



Namatek
True Education

Process Safety Management

www.namatek.com

PSM چیست؟

فهرست مطالب

۱. نکات مربوط به مدیریت ایمنی فرآیند
۲. اهداف PSM چیست؟
۳. عناصر سیستم مدیریت ایمنی فرآیند (PSM) چیست؟

از آن جایی که فعالیت های موجود در صنایع فرآیندی پتانسیل خطر بالایی را ایجاد می نمایند، مدیریت ایمنی فرآیند جهت محدود کردن و کنترل ریسک ها حائز اهمیت است که در این راستا نیاز است بدانیم PSM چیست؟

با مطالعه این مقاله، شما با نحوه استقرار موثر سیستم مدیریت ایمنی فرآیند آشنا خواهید شد. این مقاله شامل معرفی مدیریت ایمنی فرآیند، مدل های مطرح در این حوزه، تشریح مدل OSHA PSM، تشریح عناصر غیر مشترک در مدیریت ایمنی فرآیند و گام های اجرایی مدیریت ایمنی فرآیند می باشد.

#۱ نکات مربوط به مدیریت ایمنی فرآیند

برای آن که بدانید PSM چیست، ابتدا به تعریف ۲ اصطلاح مهم در PSM می پردازیم:

- صنایع فرآیندی: از دیدگاه مدیریت ایمنی فرآیند، فرآیند به معنای هر گونه فعالیت یا ترکیبی از فعالیت ها شامل هر نوع استفاده، ذخیره سازی، تولید، پردازش و یا انتقال و جا به جایی مواد شیمیایی تلقی می گردد.
- مدیریت ایمنی فرآیند (Process Safety Management): مدیریت ایمنی فرآیند ابزاری است تحلیلی که تمرکز اصلی آن بر روی

پیشگیری از رهائش هر گونه ماده خطرناک (طبق تعاریف OSHA یا EPA) می باشد.



#۲ اهداف PSM چیست؟

حداقل اهداف مدیریت ایمنی فرآیند به شرح ذیل می باشد:

- حفظ و توسعه صحیح اطلاعات ایمنی و مربوط به فرآیند که شامل اطلاعات مواد، فرآیندها، تجهیزات و غیره می باشد.
- بررسی و ارزیابی خطرات محیط کار شامل حوادث انتشار، سوابق نشت ها، تخمین تاثیرات و...
- اخذ مشارکت کارکنان

- وجود یک سیستم و پیاده سازی رویکردی سیستمی به منظور مدیریت موضوعات ایمنی در سازمان
- برقراری برنامه تضمین کیفیت
- اطمینان از ارائه آموزش های عمومی و تخصصی به کلیه پرسنل در زمینه فرآیند

#۳ عناصر سیستم مدیریت ایمنی فرآیند (PSM)

چیست؟

در موضوع مدیریت ایمنی فرآیند یا PSM، مدل های متنوعی با عناصر مختلف توسط سازمان ها و ارگان های ملی و بین المللی و با هدف توجه ویژه به رویکرد مهندسی ایمنی در فرآیندهای شیمیایی ارائه شده است.

در ادامه به شرح این عناصر می پردازیم تا بدانید که عناصر مهم PSM چیست.

#۱-۳ اطلاعات ایمنی فرآیند

اطلاعات ایمنی فرآیند به ۳ دسته زیر تقسیم می شود:

- شیمی مواد فرآیند
- تکنولوژی فرآیند
- تجهیزات فرآیند



#۲-۳ تجزیه و تحلیل خطرات فرآیندی (PHA)

المان شناسایی خطرات فرآیندی و به طور کلی موضوع شناسایی خطرات (شغلی، فرآیند و تجهیزات) به عنوان قلب کلیه سیستم های ایمنی و HSE مطرح می باشد. از مهم ترین روش های کمی و نیمه کمی و کیفی شناسایی خطرات ارزیابی ریسک می توان به موارد زیر اشاره نمود:

۱. تکنیک های کیفی شامل: HRA, HAZAN, FMEA, JSA, What if, JHA, Check List,...
۲. تکنیک های کمی شامل: Tripod, Bow Tie, ETA, FTA,...
۳. تکنیک های نیمه کمی شامل: RBI, LOPA,...



هم چنین از یک دیدگاه دیگر، کلیه روش های شناسایی خطرات و ارزیابی ریسک از دیدگاه کاربردهای آن در علم مهندسی HSE به سه گروه زیر نیز قابل تقسیم بندی می باشد:

۱. روش های شناسایی خطرات شغلی و انسانی
۲. روش های شناسایی خطرات تجهیزات
۳. روش های شناسایی خطرات فرآیندی

#۳-۳ دستورالعمل های اجرایی و عملیاتی

بر اساس الزامات OSHA3132 موارد مرتبط با ایمنی و بهداشت صنعتی که در روش ها و دستورالعمل های اجرایی و به خصوص عملیاتی می بایست مشخص شوند، عبارتند از:

- محدودیت های عملیاتی

- ملاحظات ایمنی و بهداشت
- سیستم های ایمنی و عملکرد آن ها

#۳-۴ مشارکت کارکنان

المان مشارکت کارکنان به عنوان ورودی اصلی و اولیه برای آغاز طرح ریزی و پیاده سازی PSM معرفی شده است که سازمان ها را به سمت و سوی شاخص های پرواکتیو و آینده نگر ایمنی سوق می دهد.



اما نقش کارکنان در سیستم PSM چیست؟

در مدل PSM ارائه شده توسط CCPS، این عنصر در قالب چند عنصر مجزا با نام های ذیل مورد توجه قرار می گیرند:

- درگیر کردن نیروی کار
- متعهد کردن ذینفعان
- فرهنگ ایمنی فرآیند

#۳-۵ تاثیر آموزش کارکنان بر PSM چیست؟

OSHA در راهنمای ۳۱۳۳ خود، آموزش های صحیح و مستمر به کارکنان را به عنوان یکی از اولین و اصلی ترین ورودی های اجرای موفق و کامل سیستم مدیریت ایمنی فرآیند معرفی نموده است.

مجتمع های فرآیندی جهت استقرار مناسب PSM، باید سیستم هوشمند و مکانیزه ای را جهت نیازسنجی، برنامه ریزی، اجرا و تعیین اثربخشی دوره های آموزشی کارکنان طرح ریزی نمایند.



Moskowitz الگویی جهت نیازسنجی آموزش های HSE مطرح می نماید که به شرح ذیل می باشد:

- ارزیابی دانش و مهارت ها

- تجزیه و تحلیل شغل و وظایف
- نیازسنجی مبتنی بر شایستگی
- ارزیابی نیازهای استراتژیک

سازمان ایمنی و بهداشت کانادا (CCOHS) به منظور تعیین نیازهای آموزشی OH&S از سه الگوی مطرح در حوزه نیازسنجی استفاده نموده است.

- الگوی نیازسنجی روملر
- الگوی نیازسنجی روست
- الگوی نیازسنجی فورد

#۳-۶ نقش پیمانکاران در PSM چیست؟

مطابق با الزامات OSHA در مدل PSM و هم چنین توصیه های استاندارد OSHA 3132، شناسایی و تعیین مسئولیت کارفرمایان و پیمانکاران در ارتباط با کارگران و کارکنانی که در زمینه نگهداری، تعمیرات، نوسازی، اصلاح و یا کارهای اختصاصی دیگری در فرآیندهای تحت پوشش قانون PSM مشارکت دارند، الزامی است.



پس از ورود شرکت پیمانکاری به داخل مجتمع، مطابق با اصلی ترین وظایف که OSHA به عنوان مهم ترین مسئولیت های کارفرمایان در قبال پیمانکاران در سیستم مدیریت ایمنی فرآیند قید نموده است که به شرح زیر می باشند، باید بستر های لازم جهت تحقق این موارد صورت پذیرد:

۱. آشنا ساختن پیمانکاران با خطرات بالقوه و مقررات ایمنی واحدهای عملیاتی و فرآیندی
۲. ارزیابی ایمنی فرآیند و HSE فعالیت ها و برنامه های پیمانکاران
۳. ارزیابی فنی فعالیت های پیمانکاران
۴. انجام اقدامات لازم در جهت ارتقای سطح ایمنی فرآیند پیمانکاران
۵. ارزیابی خرید و تامین تجهیزات فنی و ایمنی مورد نیاز در پروژه یا فرآیند که توسط پیمانکار تهیه می شود.

#۳-۷ بازنگری ایمنی قبل از راه اندازی (PSSR)

المان بازنگری ایمنی پیش از راه اندازی از یک دیدگاه می بایست در دو حالت ذیل در سطح مجتمع ها اجرایی گردد:

- قبل از راه اندازی واحدهای فرآیندی جدید
- قبل از راه اندازی واحدهای فرآیندی که بعد از تعمیرات اساسی (Overhaul) و یا حوادث بزرگ مانند حریق و انفجار، تغییرات قابل توجهی در آن ها صورت پذیرفته است.

گواهی نامه PSSR بر اساس نتایج گزارش نهایی در سه گروه زیر از طرف تیم PSSR صادر می گردد:

- واحد برای راه اندازی ایمن است.
- در صورت رفع نواقص و پانچ ها و اجرای پیشنهادات اصلاحی، واحد برای راه اندازی ایمن است.
- واحد برای راه اندازی ایمن نمی باشد.

#۳-۸ تجهیزات ثابت و یکپارچگی مکانیکی (AIM)

این عنصر شامل موضوعاتی نظیر طراحی صحیح یک تجهیز فرآیندی با توجه به معیارهای عملکردی و منطقه ای، نصب و راه اندازی مناسب، بازرسی های دقیق و منظم و تعمیرات و نگهداری با رویکرد پیشگیرانه می باشد.



مطابق با الزامات OSHA مراحل اصلی پیاده سازی مدیریت یکپارچگی مکانیکی تجهیزات در صنایع فرآیندی عبارتند از:

- شناسایی خطرات و ارزیابی ریسک جهت شناسایی قطعات و اجزای بحرانی آسیب رسان به یکپارچگی تجهیزات و تعیین مدهای از کار افتادگی (Failure Mode) هر یک از آن ها
- تصمیم گیری مدیریت جهت تعریف استانداردهای عملکرد هر یک از تجهیزات و نیز طراحی و پیاده سازی برنامه های بازرسی، نگهداری و ممیزی
- گزارش دهی و پیگیری وضعیت عملکرد تجهیزات به ویژه تجهیزات بحرانی

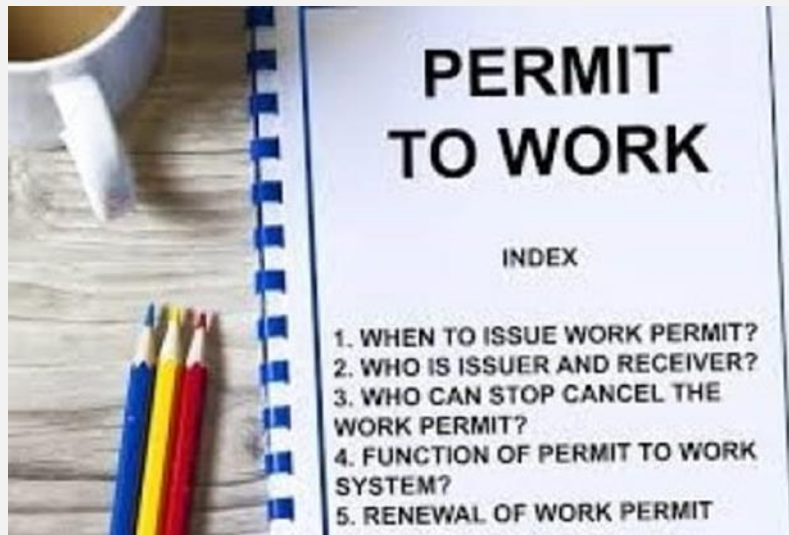
انواع بازرسی از تجهیزات به صورت زیر می باشد:

- تست و بازرسی های انجام شده در زمان در سرویس بودن دستگاه
- تست و بازرسی های انجام شده در زمان از سرویس خارج بودن دستگاه
- تست و بازرسی های انجام شده در زمان قبل از راه اندازی دستگاه

#۳-۹ مجوز کار گرم

طبق تعریف کار گرم (Hot Work) شامل کلیه فعالیت هایی است که پتانسیل تولید یک منبع حرارتی را دارند. OSHA صراحتاً انجام هر گونه کار گرم را در محیط های قابل انفجار و با وجود شرایط انفجاری ممنوع نموده است.

هم چنین استانداردهای دیگر مانند NFPA 326 و NFPA 51 B نیز توقف کلیه فعالیت های گرم در واحدهای عملیاتی و در زمان انجام کار گرم در داخل ظروف، مخازن و... را در زمانی که محدوده LEL گازها و بخارات قابل اشتعال به ۵ درصد حجمی می رسد تا تعیین منبع انتشار و حذف یا کاهش آن، الزامی دانسته است.



- به روز کردن اطلاعات
- آموزش و آگاهی
- اجرای طرح/تغییر پیشنهادی
- مستندسازی تغییر
- پیگیری و بازنگری

#۳-۱۱ تجزیه و تحلیل و تحقیق در حوادث

بررسی و تحقیق بر رویدادهای فرآیندی به منظور تعیین زنجیره وقایع و علل موثر در بروز هر حادثه و رویداد، بخش مهم و حساس در برنامه مدیریت ایمنی فرآیند می باشد. یک حادثه فرآیندی ممکن است ده یا بیش از ده رویداد داشته باشد که می توانند علت های آن را تشکیل دهند.



یک تجزیه و تحلیل دقیق معمولاً سه سطح از علل را در حوادث و رویدادهای فنی آشکار می سازد:

- علل پایه ای (اساسی)
- علل غیر مستقیم
- علل مستقیم

#۳-۱۲ برنامه ریزی و واکنش در شرایط اضطراری (ERP)

ضروری است که برای مقابله با هر رویداد و حادثه، اقدامات مدیریتی گسترده و مشخصی صورت پذیرد. چنان چه حادثه کوچک بوده و تنها یک یا دو نفر در آن درگیر باشند، این فعالیت ها همواره تا حد خاصی انجام می شود.



وظایف سازمانی سیستم فرماندهی حادثه، حول پنج فعالیت اصلی مدیریتی دور می زند:

- فرماندهی

- عملیات
- برنامه ریزی
- لجستیک
- اداری/مالی

#۳-۱۳ ممیزی انطباق

ممیزی یکی از زیر ساخت های هر نظام مدیریتی می باشد که مراحل و قدم های انجام ممیزی انطباق PSM به شرح زیر می باشد:

۱. توسعه برنامه ممیزی انطباق
۲. انجام ممیزی در سطح مجتمع
۳. مستندسازی نتایج و یافته های ممیزی
۴. پیگیری و مدیریت نمودن توصیه ها و اقدامات اصلاحی

#۳-۱۴ اسرار تجاری

مطابق با استاندارد OSHA 3132 کارفرماها باید همه اطلاعات ضروری در خصوص سیستم مدیریت ایمنی فرآیند را بدون ملاحظه مسائل محرمانه شغلی و کاری در دسترس افراد ذیل قرار دهد:

- افرادی که مسئول ثبت و نگهداری اطلاعات ایمنی فرآیند هستند.
- کارکنانی که بررسی و تحقیق در حوادث را انجام می دهند.
- کارکنانی که طرح مدیریت بحران و واکنش در شرایط اضطراری را تهیه و اجرا می نمایند.

- کارکنانی که ممیزی انطباق را اجرا می نمایند.
- افرادی که در تدوین دستورالعمل های عملیاتی سهیم هستند.

#۳-۱۵ فرهنگ ایمنی فرآیند

فرهنگ ایمنی فرآیند به عنوان یک المان مستقل در مدل PSM سازمان OSHA وجود ندارد؛ ولی در مدل سیستم مدیریت ایمنی فرآیند مرکز CCPS، این عنصر بسیار مهم به صورت مستقل وجود دارد.



برخی از مهم ترین معیارهایی که معمولاً در ارزیابی سطح فرهنگ ایمنی فرآیند توسط مدل ها و تئوری های مختلف ارزیابی می گردند، عبارتند از:

- میزان تعهد مدیریت ارشد سازمان به موضوعات ایمنی فرآیند و ایمنی شغلی
- میزان مشارکت کارکنان در امر پیاده سازی PSM
- نیازها و اولویت های ایمنی فرآیند و HSE پرسنل
- مجموعه مقررات و دستورالعمل های PSM و نیز HSE

- موانع عدم انجام رفتارهای ایمن در بین کارکنان

...و

#۳-۱۶ متعهد کردن و مشارکت ذینفعان

تعهد و مشارکت ذینفعان یکی از المان های مربوط به بخش تعهد و پایبندی به ایمنی فرآیند در مدل سیستم مدیریت ایمنی فرآیند CCPS می باشد.

در مدل توصیه شده CCPS فرآیند مشارکت ذینفعان مجتمع شامل مراحل زیر می باشد:

- شناسایی و تعیین کلیه ذینفعان تحت تاثیر از فعالیت های مجتمع
- جمع آوری و تدوین اطلاعات مناسب در خصوص تجهیزات و تاسیسات، محصولات، واحدهای عملیاتی، فرآیندها، خطرات و ریسک ها
- تدوین برنامه ارتباطی اطلاع رسانی مناسب به طرف های ذینفع

#۳-۱۷ شایستگی و صلاحیت ایمنی فرآیند

الزامات توصیه شده جهت شایسته سازی و ارتقای صلاحیت ایمنی فرآیند به شرح زیر می باشد:

- در دسترس بودن اطلاعات مورد نیاز پرسنل
- توسعه پایدار سطح دانش و مهارت پرسنل

- الزام پرسنل در به کار گیری مستمر مطالب ارائه شده در فرآیندهای کاری



#۳-۱۸ مطابقت با استانداردها و کدها

نقش استانداردها و کدها در PSM چیست؟

CCPS این المان را با هدف تعریف کنترل هایی جهت پایش انطباق عملکرد مجتمع ها در زمینه استقرار سیستم مدیریت ایمنی فرآیند معرفی نموده است. این مرکز در راهنمای پیاده سازی PSM خود عنوان می دارد که مجتمع ها و شرکت های مشمول قانون PSM کاملاً باید پیرو قوانین، مقررات، الزامات، کدها و هم چنین استانداردهای حرفه ای در طراحی های خود باشند.

#۳-۱۹ درگیر کردن نیروی کار

درگیر کردن نیروی کار از این حیث در موضوع پیاده سازی سیستم مدیریت ایمنی فرآیند قابل تامل است که حقیقتاً برای اجرایی نمودن ساختار اصلی PSM و المان های آن نمی توان یک نسخه واحد را برای هر صنعتی در نظر گرفت. این مهم مستلزم درگیر کردن نیروهای کاری در

دیسپلین های مختلف می باشد. البته برای کارآمد بودن این مکانیزم لازم است سایر المان های مرتبط نیز هم زمان راهبری و مورد توجه قرار گیرند.

#۲۰-۳ معیارهای اندازه گیری عملکرد PSM چیست؟

تکیه بر آمار حوادث و رویدادهای فنی رخ داده یا آن چه شاخص های گذشته نگر نامیده می شوند، برای حصول اطمینان از عملکرد ایمنی و HSE کل سیستم کافی نیست و باید حوادث و رویدادهایی که رخ نداده اند را نیز در نظر گرفت. از این رو باید نشانگر های پیشرو و آینده نگر بیشتری را تعریف و پایش نمود.

#۲۱-۳ فاکتورهای انسانی در مدیریت ایمنی فرآیند

فاکتورهای انسانی عبارت است از یک رشته علمی در رابطه با درک تعاملات میان انسان و دیگر مولفه های سیستم و حرفه ای که تئوری، داده ها، اصول و روش های کاربردی را برای طراحی جهت بهینه سازی آسایش انسانی و عملکرد کلی سیستم اعمال می کند. محققین مختلفی تقسیم بندی گوناگونی را درباره علل و عوامل موثر در بروز خطاهای انسانی ارائه کرده اند.

تاثیر افراد در سیستم PSM چیست؟

Niles T. Welch اصلی ترین علل خطاهای انسانی را در شش گروه زیر طبقه بندی کرده است.

۱. پیچیدگی سیستم

۲. استرس

۳. خستگی

۴. شرایط محیطی

۵. آموزش

۶. تجربه



#۲۲-۳ معرفی مدلی جهت اجرای سیستم مدیریت

ایمنی فرآیند (PSM) در پروژه ها

یکی از موضوعات نوین در بحث ایمنی فرآیند، ایجاد، بستری سازی و اجرایی نمودن سیستم مدیریت ایمنی فرآیند در پروژه های مربوط به واحدهای صنعتی و فرآیندی می باشد.

راهنماها دو روند پیاده سازی را برای اجرای سیستم مدیریت ایمنی فرآیند در پروژه ها پیشنهاد نموده اند که عبارتند از:

- مدیریت ایمنی فرآیند در پروژه های بزرگ
- مدیریت ایمنی فرآیند در پروژه های کوچک