرایط برون سازمانی، بافت سازمانی و قابلیت‌های درون سازمانی به خوبی شناسایی و بر اساس آن راهبرد کلان محیط زیستی و در پی آن برنامه اجرایی مدیریت پسماندها تدوین و اجرا گردد.



فصل چهارم

تجهيزات حفاظت فردی

۱.۴ مقدمه

وسایل حفاظت فردی وسایلی هستند که کارگران، افراد خود اشتغال و سایر کسانی که در کارگاه های صنعتی فعالیت می کنند، برای ارتقاء در صد ایمنی باید متناسب با نوع کار خود، از آنها اور اداره کردند آخرین روش برای کاهش پیامدهای ناشی از وقوع خطرات، استفاه از وسایل حفاظت فردی است و در واقع به عنوان آخرین راه حل کنترلی پیشنهاد می شود زیرا در حذف یا کاهش خطرات نانی نداشته و صحت عملکرد آنها به رفتار فرد بستگی دارد.

طبق ماده ۹۱ قانون کار، کارفرمایان و مسئولان کلیه واحدهای موضوع ماده ۸۵ این قانون لقد براساس مصوبات شورای عالی حفاظت فنی برای تامین حفاظت و سلامت و بهداشت کارگران در محیط کار، وسایل و امکانات لازم را تهیه و در اختیار آنان قرار داده و چگونگی کاربرد وسایل فوق الذکر را به آنان بیاموزند و در خصوص رعایت مقررات حفاظتی و بهداشتی نظارت نمایند. افراد مذکور نیز ملزم به استفاده و نگهداری از وسایل حفاظتی و بهداشتی فردی و اجرای دستورالعملهای مربوطه در کارگاه می باشند.

نامتناسب بودن وسایل حفاظت فردی انتخاب شده با نوع خطر، عدم تناسب این وسایل با مصرف کننده، تخطی و عدم استفاده کارگر در شرایط مورد نیاز، اجتناب از تعمیر و اصلاح بموقع آن، نگهداری و نظافت مستمر وسایل مذکور، همگی از عوامل موثر در اثربخشی و کارایی این وسایل هستند.

مبحث دوازدهم

بند ۱-۱-۴-۱۲

وسایل و تجهیزات حفاظت فردی وسایلی از قبیل کلاه ایمنی، ماسک تنفسی، گوشی حفاظتی و حمایل بند کامل بدن است که برای حذف تماس مستقیم با عوامل زیان آور و یا مخاطره آمیز در محل کار، باید کارگران، افراد خویش فرما و سایر کسانی که در کارگاه ساختمانی فعالیت و یا به دلیلی وارد کارگاه میشوند، متناسب با نوع عوامل زیان آور محل کار، آنها را مورد استفاده قرار دهند. کارفرما موظف است این وسایل را تهیه و در اختیار افراد مذکور قرار دهد و بر کاربرد آنها نظارت نماید.

مقررات ملی ساختمان

۲.۴ مراجع استاندارد و تاریخچه

همانطور که قبلاً هم اشاره شده است مطابق قوانین ملی و مبحث ۱۲ مقررات ملی ساختمان، مسئولیت کامل وسایل حفاظت فردی به عهده کارفرما است حتی در مواردی که کارکنان خودشان مجبور به تهیه تجهیزات گردند کارکرد مناسب و درست این تجهیزات در برابر خطرات از وظایف کارفرما محسوب می شود.

نظارت و کنترل وسایل حفاظت فردی توسط سازمانهایی دولتی گوناگونی در سراسر جهان صورت می گیرد. به طور مثال، سازمان ایمنی و بهداشت حرفه ای آمریکا، سازمان ایمنی و بهداشت معادن آمریکا (MSHA)، انستیتو ملی استاندارد آمریکا (ANSI) قوانینی را در این رابطه ارائه کرده اند. سایر کشورها نظیر کانادا نیز دارای استانداردهای داخلی نظیر مؤسسه استاندارد کانادا (CSA) در این زمینه هستند که تمامی کارکنان را ملزم می سازد که تنها از وسایل حفاظتی استفاده نمایند که مورد تأیید این سازمان باشد. کلیه وسایل حفاظت فردی بایستی در هنگام خرید، تأییدیه اداره کار را داشته باشند و یا بر اساس مقررات موجود، مورد آزمایش قرار گرفته و تأیید گردند.

مبحث دوازدهم

بند ۱-۲-۴-۱۲

کلیه وسایل و تجهیزات حفاظت فردی باید از نظر کیفیت مواد مورد استفاده و مشخصات فنی ساخت، مطابق با استانداردهای ملی ایران با سایر استانداردهای مورد قبول وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی و یا بر حسب مورد وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی باشند.

بند ۱-۳-۴-۱۲

کلیه وسایل و تجهیزات حفاظت فردی باید به طور مستمر توسط اشخاص ذیصلاح بازرسی و کنترل شده و در صورت لزوم تعمیر یا تعویض شوند تا همواره برای تأمین حفاظت کارگران آماده باشند.

بند ۱-۴-۴-۱۲:

کلیه وسایل حفاظت فردی که قبلاً مورد استفاده قرار نگرفته اند، باید قبل از اینکه در اختیار کارگران قرار گیرند، توسط اشخاص ذیصلاح کنترل و اجازه استفاده از آنها داده شود. بند ۱-۵-۴-۱۲: در تهیه و کاربرد وسایل و تجهیزات حفاظت فردی باید ضوابط مندرج در آیین نامه " وسایل حفاظت انفرادی و آیین نامه ایمنی کار در ارتفاع " مصوب شورای عالی حفاظت فنی، لحاظ گردد.

مقررات ملی ساختمان

۳.۴ حفاظت از سر و صورت

بر اساس آمار ارائه شده توسط سازمان جهانی کار جراحات ناحیه سر حدود ۱۰ درصد حوادث صنعتی را به خود اختصاص می دهند.

۱.۳.۴ کلاه ایمنی

بر اساس استانداردهای انستیتو ملی استانداردهای آمریکا، کلاهخودها به دو دسته کلاه های ایمنی با لبه سرتاسری در اطراف کلاه (Hard Hat) و کلاه های ایمنی با یک لبه در بخش جلویی (hard cap) تقسیم بندی می شوند. کلاه های ایمنی از نظر مواد تشکیل دهنده و شکل نیز باهم متفاوت بوده و بعضی از آنها علاوه بر حفاظت سر از ناحیه چشم و سیستم شنوایی کارگران نیز محافظت می نمایند.



کلاه ایمنی باید از مواد غیر قابل احتراق ساخته شده و در مقابل جریان برق عایق باشد. وزن آن به طور کامل نباید از ۴۰۰ گرم تجاوز نماید و به منظور حفاظت مناسب از سر، بهتر است مجهز به چانه بند باشد. اگر در فضای خیلی مرطوب مورد استفاده قرار می گیرند باید از نظر رطوبت غیرقابل نفوذ باشند. جهت نگهداری بهتر باید قبلا داخل آن ضدعفونی گردد و در صورت لزوم چرم و نوارهای داخل آن تعویض شود. نوارها و بندهای نگه دارنده کلاه (قسمت معلق ساز) در قسمت داخلی آن باید به میزان ۲۵/۱ اینچ از پوسته خارجی فاصله داشته باشد. میزان نفوذ اشیاء در پوسته خارجی کلاه به جنس مواد تشکیل دهنده و ضخامت پوسته بستگی دارد. حداکثر زمان استفاده از کلاه های ایمنی نباید بیش از ۳ سال باشد بنابراین زمان شروع استفاده باید روی اتیکت ویژه ای در درون کلاه قید شود.

مبحث دوازدهم

بند ۲-۴-۱۲

در کلیه کارگاههای ساختمانی که در آنها احتمال وارد آمدن صدماتی به سر افراد در اثر سقوط فرد از ارتفاع یا سقوط وسایل، تجهیزات و مصالح و یا برخورد با موانع وجود دارد، باید از کلاه ایمنی استاندارد استفاده شود.

مقررات ملی ساختمان

۲.۳.۴ سربندها و موبندها

کارگرانی که دارای موهای بلند هستند خصوصا اگر با ماشین کار می کنند و یا در نزدیکی آن مشغول کار هستند باید به وسیله سربند و یا وسیله حفاظتی دیگری موهای سر خود را کاملا بپوشانند. سربندها از جنس کاغذ، پارچه و یا مواد مشابه هستند که همچنین میتوانند از افتادن موی سر به داخل مواد غذایی با سیستم هایی حساس جلوگیری می کنند. سربند کارگرانی که در مقابل آتش و یا جرقه و یا مواد مذاب و یا امثال آن کار می کنند باید از جنسی تهیه شده باشد که به آسانی مشتعل نگردد و در مقابل شستن و ضدعفونی کردن به وسیله ترکیبات صنعتی مقاومت کافی داشته باشند.

مبحث دوازدهم

بند ۱-۴-۴-۱۲

برای کارگران ماسه پاش و بتن پاش و از این قبیل، علاوه بر موارد فوق باید سرپوش و سربند حفاظتی نیز تهیه و در اختیار آنها گذاشته شود.

مقررات ملی ساختمان

۳.۳.۴ سپر محافظ صورت

ناحیه صورت نیز در بسیاری از مشاغل نیاز به محافظت دارد. یک سپر یا شیلد صورت متشکل صفحه محافظ که به شکل طلقی نیمه شفاف یا توری سیمی مشبک است که به صورت دستی یا از طریق گیره بند به سر اپراتور متصل و کل ناحیه صورت را در برابر ضربات مکانیکی و گاه پرتاب اشعه محافظت مینماید. شیلد صورت به تنهایی، هرگز قادر به تأمین حفاظت کافی برای چشم‌ها نیست و باید همراه با عینک‌های ایمنی استفاده شود.



مبحث پنجم

بند ۴-۱-۱۲-۵

هنگام برش کاری، آهنگری و به طور کلی کارهایی که باعث ایجاد خطر برای صورت و چشم کارگران می شود، باید آنها به نقاب حفاظتی و عینک استاندارد، متناسب با نوع کار و خطرهای آن مجهز باشند. مقررات ملی ساختمان

۴.۳.۴ کلاه (سپر) جوشکاری

حفاظت ناحیه صورت و چشم کاربران دستگاههای جوشکاری از تشعشعات مرئی و ماورای بنفش، جرقهها و فلزات مذاب که در هنگام جوشکاری بکار می روند بعهده این تجهیزات است. قسمت چشمی این نوع سپرها ممکن است ثابت یا بالارونده باشند که لنز رنگی تعبیه شده در آن با توجه به درجه کدورت، برای محافظت چشم در برابر تشعشعات مضر و اصابت اجسام و ذرات پرتاب شونده استفاده میشود.



۵.۳.۴ مقنعه یا هود

محافظت همزمان از ناحیه سر، صورت و گردن در برابر خطرات حرارت، شعله، جرقه، فلزات مذاب، مایعات، گرد و غبارها، مواد شیمیایی و خطرات مشابه بعهده مقنعه یا هود میباشد. بسیاری از آتش سوزی ها در کارگاههای ساختمانی بدلیل تولید حرارت‌های بسیار زیاد و یا تصاعد مواد شیمیایی از مواد سوختنی، نیازمند استفاده از این نوع پوشش برای سرو گردن و صورت هستند.



۴.۴ محافظت از سیستم بینایی

نتایج برخی از مطالعات نشان میدهد که ۵ درصد کل حوادث منجر به آسیب چشمها میشود. علل عمده و اصلی جراحات چشمی اجسام پرتاب شده به ویژه کار با چرخه سمباده و سنگ زنی، مواد خورنده، تشعشعات زیان آور و تشعشعات حرارتی، پاشش مایعات شیمیایی و گازها و بخارات هستند.

۱.۴.۴ عینک های ایمنی

این نوع عینک ها معمولا همراه با لنزهایی دارای درجه خاصی از شفافیت (کدورت در برابر اشعه های IR UV و مرئی) برای محافظت چشم کارگران در برابر انواع تشعشعات حرارتی و درخشندگی در مشاغل جوشکاری و یا حتی پرتاب ذرات در مشاغلی نظیر برشکاری بکار می روند.



حداقل عدد کدورت لنز عینک های ایمنی ویژه جوشکاری بر اساس نوع عملیات، قطر الکتروود جوشکاری و شدت جریان تعیین می شود. در بین عملیات جوشکاری با کربن بیشترین عدد کدورت (عدد ۱۴) و لحیم کاری با مشعل کمترین عدد کدورت (عدد ۲) را به خود اختصاص میدهند.

۱.۱.۴.۴ عینک های ایمنی با حفاظ های جانبی

ذرات و اجسام از جوانب لنزهای عینک ایمنی نیز ممکن است با چشم برخورد کرده و از همین جهت در برخی مشاغل نظیر برشکاری و سمباده کاری استفاده از این عینکها الزامی است.

قاب عینک های حفاظتی برای کارگرانی که در مقابل باد و یا گرد و غبار کار می کنند باید قابل انعطاف بوده و کاملا با صورت کارگر تطبیق نماید و برای کارگرانی که با فلزات مذاب کار می کنند باید در مقابل حرارت استقامت داشته باشد.

مبحث پنجم

بند ۳-۷-۵

هنگام کار با سیمان، باید از عینک، دستکش و ماسک مقررات ملی ساختمان حفاظتی استفاده شود.

۲.۱.۴.۴ گازلها

کارگرانی که با مایعات خورنده از قبیل اسیدها و قلیاها کار می کنند باید در اطراف داخل مجهز به جنسی نرم و نسوز و قابل انعطاف باشند تا عینک کاملا در اطراف چشم به صورت کارگر چسبیده و مانع نفوذ ترشح مایعات مذکور از منافذ تهویه به داخل چشم گردد. گازلها بدون دسته ساخته می شوند به گونه ای که تکیه گاه عینک یا بینی نمی باشد بلکه عینک با کمک یک باند کشی از پشت سر بسته شده و لبه های عینک بر روی صورت قرار می گیرد. در گازلها چون ارتباط ناحیه چشم با هوای بیرون (گازها و بخارات شیمیایی کاملا قطع می شود منافذ تهویه ای نیز تعبیه می شود. عینک ها در عین حال میتوانند در برابر ضربه و پاشش مواد نیز مقاوم باشند و براحتی در شغل هایی نظیر آزمایشگاه بتن و یا پاشش مواد و رنگ کاری (برحسب مواد موجود و تشخیص کارشناسان HSE) مورد استفاده قرار گیرند.



مبحث دوازدهم

بند ۱-۴-۴-۱۲

به هنگام جوشکاری، برشکاری، آهنگری، ماسه پاشی سند بلاست)، بتن پاشی (شاتکریت) و نظایر آن که نوع کار باعث ایجاد خطرهایی برای سر و صورت و چشم کارگران می شود، باید عینک ایمنی و سپر محافظ صورت استاندارد، مناسب با نوع کار و خطرهای مربوط تهیه و در اختیار آنان قرار گیرد.

بند ۳-۴-۴-۱۲

در محیط های کاری که احتمال وجود تابشهای نوری (فرابنفش، مادون قرمز)، گردوغبار،

گازها و بخارات مضر وجود دارد، باید جهت پیشگیری از عوارض چشمی، حساسیت و سوزش چشم، عینک های حفاظتی مناسب تهیه و در اختیار کارگران قرار گیرد.

مقررات ملی ساختمان

۵.۴ حفاظت سیستم شنوایی

مواجهه با صدای بیش از حد مجاز می تواند مشکلات بسیاری از وزوز گوش تا افت شنوایی موقت یا دائم را برای سیستم شنوایی ایجاد نماید.

۱.۵.۴ ایرماف ها (Ear muff)

گوشی های روی گوشی یا خلبانی که لاله گوش را پوشانده و اجازه نفوذ صدا به آن را نمیدهند از این دسته هستند. ایرماف ها بهترین گزینه برای محیطهای با صدای زیاد بوده و در فرکانس های بالا مؤثرتر هستند. بعضی از آنها از مواد با خاصیت عایقی بالا ساخته شده اند که امکان استفاده در کنار منابع ولتاژ بالا را ممکن می سازد. این نوع وسایل حفاظتی به گوشیهای فنجانی معروف اند.



۲.۵.۴ ایرپلاگ ها (Ear plug)

ایرپلاگها در فرکانس های بالا کاهش صدای بهتری نسبت به فرکانس های پایین دارند. نام دیگر ایرپلاگها، گوشیهای سمعی یا گوشی های درون گوشی می باشد. این وسایل باید همه روزه تمیز شود (شستشو و خشک شده) مگر انواعی که پس از یک مرتبه استعمال باید دور انداخته شود. در مواقعی که حفاظ گوش مورد استفاده قرار نمی گیرد باید در جلد مخصوصی نگهداری شود تا در اثر تماس با روغن و مواد چرب و سایر مواد در محیط کار، خراب نشوند.



استانداردهایی درباره میزان کاهش صدا (NRR) و برچسب گذاری وسایل حفاظت از سیستم شنوایی وجود دارد که راه قابل اعتمادی برای رده بندی حفاظهای سیستم شنوایی هستند اما فقط برای صدای ممتد کاربرد داشته و برای کاهش صدای ضربه ای استفاده نمیشوند و با توجه به تفاوت های فردی مکن است خطا داشته باشند.

جدول ۴-۱: مدت زمان مجاز مواجهه با صداهای ممتد

مدت زمان مجاز تماس (ساعت)	تراز شدت صوت (dB)
۸	۸۵
۴	۸۸
۲	۹۱
۱	۹۴
۰/۵	۹۷
۰/۲۵	۱۰۰

مبحث دوازدهم

بند ۴-۱۲-۱۰-۱

هر گاه در محل کار، کارگران در معرض صداهای شدید و مداوم باشند باید گوشی حفاظتی مناسب تهیه و در اختیار آنها قرار گیرد.

بند ۴-۱۲-۱۰-۲:

حفاظ گوش باید همه روزه تمیز شود مگر انواع یکبار مصرف آن که بعد از استفاده، دور انداخته میشوند. ضمناً گوشیهای مشترک قبل از استفاده باید ضدعفونی کردند.

بند ۴-۱۲-۱۰-۳:

در مواقعی که گوشی حفاظتی مورد استفاده قرار نمیگیرد باید در جلد مخصوصی نگهداری شود تا در اثر تماس با روغن و چربی و سایر مواد دچار آلودگی و فرسودگی نگردد.

مقررات ملی ساختمان

۶.۴ حفاظت از سیستم تنفسی

در مواردی که جلوگیری از انتشار گرد و غبار، گازها و بخارهای شیمیایی زیان آور و یا تهویه محیط آلوده به موارد ذکر شده، از لحاظ فنی ممکن نباشد، باید رسپیراتور استاندارد، مناسب با نوع کار، شرایط محیط و خطرهای مربوط، تهیه و در اختیار کارگران قرار داده شود. رسپیراتورها مجموعه تجهیزاتی هستند که برای حفاظت از سیستم تنفسی فرد در محیطهای حاوی گرد غبار یا گاز و بخار مورد استفاده قرار می گیرد.



۱.۶.۴ ماسک ها

ماسک ها وسایل محافظ دستگاه تنفسی به صورت پوششی بر روی بینی و دهان هستند که برای ایجاد فضایی محفوظ، با حداقل درز بر روی صورت، در محیط آلوده به کار می روند. در واقع استفاده از ماسک برای ممانعت از ورود مواد مضر شیمیایی به دستگاه تنفسی انسان است و بر حسب نوع محافظت می توانند در برابر گرد و غبار و یا بخارات و گازها و یا هردو مقاوم باشند.



انواع ماسک ها به شرح ذیل می باشند:

۱.۱.۶.۴ ماسک های نیم صورت

از نوع ربع ماسک و نیم ماسک تنها در رسیپراتورهای تصفیه کننده هوا کاربرد دارند در حالی که ماسک های تمام صورت ممکن است علاوه بر رسیپراتورهای تصفیه کننده در رسیپراتورهای از نوع تأمین کننده هوا نیز به کار گرفته شوند.



۲.۱.۶.۴ ماسک های تمام صورت

این ماسک ها تمام صورت را پوشش داده و بیشتر در تجهیزات هوارسان و یا برای محیطهای بسیار آلوده استفاده میشوند. اغلب توسط فرد، حمل شده و در مواقع اضطراری مورد استفاده قرار می گیرند.

در انتخاب وسایل حفاظتی سیستم تنفسی باید به نکاتی از قبیل خواص شیمیایی، فیزیکی و بیولوژیکی مواد، نوع کار، محل کار و فضای محدود محل کار، سهولت نگاه داشتن وسایل مربوطه و هزینه تعمیرات اتفاقی آنها مورد توجه قرار گیرد.



مبحث دوازدهم

بند ۱-۵-۴-۱۲

در مواردی که جلوگیری از انتشار گرد و غبار، گازها و بخارهای شیمیایی زیان آور و یا تهویه محیط آلوده به مواد مزبور، از لحاظ فنی ممکن نباشد، باید ماسک تنفسی حفاظتی استاندارد، مناسب با نوع کار، شرایط محیط و خطرهای مربوط، تهیه و در اختیار کارگران قرار داده شود.

بند ۲-۵-۴-۱۲

ماسک تنفسی که مورد استفاده قرار گرفته است، قبل از اینکه در اختیار فرد دیگری قرار داده شود، باید با آب نیم گرم و صابون شسته و کاملاً ضد عفونی گردد. بند ۴-۱۲-۳-۵ ماسکهای تنفسی را در مواقعی که مورد استفاده نمی باشند، باید در محفظه های در بسته نگهداری نمود.
مقررات ملی ساختمان

۲.۶.۴ رسپیراتورها

رسپیراتور می تواند از طریق فیلتراسیون هوای آلوده محیط کار (رسپیراتور تصفیه کننده با استفاده از یک منبع جداگانه هوا) رسپیراتور تأمین کننده هوا هوای تمیز را در اختیار سیستم تنفسی فرد قرار دهد

برای حفاظت در مقابل بخارهای خورنده و حلال، گازهای مضر و هوای کم اکسیژن استفاده از دستگاہهای تنفسی فیلتردار که عمل آنها مکانیکی است به کلی ممنوع است. استفاده از دستگاہ های تنفسی با مواد شیمیایی مجهز به قاب یا محفظه فیلتردار در محوطه های کوچک یا در اماکنی که تهویه آنها ناقص انجام می شود یا در فضایی که میزان اکسیژن آن کم است ممنوع می باشد.

۱.۲.۶.۴ رسپیراتورهای تصفیه کننده هوا (APRs)

این گونه وسایل با استفاده از یک فیلتر یا کارتریج تمیز کننده، هوا را قبل از اینکه وارد سیستم تنفس بشود تصفیه می کند.

فیلترها و کارتریج ها برای کنترل بعضی از آلاینده ها مثل دی اکسید نیتروژن، اکسید نیتروژن و تری اکسید نیتروژن مؤثر نمی باشند. در این گونه موارد می بایستی از رسپیراتورهای تأمین کننده هوا استفاده نمود. فیلترها و کارتریج ها : کارتریج ها حفاظت را در برابر گازها و بخارات فراهم می آورند. بعضی از کارتریج ها حاوی مواد جذبی مثل کربن فعال می باشند که قبل از ورود هوا به سیستم تنفسی، آلاینده ها را جذب می کنند. رسپیراتورهایی که دارای کارتریج شیمیایی می باشند می توانند برای ایجاد حفاظت بیشتر، به همراه فیلترها مورد استفاده قرار گیرند.

۲.۲.۶.۴ طبقه بندی فیلتراسیون

برای رسپراتورهای تصفیه کننده هوا بدون نیروی محرکه، ۹ گونه فیلتر وجود دارد که توسط NIOSH تأیید شده اند. این گونه فیلترها برای کنترل آلاینده های گرد و غبار، میستها، دمهها و آلاینده های بیولوژیکی هوابرد، ساخته شده اند. این فیلترها بر اساس سه سطح مقاومت در برابر روغن (سری N در برابر روغن مقاوم نبوده و سری R در برابر روغن مقاوم و سری P که ضد روغن هستند) و سه سطح کارایی فیلتر (سه طبقه ۹۵ ، ۹۹ ، ۹۷ ، ۹۹ درصد در جداسازی ذراتی با قطر ۰.۳ میکرومتر) ، دسته بندی شده اند. بطور مثال فیلتری که بر روی آن N95 نوشته شده باشد، در برابر روغن مقاوم نیست و راندمان آن برای گرفتن ذراتی با قطر ۰.۳ میکرومتر ۹۵ درصد می باشد.

مبحث پنجم بند ۴-۱۱-۵ت:

هنگام مصرف ملاتهای آهکی، استفاده از ماسک و دستکش لازم است. در کارگاه ساختمانی، باید ترتیبی اتخاذ گردد تا از تماس سیمان یا ملات های سیمانی با پوست کاربر جلوگیری شود.

بند ۴-۱۶-۵ ت ۶:

هنگام به کار بردن یا رقیق کردن رنگ یا پوشش ضروری است که کاربر از ماسک و دستکش استفاده کند.

بند ۴-۱۹-۵ ت ۱:

هنگام کار با برخی از پلیمرهای مایع در ساختمان، که مستلزم استفاده از حلال ها، برای تنظیم گرانروی است مانند پوشش ها، افزودنیها، رزین ها و چسب ها، باید از دستکش مقاوم در برابر مواد شیمیایی استفاده کرد تا از تماس حلال ها با پوست جلوگیری کند و اگر کار در محوطه بسته انجام می گیرد، باید از ماسک های مخصوص تنفسی استفاده شود، زیرا بسیاری از حلالها خصوصا حلالهای آروماتیک به شدت سمی و سرطانزا است.

بند ۴-۱۹-۵ ت ۵:

هر چند پلیمرها در حالت جامد کم خطرترند، نظر به کاربرد عوامل پخت بسیار سمی در برخی از این مواد مثلا ترکیبات کبالت و پراکسید در بتن پلیمرها باید هنگام کار با آنها از ماسک و دستکش مخصوص استفاده شود.

بند ۴-۲۰-۵ ت ۲:

در هنگام کار با نانومواد پودری از ماسک مناسب و دستکش استفاده شود.

مقررات ملی ساختمان

۳.۲.۶.۴ رسپیراتورهای تأمین کننده هوا (ASRs)

این نوع از رسپیراتورها برای کار در مخازن و فضاهای بسته که غلظت اکسیژن بسیار کم است یا غلظت آلاینده ها به حدی بالاست که امکان تصفیه آنها با استفاده از رسپیراتورهای تصفیه کننده هوا وجود ندارد استفاده میشوند. در صورتی که فیلترها و کارتریج ها نتوانند آلاینده را به طور مؤثر کاهش دهند بایستی از وسایل تأمین کننده هوا استفاده کرد. رسپیراتورهای با خطوط لوله هوا **Air line respirators** : رسپیراتورهایی که هوای تمیز را به همراه دارند و فرد می تواند با آن حرکت کند (SCBA)، رسپیراتورهای دو منظوره که هم با خطوط لوله هوا و هم به طور مستقل از هوای بیرون کار می کند و رسپیراتورهای مخصوص فرار **Scape respirators** از انواع تأمین کننده های هوا هستند. رسپیراتورهای فشار مثبت: رسپیراتور با جریان دائمی و رسپیراتورهای فشار منفی از این گروه هستند.



۷.۴ حفاظت از دست ها

دستکش ها در اشکال مختلف نظیر دستکش های دو و پنج انگشتی و یا بدون انگشت وجود دارند که هر یک بر اساس نوع شغل، کارایی متفاوتی دارند. در برخی از دستکش ها وجود آستینهای بلند، حفاظت لازم از ناحیه مچ، ساعد و حتی بالاتر ضروری می شود. بعضی از دستکش ها به ویژه انواع لاستیکی که در محیطهای گرم بکار گرفته می شوند، برای جذب عرق و تأمین راحتی بیشتر دارای آستر کتانی میباشند.

بعضی از دستکش ها نیز برای محافظت در برابر اشعه ایکس و سایر تشعشعات سرب به کار میروند. دستکش های چرمی برای حفاظت در برابر جرقه، شعله و فلزات مذاب حاصل از عملیات جوشکاری و برشکاری و غیره به کار می روند. دستکش های مشبک فلزی یا بافته شده از سیم برای محافظت در برابر بریدگی و خراشیدگی ناشی از جابجایی قطعات فلزی، شیشه ای و همچنین کار با چاقو، استفاده میشوند. کارگرانی که با انواع مختلف ماشین های مته، ماشینهای کله زنی و سایر ماشین ها کار می کنند که قطعات متحرک آنها احتمال گرفتن دست یا دستکش را دارند نایستی از دستکش استفاده نمایند. کارگرانی که با برق سر و کار دارند باید از دستکش های لاستیکی با جنس مخصوص مشابه دیگری که عایق الکتریسیته بوده و مقاومت الکتریکی آن متناسب با ولتاژ مربوطه بنا به تشخیص وزارت کار باشد.



"روانی که با مواد خورنده از قبیل اسیدها و قلیاها سر و کار دارند باید از دستکش های ساخته شده از لاستیک طبیعی یا مصنوعی یا پلاستیکی نازک و نرم استفاده نمایند دستکش های کارگرانی که با مواد سمی تحریک کننده و یا عفونی کار می کنند باید دارای مقاومت کافی در مقابل مواد مذکور در بالا بوده و کوچک ترین سوراخ یا پارگی نداشته باشد.

دستکش های بادوام از جنس شبکه فلزی، چرم یا برزنت: این نوع دستکش ها دستها را در برابر خطر بریدگی، سوختگی و همچنین گرما محافظت می کنند. انواع مختلفی از این گروه به شرح زیر تولید می گردد:

دستکش های چرمی: این نوع دستکش ها دستها را در مقابل جرقه، گرمای متوسط، ضربات، پلیسه و اشیاء زبر محافظت می کنند. به ویژه جوشکاران می بایستی از این نوع دستکشها باکیفیت و دوام خوب استفاده کنند.

دستکش های آلومینیومی: این نوع دستکشها برای جوشکاران، کار در نزدیکی کوره و ریخته گرها مناسب است زیرا علاوه بر اینکه باعث انعکاس تشعشعات می گردند، عایق خوبی در مقابل گرما هستند. البته لایه داخلی آنها می بایستی از جنس های سنتز شده مقاوم در برابر گرما و سرما ساخته شده باشد.

دستکش های با الیاف آرامید: آرامید ماده سنتزی میباشد که در برابر گرما و سرما مقاومت خوبی دارد. اکثر سازندگان دستکش، الیاف آرامید را برای ساختن دستکشهایی بکار می برند که در برابر بریدگی و سایش مقاوم اند و همچنین به راحتی می توان آنها را پوشید.

دستکش های پارچه ای: این نوع دستکشها مقاومت خوبی در برابر آلودگی، بریدگیهای خفیف، سایش و خراشیدگی فراهم می آورند. این دستکشها حفاظت قابل توجهی را در برابر اشیاء تیز و مواد سنگین فراهم نمی کنند. پوشاندن این نوع دستکشها با یک لایه از پلاستیک موجب افزایش دوام آنها شده و می توان در بسیاری از فعالیتهای آنها استفاده کرد.

دستکش های مقاوم در برابر مایعات و مواد شیمیایی: (دستکشهایی که از لاستیک لاتکس، نیتریل یا بوتیل)، پلاستیک یا سایر مواد سنتزی لاستیک مانند همچون نئوپرن ساخته می شوند، کارگران را در برابر سوختگی، تحریک و درماتیت که ناشی از تماس با روغنهای گریس ها و حلال ها و سایر مواد شیمیایی ایجاد می گردد محافظت می کنند. استفاده از دستکش های لاستیکی کارگران را از تماس با مواد عفونی همچون خون محافظت می کنند. برخی از موادی که برای ساختن این دستکش ها استفاده میشود در زیر شرح داده شده اند:

دستکش های لاستیکی از جنس بوتیل: این نوع دستکشها حفاظت دهی خوبی در برابر اسید نیتریک، اسیدفلئوریک، اسیدهیدروفلئوریک، دمه های قرمز اسید نیتریک، سوخت راکت و پروکسیدها فراهم می آورند. این دستکش ها همچنین مقاومت خوبی در برابر گازها، مواد شیمیایی و بخار آب دارند و همچنین در برابر اکسیداسیون و خوردگی ناشی از ازن مقاوم اند. بعلاوه این نوع دستکشها در برابر سائیدگی مقاوم بوده و در دماهای پایین نیز خاصیت انعطاف پذیری خود را حفظ می کنند.

کش های ساخته شده از لاستیک طبیعی یا لاتکس: خاصیت انعطاف پذیری و استفاده روی این نوع دستکش ها و همچنین کیفیت حفاظت دهی آنها باعث شده است که این ها را برای اهداف عمومی به مقدار زیادی استفاده کنند. علاوه بر مقاومتی که این نوع یک ها در برابر سائیدگی ناشی از عملیات سند بلاست، سنگ زنی و پولیش کاری دارند، در دار اسیدها و قلیاها و نمکهای محلول در آب و همچنین کتونها مقاومت خوبی دارند. لازم به ذکر است که این نوع دستکشها ممکن است در بعضی افراد ایجاد واکنش های آلرژیک ایجاد نماید. پس برای تمامی افراد نمی توان از آنها استفاده کرد. برای این چنین اشخاصی دستکش های هیپوآلرژیک، با لایه داخلی و دستکش های بدون پودر می توان استفاده کرد. دستکش های نئوپرن: این نوع دستکش ها دارای دوام بالا بوده و حفاظت دهی را در برابر حلال های کلرینه شده مثل تری کلرواتیلن و پرکلرواتیلن فراهم می کنند. دستکش های نیتریلی برای مشاغلی که در آنها حساسیت بالا بوده و نیاز به حرکات ماهرانه انگشتان دست می باشد مناسب می باشند. بعلاوه دستکش های نیتریلی در کاربردهای طولانی مدت و سنگین در شرایطی که باعث فرسوده شدن سایر انواع دستکش ها می گردد مقاوم می باشد. این نوع دستکش ها در برابر سایش، سوراخ شدن و پاره شدن مقاوم می باشند.

مبحث پنجم

بند ۱-۴-۸-۵

در تماس مستقیم با مواد افزودنی بایستی از دستکش مناسب استفاده نمود و از تماس آنها با بدن جلوگیری نمود.

بند ۲-۴-۱۲-۵:

به دلیل احتمال وجود برخی مواد مضر در روپوش و با وجود آزرست، کارگران از تماس مستقیم پوست دست و بدن خود با پوشش روی الکترودها خودداری کنند.

بند ۴-۱۵-۵:

هنگام کار با شیشه بایستی از دستکش های ضخیم استفاده شود.

مقررات ملی ساختمان

مبحث دوازدهم

بند ۱-۸-۴-۱۲

برای حفاظت دست کارگرانی که با اشیاء داغ، تیز، برنده و خشن و یا مواد خورنده و تحریک کننده پوست سر و کار دارند، باید دستکشهای حفاظتی استاندارد و ساقه دار، متناسب با نوع کار و خطرهای مربوط تهیه و در اختیار آنان قرار داده شود. کارگرانی که با دستگاه مته برقی و یا سایر وسایلی که قطعات گردنده آنها احتمال درگیری با دستکش آنان را دارد کار میکنند، نباید از هیچ نوع دستکشی استفاده نمایند.

بند ۲-۸-۴-۱۲:

به منظور حفظ جان کارگران برق کار که به هنگام کار در معرض خطر برق گرفتگی قرار دارند، باید دستکش عایق الکتریسته استاندارد تهیه و در اختیار آنان قرار گیرد.
مقررات ملی ساختمان

۸.۴ حفاظت از پاها

مهمترین فاکتور در انتخاب حفاظهای پا تناسب آنها با نوع خطرات موجود است. حفاظ های پا بر اساس شکل، ناحیه مورد حفاظت، جنس و بعضی از فاکتورهای دیگر به انواع مختلفی تقسیم بندی می شوند که مهمترین آنها عبارت اند از:



۱.۸.۴ کفش های ایمنی

کفش های ایمنی استاندارد دارای پنجه فولادی بوده و بر اساس قدرت تحمل بار استاتیکی و ضربه سه گروه با شماره های ۳۰، ۵۰ و ۷۵ تقسیم بندی می کنند. بدین ترتیب کفش ایمنی پنجه فولادی در گروه ۷۵ قرار می گیرد. بعضی از کفش های فولادی خود می توانند خطرناک باشد برای مثال گرمای ذخیره شده بیش از حد در پنجه فولادی کفش میتواند باعث سوختگی تشعشعی پا شود.



در کفش های ایمنی پنجه فولادی حفاظ فولادی علاوه بر پنجه پا بخشی از سطح فوقانی را نیز می پوشاند. این کفش ها برای کارگرانی طراحی شده است که وظیفه آنها جابجایی اجسام سنگین بوده و در حین کار امکان افتادن شیء بر روی پا وجود دارد. نه های کف فولادی: این گونه کفشها در کارهای ساختمانی و سایر کارهای که احتمال فرو بود. اشیاء نوک تیز و برنده به کف پا وجود دارد مورد استفاده قرار می گیرند. در کارگاههایی که ایجاد جرقه بروز خطری را محتمل باشد کفش های کارگران باید فاقد هر نوع میخ فلزی باشد. چکمه های لاستیکی و پلاستیکی: از این نوع کفشهای حفاظتی در کارهای با فرایندهای تر و گل آلود و فعالیتهایی که در آنها امکان پاشش مواد شیمیایی وجود دارد استفاده میشود. کارگرانی که با مواد خورنده از قبیل اسیدها و مواد قلیایی کار می کنند باید از کفش هایی استفاده نمایند که از لاستیک و یا از چرم و یا مواد مخصوصی که در مقابل مواد خورنده فوق مقاوم هستند ساخته شده باشند. کفش های عایق در برابر سرما و گرما: از آنجایی که در مواقع اضطراری در آوردن سریع این گونه کفشهای حفاظتی از اهمیت زیادی برخوردار است بجای بند و استفاده از گره زدن برای بستن آنها از زیپ استفاده میشود.

کفش های رسانا: از کفش های با کف رسانا در محیطهایی استفاده میشود که در آنها جرقه ناشی از تجمع بار الکتریسیته ساکن در بدن افراد می تواند به آتش سوزی و انفجار بی انجامد. از انواع کفشهای هادی می توان به کفشهای مورد استفاده پرسنل اتاق های عمل اشاره کرد. کفش های ضد جرقه: کفش های کارگرانی که با برق کار می کنند نباید فلز در آن بکار رفته باشد. از این کفشها در محیطهایی استفاده میشود که به دلیل وجود بخارات و گازهای قابل انفجار در اتمسفر محیط ایجاد یک جرقه کوچک می تواند به آتش سوزی و انفجار شدیدی بی انجامد. این گونه کفشها فاقد هرگونه جزء فلزی می باشد. کفشهای نارسانا توسط آن دسته از کارگرانی مورد استفاده قرار می گیرد که با تجهیزات با ولتاژ بالا کار می کنند. این کفش ها از عبور جریان الکتریسیته از بدن فرد جلوگیری می کنند. این کفش ها هیچگونه فلزی نباید داشته باشند. کفش های ضد لیز خوردن: برای به حداقل رساندن و یا جلوگیری از ریسک لغزیدن و سقوط از کفش های با تخت لاستیکی یا ساخته شده از مواد مصنوعی استفاده میشود که با ایجاد اصطکاک لازم بین کفش و سطح زمین از هر گونه سر خوردن جلوگیری مینماید.

۲.۸.۴ حفاظ های ساق پا

در آن دسته از فعالیتهایی که امکان صدمه دیدن ساق پا در اثر برخورد با اشیاء، تجهیزات و سقوط اجسام وجود دارد ساق بندهای حفاظتی طراحی شده است.

۳.۸.۴ گتر

از این وسیله حفاظتی برای محافظت قسمت های پایینی ساق و پا از خطراتی نظیر پاشش فلزات مذاب یا جرقه های جوشکاری استفاده می شود.

گترهای حفاظتی باید به طریقی ساخته شده باشند تا در مواقع ضروری بتوان فوراً آنها را از پا در آورد. کارگرانی که از درختها، تیرها و ستونها بالا می روند باید از گترهای مخصوص استفاده نمایند. گترهای کارگرانی که با مواد مذاب کار می کنند باید از پنبه کوهی یا سایر مواد مخصوص که در مقابل حرارت مقاومت دارند ساخته شوند. این گترها می بایستی تا زانو را پوشانیده و کاملاً به پاها بچسبد تا مانع ورود مواد مذاب گردند. کارگرانی که در معرض ترشحات جزئی یا جرقه های قوی قرار می گیرند، یا با اشیاء برنده و زبر کار می کنند باید از گترهایی استفاده نمایند که از چرم دباغی شده با جنس مقاوم دیگری ساخته شده باشد.

مبحث دوازدهم

بند ۱-۶-۴-۱۲

به منظور حفاظت قسمتهای پایینی ساق پای کارگرانی که در معرض پاشش فلزات مذاب یا جرقه های جوشکاری یا برشکاری قرار دارند باید گتر حافظتی مناسب تهیه و در اختیار آنها قرار گیرد.

مقررات ملی ساختمان

۹.۴ حفاظت از بدن

خطرات عمده تهدید کننده تنه، خطرات شیمیایی، فیزیکی و بیولوژیکی هستند. لباس کار بایستی با توجه به خطراتی که در حین کار برای کارگر پیش می آید انتخاب شده و به ترتیبی باشد که از بروز خطرات تا حد ممکن جلوگیری نماید. برای جوشکاری و مشاغل مشابه آن که کارگران در معرض پرتاب جرقه و سوختگی قرار دارند، باید لباس کار مقاوم استاندارد، در برابر جرقه و آتش، تهیه و در اختیار آنان قرار گیرد. کارگرانی که در جوار ماشین آلات مشغول کار هستند باید لباس کاری بپوشند که هیچ قسمت آن باز و یا پاره نباشد. بستن کراوات، آویزان نمودن زنجیر ساعت و کلید و نظایر آنها روی لباس کار اکیدا ممنوع است. در محل کاری که احتمال خطر انفجار و یا حریق وجود دارد استفاده از یقه نورگیر (آفتاب گردان) و زه و دسته عینک که از انواع سلولوئید ساخته شده اند و همچنین همراه داشتن سایر مواد قابل اشتعال برای کارگران مربوطه اکیدا ممنوع است.



کارگرانی که در محیط آلوده به گرد و غبار قابل اشتعال و انفجار و یا مسموم کننده اشتغال دارند نباید لباس های جیب دار و یا لبه دار (دوبل شلوار) استفاده نمایند چون ممکن است گرد و غبار مزبور در چین و لبه لباس باقی بماند. بارانی ها: برای کارگرانی که در هوای بارانی و محیطهای بسیار مرطوب یا سرد کار می کنند، باید لباس متناسب با نوع کار و محیط تهیه و تحویل آنها گردد. وظیفه آنها محافظت افرادی است که در محوطه روباز فعالیت کرده و در معرض برف و باران قرار دارند و یا حتی درون کارگاه ها در مواجهه با افشانه های آب و یا رطوبت بالا می باشند. وسایل حفاظت از تمام بدن: در شرایطی که سرتاسر بدن در معرض یک خطر بالقوه همانند گرمای شدید، پاشش فلزات و مایعات داغ، برخورد ماشین آلات و سایر تجهیزات، بریدگی، مواد شیمیایی خطرناک، تماس با مواد عفونی مثل خون، تشعشعات می باشد، حفاظت از بدن امری ضروری به نظر می رسد. وسایل حفاظت کل بدن، به صورت جلیقه های ایمنی، ژاکتهای ایمنی، پیشبند، لباس های بلند جراحی، لباس های سرتاسری وجود دارند.

مبحث دوازدهم

بند ۱-۹-۴-۱۲:

در تمام محلهای کار، باید لباس کار، متناسب با نوع کار و خطرهایی که کارگر با آن مواجه است، در اختیار وی قرار گیرد. به علاوه لباس کار باید طوری تهیه شود که موجب بروز حادثه نشود و کارگر بتواند با آن به راحتی وظایف خود را انجام دهد. همچنین قسمتهایی از لباس کار که در تماس با بدن کارگر می باشد باید فاقد زبری، لبه های تیز و برجسته باشد تا از تحریک پوست و یا عوارض دیگر جلوگیری بعمل آید.

بند ۲-۹-۴-۱۲:

لباس کار باید متناسب با بدن کارگر استفاده کننده بوده و هیچ قسمت آن آزاد نباشد. جیب های آن کوچک و تعداد آنها کم و همچنین شلوار آن باید بدون دوپل باشد.

بند ۱-۱۱-۴-۱۲:

در موقع کار بر فراز و یا نزدیکی آب و موقعی که خطر غرق شدن وجود دارد باید جلیقه نجات مناسب تهیه و در اختیار کارگران قرار گیرد.

مقررات ملی ساختمان

۱.۹.۴ پیش بندها

پیش بندها لباس های حفاظتی هستند که قسمت جلویی بدن را از بالای سینه تا زیر زانوها می پوشانند. جنس پیش بندها مطابق با خطرات مورد انتظار متفاوت می باشد. برای مثال جهت محافظت در برابر اشعه های یونیزان ایکس از پیش بندهای سربی استفاده میشود. در وسایل قطعات دوار و متحرک ماشینها و همچنین در جوار آنها نباید از پیش بند استفاده شود. چنانچه در مقابل و یا در جوار قطعات دوار و متحرک ماشین ها استفاده از پیش بند ضروری باشد باید پیش بند مزبور از دو تیکه تهیه شود به طوری که قسمت پایین تنه از قسمت بالاتنه مجزا بوده و به قسمی بسته شود تا در مواردی که به طور اتفاق قسمتی از آن را ماشین در حال کار بگیرد فوراً و به سهولت باز شود و بدین ترتیب خطری متوجه کارگر مربوطه ننماید. پیش بندهای مخصوص کارگرانی که در مقابل شعله و با آتشیهای بدون حفاظ و یا در مقابل فلزات مذاب کار می کنند باید تمام سینه را پوشانیده و از جنسی تهیه شود که در برابر آتش کاملاً مقاومت داشته باشد. پیش بند مخصوص کارگرانی که با مایعات خورنده مثل اسیدها و مواد قلیایی سوزاننده کار می کنند باید از کائوچوی طبیعی یا صنعتی و یا از مواد دیگری تهیه گردد که در مقابل مایعات خورنده مقاومت داشته و تمام سینه را نیز پوشانند. پیش بندهای سربی برای حفاظت در مقابل اشعه ایکس باید جناب و تمام قفسه سینه را پوشانده و ۳۰ تا ۴۰ سانتیمتر پایین تر از کمر را نیز محفوظ نگه دارد. قدرت حفاظت پیش بندهای سربی باید لااقل معادل ضخامت یک میلی متر سرب خالص باشد.

۲.۹.۴ سرهم ها

این نوع لباس های حفاظتی ناحیه تنه، پاها و بازوان را پوشانده و بعضی دیگر ممکن است مجهز به چکمه یا مقنعه نیز باشند. استفاده از سرهم ها در بعضی مواقع نظیر فعالیت در اتاق های تمیز (Clean Rooms) نسبت به کتھا و روپوشها ارجح تر می باشد. سرهمها ممکن است یک یا دو تکه باشند.

مبحث دوازدهم

بند ۴-۱۲-۹-۳

برای جوشکاری و مشاغل مشابه آن که کارگران در معرض پرتاب جرقه و سوختگی قرار دارند، باید لباس کار مقاوم در برابر جرقه و آتش استاندارد تهیه و در اختیار آنان قرار گیرد.

بند ۴-۱۲-۴:۴

برای کارگرانی که در هوای بارانی و محیط های بسیار مرطوب یا سرد کار می کنند، باید لباس متناسب با نوع کار و محیط تهیه و تحویل آنها گردد.

مقررات ملی ساختمان

۱۰.۴ حفاظت از سقوط

۱.۱۰.۴ کمربندهای ایمنی

فردی که از کمربند ایمنی استفاده می نماید در صورت سقوط دچار آسیب شدید کمر و شکم خواهد شد بنابراین استفاده از آنها ممنوع شده است.



۲.۱۰.۴ همایل (یراق) های ایمنی

یراق های ایمنی انواع مختلفی دارند. برای مثال نوعی از آنها علاوه بر داشتن کمربند برای حمایت از ناحیه کمر دارای یراق ویژه برای حمایت از ناحیه سینه و شانه ها نیز می باشد. نوع دیگری از یراق های ایمنی علاوه بر قسمت های ذکر شده دارای تسمه های اضافی برای حمایت از ناحیه ران ها نیز می باشند. نوع دیگر یراق های ایمنی همانند یک نشیمنگاه طراحی شده است به طوری که فرد به حالت نشسته در درون آن قرار گرفته و نیروی ناشی از وزن فرد در قسمت زیادی از بدن توزیع می گردد. مطابق استاندارد نیروی مقاومت یراق های ایمنی تمام بدن، ۳۵ برابر وزن بدن کاربران تعیین شده است.

این تجهیزات به طور موقت یا دائم می توانند به نقاط ثابت نظیر نردبانها، برج ها، پلهها، آنتنها و تکیه گاه مناسب وصل شده و از طرف دیگر با اتصال به کمر بند یا براق ایمنی کاربر از سقوط فرد در هنگام بالا رفتن و صعود از ارتفاعات پیشگیری نمایند.



۱.۲.۱۰.۴ لنیارد

لنیارد یک طناب یا تسمه کوتاه و قابل انعطاف است که از طریق آن کمربند یا یراق ایمنی به طناب نجات متصل می شود. اتصال لنیارد به کمربند ایمنی از طریق یک حلقه صورت می گیرد. تا حد ممکن باید لنیارد را کوتاه انتخاب ن تا ارتفاع آزاد سقوط کاهش یابد. لنیارد را طوری تنظیم کنید که فاصله آزاد سقوط از ۲/۱ متر بیشتر نشود. هنگامی که از لنیارد به عنوان حفاظت بعد از سقوط استفاده می کنید حتما از یک ضربه گیر نیز استفاده کنید. طبق استاندارد BS قلابهای دو طرف لنیارد بایستی به طور خودکار قفل شوند تا از خروج ناگهانی آنها از حلقه اتصال جلوگیری شود.



۲.۲.۱۰.۴ طناب نجات

طناب نجات یک طناب از جنس فولاد یا ماده مصنوعی میباشد که به یک نقطه مستقل وصل شده است. طناب نجات معمولاً به همراه طناب گیر و لنیارد استفاده میشود. طناب های مهار باید از کنف بسیار مرغوب و یا از جنس مشابه آن ساخته شده و استقامت آنها در مقابل نیروی کششی برای پاره شدن کمتر از ۱۱۵۰ کیلوگرم نباشد. طناب نجات به صورت عمودی هم وجود دارد و فرد می تواند به صورت عمودی به موازات طناب حرکت کند. طناب گیر ، طناب نجات جمع شدنی ، گیرهها ، سگکهای D شکل از ضمایم و اتصالات این تجهیزات هستند.



مبحث دوازدهم

بند ۱-۳-۴-۱۲

برای کارهایی از قبیل جوشکاری، سیم کشی و یا هر نوع کار دیگر در ارتفاع که امکان تعبیه سازه های حفاظتی برای جلوگیری از سقوط کارگران وجود نداشته باشد، باید وسایل و تجهیزات حفاظت فردی کار در ارتفاع از قبیل (حمایل بند کامل بدن، طناب مهار طناب تکیه گاهی) و سایر وسایل متوقف کننده از نوع استاندارد تهیه و در اختیار آنان قرار داده شود.

بند ۲-۳-۴-۱۲

قبل از هر بار استفاده از وسایل و تجهیزات حفاظت فردی کار در ارتفاع، کلیه قسمت ها و اجزاء آن باید از نظر داشتن خوردگی، پارگی، بریدگی و یا هر گونه عیب و نقص دیگر مورد بازدید و کنترل قرار گیرد.

بند ۳-۳-۴-۱۲

کارگرانی که در عمق چاه کار می کنند، باید مجهز به حمایل بند کامل بدن و طناب مهار (طناب نجات) باشند. انتهای آزاد طناب مهار باید در بالای چاه در نقطه ثابتی محکم شود تا به محض احساس خطر، امکان بالا کشیدن و نجات کارگر وجود داشته باشد.

مقررات ملی ساختمان

فصل پنجم

حداقل های HSE برای پیمانکاران

۱.۵ مقدمه

بخش اعظمی از کار و فعالیتهای اجرایی در پروژه های ملی و کارگاههای ساختمانی بصورت پیمانکاری انجام میشود و متأسفانه با توجه به فصلی بودن کارهای ساختمانی و همچنین تغییرات و جایگزینی مداوم پرسنل بدلیل ماهیت کار، اهمیت زمان و هزینه، کمتر به مقوله HSE توجه شده و افراد غیرتخصصی برای امور پیمانکاری بکار گرفته میشوند که آموزش کافی در این زمینه ندیده اند.

۲.۵ جایگاه ایمنی، بهداشت و محیط زیست در پیمانها

از شروع پیمان (ملاحظات HSE در ارزیابی اولیه و انتخاب پیمانکار)، در حین پیمان (نظارت بر عملکرد HSE پیمانکار در حین اجرا) تا اتمام پیمان (بررسی و ارزیابی نهایی وضعیت عملکرد HSE پیمانکار در انجام پروژه و تأییدات صورت وضعیت برای پرداختهای نهایی ایمنی، بهداشت و محیط زیست نه تنها بایستی لحاظ شده بلکه بایستی از اصلی ترین معیارها در ارزیابی و تصمیم گیری تلقی شده و فقط کاهش هزینه اجرایی در نظر گرفته نشود.

خواستگاه اصلی HSE در فاز ایده و طراحی می باشد و در صورت بررسی تمام جانبه طبق برنامه زمان بندی و کنترل پروژه، همچنین با در نظر گرفتن کلیه پروسه اجرایی و ارزیابی ریسک خطرات و جنبه های بارز از طرف کارفرما، پیمانکار نیز ملزم به رعایت قوانین و مقررات مربوطه خواهد بود.

یکی از ابزارهایی که برای کنترل عملکرد پیمانکاران در پروژه ها بایستی مورد استفاده قرار گیرد، تخصیص بودجه کافی برای اجرای مفاد HSE و تأیید آن از طریق صورت وضعیت خواهد بود.

اعتقاد به HSE و تعهد به آن، رعایت ایمنی برای کاهش هزینه های سربار و دوباره کاریها را الزام مینماید، بنابراین کارفرما می تواند در ابتدای پروژه برای ارزیابی پیمانکار از وجود موارد زیر اطمینان حاصل نماید:

- وجود خط مشی، اهداف مدون، طرحها و برنامه های HSE

- سوابق و شاخصهای عملکردی HSE پیمانکار

وضعیت نیروی انسانی

- وضعیت تجهیزات ایمنی و آتش نشانی

- وضعیت ماشین آلات و دستگاهها (نوع، تعداد و تناسب و گواهی سلامت دستگاهها)
نظارت بر عملکرد HSE پیمانکار در حین اجرا نیز با معیارهای زیر قابل سنجش خواهد بود:

- بازدیدهای دوره ای HSE
- گزارش دهی، بررسی و تجزیه و تحلیل حوادث
- آموزش HSE
- تعیین مسئول کارشناس HSE در پروژه ها
- ضبط و ربط محیط کار
- تجهیزات حفاظت فردی
- تجهیزات اطفاء حریق
- بهداشت محیط کار
- بهداشت حرفه ای
- آلودگی های زیست محیطی
- شناسایی خطرات و ارزیابی ریسک فعالیت های جاری

مدیران پروژه طرحها در کارگاهها بعنوان طرف قرارداد با پیمانکار، موظفند موقع انعقاد قرارداد یک نسخه از دستورالعملهای HSE را جهت اجرا و رعایت اصول ایمنی به پیمانکار ابلاغ نمایند. برنامه های آموزشی، توجیهی و ایمنی را برای پیمانکاران در نظر گرفته و قبل از شروع کار، از تعهد در اجرای آن اطمینان حاصل نمایند.

مبحث دوازدهم

بند ۲-۵-۱-۱۲

هرگاه یک یا چند کارفرما یا افراد خویش فرما به طور همزمان، در یک کارگاه ساختمانی مشغول به کار باشند، هر کارفرما در محدوده پیمان خود مسئول اجرای مقررات مربوط به ایمنی، بهداشت کار و حفاظت محیط زیست می باشد. کارفرمایانی که به طور همزمان در یک کارگاه ساختمانی مشغول فعالیت هستند، باید در اجرای مقررات مذکور با یکدیگر همکاری نموده و سازنده با پیمانکار اصلی نیز مسئول مراقبت و ایجاد هماهنگی بین آنها می باشد. برقراری بیمه مسئولیت مدنی و شخص ثالث از مسئولیتهای سازنده، کارفرما و مسئولین مربوط نمی کاهد.

بند ۳-۵-۱-۱۲

سازنده و کارفرمایان کارگاههای ساختمانی موظفند از شخص ذیصلاح دارای پروانه اشتغال یا مهارت فنی و یا گواهی ویژه در عملیات ساختمانی استفاده نمایند. به علاوه، شاغلین در کارگاههای ساختمانی باید آموزشهای بهداشت کار و ایمنی را فراگرفته و گواهی های مربوط را از مراجع ذیصلاح دریافت نموده باشند.

بند ۴-۵-۱-۱۲:

سازنده و سایر کارفرمایان کارگاههای ساختمانی موظفند برای تأمین ایمنی، سلامت و بهداشت کارگران، وسایل و تجهیزات لازم را بر اساس مقررات این مبحث تهیه و در اختیار آنها قرار دهند. چگونگی کاربرد این وسایل را به کارگران آموخته و نیز در مورد کاربرد وسایل و تجهیزات و رعایت مقررات مذکور نظارت نمایند. کارگران نیز ملزم به استفاده و نگهداری از وسایل مذکور و اجرای دستورالعملهای مربوط میباشند.

مقررات ملی ساختمان

۱.۲.۵ وظایف HSE پیمانکاران

کلیه شرکتها و افراد حقیقی بعنوان پیمانکار، موظف هستند قبل از شروع به کار پرسنل خود از کسب میزان کافی اطلاعات ایمنی و بهداشت حرفه ای توسط آنان اطمینان حاصل نمایند. بدین منظور شرکت بایستی قبل از بکارگیری افراد، آنان را به مسئولان ایمنی و بهداشت حرفه ای معرفی نماید تا پس از طی آموزش های لازم و کسب اطلاعات مناسب، مجوز فعالیت برای آنها صادر گردد.

۱.۱.۲.۵ معرفی مسئول ایمنی

پیمانکار موظف است قبل از شروع عملیات اجرائی یک نفر را به عنوان مسئول ایمنی انتخاب و به کارفرما معرفی نماید. مسئول ایمنی انتخاب شده لازم است آموزش و تجربه لازم را در زمینه ایمنی مورد نظر کسب کرده باشد.

مسئول ایمنی پیمانکار لازم است در جلسه توجیهی مدیر ایمنی کارگاه (کارفرما) شرکت نموده و اطلاعات مربوط به آشنائی با محیط کار و عوامل مخاطره آمیز کارگاه را کسب نماید.

مسئول ایمنی پیمانکار باهماهنگی امور ایمنی کارگاه بایستی برنامه آموزش لازم در رابطه با ایمنی و اطفاء حریق را برای کلیه کارکنان پیمانکار تدوین و به اجرا در آورد. مسئول ایمنی پیمانکار بایستی برنامه ایمنی و گزارش عملکرد روزانه خود را به مدیریت ایمنی کارگاه ارائه نماید.

در صورت اعلام وضعیت اضطراری مسئول ایمنی پیمانکار موظف است هماهنگی و همکاری لازم را با واحد ایمنی کارگاه بعمل آورد.

مسئول ایمنی پیمانکار با توجیه سرپرستان اجرائی خود لازم است آموزش کوتاه مدت ۵۴ دقیقه (TBM) صبحگاهی را برای هر یک از گروههای کاری بطور روزانه برنامه ریزی و به اجرا گذارد.

مبحث دوازدهم

بند ۵-۵-۱-۱۲

در کارگاههای با زیربنای بیش از ۳۰۰۰ متر مربع و یا ۱۸ متر ارتفاع از روی پی، معرفی شخصی ذیصلاح به عنوان مسئول ایمنی، بهداشت کار و حفاظت محیط زیست الزامی میباشد.

مقررات ملی ساختمان

۲.۱.۲.۵ استقرار مقررات HSE

۱.۲.۱.۲.۵ تجهیز کارگاهها و دفاتر پیمانکار

پیمانکار موظف است قبل از شروع پیمان نسبت به تجهیز کارگاه خود اقدام نموده و پس از تأیید واحد ایمنی کارفرما عملیات اجرایی خود را آغاز نماید.

پیمانکار موظف است قبل از شروع فعالیت خود محل دقیق کلیه دفاتر و کارگاههای خود را به اطلاع واحد ایمنی کارگاه برساند تا در صورت بروز حادثه و یا حریق گروه امداد بتواند فوراً در محل حاضر و به کمک آسیب دیدگان اقدام نماید.

استقرار هر نوع کانتینر و یا تخصیص محل جهت کارگاه یا انبار پیمانکار منوط به اخذ مجوز از مدیریت کارگاه و تأیید امور ایمنی کارگاه می باشد.

هیچیک از پرسنل پیمانکار مجاز به خوابیدن در محل کارگاه و یا دفاتر کار شرکت پیمانکار نمی باشند.

استفاده از گاز پیک نیک و یا هر نوع شعله دیگر در کارگاهها یا دفاتر پیمانکار منوط به اخذ مجوز از واحد ایمنی کارگاه می باشد. دایر کردن آبدارخانه در کارگاه پیمانکار منوط به اخذ مجوز از واحد ایمنی کارگاه خواهد بود.

۲.۲.۱.۲.۵ تأمین لوازم استحفاظی فردی کارکنان

تأمین لوازم استحفاظی فردی قبل از شروع کار بعهده پیمانکار می باشد ولی در صورتیکه پیمانکار بموقع دراین مورد اقدام ننماید کارفرما به هزینه پیمانکار وسائل را تهیه و در اختیار پرسنل قرار خواهد داد.

کلیه وسائل استحفاظی بایستی از جنس مرغوب تهیه شود لذا وسائل خریداری شده قبل از توزیع بایستی به تأیید واحد ایمنی کارگاه رسیده باشد.

ملزم نمودن کارکنان به استفاده از لوازم استحفاظی به عهده پیمانکار می باشد و در صورت عدم استفاده کارکنان از لوازم میتوان از طریق برخوردهای انضباطی بشرح زیر بعمل نمود:

- اخطار شفاهی به پیمانکار و درخواست اخذ تعهد از فرد خاطی برای استفاده از وسائل استحفاظی فردی.

- اخطار کتبی به پیمانکار و درخواست اخراج فرد خاطی در صورت عدم تکمین از مقررات ایمنی

- اعمال جریمه نقدی پیمانکار و کسر از سپرده حسن انجام کار با نظر امور ایمنی کارگاه.
- لغو قرارداد.

تهیه و توزیع وسائل استحفاظی فردی بایستی از طریق کارفرما کنترل گردد که اقلام خریداری شده دارای مرغوبیت و استحکام مناسب با تأیید واحد ایمنی کارگاه مربوطه باشد. لباس کار متحدالشکل با نام و آرم شرکت پیمانکار، پوتین یا کفش ایمنی مناسب با حرفه پرسنل در اختیار افراد قرار گیرد.

وسائل استحفاظی فردی مشروح در زیر برای کارکنان پیمانکار برحسب مورد و نوع کار الزامی می باشد:

عینک ایمنی، گوشی، ماسک و فیلترهای ضد گازت ماسک پارچه ای و یا ماسک جوشکاری برحسب نوع گازت دستکش ایمنی مناسب با نوع کارت کمر بند ایمنی برای کار در ارتفاع ت بارانی جهت کار در شرایط مرطوب و بارانیت چکمه مناسب با نوع کارت انواع کلاه خود و سپرهای حفاظتی صورت برای کارهای جوشکاری و برش پیمانکار ملزم به رعایت کلیه مقررات مربوط به توزیع لوازم استحفاظی از قبیل استفاده از فرم و سیستم کاردکس کارفرما و اخذ تعهد استفاده از لوازم و آموزش اولیه می باشد.

۳.۱.۲.۵ ابزار و لوازم کار پیمانکار

- کلیه وسائل و ادوات برقی پیمانکار لازم است قبل از ورود به کارگاه مورد بازدید امور ایمنی کارگاه قرار گیرند و از نظر مشخصات زیر بررسی گردند:
- کلیه وسائل برقی باید دارای سیستم اتصال به زمین باشند و دستگاهها و وسائل و تجهیزات برقی بایستی دارای دو شاخه مناسب باشند.
 - جعبه برق مورد استفاده پیمانکار بایستی دارای سیستم اتصال به زمین، فیوز اتوماتیک و کلید خودکار از نوع فیوز مینیاتوری با آمپر مناسب باشند.
 - کلیه وسائل و تجهیزات برقی پیمانکار بایستی سالم و فاقد نقائصی که احتمالاً ممکن است موجب بروز حادثه گردد باشد.

۱.۳.۱.۲.۵ ایمنی دستگاههای جابجا کننده و ماشین آلات سنگین کارگاهی

این ماشینها شامل بولدوزرها، لودرها، گریدرها، غلطکها، دامپتراکها، جرثقیل ها، جمبو دریلها، تراک میکسرها و امثالهم بوده و علاوه بر اینکه مشمول کلیه مقررات ایمنی ذکر شده می باشند، مقررات مشروح در زیر نیز باید در مورد آنها به اجرا گذاشته شود:

- ماشین باید به کلیه وسائل حفاظتی از قبیل سقف و سایبان مسلح، گارد و پنجره های محافظ، مجهز باشد تا راننده را در مقابل سقوط سنگ محافظت نماید.
- غیر از کمک راننده و افراد مسئول در کار مربوطه، هیچ کس دیگر نباید در حوزه کار اینگونه ماشین ها به طور آزاد رفت و آمد نماید.

- کلیه ماشین آلات برقی باید به سیستم ارت مجهز شوند.
- کلیه ماشین آلات باید دارای کلید قطع کن اضطراری نزدیک به محل اپراتور باشد.
- تمیز نمودن ماشین در هنگام کار ممنوع می باشد. بازرسی منظم این گونه دستگاهها باید براساس یک روش مشخص و طبق روش و چک لیست بازرسی فنی باشد.
- از سیم بکسل جرثقیلها و وینچ های روی اینگونه ماشینها باید در فواصل زمانی مناسب براساس استانداردها و مشخصات همراه ماشین، بازرسی فنی بعمل آید و در صورت عدم انطباق شرایط موجود با مشخصات مزبور، این گونه ریسمانهای فولادی تعویض شوند.
- راننده مسئول حفاظت و نگهداری وینچ ها و گزارش هرگونه نقص مربوط به خودرو می باشد. لیمیت سوئیچ (سوئیچهای بازدارنده جرثقیل ها و وینچها هر روز باید قبل از اجرای هر کار بازرسی وصحت کارکرد آنها کنترل شود).
- گرچه سرعت حرکت این گونه ماشین ها بسیار کم و فریب دهنده است ولی سوار و پیاده شدن از این ماشینها، در حالت کار بایستی ممنوع گردد.
- قلاب انتهای سیم بکسل ها در زمان بیکاری باید به نحوه مطمئن بسته باشد.
- از صحت کارایی لیمیت سوئیچها (سوئیچ های بازدارنده) و همچنین استاندارد بودن قلاب، ضامن قلاب و عدم زنگ زدگی زنجیرها اطمینان حاصل شود.

• کلیه دستگاهها شامل جرثقیل ت لیفت تراک و شمع کوب بایستی در تعمیرگاه کارگاه مورد بازرسی فنی قرار گیرند و سلامت آنها مورد تأیید مقامات ذیصلاح و ایمنی کارگاه قرار گیرد.

• از ورود و استفاده از دستگاههایی که دارای نقص فنی و نشتی روغنت گازوئیل و یا بنزین باشند به کارگاه جلوگیری خواهد شد.

• رانندگان وسیله نقلیه سنگین ویژه از قبیل لودرت بیل مکانیکیت بلدوزر و ... علاوه بر گواهینامه پایه یک بایستی دارای گواهینامه ویژه خودروی مربوطه نیز باشند.

• کلیه وسائل نقلیه پیمانکار بایستی از نظر فنی سالم و از نظر وضع ظاهری نیز دارای شرایط مناسبی باشند.

• در مسیرهای تردد کلیه رانندگان پیمانکار بایستی محدودیت سرعت را طبق تابلوهای

نصب شده رعایت نموده و از سرعت غیرمجاز خودداری نمایند.

• حمل مسافر بوسیله ماشینهای مکانیکی مطلقا ممنوع می باشد.

• در کامیونهای حامل بار، سوار شدن روی بار و یا در کنار بار اکیدا ممنوع است.

• استفاده از وسائل نقلیه و دستگاههای مکانیکی پیمانکار که دارای نقص فنی باشند ممنوع است.

• حمل بار خارج از ظرفیت وانت و کامیون ممنوع است.

۲.۳.۱.۲.۵ ایمنی عملیات اجرائی حفاری و خاکبرداری

در عملیات حفاری کانال و گودال مقررات مشروح در زیر لازم است توسط پیمانکار به اجرا گذاشته شود:

- قبل از شروع حفاری پیمانکار بایستی پروانه کار حفاری را بصورت کتبی از کارفرما اخذ نماید.

- حفر کانال بایستی از بالا به پایین صورت پذیرد.

- در خاکهای سست جهت جلوگیری از ریزش لازم است تدابیر و اقدامات مهاربندی با چوب بر روی دیوارهای کانال بعمل آید.

- در صورت عبور لوله و کابل در منطقه مورد حفاری استعلام از واحد برق و تأسیسات جهت کسب اطلاع از مسیر و رعایت اصول ایمنی مربوطه ضروری میباشد.

- خاکبرداری از زیر که امکان ریزش را فراهم کند مجاز نمی باشد.

- هنگامی که نفرات پیمانکار در داخل کانال و گودال مشغول حفاری می باشند حضور سرپرست مربوطه در محل کار ضروری است. در صورت حفاری به روش (۷) VERTICAL در عمق بیش از ۱۲۰ سانتیمتر دیواره های کانال بایستی تخته کوبی شوند و با استفاده از جکهای افقی محافظت گردند.

- تخته های مناسب در فواصل لازم جهت عبور کارکنان از روی کانال مستقر گردد.
- در عملیات حفاری بخصوص در عمق بیش از ۱۲۰ سانتیمتر کارکنان بایستی از کلاه ایمنی مناسب استفاده نمایند.

- برای بالا و پایین رفتن افراد از داخل کانال باید از نردبان استفاده شود.
- خاکهای حفاری شده بایستی در ۶۰ سانتیمتری به کانال و گودال بطریقی ریخته شود که منجر به ریزش مجدد در داخل کانال نشود.

- محلهای حفاری شده در تاریکی شب بایستی از روشنایی لازم جهت جلوگیری از سقوط افراد بداخل آن برخوردار باشند.

- اطراف محل خاکبرداری شده بایستی نوار خطر و یا شبرنگ نصب گردد.
- در صورت عملیات شمع کوبی در اطراف محل کانال کنی، کار کردن افراد در داخل کانل ممنوع می باشد.
- کارگرانی که کار کننده کاری و شکستن سنگها را بعهدده دارند بایستی از عینک ایمنی استفاده نمایند.
- قبل از شروع بکار بایستی وضعیت زمین توسط اپراتور مورد بررسی قرار گرفته و از نقشه تأسیسات و سرویسهای زیرزمینی محل کار خود آگاه باشید.
- همیشه با هوشیاری و دقت لازم مواظب ماشین آلات و پرسنل شاغل اطراف خود باشید.
- از موانع خطرناک از قبیل کابلهای برق بالای سر خود که حادثه آفرین میباشند هیچ وقت غافل نباشید.
- در موقع بارگیری ایمنی و سلامت رانندگان کامیونها را نیز در نظر بگیرند.
- هرگز اقدام به حمل مسافر ننمائید.
- هنگام ترک وسیله نقلیه باکت دستگاه را پایین آورده و روی زمین قرار دهید.
- نقص فنی دستگاه را بمحض اطلاع گزارش دهید.

۳.۳.۱.۲.۵ ایمنی وسائل و تجهیزات جوشکاری و برشکاری
جهت کار برشکاری باید از گاز استیلن استفاده شود و استفاده از گاز صنعتی جهت
برشکاری ممنوع می باشد.
کلیه سیلندرهای هوا و استیلن لازم است دارای کلاهک باشند و بطور موثری مهار شده
و دارای جایگاه نگهداری با تفکیک پر و خالی باشند.
مانومترهای سیلندرها کلاً بایستی کاملاً سالم باشند.
کمپرسورهای هوا بایستی دارای شیر اطمینان بوده و اتصالات و شیلنگ های مربوطه
لازم است سالم و فاقد زدگی باشند.
ترانسهای جوشکاری بایستی سالم و دارای ارت باشند. شیلنگ های مورد استفاده
بایستی سالم و فاقد سوختگی و زدگی باشند.
کلیه اتصالات شیلنگها بایستی با بست های استاندارد محکم شوند و استفاده از سیم
بعنوان بست مطلقاً ممنوع میباشد.
نازلهای برشکاری و شیر فلکه های مربوطه بایستی سالم و در رنگ های استاندارد
باشند.
کنترل محدوده عملیات جوشکاری و برشکاری از منظر آتش گیری بایستی قبل از
شروع بکار صورت گیرد.

۴.۳.۱.۲.۵ حفاظ گذاری دستگاهها - ویژگیهای حفاظ

حفاظ باید از داخل شدن در منطقه خطر، هنگام کار پیشگیری کند، موجب ناراحتی برای کارگر نشود، به تولید لطمه وارد نکند، به طور خودکار یا با کمترین تلاش به کار افتد، متناسب با ماشین و کاری باشد که انجام می شود، بهتر است حفاظ جزئی از ماشین باشد، اشکالی برای روغن کاری، بازرسی، تنظیم و تعمیر ماشین به وجود نیاورد، بتواند مدت مدیدی با حداقل مراقبت مورد استفاده قرار گیرد، در مقابل فرسودگی و ضربه مقاومت کند، بادوام بوده و در برابر آتش و مواد خورنده مقاومت کند، خود حفاظ منبع ایجاد خطر نباشد (دارای اجزایی نباشد که موجب حادثه گردد)، در مقابل حوادث پیش بینی نشده نیز نقش حفاظتی ایفا نماید.

قبل از شروع کار دقت شود که حفاظ ایمنی ماشین آلات کامل و سالم بوده و به طور صحیح روی دستگاه نصب شده باشد. پس از انجام هرگونه تعمیر، سرویس و تنظیم، حفاظ دستگاه سر جای خود نصب گردد. ماشین در حال کار، روغن کاری و نظافت نشود.

۵.۳.۱.۲.۵ ایمنی ابزار

باید ابزار مناسب به منظور انجام فعالیتهای کاری استفاده نمود.

ابزارهای مورد استفاده نباید معیوب، شکسته، ترک خورده یا خمیده باشد. استفاده از این ابزار ممنوع است و باید نسبت به تعمیر یا از رده خارج کردن آنها اقدام کرد. شرکت باید دارای یک برنامه کنترل مرکزی ابزار به منظور حصول اطمینان از مشخص بودن محل، استفاده صحیح و نیز سالم بودن ابزار باشد.

کارکنان باید آموزشهای مورد نیاز را در مورد نحوه استفاده ابزار دستی گذرانده باشند. دسته و بدنه ابزار برقی بسته به نوع کاربرد باید دارای عایق و پوشش مناسب باشد. سوهانها به گونهای نگهداری شوند که از برخورد و ساییدگی آنها به یکدیگر جلوگیری شود. از پرتاب نمودن ابزار خودداری گردد. از چکش کاری روی گیره خودداری شود؛ در اینگونه موارد حتما از سندان استفاده شود. پس از انجام کار کلیه ابزار جمع آوری و در محل مخصوص نگهداری شود.

هر ابزاری برای کار خاصی طراحی و ساخته شده است از به کار بردن ابزار مختلف به جای یکدیگر خودداری کنید.

برای اضافه کردن قدرت ابزار از وسیله دیگری به عنوان اهرم استفاده نشود. برای حفاظت از ابزار نوک تیز با لبه برنده حتما از غلاف مخصوص استفاده شود.

ابزار را نباید درون جیبهای لباس کار حمل کرد، مخصوصا اگر ابزار دارای قسمت‌های تیز و برنده باشد.

۵.۲.۱.۳.۶ ایمنی کار در ارتفاع

برای انجام کار در ارتفاع، پیمانکار موظف است تجهیزات مناسب را بشرح زیر جهت کارکنان خود فراهم نماید نردبان نردبان مورد استفاده لازم است از مشخصات استاندارد (استحکام، فاصله پله و طول مناسب برخوردار باشد. سکو: سکوهای مورد استفاده کار در ارتفاع بایستی دارای نردبان جهت سهولت بالا رفتن حفاظهای افقی و محیطی و همچنین ترمز جهت ایجاد ثبات به هنگام انجام کار باشند. داربست: داربست های مورد استفاده بایستی از نوع مناسب انتخاب و دارای لوله و بستهای سالم تخته و الوارهای بکار رفته صاف و بدون ترک و پوسیدگی بوده و پایه های داربست بطور مطمئن روی کف مستقر شده و بوسیله مهارهای مناسب به ساختمان تثبیت و محکم شوند. طناب نجات و کمر بند ایمنی برای کار کردن در ارتفاع بیش از ۲ متر استفاده از کمر بند ایمنی و طناب نجات برای کارکنان پیمانکار ضرورت دارد.

کارکنان پیمانکار نبایستی از زیر بارهای معلق و محدوده عملیاتی جرثقیل های سنگین ساختمانی عبور نمایند و استفاده از ابراز و لوازم ناقص و ناایمن هنگام کار ممنوع است.

۷.۳.۱.۲.۵ ضبط و ربط در محیط کار

کلیه راهها، پیاده روها، پله کانهها، راهروها، سکوها و غیره باید برای کاری که برای پیمانکار در نظر گرفته شده تمیز و آماده باشد.

اشیائی از قبیل اجناس، ابزار، جعبه های خالی و غیره را نباید پیمانکار در محل مرتفعی که امکان سقوط آنها میرود نگهداری نماید.

پس از پایان کار و قبل از ترک کارگاه، محل کار و محوطه بایستی توسط کارکنان پیمانکار تمیز و مرتب و ایمن گردیده و کلیه ابزار، داربستها، وسائل خردریزها و هرگونه جنس مصرف نشده را از محل دور نمایند.

محوطه کار کلیه کارکنان پیمانکار باید در وضع تمیز و عاری از زباله که از نظر بروز آتش سوزی نیز خطرناک هستند نگهداری شوند.

مبحث دوازدهم

بند ۲-۵-۱-۱۲

کارفرما نباید به هیچ کارگری اجازه دهد که خارج از ساعت عادی کار، به تنهایی مشغول به کار باشد. در صورت انجام کار در ساعت غیر عادی، باید روشنایی کافی، امکان برقراری ارتباط و نیز تمام خدمات مورد نیاز کارگران فراهم شود.

بند ۱۸-۱-۳-۱۲: در هر کارگاه ساختمانی، بسته به محل، نوع کار، تعداد کارگران، زمان و ساعت کار، مطابق با آئین نامه تسهیلات بهداشتی وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی، باید تسهیلات رفاهی و بهداشتی لازم تأمین و در دسترس کارگران قرار گیرد.

مقررات ملی ساختمان

۲.۲.۵ شرایط شروع بکار پیمانکار

پیمانکار موظف است قبل از شروع بکار، اسامی کارکنان خود را به واحدهای امور اداری و ایمنی کارگاه ارائه نماید. کلیه پرسنل پیمانکار موظفند مقررات ایمنی کارگاه را رعایت نمایند. مسئول ایمنی پیمانکار موظف است با همکاری واحد ایمنی کارگاه نسبت به تشکیل کلاس ایمنی توجیهی برای کلیه پرسنل پیمانکار قبل از شروع بکار اقدام نماید.

۱.۲.۲.۵ اعمال و رفتار مشروح ذیل برای کلیه کارکنان پیمانکار ممنوع می باشد:

- سیگار کشیدن در مناطق و محل های ممنوعه

- شوخی کردن خارج از شئون کارگاه

داد و فریاد زدن بدون دلیل

- حمل مسافر با موتورسیکلت

- خوابیدن حین انجام وظیفه

مبحث دوازدهم

بند ۱۵-۱-۳-۱۲

در حین اجرای کار اعمالی از قبیل خوردن، آشامیدن و استعمال دخانیات ممنوع میباشد. این موضوع باید توسط سازنده به نحو مقتضی به اطلاع شاغلین کارگاههای ساختمانی رسیده و از آن جلوگیری شود. مقررات ملی ساختمان

۳.۵ وضعیت های اضطراری و حوادث کارگاهی

- در صورت وقوع حادثه منجر به آسیب جزئی و یا شدید، کارکنان پیمانکار ضمن استمداد فوری از گروه ایمنی، جهت تسریع در امداد رسانی، بایستی اطراف مصدوم را خالی نموده، راههای ارتباطی به محل حادثه برای ورود آمبولانس به محل را کاملاً باز گذارند تا امکان فعالیت سریع گروه امداد فراهم گردد. مسئول ایمنی پیمانکار لازم است کلیه اقدامات قانونی از قبیل بررسی علت وقوع حادثه و تکمیل فرم گزارش حادثه و ارسال آن به اداره کار، سازمان تأمین اجتماعی و واحد ایمنی کارگاه را در مهلت مقرر بعمل آورد.

- در مورد حوادث شدید منجر به نقض عضو یا فوت، گزارش حوادث لازم است حداکثر در عرض ۲۴ ساعت بدست مسئولین سازمان تأمین اجتماعی و اداره کار رسیده باشد.
- در صورت اعلام وضعیت اضطراری مسئولین پیمانکار بایستی سریعاً نسبت به توقف کار و جمع آوری نفرات پراکنده خود اقدام نموده و دستورالعملهای ایمنی را به اجرا گذارند.
- پیمانکار باید در زمان اعلام وضعیت اضطراری نسبت به حضور و غیاب پرسنل خود اقدام نموده و در صورت مفقود شدن هر یک از افراد پیمانکار مراتب را سریعاً به امور ایمنی کارگاه گزارش نماید.
- در صورت وقوع آتش سوزی پیمانکار موظف است ضمن اعمال کوشش فوری در اطفاء حریق، مراتب را با ذکر اطلاعات کامل محل آتش سوزی از طریق وسائل ارتباطی موجود (تلفن، بسیم و غیره) به اطلاع امور ایمنی کارگاه برساند.
- ورود افراد غیرمجاز پیمانکار به محل آتش سوزی ممنوع است.
- در موارد اضطراری و آتش سوزی کلیه خطوط و بی سیم واگذار شده به پیمانکار جهت تماسهای ضروری بایستی آزاد باشد.
- در صورت بروز شرایط اضطراری برحسب نیاز دستگاهها و تجهیزات پیمانکار بلادرنگ بایستی در اختیار ستاد مدیریت بحران کارگاه قرار گیرد و همکاریهای لازم دیگر نیز از طرف پیمانکار بعمل آید.
- باید توجه داشت که هر نوع شوخی، دویدن، خوابیدن در حین انجام وظیفه بخصوص در تونلها و در پناه دیواره های ریزشی اکیدا ممنوع است.

۴.۵ بررسی و ارزیابی نهایی وضعیت عملکرد HSE پیمانکار

کلیه پارامترهای زیر میتوانند در تشخیص نحوه عملکرد پیمانکار در حوزه ایمنی، بهداشت و محیط زیست و در نهایت برای همکاری های بعدی موثر باشند:

- تعداد فوت شدگان، افراد از کار افتاده و مجروح شدگان در طول مدت پروژه
- هزینه های تطابق HSE
- هزینه های عدم تطابق HSE میزان جرائم HSE (کارفرما- مرجع قانونی)
- تعداد توقف های کار
- تعداد اخطارهای کتبی
- تعداد دوره های آموزشی برگزار شده در زمینه HSE و سرانه
- تعداد مانورهای برگزار شده موفق
- درصد اجرای معاینات دوره ای
- درصد عملکرد HSE مطلوب پیمانکاران فرعی

سایر ملاحظات ایمنی و بهداشتی در پروژه ها که بایستی مد نظر قرار گیرند و همواره

مورد بازرسی قرار گیرند در گروههای زیر طبقه بندی می شوند:

• آشپزخانه، غذاخوری، انبار مواد غذایی، یخچال و سردخانه

• سرویس های بهداشتی، حمام، رختکن، لباسشویی

• بازرسی کمپهای اسکان (محل سکونت کارکنان)، نمازخانه

• آب آشامیدنی

• نظافت فردی و عمومی، ضبط و ربط (HOUSE KEEPING)

• معاینات بهداشتی کارکنان، آلاینده های محیط کار

- در انتها باید تشریح نمود که برای بهره مندی از رویکرد نظام مند ایمنی در پروژه های عمرانی و محیطهای پیمانکاری می بایست شرایط زیر را مهیا نمود:
- استقرار و اجرای قوانین و مقررات شفاف و الزام آور برای پیمانکاران
- ایجاد مکانیزم های نظارتی در مورد ایمنی در ساختار نظارتی پروژه و کنترل مستمر عملکرد پیمانکار در مورد ایمنی
- آشنایی کافی پرسنل پیمانکار با مخاطرات محیط کار
- توجه حساسیت های زمانی موجود در پروژه، تبعات منفی توقف کار و حوادث
- بکارگیری برنامه از پیش تعریف شده برای مقابله با مخاطرات
- تخصیص بودجه و صرف هزینه برای موضوعات ایمنی

فصل ششم

نظم، ترتیب و آراستگی – در محیط کار

۱.۶ مقدمه

کارکنان یک سازمان مهمترین و ارزشمندترین عناصر موجود در آن هستند و سامان داشتن محیط کار به آنها بستگی دارد و محیط کار نیز تأثیرات تعیین کننده ای در سرعت انجام کار، کارایی و بهره وری دارد.

در واقع ضرریکه با از دست دادن کارکنان خبره، به یک سازمان وارد می شود به مراتب بیشتر از حالتی است که نرم افزارها یا سخت افزارهایش را از دست بدهد. لذا همانطور که یک سازمان هزینه هایی را برای حفظ و ارتقاء کیفی نرم افزارها و سخت افزارهای خود تقبل می کند بایستی سرمایه گذاری مناسبی را برای ارتقاء کیفی عملکرد کارکنان خود انجام دهد.

جدول ۱-۶: استانداردهای برگرفته از تفکر سیستماتیک

سیستم	عبارت	فعالیت
BSC	Balance Scored Card	تدوین و تسری استراتژی سازمانها
EFQM	European Foundation of Quality management	ارائه مدل‌های سازمانهای متعالی
COQ	Cost Of Quality	هزینه‌ها را کاهش دهید
JIT	Just in time	بموقع تولید کنید
MSA	Measurement system Analyses	درست اندازه بگیرید
BS	Brain Storming	از نظرات بقیه استفاده کنید
FMEA	Failure Modes And Effects Analysis	اشکالات را پیش‌بینی کنید
8D	Eight Disciplines	مشکلات را حل کنید
SPC	Statistical Process Control	تولید را کنترل کنید
DOE	Design of Experiments	بهترین تنظیم را پیدا کنید
QFD	Quality Function Development	ببینید مشتری چه می‌گوید
VE	Value Engineering	ارزانترین و مفیدترین راه را بیابید
5S	Seri/ Seition/ Seiso/ Seiketso/ Shtsuke	مرتب باشید

یکی از روشهای ارتقاء کارکنان یک سازمان کایزن یا بهبود مستمر است. کایزن در محیط کاری یعنی بهسازی مستمر کلیه پرسنل سازمان اعم از مدیران و کارمندان. از جمله روشهای مؤثر در اجرای کایزن میتوان به S5 اشاره کرد. شرط اجرای موفق کایزن در مؤسسات مختلف این است که در ابتدا روش S5 به صورت صحیح در کارگاه پیاده شود. اگر سازمانی نتواند S5 را به صورت موفقیت آمیز اجرا کند در واقع قادر به انجام هیچ گونه فعالیتی در زمینه بهره وری نخواهد بود.

نظامی که در ژاپن به صورت نهادینه مورد استفاده قرار گرفته و نتایج بسیار خوبی را برای واحدهای صنعتی و خدماتی به ارمغان آورده است، بر اساس S7 در محیط کار پایه ریزی شده است که نظم و نظافت کارگاهی، پیشگیری از حوادث، کاهش وقفه کاری و افزایش بهره وری در محیط کار از آن جمله اند.

این سیستم در گذشته در ایران تحت عنوان هفت سین صنعتی مورد استفاده قرار می گرفت که عبارت است از:

• سوا کردن ضروریات (Sort (Seiri)

• سر و سامان دادن و مرتب کردن (Organize (Seition)

• سپیدی و پاکیزگی محیط کار (Clean (Seiso)

• سلامتی و ایمنی (Health and Safe (Seiketsu)

• سازمان یافتگی و انضباط (Tidy and Discipline (Shitsuke)

• سخت کوشی و کار با تمام نیرو (Hard Working (Shikkari Yaru)

• سماجت در انجام کار خوب (Urge Repeatedly (Shukkuh)

البته در مورد آخر تنها در همان کشور ژاپن اجرا شده و مختص همان کشور است که بر همین اساس در دیگر کشورها این اصول با عنوان 5S شناخته شده و کارایی دارند.

۲.۶ مفهوم نظم و آراستگی سازمانی (خانه داری صنعتی)

S۵ ، به عنوان موثرترین ره یافت و ستونی استوار در ساختمان عملیات اصلاحی و بهبود بهره وری شناخته شده است که با اجرای این اصول در صنایع و سازمانهای مختلف تجاری، صنعتی و خدماتی موجب افزایش بهره وری، استفاده بهینه از سرمایه نیروی انسانی و زمان انجام کار، افزایش کارایی و در نهایت سوددهی بیشتر سازمان میشود.

شروع خانه داری صنعتی در ژاپن در سال ۱۹۸۰ بوده و علت معروفیت این تکنیک به دلیل شروع کلمات اصلی آن (ژاپنی) با حرف S می باشد.

کاهش میزان وقفه کار، ایجاد بازدهی کار به بهترین شکل ممکن، ایجاد جوی سالمتر در محیط کار، پیشگیری از حوادث، و بطور کلی هدف نهایی ساماندهی محیط کار پیشگیری از اتلاف است.

۱.۲.۶ مراحل پیاده سازی 5S

با اجرای مراحل نظم آراستگی محیط کار محیط کار پاکیزه می شود و سازماندهی مناسب تری انجام می شود. نتایج برای همه - چه از درون و چه از بیرون سازمان قابل مشاهده است. نتایج قابل مشاهده باعث تولید ایده های نوین بیشتری می شود. افراد طبیعتاً منضبط میشوند. افراد به خاطر محیط کار مرتب و منظمشان، احساس غرور می کنند.

۱.۱.۲.۶ ساماندهی Seiri

تشخیص ضروری از غیرضروری، مدیریت اولویتها و حذف غیر ضروریها و طبقه بندی آنها با توجه به اولویت استفاده از آن می باشد.

۲.۱.۲.۶ نظم و ترتیب Seiton

قرار دادن هر چیز در جای خود (قانون ۳۰ ثانیه). هدف از این بخش حذف جستجو است، برچسب گذاری و شناسایی کلیه زونکنها، فایلها، قفسه ها، اشیایی را که غالباً استفاده می کنیم، در محل کار قرار دهیم، اشیایی را که به ندرت استفاده می کنیم در جایی دور از دسترس قرار دهیم.

۳.۱.۲.۶ پاکیزه سازی Seiso

پاکیزه کردن اشیاء از هرگونه آلودگی و مواد خارجی. پاکیزه سازی امکان انجام بازرسی و بازمینی را نیز فراهم می آورد. تعریف مسئولیتهای تمامی افراد برای پاکیزگی محل کار، انجام بازمینی و پاکیزه سازی مستمر توسط مجری ارائه خدمات شناسایی و رفع خرابیهایی که در اثر نشتیها، فرسایشهای ترکها و غیره بوجود آمده است در این مرحله انجام می گردد. در شرایط کارگاهی براحتی اگر هر فردی موظف به جمع آوری و پاکیزگی محیط اطراف خود پس از هر فعالیت باشد، در پایان ساعت کاری محیط بدون صرف هزینه اضافه مرتب و پاکیزه خواهد بود.



SS، مجموعه ای از استانداردها و فعالیتهایی که در قالب یک نظام فرهنگی مدیریتی بر ایجاد محیطی سامان یافته، مرتب، پاکیزه، زیبا، دلپذیر، خلاق، و حفظ آن تأکید دارد. واژه S5 مخفف پنج کلمه ژاپنی بوده که به زبان انگلیسی و فارسی برگردانده شده است در ادامه خلاصه ای از مفاهیم این پنج کلمه و نتایج حاصل از آن آورده شده است.

۴.۱.۲.۶ استاندارد سازی seiketsu

کنترل و اصلاح دائمی، ساماندهی، نظم و ترتیبها و باکیزگی علامت گذاری محدوده های خطر و با مراقبت خاص، استفاده از علائم و نشانه ها، تدوین دستورالعمل اجرای سه سیستم، تشکیل جلسات کمیته راهبری، بررسی نتایج بازرسی های دوره ای و اخذ تصمیمات لازم از اقدامات نهایی پیاده سازی و استقرار نظام آراستگی می باشد.

Shitsuke ۵.۱.۲.۶ انضباط

ایجاد توانایی لازم برای انجام امور به شیوه مطلوب، ایجاد عادات صحیح به جای عادات نادرست است، تمرین نظم و ترتیب، تمرین وقت شناسی، توجه به زیباییها و رعایت ظواهر، نگرش مدیریت به فضاهاى عموم در این طبقه بندى قرار دارد.



۲.۲.۶ نتایج و فواید استقرار S۵

از مهمترین فواید اجرای نظام آراستگی محیط کار از منظر مدیریتی، افزایش اثربخشی، سازماندهی و استانداردسازی می باشد. اگر بتوان روش S۵ را به ترتیب و بصورت صحیح پیاده نمود شاهد نتایج مفید زیر خواهیم بود: آراسته و لذت بخش شدن محیط: اگر محیط کار آراسته و منظم باشد، کارکنان انگیزه بیشتری برای فعالیت دارند و این مطلب منجر به افزایش بهره وری خواهد شد. اگر محیط کار آراسته و منظم باشد، کارکنان با اشتیاق بیشتری از خواب برخاسته و در سر کار حاضر می شوند. افزایش کارایی: اگر فردی با خستگی محیط کار خود را آشفته رها کند، زمانی که باز می گردد و این محیط را میبیند، خستگی روز قبل دوباره در بدنش پدید می آید. چنانچه هر چیزی در جای مناسب قرار داشته و در دسترس باشد، انجام کارها آسانتر و نتایج آن لذت بخش تر است. آیا زمانیکه کارکنان اسناد یا اطلاعات و یا شی مورد نیاز خود را نمی یابند احساس یأس و سرخوردگی نمی کنند؟ آیا وقت آنها و همکارانشان تلف نمی شود تا با کشتن در اطراف خود آنها را بیابند؟ ایجاد ایمنی و سلامتی: محیط کاری مرتب و تمیز که در آن هر چیزی در جای مناسب خود قرار داشته و دستورالعملهای لازم در دسترس باشد، محیط کاری امن تری برای کار خواهد بود. همچنین رفع آلودگیها به حفظ سلامتی کارکنان کمک نموده و با اصلاح مسایلی نظیر گرما، سرما و تهویه محیط کار بیش از پیش مطلوب و آرام بخش خواهد شد.

صرفه جویی: با کاهش نرخ خرابی و در نتیجه کاهش نیاز دستگاهها و سیستمها به تعمیرات، وضعیت آنها بهبود یافته و با کاهش مدت از کارافتادگی تجهیزات، هزینه ها نیز کاهش می یابند. بهبود وضعیت دستگاهها و سیستمهای سخت افزاری و نرم افزاری، بهینه سازی وسایل، فضا و زمان منجر به صرفه جویی شده که به نفع مؤسسه خواهد بود. رفع عیوب و نواقص: هر چیزی در اطراف شما سالم و بی عیب و نقص خواهد بود. برای کارکنان دستورالعملهایی تهیه گردیده و به بهترین آنان در پیاده سازی، پاداشهایی تعلق خواهد گرفت. افراد سختکوش برای بهتر شدن کارایی سیستم تلاش خواهند کرد. دستیابی به استانداردهای جهانی: اجرای روش S5 منجر به آمادگی سازمان در اجرای سایر روشهای کایزن است و در نهایت بازشدن راهی برای استانداردهایی نظیر ISO ۱۴۰۰۱ و ISO ۴۵۰۰۱ از ضرورت های مقدم بودن اجرای این نظام میتوان به سرعت دستیابی، قابلیت درک نتایج برای همگان، افزایش عمر ابزار و ماشین ها و هزینه ناچیز اجرا و پیاده سازی آن اشاره کرد.

افزایش

- ۱- ایمنی
- ۲- روحیه کارکنان
- ۳- کیفیت نت و تولید
- ۴- دوره عمر تجهیزات
- ۵- انجام موثر کارها
- ۶- استفاده بهینه از فضا و مکان
- ۷- بهره‌وری کارکنان
- ۸- در دسترس پذیری ابزار و قطعات

- ۱- آسیب‌ها و سوانح
- ۲- هزینه‌های نت و تولید
- ۳- توقفات
- ۴- خرابی‌ها
- ۵- اشتباهات کارکنان
- ۶- جایجایی اضافی
- ۷- زمان آموزش
- ۸- جستجوی ابزار و قطعات
- ۹- هزینه‌های نگهداری

کاهش

جدول ۶-۲: نظم و آراستگی محیط کار در یک نگاه

نتیجه	مفهوم	فارسی	انگلیسی	ژاپنی
تشخیص اقلام، اطلاعات و هرآنچه در اطراف فضاهای ضروری و غیرضروری و نیز عیب‌یابی. عین حال سالم است.	تشخیص اقلام، اطلاعات و هرآنچه در اطراف فضاهای ضروری یا غیرضروری و نیز عیب‌یابی. عین حال سالم است.	پاکسازی	Sort	Seri
باید اشیاء و اسناد به‌گونه‌ای رده‌بندی شوند که هرکس قادر به یافتن آنها باشد بدون انجام جستجوهای بیهوده.	باید اشیاء و اسناد به‌گونه‌ای رده‌بندی شوند که هرکس قادر به یافتن آنها باشد بدون انجام جستجوهای بیهوده.	نظم و ترتیب	Set in order	Seition
دگرگون ساختن محیط کار به یک محیط تمیز و درخشان، بدون وجود کثیفی یا آشغال.	دگرگون ساختن محیط کار به یک محیط تمیز و درخشان، بدون وجود کثیفی یا آشغال.	نظافت	Sweeping or Shine	Seiso
کنترل و اصلاح دائمی و تدوین استانداردهای پاکیزگی و نظم و ترتیب.	کنترل و اصلاح دائمی و تدوین استانداردهای پاکیزگی و نظم و ترتیب.	استانداردسازی	Standardization	Seiketso
ایجاد عادات و خوهایی که تضمین‌کننده حسن انجام فعالیتها به بهترین شیوه است و ایجاد روحیه مناسب.	رعایت احترام و ادب، برقراری نظام کارای ارتباطات، احترام به حقوق یکدیگر، وضع مقررات و پیروی جدی از آنها، آموزش کارکنان.	انضباط	Sustaine	Shitsuke

فصل هفتم

اقتصاد در HSE

۱.۷ مقدمه

با افزایش استانداردهای جهانی و توجه به مسائل ایمنی، بهداشت شغلی و حفاظت از محیط زیست، همچنین با در نظر گرفتن اهمیت اعتبار سازمانها (برندینگ و رقابت جهانی، یک سیستم مدیریت HSE اثربخش به عنوان یکی از جنبه های بسیار مهم و حیاتی در مدیریت انواع پروژه ها و صنایع محسوب می شود که بدلیل تاثیرات مستقیم بر آورده سازمانها، و محدودیت منابع، منطقی است که راهکارهای کنترلی که دارای کمترین هزینه و در عین حال مناسبترین تأثیر و کارآمدی را دارند، ارائه گردد. در واقع کاهش شدید بهره‌ی هزینه اقتصادی، سیستمهای اقتصادی جامعه را مختل یا معیوب نموده و آنالیز هزینه ها برای بازگشت سرمایه در طرح های HSE مورد توجه قرار گرفته است.

سازمانهای بیمه معمولاً برای هر شغل تعرفه‌هایی را بر اساس میزان ریسک هر شغل ارائه می‌دهند. ولی این نوع آنالیز اقتصادی در بهداشت شغلی قابل اعتماد نیست زیرا در اکثر اوقات کارگر مجبور می‌شود که بعضی از اقدامات درمانی را خود با هزینه خودش انجام دهد و کارفرما و حتی سازمانهای بیمه هم از تقبل آنها اجتناب می‌کنند. همچنین این روش هزینه‌های غیر مستقیم ناشی از آسیبهای شغلی را در نظر نمی‌گیرد.

بالا بودن نرخ مرگ و میر و آسیب‌ها و همچنین افزایش بروز انواع رویدادهای ناگوار و پرهزینه باعث شده است که بیشتر صنایع ناایمن و دارای قابلیت‌های ایمنی پایین متحمل هزینه‌های هنگفت ناشی از حوادث و رویدادهای شغلی شوند.

بسیاری از اسناد و مدارک نشان می‌دهند که هزینه‌های غیرمستقیم ناشی از آسیب‌ها و بیماریهای ناشی از شغل افراد بین ۵/۰ تا ۲۰ برابر هزینه مربوط به پرداخت حقوق به آنها می‌باشد. بعلاوه، هزینه بالای رویدادهای بوقوع پیوسته یکی از عوامل تاثیرگذار بسیار مهمی است که باعث شده است تحولی در سیستم مدیریت HSE صنایع بوقوع بپیوندد.

همه این هزینه های تحمیل شده به خانواده ها، سازمان و در سطوح بالاتر جامعه، چرخ اقتصاد آن مملکت را مستهلک کرده و بجای استفاده صحیح از منابع و ذخایر مالی در راه آبادانی و بهبود، اجبارا بایستی آن را برای درمان و پرداخت دیات و غرامتهاو زول درمان و از کار افتادگی صرف نمود.

۲.۷ تعاملات اقتصاد و HSE

خسارات و هزینه های ناشی از آسیب و بیماری های شغلی در محیط کار ماهیت اصلی ارتباط بین HSE و اقتصاد را تشکیل میدهند و حال آنکه اجرای طرحهای HSE نوعی فعالیت اقتصادی محسوب می شود.

نقش فاکتورهای اقتصادی در سبب شناسی و عارضه یابی (یافتن علت و معلول بروز رویدادها) و تاثیر این رویدادها بر چشم انداز اقتصادی کارکنان (منابع انسانی) بسیار مهم هستند و سه هدف کلی در دخالت اقتصاد بر HSE را بر همین اساس میتوان تعریف نمود.

اولین هدف، مشخص نمودن و سنجش هزینه های اقتصادی که رویدادها در بر دارند است که بایستی برای همه آشکار گردد؛ چون در یک سازمان، سایر پرسنل ممکن است تنها از عوارضی نظیر از کار افتادگی اطلاع داشته و سایر ملزومات را بصورت مبهم آگاهی داشته باشند. دومین هدف فهماندن رابطه تولید و بهره وری با بازار و انواع مشکلاتی است که عدم وجود سطح قابل قبولی از ریسک می تواند ایجاد نماید. سومین و مهمترین هدف تجزیه و تحلیل این هزینه ها در برابر اهمیت سلامتی و جان انسان و حفاظت از محیط زیست است.

همانطور که قبلا توضیح داده شده HSE حائل بین فنا و بقا است تا مطمئن شویم این منابع در واقع سرمایه گذاری هستند. در همه موارد اشاره شده، آنچه محسوس مورد بحث است، اهمیت تفکیک هزینه هایی است که تاثیر مثبت در بهبود عملکرد HSE، افزایش ایمنی و سلامت محیط کار و حفاظت محیط زیست در راستای پیشگیری از حوادث، بیماری ها و کاهش آلودگی های زیست محیطی دارد.

این سوتفاهم و عدم شناخت به طور گسترده در انواع پروژه های ساختمانی، صنعتی و صنایع مختلف وجود دارد که HSE هزینه است. البته هزینه های مدیریت HSE غالباً بسیار گزاف بوده، از این رو سیستم های مدیریت HSE به عنوان سرمایه گذاری غیرقابل برگشت مورد توجه قرار می گیرند که سودمند نمی باشند.

بنابراین، تدوین یک تکنیک و روش جامع و دقیقی برای آنالیز هزینه - سود سیستمهای مدیریت سلامت، ایمنی و محیط زیست (MS - HSE) ضروری به نظر می رسد. مطالعات مختلفی در مورد مدیریت و سازماندهی HSE سازمانها و صنایع طی سالهای گذشته انجام شده است. این مطالعات دارای حیطة گسترده از استراتژیهای سنتی که بر مدیریت HSE در محل کار تمرکز می کنند تا رویکردهایی با اهداف و چشم اندازهای وسیع می باشد. اما بطور کلی همانطور که قبلاً راجع به هزینه های مستقیم و غیرمستقیم رویدادها گفته شد، مجموع هزینه هایی که بصورت روتین محاسبه می شوند با هزینه هایی که اغلب پنهان هستند، بقدری زیاد و گران است که تخصیص بودجه جهت انجام اقدام کنترلی پیشگیرانه و اصلاحات فنی- مهندسی قبل از بروز رویداد جداً سرمایه گذاری محسوب می شود.

۱.۲.۷ فواید سرمایه گذاری در سیستم مدیریت HSE

بسیاری از صنایع و شرکت ها سیستم مدیریت HSE خود را تبیین و توسعه داده و آن را به عنوان یک سیستم رسمی و مدیریت کننده در محل کار خود شناخته اند.

یک سیستم مدیریت HSE موثر به صورت ایده آل دارای اثر مثبت بر عملکرد سلامت، ایمنی و محیط زیست و همچنین عملکرد رقابتی و اقتصادی - مالی شرکت می باشد.

هرچند بهبودهایی بواسطه HSE در صنایع مختلف ایجاد شده، اما کمبودهایی نیز به دلایل مختلف وجود داشته است.

برای مثال ممکن است ساختار HSE نظام مند نبوده و برای ارزیابی ها و ممیزی های پروتکل استاندارد وجود نداشته باشد. بعلاوه ممکن است عدم شناختی در سطح

مدیریت وجود داشته باشد که برنامه پیشگیری از رویداد یک سرمایه گذاری غیرقابل بازگشت بوده که سودآوری در پی ندارد. کمبود و یا حتی عدم آگاهی مدیران و همچنین

عدم درک هزینه رویدادها ممکن است منجر به کاهش توجه به مباحث مدیریت HSE شود.

بنابراین، علاوه بر سرمایه گذاری انسانی و منابع عظیم در تدوین و توسعه یک HSE بررسی اثربخشی و راندمان و کارایی یک سیستم مدیریت HSE و فواید اقتصادی آن نیز حائز اهمیت است. در مطالعاتی که برای سنجش اثربخشی و کارایی HSE انجام شده است، از روش های زیادی استفاده نموده اند.

برخی از این روشها بر توسعه مدل های ممیزی و ابزارهای ارزیابی کننده اثربخشی سیستم مدیریت HSE تمرکز نموده اند. برای مثال، روش ارزیابی نشان تعالی HSE در کل، کمبود مطالعه با مطالعاتی که بر اثربخشی و کارایی سیستم مدیریت HSE بویژه از دیدگاه فواید اقتصادی متمرکز شوند، احساس می شود.

صنعت ساخت و ساز و کلیه صنایع بایستی یک درک بسیار عمیق از اهمیت مدیریت سلامت، ایمنی و محیط زیست داشته باشند، بویژه فواید اقتصادی که یک HSE موثر و کارا میتواند برای صنعت به ارمغان آورد. بنابراین، انجام تحقیق یا تحقیقاتی برای تایید فواید اقتصادی برنامه و سیستم مدیریت HSE دارای اهمیت زیادی برای شرکتهای و صنایع می باشد.

اگرچه سرمایه گذاری در پیشگیری از رویدادهای ایمنی، بهداشتی و زیست محیطی می تواند باعث کاهش و از بین رفتن ریسک های ایمنی و محیط زیستی، کاهش رویدادها و حوادث شود، اما بازگشت این سرمایه گذاری ها در بسیاری از موارد نامحسوس و غیر پولی میباشد. بایستی مطالعه ای طراحی شود که هدف آن تدوین و توسعه اندازه گیریهای کمی و عینی برای محاسبه اثربخشی HSE بوده و در آن تجزیه و تحلیل هزینه - سود یا به عبارتی بازگشت سرمایه انجام شود.

برای انجام مطالعه ای با هدف تبیین و اجرای مدل با روشی برای ارزیابی اثربخشی سرمایه گذاری در سیستم مدیریت HSE به نظر می رسد که بایستی مطالعه ای شامل بخشهای زیر طراحی گردد

- بررسی ابزارهای ارزیابی عملکرد HSE
 - بررسی و مطالعه هزینه های رویدادها و حوادث
 - فواید حاصل از سرمایه گذاری در HSE
 - اجزای سرمایه گذاری HSE
- بسیاری از مطالعات بر چگونگی بهبود عملکرد از طریق اجرای HSE ارزیابی اثربخشی HSE تعریف و مشخص نمودن مسئولیت صاحبان صنایع در مدیریت HSE تعیین هزینه های رویدادها و غیره متمرکز شده اند.

۱.۱.۲.۷ چرا HSE را نادیده می گیریم ؟

اول اینکه هزینه اولیه بالای برنامه مدیریت HSE به عنوان بزرگترین مانع برای مقبول بودن قوانین و مقررات HSE شناخته می شوند. دوم اینکه، ذینفعان HSE موفق همواره مشخص نیست. سوم، فواید مدیریت HSE متفاوت از دیگر سرمایه گذاری ها است و روش تبدیل کاهش رویداد به ارزش مالی غالباً بسیار پیچیده است. چهارم، بسیاری از فواید سرمایه گذاری در HSE ناملموس میباشد و اندازه گیری بر حسب مقیاس های مالی و پولی بسیار مشکل می باشد. در نهایت، بسیاری از سازمانها به دلیل کمبود آگاهی مدیران و شناخت اهمیت اقتصادی مدیریت HSE به صورت نظام مند هزینه رویدادها را محاسبه نمی کنند. این یک مسئله و مشکلی است که نیازمند حل شدن توسط یک مطالعه جامع در این زمینه می باشد.

۳.۷ مدیریت HSE بعنوان استراتژی شرکتها

صنایع مختلف بایستی استراتژی هایی را اتخاذ نمایند تا بتوانند یک موقعیت رقابتی بهینه را بدست آورند.

سوالی که در اینجا مطرح می شود، این است که نرخ رویداد پایین یک امتیاز رقابتی برای صنایع محسوب می شود؟ آیا ایمنی و سلامت ارزش بیشتری را برای مشتریان ایجاد می کند؟ آیا یک برنامه ایمنی و سلامت موفق تنها یک امتیاز دائمی ایجاد نموده یا یک مزیت موقت است، یا تنها ایمنی و سلامت کارگران را تامین می نماید؟ آیا حفاظت از محیط زیست، عدم ایجاد آلودگی های محیط زیستی و پیش روی به سمت صنعت عاری از آلودگی مزیت سازمانی محسوب می گردد؟

در کل سه منبع برای برتری در رقابت وجود دارد که شامل منابع فیزیکی، منابع سازمانی و منابع انسانی است.

منابع فیزیکی شامل کارخانه یا شرکت، تجهیزات و پول، منابع سازمانی شامل ساختار سازمان، برنامه ریزی و توانایی هماهنگ سازی و منابع انسانی شامل مهارت کارکنان، قضاوت و هوشمندی میباشد.

یک سیستم مدیریت HSE اثربخش از منابع فیزیکی حفاظت نموده و بر یک منبع سازمانی موثر دلالت دارد. اما، بزرگترین تاثیر HSE بر برتری در رقابت منابع عمده انسانی است.

یک سیستم مدیریت HSE موفق می تواند اجزای عمده منابع انسانی شامل مهارتها، رفتارها و سیستم مدیریت را توسعه دهد.

۱.۳.۷ بازگشت سرمایه یا Return on Investment (ROI) چیست ؟

تعریف مفهومی از ROI این است که ROI یک نوع آنالیز و تحلیل هزینه سود است که از دیدگاه سرمایه گذار انجام میشود. این بیانگر خروجی خالص پروژه تقسیم بر کل ورودی پروژه میباشد و به صورت درصد بیان می گردد.

ورودیها شامل همه هزینه های پروژه مانند سخت افزار، نرم افزار، زمان برنامه ریزان، مشاوران داخلی، خارجی و آموزش می باشد. بر اساس این تعریف، محاسبه ROI به سادگی و طبق تعریف ذیل، عبارتست از:

• ROI: بازگشت سرمایه

• TPO: کل خروجی پروژه

• TPI: کل ورودی پروژه

آنالیز ROI یکی از روشهای ارزیابی سرمایه گذاری است.

$$ROI = \frac{TRO - TPI}{TPI} \times 100\%$$

خروجی و بازده ناشی از محاسبات ROI میتواند برای قضاوت در باره فواید انواع بسیاری از سرمایه گذاری ها مانند برنامه های تحقیق و توسعه، پروژه های تجاری، برنامه های مراقبت و بهبود وضعیت بهداشت و غیره مورد استفاده قرار گیرد.

برای آنالیز بازگشت سرمایه در HSE، خروجی و بازده کل پروژه بایستی اساساً به آن دسته از فواید HSE ارجاع داده شود که باعث بهبود عملکرد HSE شده و در نهایت باعث حفظ هزینه، در نتیجه کاهش تعداد رویدادها و ... گردد.

در حالی که ورودی کل پروژه (TPI) بایستی شامل آن منابعی گردد که شرکت به سیستم HSE وارد نموده است. بنابراین، معادله قبلی می تواند طبق آنچه در زیر آمده است تنظیم شود:

BSPI: فواید ناشی از بهبود عملکرد HSE

ISMS: سرمایه گذاری در سیستم مدیریت HSE

$$ROI = \frac{BSPI - ISMS}{ISMS} \times 100\%$$

پیچیدگی مدل محاسبه ROI از پروژه ای به پروژه دیگر متفاوت است. اساساً، سرمایه گذاری بسیار پیچیده باعث ایجاد مدل یا فرمول پیچیده ای نیز می شود. مراحل و گام های اصلی برای محاسبه ROI بسیار شبیه بوده و به طور مختصر در شکل زیر نمایش داده شده است:



۱.۱.۳.۷ مراحل محاسبه بازگشت سرمایه

جمع آوری داده: جمع آوری داده بخش مهم فرایند ROI میباشد. چه فواید اقتصادی و چه میزان فواید اقتصادی می تواند در نتیجه استراتژی های مدیریت HSE عاید شرکت شود؟ داده های بدست آمده در مورد بازگشت سرمایه (ROI) سیستم مدیریت HSE بایستی موارد ثبت شده در عملکرد HSE شرکت مانند نرخ رویدادها، غرامتها و خسارات، سرمایه گذاری در آموزش ایمنی، بهداشت و محیط زیست، تجهیزات حفاظتی و غیره باشد. جداسازی اثر آموزش: این گام تلاش می کند تا مقدار عملکرد خروجی یا بازده عملکردی که مستقیما مرتبط با این برنامه است را تعیین نماید. تبدیل داده ها به ارزش مالی و پولی: به محض اینکه ساختار آنالیز ROI شکل گرفت، داده ها بایستی ارزش گذاری شده و به مقادیر پول رایج تبدیل شوند. این مرحله، یک گام بسیار چالش زا می باشد. برای تبدیل داده ها به مقادیر پولی ابتدا بایستی واحد اندازه گیری با بهبود را شناسایی نمود. سپس، استراتژی های ویژه برای تبدیل داده به مقادیر پولی را به کار گرفت.

این گام شامل استفاده از متخصصان داخلی و خارجی برای تخمین مقادیر بهبود و ارزش مالی و پولی آن می باشد. شناسایی سودها و فواید غیر ملموس: در بسیاری از موارد بسیار مشکل است تا سودهای غیر ملموس را به مقادیر پولی تبدیل نمود. در اکثر موارد متخصصان مجبورند تا به صورت فرضی و ذهنی فواید غیرملموس پروژه را مدنظر قرار دهند. مانند آموزش مهارت های فردی، توسعه تیم، رهبری، آموزش ارتباطات و توسعه مدیریت HSE و غیره. منافع غیرملموس می تواند مهم تر از مقادیر و سنجش های پولی و ملموس باشد. جدول بندی هزینه های برنامه: جدول بندی هزینه ها شامل پایش یا تدوین همه هزینه های مرتبط با برنامه هدف برای محاسبه ROI می باشد. هزینه های سخت (Hard) به آسانی قابل اندازه گیری بوده، مانند سخت افزار و تجهیزات، هزینه های نرم (Soft) به آسانی قابل اندازه گیری نبوده و شامل هزینه هایی هستند که که مرتبط با آیتم های غیرملموس مانند بهره وری کارمندان بوده و می تواند باعث پیچیده شدن توانایی سازمان برای ایجاد و تعیین بازگشت سرمایه کلی شود.

محاسبه بازگشت سرمایه: این فواید معمولاً به عنوان سود سالانه بیان شده و بیانگر مقدار ذخیره شده یا بدست آمده برای یک سال کامل بعد از تکمیل برنامه می باشد. فرایند ارزیابی ROI بسته به ماهیت پروژه می تواند بسیار پیچیده باشد. عوامل بسیاری بایستی هنگام انجام محاسبه ROI مورد توجه قرار گیرند. این عوامل شامل هزینه ها و منافع پروژه، توانایی اندازه گیری و تعیین هزینه ها و منافع، چگونگی اهمیت فواید غیر ملموس و غیره می باشد. در کنار شناسایی و تعیین کمی هزینه ها و فواید، ارزش زمانی پول نیز بایستی مورد توجه قرار گیرد.

شناسایی و اندازه گیری مزایای غیر ملموس: این وظیفه مشکل در پروژه میباشد. این منافع می تواند بسیار بزرگتر و مهمتر از مقادیر ملموس باشد، اما روش دقیق ارزیابی برای اندازه گیری این مزایا وجود ندارد.

هزینه های نامشهود مانند بهره وری کارکنان و بازده و راندمان ارتباطات به راحتی اندازه گیری نمی شوند و در نتیجه می تواند توانایی سازمان را در تعیین دقیق ROI پیچیده تر کند.

با استفاده از تجزیه و تحلیل ROI، ارزیابی اثربخشی و کارایی سیستم های مدیریت HSE موجود، اندازه گیری مزایای سرمایه گذاری مورد نیاز برای HSE و تعیین سرمایه گذاری در سیستم مدیریت ایمنی، بهداشت و محیط زیست با توجه به توان مالی سازمان و شرایط موجود معین می گردد.

۴.۷ نکات کلیدی در سیستم های مدیریت HSE

• برای اندازه گیری اثربخشی مدیریت HSE، بایستی ابتدا معنی و مفهوم HSE و عناصر و اجزای اصلی آن را درک و بشناسیم.

• بسیاری از محققان با توجه به مطالعاتی که انجام داده اند و از دیدگاه خود HSE را تعریف نموده اند.

• **HSE : Kirwan ۱۹۹۸** مجموعه ای از خط مشیها، اسراتژیها، فعالیتهای روشها، نقش ها و عملکردهای مرتبط با سلامت، ایمنی و محیط زیست است.

• **Santos - Reyes and Beard ۲۰۰۲**: مکانیسم های جامع و یکپارچه طراحی شده در سازمان برای کنترل ریسک هایی که میتواند بر سلامتی و ایمنی کارگران تاثیرگذار باشند.

• **OHSMS : Fernandez - Muniz ۲۰۰۷** شامل مجموعه ای از خط مشی هاو فعالیت ها است که هدف آن تاثیر مثبت بر نگرش و رفتار کارگران با توجه به ریسک میباشد.

• تعریف سیستم مدیریت HSE در طول زمان تغییر نموده است. با این حال، در بسیاری از این تعریفها، یک توافق کلی و روشنی وجود دارد که HSE شامل چندین عنصر اصلی است.

• (۱۹۹۴) European Process Safety Centre بیان داشته که عناصر اصلی شامل خط مشی، سازمان، فعالیتها و روش های مدیریتی، پایش و ممیزی و بررسی و تجدیدنظر مدیریت است. این عناصر و اجزای اصلی میتوانند به عنوان جنبه های مهم و اصلی ارزیابی اثربخشی سیستم مدیریت HSE مورد استفاده قرار گیرند. برای انجام تجزیه و تحلیل ROI در یک سیستم HSE، مهم ترین فواید ملموس سرمایه گذاری کاهش تعداد رویدادها بوده، که باید از طریق مقایسه وضعیت های مختلف و هزینه های رویداد محاسبه شود. مطالعه نظام مند درباره هزینه های رویدادها برای اولین بار در سال ۱۹۵۹ توسط Heinrich انجام و مستند شد. ایشان هزینه های رویدادها را به عنوان هزینه های مستقیم و غیرمستقیم طبقه بندی نمود. هزینه های مستقیم شامل هزینه رویدادهای شغلی در صنعت بوده که به طور مستقیم و بر حسب مقیاس مالی و پولی قابل اندازه گیری می باشند، در حالی که هزینه های غیرمستقیم شامل هزینه هایی است که ابتدا با توجه به زمان کار اندازه گیری شده و سپس به معادل های مالی و پولی تبدیل می شوند. همچنین، مطالعات دیگر هزینه رویدادها را به عنوان بیمه ای و غیربیمه های طبقه بندی نموده اند.

Tang et al نیز در سال ۲۰۰۴ هزینه های مالی رویدادها را اینچنین بیان نموده است:

۱. زیان و خسارت در نتیجه غیبت فرد آسیب دیده
۲. خسارت ناشی از عدم کارایی فرد آسیب دیده پس از بازگشت به کار
۳. هزینه های پزشکی و درمانی
۴. جریمه ها و هزینه های قانونی
۵. از دست رفتن زمان کارگران دیگر
۶. خسارتهای مربوط به تجهیزات و کارخانه
۷. زیان و خسارت در نتیجه آسیب و صدمه به مواد و خاتمه یافتن کار
۸. به زیان و خسارت در نتیجه غیرفعال شدن ماشین آلات و تجهیزات
۹. ضرر و زیانهای دیگر

این طبقه بندی شامل هر دو هزینه های مستقیم و غیرمستقیم رویدادها می باشد. در اینجا هزینه های تحمیل شده به جامعه در نظر گرفته نشده است. برای بیشتر آنالیزهای مربوط به هزینه های رویداد، جمع آوری داده بسیار مشکل و دارای فرایند پیچیده ای است. هزینه های رویداد در دوره های زمانی مختلف (برای مثال، بلافاصله پس از رویداد، هنگام جایگزینی کارگر و در بازگشت کارگر آسیب دیده پس از بهبودی در محل ها و مکانهای مختلف (برای مثال در سایت، در محل کار و در بخش اداری، در مرکز مدیریت شرکت و در بیمارستان ایجاد میشود و توسط سازمانهای مختلف (برای مثال: صنعت مورد نظر، تامین اجتماعی و شرکتهای خصوصی بیمه مدیریت می شود.

اجزا و عناصر غرامت آسیبهها و بیماریها نیز بسیار پیچیده می باشد که شامل مبلغ یکجا یا پرداخت های هفتگی برای هزینه های درمانی، بیمارستان و امبولانس، هزینه های انتقال و نگهداری، هزینه آسیب ها و هزینه های قانونی، هزینه های بررسی رویداد و غیره می باشد. بنابراین، جمع آوری داده و اطلاعات با مشاهده در سایت ها امکان پذیر نیست، زیرا رویدادها وقایع برنامه ریزی شده و غیر قابل کنترل می باشند.

تفاوت انواع مختلف آنالیزهای بازگشت سرمایه (ROI) در این است که هدف برخی آنالیز پیامدها و نتایج برآمده از مدیریت HSE برای چند سال گذشته بوده و برخی تصمیم گیری برای سرمایه گذاری در آینده است که هر کدام دارای مزایا و معایبی است.

۱.۴.۷ منافع اقتصادی حاصل از اجرای سیستم های مدیریت HSE

حوادث در هر صنعت و سازمانی دارای اثرات بد و نامطلوب با توجه به کاهش تولید و بهره وری و کیفیت و تباهی و بدتر نمودن تصویر عمومی و جو داخلی می باشد. بنابراین، یک سیستم مدیریت HSE مناسب می تواند نه تنها اثرات مثبتی بر نرخ حوادث بگذارد، بلکه بر متغیرهای رقابت و عملکرد مالی نیز تاثیر گذار است.

یک سیستم مدیریت HSE اثربخش می تواند هم آسیبهای فردی و هم آسیب به مواد را کاهش دهد. همچنین اثر مثبتی بر عملکرد رقابت دارد. بعلاوه، بهبود شرایط کاری انواع بسیاری از فواید را فراهم می کند.

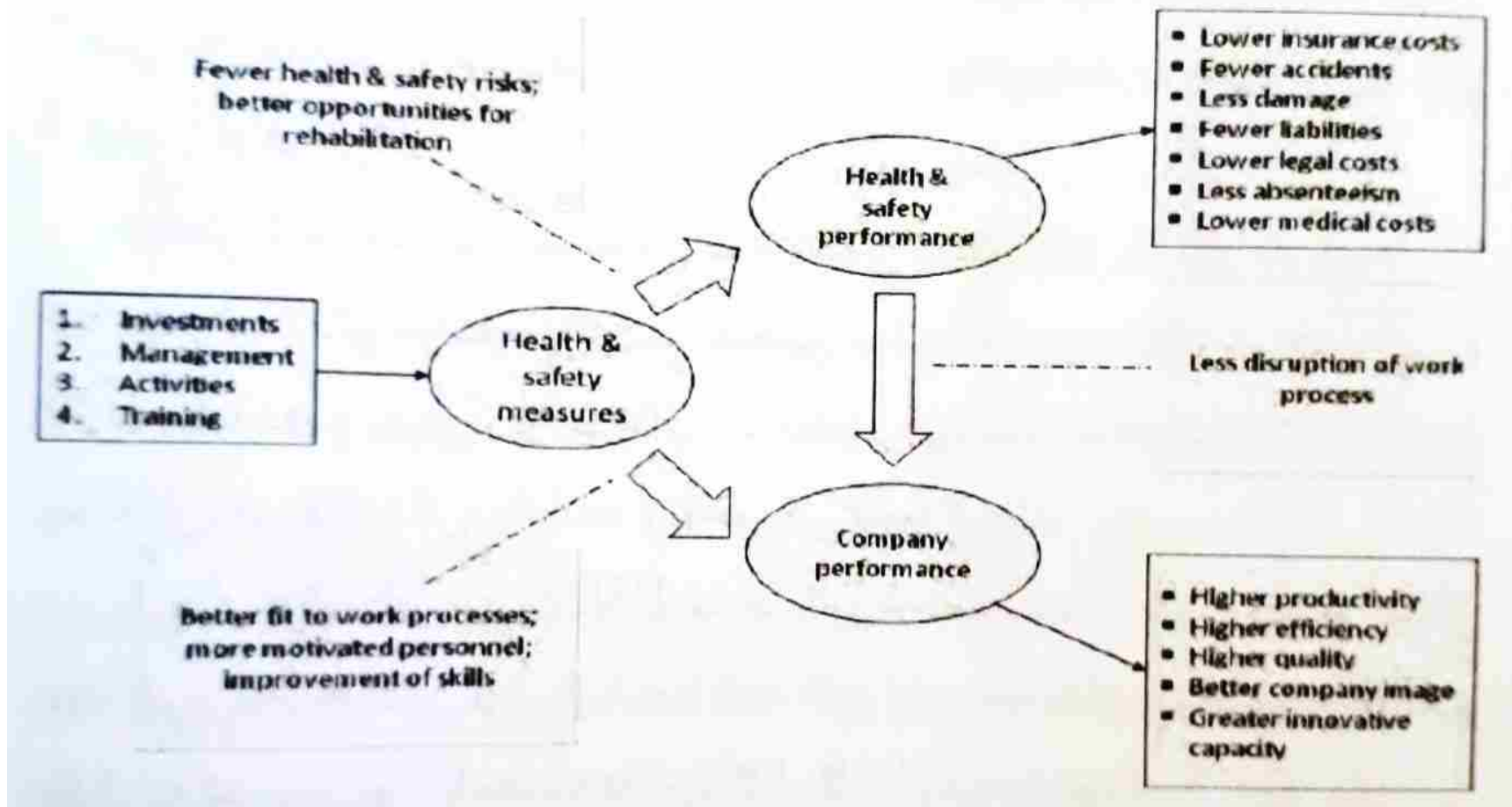
ذینفعان شامل مستقیم و غیرمستقیم است. ذینفعان مستقیم شامل کارگران می شود، زیرا آنها بیشتر تحت تاثیر حوادث قرار گرفته و همچنین شرکت که بدین وسیله از خسارت و ضرر و زیان اجتناب شده و بهره وری آن بهبود می یابد. ذینفعان غیرمستقیم شامل شرکتهای بیمه، پیمانکاران، مصرف کنندگان، خانواده ها و به طور کلی جامعه می باشد.

با اجرای برنامه های مدیریت HSE ساعات کاری از دست رفته به دلیل حوادث کاهش یافته که میتواند به عنوان نوعی از بازده یا فایده ناشی از سرمایه گذاری در مدیریت HSE در نظر گرفته شده و میتواند با محاسبه دستمزد کامل کارگران ارزیابی شود.

با این حال، بهبود عملکرد HSE ممکن است همچنین در شهرت آینده صنعت سهم داشته و مشارکت نماید که فواید ناملموس برای آینده شرکت بسیار مهم بوده، اما مقادیر و ارزش آن را نمی توان به آسانی تخمین زد. از لحاظ آنالیز فواید مدیریت HSE (Tang et al (2004) تحقیقی را برای بررسی ارتباط بین سرمایه گذاری ایمنی و هزینه های اجتماعی حوادث انجام دادند. این مطالعه دریافت که به ازای هر ۱ دلار اضافی سرمایه گذاری در ایمنی طی سالهای ۱۹۹۹-۲۰۰۱، کاهشی حدود ۲/۲۷ دلار در هزینه های حوادث در صنایع کنگ کنگ بدست آمده است.

مطالعه ای که توسط Occupational Health and Safety Research Institute در سال ۲۰۰۷ انجام شد نیز نمونه خوبی را ارائه نمود. در این تحقیق، یک پروژه در اسپانیا برای آنالیز بازده ناشی از سرمایه گذاری در پیشگیری از حوادث بکار گرفته شد. تفاوت بین ساعات از دست رفته در این پروژه و حوادث اتفاق افتاده در سطح ملی به عنوان سود و فایده مهم ناشی از مدیریت ایمنی و بهداشت در نظر گرفته شد و بیش از ۱۳ میلیون یورو بازده مالی ناشی از کاهش تعداد حوادث و رویدادها تشخیص داده شد. بعلاوه، مطالعه موردی دیگری در اسپانیا بیش از ۲ میلیون یورو بازده مالی بواسطه پایین آمدن نرخ حوادث با استفاده از روش محاسبه مشابه را نشان داد.

Munoz (۲۰۰۹) اثر اقتصادی سرمایه گذاری در مدیریت سلامت و ایمنی را به طور خلاصه وار در شکل زیر آورده است.



شکل ۷-۴: اثر اقتصادی سرمایه گذاری در سلامت و ایمنی MUNOZ

شرایط کاری ناایمن به نحو بدی بر روحیه و انگیزه کارگران تأثیر گذاشته و ممکن است منجر به ترک کار شده و شرکت نیز ممکن است در یافتن جایگزین های واجد شرایط که دارای دانش و مهارت خاص مانند کارگران قبلی باشند دچار مشکل شود. بنابراین ایمنی و بهداشت در محیط کار به نفع سازمان بوده، زیرا دارای این مزیت میباشد که کارگران سالم و دارای بازده را نگه می دارد. این باعث کاهش غیبت از کار کارگران شده، انگیزش آنها بیشتر شده و در نهایت باعث می شود که کارگران کمتر محیط شغلی خود را ترک کنند.

مدیریت HSE اثربخش تصویر عمومی و شهرت شرکت را نیز بهبود می بخشد که برای شرکت بسیار مهم می باشد، زیرا انتقادهای عمومی و حوادث شدید منبعی از تبلیغات بد و نامطلوبند که می تواند پیامدهای تجاری منفی در پی داشته باشد.

مدیریت HSE همچنین می تواند با کاهش تعداد وقفه در فرایند تولید، بهبود تولید و بهره وری و بهبود کیفیت محصولات و درجه و میزان نوع آوری در شرکت و سپس تحت تاثیر قرار دادن رضایت مشتریان و شهرت شرکت برای شرکت مفید باشد.

سرمایه گذاری در HSE همچنین می تواند منجر به تغییرات در ماهیت فرایند و تکنولوژی تولید شده که از لحاظ حفظ و ذخیره مواد یا انرژی سودمند بوده، بنابراین هزینه های واقعی چنین سرمایه گذاری هایی قطع می شود.

در نهایت، اجرای سیستم های مدیریتی بسیار پیشرفته HSE باعث رضایت بیشتر شرکت همراه با شاخص های اقتصادی و مالی شده که تاثیر مثبت مدیریت HSE بر رشد در بازار و سهم آن در بازار رقابتی و موقعیت شرکت و رشد سود آوری آن را نشان میدهد.