

• راهنمای جامع تأمین بهداشت، ایمنی و محیط زیست در کارگاه های ساختمانی و عمرانی

جلد اول: مبانی بهداشت، ایمنی و محیط زیست HSE

سفارش تلفنی کتاب: ۸۸۰۳۰۹۹۵-۸۸۰۳۰۵۸۲

HSE

مبانی

مید گنجه ای

بهداشت

• ماده ۸۵ قانون کار

• برای صیانت نیروی انسانی و منابع مادی کشور رعایت دستورالعمل هایی که از طریق شورای عالی حفاظت فنی (جهت تامین حفاظت فنی) و وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی (جهت جلوگیری از بیماریهای حرفه ای و تامین بهداشت کار و کارگر و محیط کار) تدوین می شود، برای کلیه کارگاهها، کارفرمایان، کارگران و کارآموزان الزامی است .

• ماده ۹۵ قانون کار

• مسئولیت اجرای مقررات و ضوابط فنی و بهداشت کار بر عهده کارفرما یا مسئولین واحدهای موضوع ذکر شده در ماده ۸۵ این قانون خواهد بود هرگاه بر اثر عدم رعایت مقررات مذکور از سوی کار فرما یا مسئول مذکور حادثه ای رخ دهد کارفرما از نظر کیفری و حقوقی و نیز مجازاتهای مندرج در این قانون مسئول است .

الزامات عام

قوانین و مقرراتی است که بدون توجه به نوع عملیات اجرایی بایستی رعایت شوند:

- ارزیابی ریسک و خطر
- مجوزهای خاص و عام
- مسئول ایمنی، بهداشت و محیط زیست

الزامات عام

• مبحث ۱۲ مقررات ملی

• بند ۱۲-۱-۵-۵: در کارگاه های با زیربنای بیش از ۳۰۰۰ مترمربع و یا ۱۸ متر ارتفاع از روی پی معرفی شخص ذیصلاح به عنوان مسئول ایمنی بهداشت کار و حفاظت محیط زیست الزامی می باشد. بعلاوه با توجه به دستورالعمل اجرایی گودبرداریهای ساختمانی ابلاغی وزارت راه و شهرسازی در گودهای با خطر زیاد و بسیار زیاد بکارگیری شخص ذیصلاح و آشنا به مسائل ایمنی گودبرداری به عنوان "مسئول ایمنی کارگاه گودبرداری" الزامی است. تعیین مسئول ایمنی رافع مسئولیتهای اصلی سازنده نمیباشد.

مسئولیت های مسئول ایمنی، بهداشت و محیط زیست

- تهیه و تدوین مجوزهای شروع کار (PTW:Permit To Work)
- ۱- تدوین دستورالعمل های کاری
- ۲- شناسایی مخاطرات و خطرات
- ۳- تعیین عدد ریسک خطر شناسایی شده (تخمین احتمال وقوع خطر * تخمین شدت پیامد ناشی از وقوع خطر)
- ۴- بررسی و تصمیم گیری در مورد خطر شناسایی شده (ریسک کم، متوسط، زیاد) بر اساس اعداد کنترلی فعلی ۱۵ و ۳۵
- ۵- استفاده از روش های کاهش ریسک خطر شناسایی شده

Activate Windows

روش های کاهش ریسک فطر

- حذف خطر
- جایگزینی خطر با خطر کم ریسک تر
- محدودسازی خطر
- اقدامات مهندسی
- اقدامات اداری (آموزش، نوبت کاری)
- استفاده از وسایل و تجهیزات حفاظت فردی (PPE:Personal Protective Equipment
- بیمه (برای جبران خسارت های مالی)

Go to Settings to activate Windows

الزامات عام

• مبحث ۱۲ مقررات ملی

- بند ۱۲-۱-۵-۸ مهندس ناظر موظف به نظارت بر اجرای مقررات این مبحث در عملیات ساختمانی موضوع بند ۱۲-۱-۳-۱ میباشد. هرگاه مهندس ناظر در ارتباط با عملیات ساختمانی، مواردی را خلاف این مبحث مشاهده نماید، باید ضمن تذکر کتبی به سازنده، مراتب را به مرجع رسمی ساختمان اعلام نماید.

الزامات عام

• مقررات حفاظت کارگاه های ساختمانی

- ماده ۴: هرگاه صاحب کار اجرای کلیه عملیات ساختمانی از ابتدا تا پایان کار را کلاً به یک پیمانکار محول نماید، پیمانکار مسئول اجرای مقررات این آیین نامه در کارگاه خواهد بود.
- ماده ۶: هرگاه پیمانکار اصلی اجرای قسمت‌های مختلف عملیات ساختمانی را به پیمانکاران دیگر محول نماید، هر پیمانکار جزء در محدوده پیمان خود مسئول اجرای مقررات این آیین نامه بوده و پیمانکار اصلی مسئول نظارت و ایجاد هماهنگی بین آنها خواهد بود.

الزامات عام

• مقررات حفاظتی کارگاه های ساختمانی

- ماده ۷: هرگاه مهندس ناظر در ارتباط با نحوه اجرای عملیات ساختمانی ابراداتی مشاهده نمایند که احتمال خطر وقوع حادثه را در برداشته باشد، باید فوراً مراتب را همراه با راهنمایی‌ها و دستورالعمل‌های لازم، کتباً به کارفرما یا کارفرمایان مربوطه اطلاع داده و رونوشت آن را به واحد کار و امور اجتماعی محل و مرجع صدور پروانه ساختمان تسلیم نمایند. کارفرما موظف است فوراً کار را در تمام یا قسمتی از کارگاه که مورد ايراد و اعلام خطر واقع شده متوقف و کارگران را از محل خطر دور و اقدامات مقتضی در مورد رفع خطر بعمل آورد.

هزینه حوادث هزینه های مستقیم

- هزینه های مستقیم شامل هزینه هایی است که فرد آسیب داده را به وضعیت و شرایط پیش از وقوع حادثه بر گرداند. این هزینه ها می تواند به صورت خلاصه شامل: هزینه های بیمارستانی و بیمه ای و پزشکی و در بعضی موارد، هزینه های بازسازی محیط کار باشد.
- هزینه های مستقیم بسته به نوع حادثه و اثرات ناشی از حادثه می تواند بسیار متفاوت باشد. در آمریکا این هزینه ها معمولا از ۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰۰ دلار متغیر است.
- هزینه های مستقیم در ایران نیز می تواند بسیار متغیر باشد. برای نمونه، جدول های نرخ دیه منتشره از سوی قوه قضائیه، نشانگر متغیر بودن این هزینه ها می باشد.

هزینه حوادث هزینه های غیرمستقیم

- هزینه های غیرمستقیم شامل هزینه هایی است که در قسمت قبل بیان نشد. لیکن مستقیما به دلیل حادثه رخ داده شده ایجاد می شود. به عنوان نمونه می تواند به صورت خلاصه شامل: از دست رفتن ساعات کاری، کاهش بهره وری، جایگزینی و آموزش فرد دیگر به جای فرد مصدوم، زمان صرف شده برای کارهای اداری حادثه، تبعات هزینه زای حادثه برای خانواده مصدوم و باشد.
- این هزینه ها معمولا بسیار بیشتر از هزینه های مستقیم می باشد. به صورت تخمینی، هزینه های غیرمستقیم می تواند از ۲ تا ۲۰ برابر هزینه های مستقیم حادثه باشد.

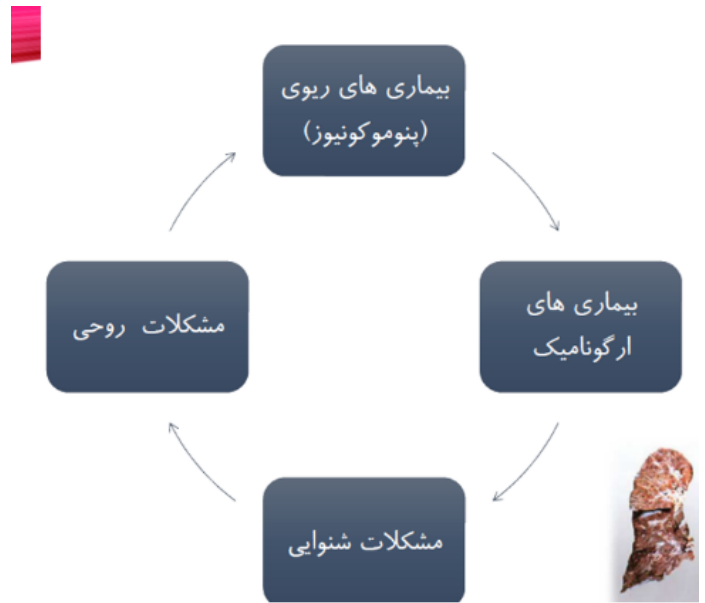
۶. زیان های پنهان

- دیرکردها
- عدم تحویل به موقع
- تاخیر در دریافت سفارشات
- جریمه ها
- از دست دادن شهرت
- کاهش اعتماد مشتری
- شکایات ناگفته
- انتقال ناراضی به دیگران
- تکرار اشتباهات
- فرصت های از دست رفته
- هزینه های اضافی تولید
- نقایص محصول
- نگه داری نامناسب
- خرابی زودرس تجهیزات
- تاخیر در انجام تعمیرات
- چیدمان ناصحیح
- جابجایی اضافی

هزینه حوادث تبعات اقتصادی-اجتماعی

- دور افتادن فرد حادثه دیده از چرخه اقتصادی و توسعه.
- کاهش سطح در آمد سرانه افراد جامعه.
- مشکلات اجتماعی مانند بزه ها، ناهنجاری های اجتماعی، تربیت نامناسب فرزندان و

HSE



مخاطره (Hazard)

شرایطی که دارای پتانسیل رساندن صدمه و آسیب به افراد، تجهیزات، ساختمان ها، از بین بردن مواد و محیط زیست باشد.

خطر (Danger)

❖ بیان کننده در معرض قرار گرفتن نسبی با یک مخاطره یا بالفعل شدن مخاطرات است.

❖ قرار گرفتن در شرایطی که پتانسیل آسیب رسانی در آن شرایط بالفعل است.

ایمنی متضاد Danger است و هدف آن حذف خطرات بالفعل موجود در محیط می باشد.



رویداد (incident)

- **حادثه**، اتفاقی است که در آن اموال صدمه دیده، مواد از بین می روند، اثر نامطلوب بر محیط وارد شده یا ضایعه انسانی (آسیب یا مرگ) اتفاق می افتد.
- **شبه حادثه**، اتفاقی است که اگر شرایط تا حدی متفاوت باشد، در آن یک حادثه (یعنی صدمه به اموال، از بین رفتن مواد، اثر محیطی یا تلفات انسانی) یا توقف در عملیات می تواند به نتایج باور کردنی (قابل قبول) (plausibly) منجر شود.
- **توقف عملیات**، اتفاقی است که در آن سرعت یا کیفیت تولید به شکل جدی آسیب ببیند.



- اتفاقی غیر معمول یا غیر منتظره که هم باعث ایجاد عوارض زیر شده و هم پتانسیل این کار را داراست:
- آسیب خطرناک به کارکنان
- صدمه مهم به اموال
- اثر نامطلوب محیطی
- وقفه عمده در عملیات های فرآیند

این تعریف در بردارنده سه دسته می باشد:

- حوادث (Accident)
- شبه حوادث (Near miss)
- توقف عملیات (Operational interruption)

5

Risk Rating Matrix

Impact	Likelihood				
	Rare	Unlikely	Possible	Likely	Almost certain
Catastrophic	moderate	moderate	high	critical	critical
Major	low	moderate	moderate	high	critical
Moderate	low	moderate	moderate	moderate	high
Minor	very low	low	moderate	moderate	moderate
Insignificant	very low	very low	low	low	moderate

ماتریکس یک ابزار مناسب برای تخمین سطح قابل قبول بودن درجه ریسک محسوب می گردد.



Risk

- ترکیب (یا تابعی) از **احتمال و پیامد(های) ناشی از** وقوع یک اتفاق خطرناک مشخص و یا ...
- احتمال به وجود آمدن آسیب و صدمه از یک خطر معین
- احتمال وقوع یک پیامد
- شانس آسیب ناشی از خطر
- مثل شانس آسیب دیدن یا رانندگی در جاده، کار کردن روی داربست، راه رفتن روی زمین لغزنده و ...



احتمال وقوع خطر (Probability)

- نشان دهنده امکان به وقوع پیوستن یک خطر در یک دوره زمانی معین است.

تعریف	سطح خطر	احتمال خطر
به طور مکرر اتفاق می افتد.	A (Frequent)	مکرر
چندین بار یا غالباً رخ می دهد.	B (Probable)	محمتم
گاهی اوقات اتفاق می افتد.	C (Occasional)	گاه به گاه
غیر محتمل است اما امکان دارد و خیلی کم رخ می دهد.	D (Remote)	خیلی کم یا بعید
احتمال آن آنقدر کم است که می توان از آن صرفه نظر نمود یا هیچگاه رخ نمی دهد و غیر محتمل است.	E (Improbable)	غیر محتمل (اما امکان دارد)

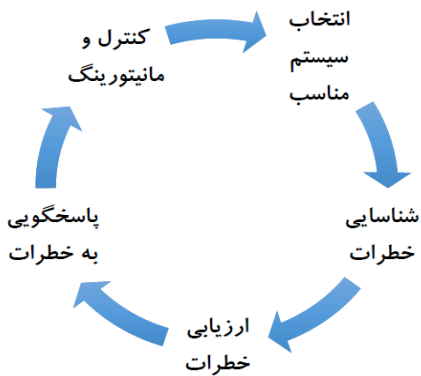


شدت خطر (Severity)

نشان دهنده وسعت و دامنه خسارات و تلفاتی است که در صورت بالفعل در آمدن خطر ایجاد می شود.

طبقه بندی های شدت عبارتند از:

- فاجعه بار، بحرانی، شدید، جدی (هیئت ایمنی حمل و نقل آمریکا)
- فاجعه بار، بزرگ، جدی، کوچک (سازمان فضایی آمریکا)
- طبقه ۱، طبقه ۲، طبقه ۳، طبقه ۴ (شورای ملی ایمنی آمریکا)



• میزان یا درجه رهایی از خطر

• A degree freedom from danger

• ایمنی به معنی امن و امنیت و رعایت اصول و مقرراتی است جهت رهایی از ایجاد شرایط خطرناک برای حفظ نیروی انسانی، تاسیسات و محیط زیست.

علل حوادث

- یکی از مهم ترین امور برای افزایش سطح ایمنی و ارتقای فرهنگ ایمنی، تعیین علت حادثه برای از بین بردن احتمال بروز حادثه می باشد.
- با شناسایی علل و عوامل بروز حادثه در کارگاه ها، می توان استراتژی مناسبی به منظور حذف یا کاهش خطرات موجود در کارگاه ها را دنبال نمود.

علل حوادث علل مستقیم

- همانگونه که از اسم این دسته مشخص ست، این عوامل تأثیر مستقیم در بروز حادثه دارند.
- علل مستقیم وابسته به نوع کار، محیط انجام کار و نوع عملیات اجرایی، متفاوت خواهند بود.
- از جمله نمونه های علل بروز حادثه در کارگاه های ساختمانی می توان مواردی همچون: کار در ارتفاع، جا به جایی مصالح، کار با ابزار و تجهیزات و ماشین آلات، برخورد با اجسام و وسایل، کار بر روی سطوح شیبدار، استفاده از ابزار نامناسب و ... را نام برد.

علل حوادث علل مستقیم

- در ایجاد عوامل مستقیم، دو پارامتر اساسی زیر نقش دارند:
اعمال نایمن: انجام کار بدون مجوز، شوخی، سهل انگاری، عدم استفاده از وسایل و ابزار ایمنی، ترک تجهیزات و کار در وضعیت خطرناک

شرایط نایمن: نقص فنی ابزار و تجهیزات و دستگاه ها، معیوب بودن روش کار، عدم وجود حفاظ های ایمنی، لغزندگی کف کارگاه

بخش پنجم  **فصل هشتم: بررسی و تجزیه و تحلیل حوادث**

اعمال نا ایمن (Unsafe Act)

- شوخی نامناسب
- قراردادن وسایل ایمنی در وضعیت‌های غیر عملیاتی
- استعمال نادرست دارو
- استفاده از الکل
- تخطی از موازین ایمنی و بهداشتی
- نقص در استفاده از وسایل حفاظتی
- نقص در هشدار دادن به همکاران
- ترک تجهیزات در یک وضعیت خطرناک
- نادیده گرفتن نقص تجهیزات و ابزارها
- حمل نادرست بار
- وضعیت‌های کاری نادرست
- استفاده نادرست از تجهیزات
- راه اندازی تجهیزات بدون مجوز

بخش پنجم  **فصل هشتم: بررسی و تجزیه و تحلیل حوادث**

شرایط ناامن (Unsafe Condition)

- صدای بیش از حد
- تعمیر و نگهداری ناقص (House keeping)
- شرایط جوی خطرناک
- شرایط خطرناک کف زمین
- عدم وجود تجهیزات اطفای حریق
- محیط‌های کاری غیر ثابت (Unstable Platforms)
- تراکم در مناطق کاری
- ماشینها و ابزار معیوب
- نگهداری نامناسب مواد خطرناک و قابل انفجار
- روشنایی ناقص و کم
- تهویه ناکافی
- حفاظ‌های ناکافی
- تماس با تشعشع

علل حوادث علل غیر مستقیم یا پایه ای

- این دسته از عوامل به تنهایی موجب بروز حادثه نمی شوند، بلکه در مجاورت عوامل مستقیم، می توانند شانس بروز حادثه را چندین برابر نمایند.
- این دسته عوامل، ارتباطی به نوع انجام کار ندارند.
- به عنوان نمونه می توان به خستگی، خواب آلودگی، ساعت کار طولانی و ... اشاره نمود.

مدل های بررسی علل حوادث

مدل های مختلفی در مورد بررسی علل

- 4M
- 3E
- Domino
- TMEPM

بخش پنجم



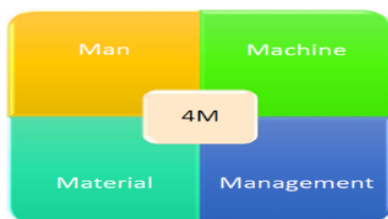
فصل هشتم: بررسی و تجزیه و تحلیل حوادث

تأثیر عوامل بیرونی و محیطی در بروز حادثه

<ul style="list-style-type: none"> * نور * تهویه * برخورد سازمانی * میزان انگیزه و رضایت شغلی * کمبودهای زندگی * اختلافهای خانوادگی * ... 	<ul style="list-style-type: none"> * نوع کار * توبیخ و تشویق بی مورد * طول مدت کار * حرارت (گرما و سرما) * رطوبت * فشار هوا * سروصدا
--	---

مدل های بررسی علل حوادث مدل 4M

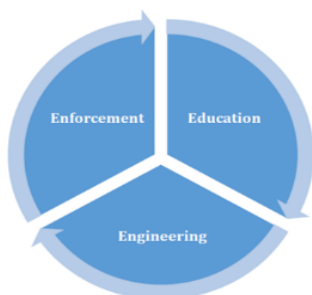
در این مدل، عوامل بروز حوادث را می توان در چهار دسته زیر بیان نمود:



- نیروی انسانی Man power
- ماشین آلات Machine
- مصالح و محیط Material
- مدیریت Management

مدل های بررسی علل حوادث مدل 3E

در این مدل، عدم توجه به سه عامل زیر، به عنوان علت ایجاد حادثه بیان می شود.

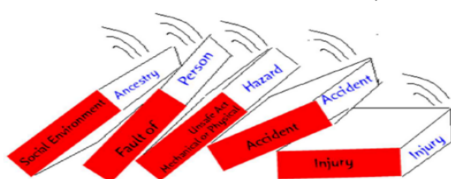


- آموزش Education
- اقدامات مهندسی Engineering
- قوانین ایمنی و بهداشتی Enforcement

مدل های بررسی علل حوادث مدل دومینوی هاینریش

هاینریش در بررسی علل وقوع حوادث به این نتیجه رسید که یکسری از عوامل بایستی ایجاد گردد تا حادثه امکان رخ دادن داشته باشد.

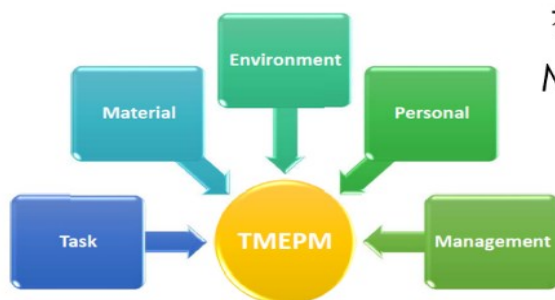
او پنج عامل زیر را در نظر گرفت:



- سابقه اجتماعی محیطی فرد
- اشتباه فرد
- اعمال نایمن فرد و شرایط نایمن کارگاه
- حادثه
- آسیب

مدل های بررسی علل حوادث مدل TMEPM

در این مدل، عوامل مؤثر بر بروز حادثه شامل موارد زیر خواهد بود:



- وظایف محول شده به کارکنان Task
- مواد و مصالح به کار رفته Material
- محیط کار Environment
- مسائل شخصی فرد Personal
- مدیریت Management

3- Target and Threat (T/T):

- ❖ 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 می دهد.

عناصر تشکیل دهنده یک خطر / واقعه ناگوار

- یک خطر از سه جزء اصلی زیر تشکیل می شود:
- 1- Hazardous Element (HE):
 - ❖ این منبع پایه پر خطری است که انگیزه و نیروی جنبشی را برای خطر ایجاد می کند و از مواردی از قبیل منبع انرژی پرخطر همچون مواد منفجر شونده ای که در یک سیستم استفاده می شود تشکیل می دهد.
- 2- Initiating Mechanism (IM):
 - ❖ 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.

مثالهایی از اجزای خطر

TABLE 2.1 Example Hazard Components

Hazardous Element	Initiating Mechanism	Target/Threat
• Ordnance	• Inadvertent signal; radio frequency (RF) energy	• Explosion; death/injury
• High-pressure tank	• Tank rupture	• Explosion; death/injury
• Fuel	• Fuel leak and ignition source	• Fire; loss of system; death/injury
• High voltage	• Touching an exposed contact	• Electrocuting; death/injur

شناسایی و ارزیابی ریسک خطرات

- پیاده سازی و اجرای سیستم مدیریت ایمنی، بهداشت و محیط زیست، مستلزم شناسایی دقیق و صحیح خطرات موجود می باشد.
- تا خطری شناسایی نشود، نمی توان برای آن اقدامات لازم را صورت داد.
- مشخص است که کنترل و رعایت راهکارهای کاهش خطر، برای تمام خطرات امکان پذیر نمی باشد. لذا باید اولویت بندی خطرات بر اساس ارزیابی مناسب آنها با استفاده از روش های ارزیابی ریسک خطرات صورت پذیرد.

شناسایی و ارزیابی ریسک خطرات روش ویلیام فاین

- ارزیابی خطر شناسایی شده: ریسک خطر را با استفاده از اندازه گیری احتمال رخداد و شدت پیامد ناشی از آن و میزان تماس محاسبه نمود.
- از این روش در ارزیابی ریسک خطرات در حوزه HSE می توان استفاده نمود.
- احتمال رخداد
- شدت پیامد: عبارت است از تبعاتی که در صورت رخداد خطر مورد نظر، می تواند ایجاد شود.
- میزان تماس: این پارامتر به میزان تماس با خطر پیش از رویداد، بستگی دارد.

پیامد خطر Consequence C

جدول شماره ۱: معیار تعیین احتمال وقوع کامل پیامد حادثه براساس روش ویلیام فاین

امتیاز	توضیح	نرخ	طبقه بندی
۱۰۰	فاجعه - مرگ و میر بسیار زیاد - خسارت بیشتر از ۱۰۰۰۰۰۰ دلار - توپطور عمده	۱۰	پیامدهای کامل حادثه: در صورت وقوع رویداد خطر کاملاً محتمل و مورد انتظار است. کاملاً ممکن است، غیر معمول نیست شانس ۵۰-۵۰ است. یک تصادف و امر غیر معمول خواهد بود.
۵۰	مرگ و میر متعدد - خسارت بین ۴۰۰۰۰۰ دلار تا ۱۰۰۰۰۰۰ دلار	۶	پس از چندین سال مواجهه رخ نداده است ولی گاهی ممکن است به وقوع پیوندد. عملاً یک پیامد غیر محتمل است (هرگز رخ نداده است).
۲۵	مرگ و میر - خسارت ۱۰۰۰۰۰۰ تا ۴۰۰۰۰۰۰	۳	
۱۵	صدمات به شدت جدی (مثل قطع عضوی از بدن - ناتوانی دائمی) خسارت تا ۱۰۰۰۰۰۰	۰/۵	
۵	آسیب منجر به ناتوانی - خسارت بالای ۱۰۰۰ دلار	۰/۱	
۱	صدمات، آسیب و خسارات خفیف		

جدول شماره ۳: میزان تماس حوادث براساس روش ویلیام فاین

نرخ	طبقه بندی
۱۰	به طور مداوم (چندین بار در روز)
۶	بطور مکرر (حدود یکبار در روز)
۳	گاه به گاه (یکبار در هفته یا در ماه)
۲	به طور غیر معمول (یکبار در ماه یا سال)
۱	بندرت (ممکن است در طول عمر سازمان رخ دهد)
۰/۵	احتمال وقوع آن فوق العاده اندک است (به نظر غیر قابل وقوع می آید)

جدول رتبه بندی ریسک و اقدامات کنترلی

ریسک	توضیح	عدد ریسک	رتبه
زیاد	حذف خطر	بزرگتر از ۲۰۰	۱
متوسط	ارائه راهکارهای کاهش خطر	بین ۲۰۰ تا ۸۹	۲
کم	قابل پذیرش	کمتر از ۸۹	۳

رتبه	شرح	شدت اثر
۱۰	وختام تأسیسات است مثل خطر مرگ، تخریب کامل	خطرتاک - بدون هشدار
۹	وختام تأسیسات است اما همراه با هشدار است	خطرتاک - با هشدار
۸	وختام جبران ناپذیر است - عدم توانایی انجام وظیفه اصلی مانند از دست دادن یک عضو بدن	خیلی زیاد
۷	وختام زیاد است مانند آتش گرفتن تجهیزات، سوختگی بدن	زیاد
۶	وختام متوسط است مانند ضربدیدگی	متوسط
۵	وختام کم است	کم
۴	وختام خیلی کم است ولی بیشتر افراد آن را حس می کنند، مانند نشت جزئی گاز	خیلی کم
۳	اثر جزئی بر جای می گذارد مثل خراش دست	اثرات جزئی
۲	اثر خیلی جزئی دارد	خیلی جزئی
۱	بدون اثر	هیچ

• نمونه ای از جدول تعیین شدت پیامد خطر

هزینه قابل قبول برای مذا و کاهش ریسک

رتبه	احتمال رخداد خطر	نرخ‌های احتمالی خطر
۱۰	بیش از ۱ در ۳	خطر تقریباً اجتناب‌ناپذیر است
۹	۲ در ۱	بسیار زیاد
۸	۸ در ۱	زیاد
۷	۲۰ در ۱	خطرهای تکراری
۶	۸۰ در ۱	متوسط
۵	۴۰۰ در ۱	کمتر از متوسط
۴	۲۰۰۰ در ۱	خطرهای موردی
۳	۱۵۰۰۰ در ۱	کم
۲	۱۵۰۰۰۰ در ۱	خطرهای نسبتاً نادر
۱	کمتر از ۱ در ۱۵۰۰۰۰۰	بعید - خطر نامحتمل است

$$J = R / (CF * DC)$$

- R=Risk
- CF عامل هزینه
- DC درجه تصحیح

جدول شماره ۵: عامل هزینه (میزان هزینه لازم برای اصلاح فعالیت) CF

مقدار	طبقه بندی
۱۰	بیشتر از ۵۰۰۰۰ دلار
۶	۵۰۰۰۰-۲۵۰۰۰ دلار
۴	۲۵۰۰۰-۱۰۰۰۰ دلار
۳	۱۰۰۰۰-۱۰۰۰ دلار
۲	۱۰۰۰-۱۰۰ دلار
۱	۱۰۰-۲۵ دلار
۰/۵	کمتر از ۲۵ دلار

• نمونه ای از جدول تعیین احتمال رخداد خطر

جدول شماره ۶: درجه تصحیح (مقداری که خطر کاهش می یابد) DC

مقدار	طبقه بندی
۱	به میزان ۱۰۰ درصد کاهش می یابد
۲	حداقل ۷۵ درصد خطر حذف می شود
۳	۷۵-۵۰ درصد خطر حذف می شود
۴	۵۰-۲۵ درصد خطر حذف می شود
۶	کمتر از ۲۵ درصد خطر حذف می شود

هزینه قابل قبول برای مذا و کاهش ریسک

- If $J > 10$ هزینه های کنترل ریسک قابل قبول خواهد بود
- If $J < 10$ هزینه های کنترل ریسک قابل قبول نخواهد بود

روش های کنترل خ

هفت روش کنترل خطر

1. حذف خطر Elimination of hazard: بهترین و مطلوبترین روش کنترل خطر، حذف یا از میان برداشتن آن در محیط کار است. مثلاً برای از بین بردن خطر آتش سوزی و انفجار در کارگاه، به جای استفاده از مواد آتش زا و انفجار پذیر، از مواد اشتعال ناپذیر و ایمن استفاده شود.
2. محدود کردن میزان خطر Hazard level limitation: در این روش، خطر از بین نرفته اما مقدار و اندازه آن کاهش چشمگیر می یابد. مثلاً می توان یک فرآیند خطرناک مانند کار با مواد قابل اشتعال و انفجار را به خارج از کارگاه یا گوشه کارگاه منتقل نمود و اطراف آن را بوسیله مواد مقاوم محصور کرد.
3. استفاده از قفل های ایمنی Safety locks: هرگونه انحراف دستگاه از شرایط تعریف شده، موجب عمل کردن قفل شده و انرژی دستگاه قطع می شود مانند interlock, lock-in, lock-out
4. استفاده از دستگاهی که برای تامین ایمنی خود از کار می افتد Fail- safe- design: مانند فیوزها که هنگام شرایط خطرناک عمل کرده و خود می سوزند و از بروز حادثه جلوگیری می کنند.
5. استفاده از نمایشگرها Displays: این وسیله ها خطرات را نشان می دهند. به این ترتیب عملیات پیشگیری به موقع اجرا می شود مانند فشارسنج ها، آمپر سنج ها، دماسنج ها.
6. استفاده از دستگاههای هشدار دهنده Warning: وسایلی هستند که وجود یا بروز خطر را اعلام می کنند. آشکارسازهای حساس به دود، شعله و یا حرارت برای آگاهی سریع از آتش سوزی نوعی از اینگونه وسایل هستند. در صورتیکه عامل محرک مانند دود، شعله و یا حرارت در محیط وجود داشته باشد، دستگاه فعال شده و زنگ خطر را به صدا در می آورد.
7. جداسازی Isolation: در این روش فرد در برابر عامل خطرناک محافظت می شود مانند استفاده از لوازم حفاظت فردی که تماس مستقیم شخص با خطرات محیط بیرون را قطع میکند.

• حذف

• بایگزینی

• محدودسازی

• کنترل مهندسی

• کنترل اداری

• استفاده از تجهیزات حفاظت فردی

• پناه



بخش پنجم



فصل هشتم: بررسی و تجزیه و تحلیل حوادث



روش های پیشگیری و کاهش خطاهای انسانی

- اتوماسیون
- سیستم های قابل تحمل نسبت به خطاهای انسانی
- تعدیل پیامدهای انسانی
- رفتارهای محدودکننده
- کاهش پیچیدگی فعالیت ها
- قابلیت رویت
- برجسب گذاری
- طراحی با تمرکز بر استفاده کننده
- فرهنگ ایمنی
- آموزش
- دستورالعمل های کتبی و نقش آن در کاهش خطاهای انسانی
- نظارت



وظیفه و نقش ما در پیشگیری از وقوع حوادث چیست؟

طرحها و برنامه‌های ایمنی

- تدوین خط‌مشی HSE
- آموزش ایمنی (تئوری و عملی)
- طراحی و تدوین مجوز های کاری
- بازدید های دوره ای ایمنی
- تدوین مقررات ایمنی
- دستورالعمل‌ها و رویه‌های کاری
- طرح مدیریت اضطراری
- طرح ایمنی پیمانکاران

طرحها و برنامه‌های ایمنی

- تابلوهای ایمنی و علائم هشداردهنده
- طراحی و استفاده از برگه‌های اطلاعات ایمنی مواد MSDS
- سنجش و پایش مداوم آلاینده‌های محیط کار
- استقرار، بازرسی و تست تجهیزات ایمنی و آتش‌نشانی
- تدارک و نظارت بر استفاده تجهیزات حفاظت فردی
- تجزیه و تحلیل حوادث به منظور شناسایی علل ریشه‌ای مشابه
- ارزیابی و مدیریت ریسک
- ...

جدول ۲.۶ نظم و آراستگی محیط کار در یک نگاه

نتیجه	مفهوم	فارسی	انگلیسی	ژاپنی
هرآنچه در اطراف شماست ضروری و در عین حال سالم است.	تشخیص اقسام، اطلاعات و فضاهای ضروری یا غیرضروری و نیز عیب‌یابی.	پاکسازی	Sort	Seri
اشیاء و اسناد به نحوی مرتب می‌شوند که در وقت نیاز، به فوریت می‌توانیم آنها را بیابیم.	باید اشیاء و اسناد به گونه‌ای رده‌بندی شوند که هرکس قادر به یافتن آنها باشد بدون انجام جستجوهای بیهوده.	نظم و ترتیب	Set in order	Seition
محیط کار به نحوی تمیز می‌شود که هیچ‌جا 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
وضعیت حاصل از گامهای اولیه به صورت پابرجا حفظ خواهد شد.	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 نظام‌کاری ارتباطات، احترام به حقوق یکدیگر، وضع مقررات و پیروی جدی از آنها، آموزش کارکنان.	انضباط	Sustaine	Shitsuke


HSE پیمانکاران

HSE پیمانکاران

- ✓ **آغاز پیمان**
ملاحظات HSE در ارزیابی و انتخاب پیمانکار
- ✓ **حین پیمان**
نظارت بر عملکرد HSE پیمانکار در مین اجرا
- ✓ **اتمام پیمان**
بررسی و ارزیابی نهایی وضعیت عملکرد HSE پیمانکار در انعام پروژه


HSE پیمانکاران

برخی ملاحظات HSE در ارزیابی و انتخاب پیمانکار

- وجود خط مشی و اهداف مدون HSE
- سوابق HSE پیمانکار
- وضعیت نیروی انسانی
- وضعیت تجهیزات ایمنی و آتش نشانی
- وضعیت ماشین آلات و دستگاهها (نوع، تعداد و تناسب) با توجه به ملاحظات HSE
- طرحها و برنامههای HSE


HSE پیمانکاران

نظارت بر عملکرد HSE پیمانکار در حین اجرا

- بازدیدهای دوره‌ای HSE
- گزارش دهی، بررسی و تجزیه و تحلیل حوادث
- آموزش HSE
- تعیین مسئول/کارشناس HSE در پروژه‌ها
- ضبط و ربط محیط کار
- تجهیزات حفاظت فردی
- تجهیزات اطفاء حریق
- بهداشت محیط کار

بهداشت حرفه‌ای
 آلودگی‌های زیست محیطی
 شناسایی خطرات و ارزیابی ریسک فعالیت‌های جاری


HSE پیمانکاران

بررسی و ارزیابی نهایی وضعیت عملکرد HSE پیمانکار

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

تجهیزات حفاظت فردی

• مبحث ۱۲ مقررات ملی

- بند ۱۲-۴-۱ 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.



فصل سوم: وسایل حفاظت فردی

مقدمه

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 می شوند، 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.

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

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.

کلیه وسایل حفاظت فردی که قبلاً مورد استفاده قرار نگرفته اند، باید از قبل از اینکه در اختیار کارگران قرار گیرند، توسط اشخاص ذیصلاح کنترل و اجازه استفاده از آنها داده شود.



فصل سوم: وسایل حفاظت فردی

کلاه ایمنی

در کلیه کارگاه های ساختمانی که در آنها احتمال ورود 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.

- ❖ وزن کلاه ایمنی بطور کامل نباید از ۴۰۰ گرم تجاوز نماید .
- ❖ کلاه باید از مواد غیر قابل احتراق ساخته شده و در مقابل جریان برق عایق باشد .
- ❖ به منظور حفاظت سر ، صورت ، پشت و گردن دور تا دور کلاه ایمنی باید لبه دار باشد .
- ❖ برای کار در فضای نسبتاً کوچک و تنگ کلاه باید کوتاه بوده و در صورت لزوم فاقد لبه باشد .



فصل سوم: وسایل حفاظت فردی



حمایل بند کامل بدن و طناب مهار

حمایل بند کامل بدن و طناب مهار

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 کارگر 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.

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

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.

فصل سوم: وسایل حفاظت فردی



عینک ایمنی و سپر محافظ صورت

عینک ایمنی و سپر محافظ صورت



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 خطری مربوط تهیه و در اختیار آنان قرار گیرد.

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.

در محیط های کاری که احتمال وجود تابش های نوری(فرابنفش، مادون قرمز) گرد و غبار ، گازها و بخارات مضر وجود دارد، باید جهت پیشگیری از عوارض چشمی ، حساسیت و سوزش چشم ، عینک محافظتی مناسب تهیه و در اختیار کارگران قرار گیرد

فصل سوم: وسایل حفاظت فردی



ماسک تنفسی حفاظتی

ماسک تنفسی حفاظتی



در مواردی که جلوگیری از انتشار گرد و غبار ، گازها و بخارهای شیمیایی زیان آور و یا تهویه محیط آلوده به موارد 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.

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.

ماسک های تنفسی را در مواقعی که مورد استفاده نمی باشند، باید در محفظه های در بسته نگهداری نمود.

فصل سوم: وسایل حفاظت فردی



کفش و بوتین ایمنی



کفش و بوتین ایمنی

برای کلیه کارگرانی که هنگام کار، پاهایشان در معرض خطر برخورد با اجسام داغ و برنده و یا سقوط اجسام قرار دارند، باید کفش و بوتین ایمنی استاندارد، متناسب با نوع کار و خطرهای مربوط تهیه و در اختیار آنها قرار گیرد. همچنین برای کارگرانی که در معرض خطر برق گرفتگی قرار دارند، باید کفش ایمنی مخصوص ایزل الکتریسیته تهیه و در اختیار آنها قرار گیرد.

کفش ها و بوتین های ایمنی باید به راحتی قابل پوشیدن و درآوردن باشند و بند آنها به آسانی باز و بسته شود.

فصل سوم: وسایل حفاظت فردی



چکمه و نیم چکمه لاستیکی

در عملیات بتن ریزی و در مواردی که کار ساختمانی الزاماً در آب انجام می شود، به منظور حفاظت پای کارگران در مقابل بتن، رطوبت، آب، گل و از این قبیل، باید به تناسب نوع کار، چکمه یا نیم چکمه لاستیکی استاندارد تهیه و در اختیار آنان قرار گیرد.

دستکش حفاظتی

برای حفاظت دست کارگرانی که با اشیا داغ، تیز، برنده و خشن و یا مواد خورنده و تحریک کننده پوست سر و کار دارند، باید دستکش های 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 می کنند، نباید از هیچ نوع دستکشی استفاده نمایند.

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

فصل سوم: وسایل حفاظت فردی



لباس کار

در تمام محل های 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 قسمتی 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.

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

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.

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.

فصل سوم: وسایل حفاظت فردی



گوشی حفاظتی

گوشی حفاظتی

هرگاه در محل کار، کارگران در معرض صداهای شدید و مداوم باشند باید گوشه حفاظتی مناسب تهیه و در اختیار آنها قرار گیرد. حفاظ گوش باید همه روزه تمیز شود مگر انواع یکبار مصرف آن که بعد از استفاده، دور انداخته می شوند. ضمناً گوشه های مشترک قبل از استفاده باید ضد عفونی گردند.

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



فصل سوم: وسایل حفاظت فردی



جلیقه نجات

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.

گتر حفاظتی

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