



# تجربیات عملی در مهندسی بهداشت حرفه‌ای و ایمنی شغلی

ویرایش نخست

۱۳۹۸

تدوین و ویراستاری علمی:

دکتر رستم گلمحمدی

مهندس مریم فرخزاد

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



قطب علمی، آموزشی بهداشت حرفه‌ای کشور



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی گیلان  
دانشکده بهداشت

# تجربیات عملی

## در مهندسی بهداشت حرفه‌ای و ایمنی شغلی

تدوین و ویراستاری علمی

دکتر رستم گل‌محمدی

مهندس مریم فرخ‌زاد

ویرایش نخست

۱۳۹۸



---

نام کتاب: تجربیات عملی در مهندسی بهداشت حرفه‌ای و ایمنی شغلی

تدوین و ویراستاری علمی: دکتر رستم گل‌محمدی مهندس مریم فرخزاد

ناشر: قطب علمی، آموزشی بهداشت حرفه‌ای کشور، مستقر در دانشگاه علوم پزشکی

همدان

نوبت چاپ: یکم ۱۳۹۸

تیراژ: الکترونیک - رایگان

## مقدمه

### حضرت محمد (صلوة الله عليه وآله):

#### چهار چیز بر صاحبان خرد از امت من لازم است: شنیدن، حفظ، انتشار و به کار بستن دانش

پژوهش و فناوری ضامن پیشرفت و توسعه در هر جامعه به شمار می‌رود. هدف نهایی از تولید علم، کاربردی نمودن آن در عرصه عمل است. اگرچه پژوهش در هموار نمودن مسیر توسعه علمی ضروری است، اما استفاده از تجربیات اساتید و متخصصینی که سال‌ها علوم را به کار بسته و تجربیات ارزشمندی را کسب نموده‌اند، اهمیت بالایی دارد. تاریخ فعالیت‌های صنعتی نشان داده است که بسیاری از اشتباهات تکرار می‌شوند. بسیاری از مشکلات ساده هستند و نیاز به دانش سطح بالا و پیچیده ندارد، تنها درس‌آموزی از آنچه قبلاً رخ داده است و پیشگیری از تکرار آن‌ها، می‌تواند مانع از بروز مجدد اشتباه گردد.

دانش و تجربه به طور هم‌زمان در ارتقای یک سیستم ضروری است. ثبت و انتشار تجربیات ارزشمند اساتید و متخصصین مهندسی بهداشت حرفه‌ای و ایمنی شغلی و به‌کارگیری آنها به طور موثر در در انتشار این کتاب مد نظر قرار گرفته است. این کتاب به دنبال راه‌حل‌های پیچیده نیست زیرا در بسیاری موارد با راه‌کارهای ساده نیز می‌توان از ایجاد مشکلات در تشخیص موارد تخصصی جلوگیری نمود. هدف انتشار تجربیات این است که اشتباهاتی که در گذشته رخ داده است و منجر به ایجاد خسارت، اتلاف زمان و سرمایه جلوگیری شود و با اصلاح روش‌های عملی، سطح خدمات فنی ارتقاء یابد. در این مجموعه که ویرایش نخست انتشار تجربیات است، تلاش شده است که به این هدف نزدیک گردد. انشاءالله در نظر است در صورت اقبال همکاران هر دو سال یکبار این مجموعه بازتولید گردد، لذا از همه استادان و همکاران درخواست می‌نماییم که با ارسال نظرات، اشکالات و تجربیات خود به نشانی [goimohamadi@umsha.ac.ir](mailto:goimohamadi@umsha.ac.ir) ما را در غنی‌سازی چاپ‌های بعدی یاری فرمایند. در اینجا لازم می‌دانم ضمن تشکر از همه همکارانی که تجربیات خود را برای انتشار در اختیار قرار داده‌اند، از سرکار خانم مهندس مریم فرخ‌زاد که ایده این کار را ارائه نموده و زحمات زیادی در هماهنگی و تدوین مطالب کتاب داشته‌اند قدرشناسی و از همکاری موثر آقایان دکتر فخرالدین قاسمی، دکتر مسعود شفیعی مطلق و خانم مهندس ندا مهدوی تشکر نمایم.

دکتر رستم گل‌محمدی



## فهرست مطالب

## صفحه

۱	حرفه‌ای‌گری چیست؟
۳	تجربیات عوامل زبان‌آور فیزیکی محیط کار و ارگونومی شغلی
۵	ملاحظات استفاده از حفاظ‌های شنوایی
۶	تفاوت عایق و جاذب صوت
۷	تفاوت پانل آکوستیک و تایل آکوستیک
۸	ملاحظات کنترل ارتعاش تجهیزات
۹	اندازه‌گیری روشنایی عمومی مصنوعی در شب
۱۰	به کارگیری افراد مناسب برای مشاغل خاص
۱۱	آماده نمودن بسترهای سازمانی قبل از آموزش‌های ارگونومی
۱۳	تجربیات عوامل زبان‌آور شیمیایی در محیط کار، سم شناسی و تهویه صنعتی
۱۵	مقایسه نتایج نمونه‌برداری چند ساعته با حدود مجاز مواجهه شغلی
۱۶	کسب نتایج اشتباه به دنبال عدم کالیبراسیون صحیح تجهیزات
۱۷	درج واحد ppm به جای مقادیر جرمی در ترسیم منحنی کالیبراسیون
۱۸	نمونه‌برداری از کل ذرات و مقایسه با حد استنشاقی
۱۹	استفاده نادرست از فرمول‌های ارائه شده در نمونه‌برداری
۲۰	عدم اطلاع کارشناس مسئول بهداشت حرفه‌ای از روش نمونه‌برداری
۲۱	همراهی اساتید با دانشجویان در صنعت
۲۲	کسب نتایج اشتباه در عدم رعایت نکات توصیه شده در اندازه‌گیری
۲۳	ظاهر گزارش‌های شرکت‌های اندازه‌گیری بیانگر کیفیت کار نیست
۲۴	گزارش نتیجه حتی با نمونه‌برداری با استفاده از تجهیزات غیر مرتبط
۲۵	کاربرد صحیح حدود مجاز مواجهه شغلی
۲۶	جلوگیری از نیاز به تکرار نمونه‌برداری با دقت در مراحل اجرای کار
۲۷	تناقض بین اطلاعات به دست آمده از نتایج نمونه‌برداری هوا و پایش بیولوژیک
۲۹	تهیه نمونه‌های بیولوژیک به روش صحیح
۳۰	نیاز به توجه به شرایط آب و هوایی هنگام طراحی سیستم تهویه
۳۱	لزوم توجه به وجود آسایش کارگران در کنار نصب سیستم‌های تهویه
۳۲	توجه مسئولین جهت نصب سیستم‌های تهویه
۳۳	کارایی نامناسب سیستم تهویه به علت عدم توجه به کل فرایند
۳۵	تجربیات ایمنی در محیط کار

## فهرست مطالب

## صفحه

۳۷	ملاحظات بازرسی از کارخانجات و نقش آن در پیشگیری از حوادث
۳۹	ارزیابی ریسک حریق و تجهیزات آتش‌نشانی در مناطق صنعتی
۴۰	تأمین سیستم ارتینگ برای تأسیسات الکتریکی
۴۱	مستحکم‌سازی سقف کوره‌های آجرپزی
۴۲	اقدامات پیشگیرانه ایمنی برق برای تعمیرکاران
۴۴	ایمنی بارگیری سوخت تقطیری در تانکر حمل سوخت
۴۶	لزوم آموزش کمک‌های اولیه به کارکنان
۴۷	ایمنی کوره‌های داغ و حاوی مواد مذاب
۴۸	حفاظ‌گذاری مناطق خطر و تعبیه کلید توقف اضطراری برای تجهیزات
۴۹	لزوم اخذ مجوز کار ایمن
۵۰	لزوم استفاده از ارت، در صنایع شیمیایی
۵۲	ایمنی حریق در انبار فوم پلی‌استایرن
۵۳	رعایت اصول ایمنی در پلکان
۵۴	ایمنی برق در صنایع دارای حلال‌های آلی
۵۵	ایمنی محفظه‌های تحت فشار در صنایع رنگرزی، چاپ و تکمیل پارچه
۵۶	برق گرفتگی به علت آسیب عایق کابل‌های برق
۵۷	انفجار حین بارگیری سوخت تقطیری در تانکر حمل سوخت
۵۸	قصور در صدور پرمیت منجر به فوت تعمیرکار شد
۵۹	کاربرد غیر مجاز پرمیت، حادثه آفرید
۶۰	گازسنجی غیر اصولی حین کار در فضای محصور
۶۱	فوت دو کارگر در اثر عدم توجه به برخی نکات ایمنی در محیط کار
۶۲	صرفاً تهیه‌ی تجهیزات اطفاء حریق برای مقابله با حریق کافی نیست
۶۳	وقوع حادثه‌ای تلخ در معدن ذغال سنگ
۶۴	آتش‌سوزی در یک واحد صنعتی
۶۵	فعالیت در محیط محصور بدون اخذ پرمیت و خفگی کارگر
۶۶	تصادف در معدن
۶۷	سوختگی شدید صورت و دست‌ها در اثر قوس الکتریکی
۶۸	استفاده از سیستم‌های تشویقی برای انجام بهینه امور محوله
۶۹	توجه به دغدغه‌های کارکنان برای بهبود شرایط ایمنی در واحدهای صنعتی





دکتر رستم گلمحمدی

استاد گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای

- همدان

## حرفه‌ای‌گری چیست؟

بسیار شنیده‌ایم که فلان کار ماهرانه و حرفه‌ای انجام شده است یا فلان فرد در کار خود حرفه‌ای می‌باشد. این مفاهیم یک برداشت عمومی را به همراه دارد که نشانگر ویژگی‌های شغلی است که فرد برای انجام خدمت خود باید به صورت عینی آن را نشان دهد. از یک «حرفه‌ای» (Professional) انتظار می‌رود که در مرتبه‌ای فراتر از اکثر افراد جامعه رفتار کند. یک «حرفه‌ای» ضرورت دارد اعتماد جامعه را در مورد ماهیت و کیفیت خدمات آن حرفه جلب کند. واژه «حرفه‌ای» به معنای مسئولیت‌پذیری در قبال خدماتی است که دامنه آن بیش از برآوردن مسئولیت‌های شخصی و نیز فراتر از الزامات قوانین و مقررات جامعه می‌باشد. هرچند حرفه‌ای بودن در مقابل آماتوری است اما داشتن تخصص و حتی تجربه نمی‌تواند همراه با رفتارهای حرفه‌ای شخص باشد. یک فرد حرفه‌ای علاوه بر داشتن دانش و تجربه لازم است خدمات خود را به نحو شایسته و کامل ارائه دهد. در این مفهوم، رفتارها و خدمات شغلی فرد، همراه با منش و شیوه صحیح و با کیفیت و کم نوسان است.

به‌طور مثال اگر به شخصی بگویند که این رفتار شما حرفه‌ای نبود یعنی انتظار بالاتری از او داشته‌اند که برآورده نشده است، یعنی شأن و جایگاه حرفه خود را رعایت نکرده است. تنزل از حرفه‌ای‌گری می‌تواند دلایل زیادی داشته باشد اما عموماً به دلیل سهل‌انگاری در انجام وظایف یا سودجویی انجام می‌گیرد. طبعاً عملکرد ضعیف برخی افراد، کل حرفه، صنف یا حتی سازمان را زیر سؤال می‌برد و اذهان عمومی را نسبت به آن بدبین می‌کند. می‌توان گفت که حرفه‌ای بودن متناظر با تعهد رفتار در ارتباط با شغل است. به همین دلیل افرادی که مسئولیت‌پذیر هستند حرفه‌ای هم رفتار می‌کنند.

حال این سؤال پیش می‌آید که حرفه‌ای کیست و چه خصوصیتی دارد؟ حرفه‌ای شخصی است که دارای ویژگی‌های مهمی شامل: دانش شغلی، مهارت، توانایی انجام کار، پایداری و

استمرار در اشتغال به حرفه، عشق به کار خود، بالندگی و تکامل و فراگیری دائم و التزام به ارائه خدمت ارزش محور و مفید به حال دیگران است. برخی معتقدند که درآمد حاصل از این حرفه باید منبع اصلی تأمین معاش فرد و خانواده‌اش باشد. در این صورت حفظ این موقعیت شغلی با رعایت موازین رفتاری برای فرد مهم است و دائم به آن توجه دارد. چنین فردی از انجام رفتارهای شغلی ضعیف، ناقص و دور از شئون شغلی پرهیز می‌کند و در مقابل خدماتی که می‌دهد پاسخگویی دارد.

در حرفه‌ای بودن دو مفهوم؛ شخصیت حرفه‌ای و کارایی حرفه‌ای نمود دارد که باید با هم در وجود شخص نهادینه شده و تجلی نماید. شخصیت حرفه‌ای شامل: دانش، مهارت، رفتار و کارایی حرفه‌ای شامل: فرهنگ حرفه، روانشناسی حرفه و ارتباطات اجتماعی آن است. یک فرد برای حرفه‌ای شدن باید علاوه بر دانش و مهارت، مهارت‌های فراشناختی اخلاقی- رفتاری و هویت شغلی خود شامل زبان و مسئولیت‌های حرفه خود را بشناسد تا بتواند برای ارائه خدمات بهترین آمادگی را داشته باشد.

افراد حرفه‌ای همواره سعی می‌کنند که بر تجربیات خود بیفزایند و همواره دانش تخصصی خود را به‌روز نگه‌دارند. این افراد با علاقه‌مهندسی و انگیزه قوی همواره سعی می‌کنند وظایف خود را با بالاترین کیفیت، کوتاه‌ترین زمان و کمترین تحمیل هزینه انجام دهند و همواره سبب خوشبینی گیرندگان خدمت نسبت به گروه شغلی خود می‌شوند. افرادی که علاوه بر حرفه‌ای بودن دارای علایق مذهبی هستند، می‌کوشند که خدمات خود را به مثابه عبادت انجام دهند زیرا آنان خدمت به مردم را در راستای کسب رضایت خداوند متعال می‌دانند و کامیابی واقعی را در رستگاری می‌بینند. این گونه افراد همواره مورد توجه و احترام مردم هستند.

تجربیات عوامل زیان‌آور فیزیکی محیط کار و ارگونومی شغلی





دکتر رستم گلمحمدی

استاد گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای

همدان

## ملاحظات استفاده از حفاظ‌های شنوایی

همه می‌دانیم که در ارزیابی صدای شغلی، استفاده از وسایل حفاظت شنوایی جزء کنترل‌های فنی محسوب نمی‌گردد. با این وجود همواره استفاده از تجهیزات به عنوان یک راهکار حفاظتی توسط کارشناسان بهداشت حرفه‌ای و مدیران توصیه می‌شود. کارگران اغلب تمایلی برای استفاده از حفاظ‌های شنوایی ندارند زیرا برای آن‌ها ایجاد مزاحمت می‌نماید. به طور مثال نوع حفاظ روگوشی (ear muffle) علاوه بر فشار مداومی که بر روی جمجمه وارد می‌کند، به دلیل تماس با پوست اطراف لاله گوش عرق می‌کند و سبب حساسیت و صدمه به آن می‌شود. نوع حفاظ توگوشی (ear plug) هم نیاز به نظافت دائمی دارد و اگر از نوع نخ دار باشد هرگونه حرکت نخ باعث ایجاد صدا در گوش می‌گردد. نوع قالب گوش (ear mold) هم دارای مشکلات مشابهی می‌باشد. طبعاً استفاده از انواع حفاظ شنوایی در محیط‌های گرم و مرطوب یا همراه کلاه حفاظتی کار را مشکل‌تر هم خواهد نمود. بر خلاف تصور، استفاده از حفاظ‌های شنوایی محدودیت زیادی در مکالمه ایجاد نمی‌کند. حال این حقیقت علمی را توضیح می‌دهم: بر اساس قانون جرم، افت انتقال صدا در فرکانس‌های پایین بسیار اندک است اما در فرکانس‌های بالا افت انتقال صوت که همان کارایی عایق‌ها از جمله حفاظ‌های شنوایی است افزایش می‌یابد. به طور کلی به ازای هر اکتاو افزایش فرکانس صوت، افت انتقال عایق صدا ۶ دسی بل بهبود می‌یابد و از آنجایی که مکالمه در فرکانس‌های پایین انجام می‌شود افت انتقال گوش‌ها پایین بوده و فهم مکالمه میسر است. به همین دلیل ساده علمی می‌توان یک قاعده کلی تدوین نمود. فرکانس غالب (dominant frequency) فرکانسی است که بیشترین دامنه در آنالیز فرکانس صوت را به خود اختصاص داده است. حال اگر این شاخص فرکانس ۵۰۰ هرتز یا پایین‌تر باشد، استفاده از گوشی توصیه نمی‌شود.

پیام: استفاده از گوش‌های حفاظتی برای صداهای فرکانس پایین کارایی چندانی ندارد.



دکتر رستم گلمحمدی

استاد گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای

- همدان

## تفاوت عایق و جاذب صوت

استفاده نابجا و نامناسب از مصالح می‌تواند سبب مشکلات بعدی در مباحث آلودگی صدا گردد. مثلاً گفته می‌شود که سازه‌ها باید سبک باشند تا در برابر تنش‌های زلزله مقاومت کنند. حتی برخی مصالح نیز که عایق‌های حرارتی خوبی هستند، به تصور این‌که عایق صوتی خوبی هم هستند به کار برده می‌شوند. در حالیکه مصالح آکوستیکی خود دارای تعاریف و اصول مربوط به خود می‌باشند. برای کنترل انتقال صدا از یک مکان بسته به مکان‌های مجاور باید از عایق صوت مناسب استفاده شود. به طور مثال دیوارهای سه بعدی سبک (3D Panels) یا دیواره‌های پیش ساخته گچی و بلوک‌های سفالی توخالی برای جداسازی اتاق‌ها مناسب نیستند. پانل‌های سه بعدی عموماً از جنس پلی‌استایرن یا همان یونولیت هستند که علاوه بر آتش‌گیری سریع چگالی سطحی پایینی دارند. طبق اصول مهندسی صدا، عایق خوب باید دارای چگالی سطحی ( $\text{kg/m}^2$ ) بالایی باشد. دیواره‌های گچی که اغلب دارای ضخامتی کمتر از ۱۰ سانتیمتر هستند و بلوک‌های سفال که ضخامتی بین ۱۰ تا ۲۰ سانتیمتر دارند، نیز سبک بوده و مقاومت کافی برای عایق بندی صدا خصوصاً در فرکانس‌های پایین ندارند. بهترین عایق‌های صوتی مصالح یکدست و چگال هستند، در مقابل هر مصالحی که سبک بوده و چگالی سطحی پایینی داشته باشد، می‌تواند به عنوان جاذب صوت استفاده شود. جاذب‌های صدا بر روی سطوح داخلی بنا نصب می‌گردند تا از بازتابش‌های مکرر صوتی جلوگیری نمایند. استفاده از جاذب‌های قوی در سقف و دیوارها می‌تواند تا ۱۰ دسی‌بل صدا را در داخل بنا کنترل نماید. نکته مهم این‌که افزایش ضریب جذب مصالح با ضخامت جاذب نسبت مستقیم و خطی دارد. بهترین جاذب‌های سطحی دارای ضریب جذب متوسط انرژی بالاتر از ۰,۵ هستند.

پیام: استفاده نامناسب از مصالح می‌تواند سبب انتشار غیر ضرور صدا و سبب آزار و آسیب فیزیولوژیک به شاغلین گردد.



دکتر رستم گلمحمدی  
استاد گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای  
- همدان

## تفاوت پانل آکوستیک و تایل آکوستیک

تایل آکوستیک و پانل آکوستیک هر دو از مصالح جاذب صوت هستند که بر روی سطوح داخلی بنا نصب می‌گردند تا از تشدید صدای ناشی از بازتابش‌های مکرر صدا جلوگیری نمایند. تایل‌های آکوستیک (acoustic tiles) اغلب در سقف و به صورت سقف کاذب نصب می‌شوند و شامل یک ورقه سبک ساده یا سوراخدار به صورت یک لایه یکپارچه شامل مصالح متداول مانند گچ، فوم و یا کامپوزیت است که اغلب به صورت خودکار و تک مرحله‌ای به صورت انبوه تولید می‌گردد. متوسط ضریب جذب صوتی برای این مصالح باید بیش از ۰/۵ باشد. تایل‌ها دارای شکل و رنگ ثابت بوده و تنوع‌پذیری آن‌ها با توجه به روش تولید دارای محدودیت است. برای دستیابی به راندمان جذب صوتی مناسب، تایل‌ها باید دارای یک فضای انبساطی از هوا در پشت خود باشند و نصب مستقیم آن‌ها روی سطوح داخلی کارایی چندانی ندارد. پانل‌های آکوستیک (acoustic panels) دارای ضریب جذب صوتی بالاتر از تایل‌ها در شرایط مشابه بوده و قابلیت طراحی متناسب با محیط استفاده را دارا می‌باشند. پانل‌ها به صورت دستی یا نیمه‌خودکار تولید شده و دارای لایه‌بندی هستند. تنوع‌پذیری در جنس مصالح، بالا بودن سطح جذب داخلی، ضخامت‌پذیری مناسب، تنوع در لایه‌بندی، شکل و رنگ از برتری‌های پانل آکوستیک است. امکان انتخاب در پانل‌ها بسیار وسیع می‌باشد و برخلاف تایل‌ها، پانل‌های آکوستیک بدون نیاز به فضای انبساطی در پشت خود، می‌توانند به طور مستقیم روی سطوح سقف و دیوار نصب شوند و کارایی بالایی داشته باشند.

پیام: استفاده مناسب از جاذبه‌های تجاری صوت نیازمند شناخت صحیح آنها در ماهیت و کاربرد است.



دکتر رستم گلمحمدی

استاد گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای

-همدان

## ملاحظات کنترل ارتعاش تجهیزات

در بسیاری از موارد مشاهده می‌شود که تجهیزات صنعتی بدون هیچگونه فونداسیون یا لرزه‌گیر بر روی زمین قرار داده شده‌اند و حتی بسیار دیده شده است که تجهیزاتی مانند میکسر، آسیاب، پمپ یا هواکش صنعتی در نیم طبقه سالن‌های تولید نصب شده‌اند. این گونه خطاها سبب می‌گردد که دستگاه‌های ارتعاشی از همان ابتدا یا پس از مدت زمان کوتاهی، علاوه بر استهلاک تجهیزات، انتقال ارتعاش به بدن کارگران برای ایشان عوارض مختلفی به دنبال داشته باشد. علاوه بر موارد فوق، اپراتوری ناصحیح، نگهداری ناقص و عدم تعمیرات به موقع نیز می‌تواند سبب تشدید ارتعاش تجهیزات گردد. برای پیشگیری از ارتعاشات ناخواسته تجهیزات باید حتماً روی سطح زمین نصب شوند. نیم طبقه‌ها و دیوار جرم کافی برای اتکای سیستم ارتعاش تجهیزات ندارد و به راحتی اجازه تولید و انتقال ارتعاش را می‌دهد. فونداسیون تجهیزات به صورت منفرد باید روی سطح زمین پیش‌بینی شود. تا در صورت خرابی، ارتعاش به سایر دستگاه‌ها منتقل نشود. جرم فونداسیون باید بین  $1/5$  تا  $3$  برابر جرم تجهیز باشد تا بتواند اتکای مناسبی را برای کنترل ارتعاش ایجاد کند. تجهیزات نباید مستقیماً روی کف یا فونداسیون قرار گیرند یا حتی پیچ و یا جوشکاری شوند، زیرا این عامل باعث تشدید ارتعاش و خرابی دستگاه می‌شود. نقطه اتصال تجهیزات روی فونداسیون در محل پایه‌ها باید مجهز به عایق ارتعاشی یا لرزه‌گیر باشد. انتخاب نوع عایق ارتعاشی باید متناسب با ماهیت ارتعاش تجهیز شامل دامنه جابجایی و شتاب و فرکانس غالب آن خواهد بود. یکی از عوامل مهم در کنترل ارتعاش، اپراتوری صحیح، نگهداری و سرویس تجهیزات و تعمیرات به موقع آنها است. لذا باید همواره دستورالعمل‌هایی برای این کار تدوین و اجرا گردد و شرح وظایف اپراتور و بخش تعمیر و نگهداری در آن مشخص شده باشد.

پیام: نصب تجهیزات ارتعاشی در محل مناسب، ایجاد فونداسیون، استفاده از عایق‌های ارتعاشی، اپراتوری و نگهداری صحیح آنها می‌تواند به کنترل ارتعاش کمک نماید.





دکتر مسعود شفیعی مطلق  
دکترای مهندسی بهداشت حرفه‌ای  
- همدان

## اندازه‌گیری روشنایی عمومی مصنوعی در شب

برخی کارشناسان از نحوه اندازه‌گیری صحیح روشنایی مصنوعی به ویژه در صنایعی که امکان حضور متخصصین در شب در محوطه کارگاه وجود ندارد، آگاهی ندارند و اندازه‌گیری‌های نادرست منجر به اجرای اقدامات اصلاحی ناکارآمد خواهد شد. گاهی عدم دانش و تجربه کافی در این زمینه می‌تواند منجر به بروز این اشتباه گردد. اندازه‌گیری روشنایی عمومی مصنوعی در محیط کار باید در شب انجام شود تا فقط روشنایی عمومی مصنوعی مورد ارزیابی قرار گیرد. اندازه‌گیری در روز (به دلیل غالب بودن روشنایی طبیعی به روشنایی داخل کارگاه) تلفیق روشنایی مصنوعی و طبیعی را نشان می‌دهد. حال اگر در صنعتی باشید که به هر دلیلی امکان حضور شما در شب در محوطه کارگاه وجود نداشته باشد، چه باید کرد؟ برای اندازه‌گیری روشنایی عمومی مصنوعی در چنین شرایطی باید اندازه‌گیری در صبح زود قبل از طلوع آفتاب یا عصر بعد از غروب آفتاب و یا در هنگام ابری بودن هوا اندازه‌گیری انجام شود. در اصل باید روشنایی روز به روشنایی داخل کارگاه غالب نباشد که یک راه ساده برای تشخیص این مطلب وجود دارد. باید در زمان صبح زود قبل از طلوع آفتاب یا عصر بعد از غروب آفتاب و یا در هنگام ابری بودن هوا کنار پنجره‌ها بروید اگر سایه خود را در داخل کارگاه دیدید یعنی روشنایی طبیعی بیرون در روشنایی مصنوعی داخل کارگاه تاثیر گذاشته است و نمی‌توانید روشنایی مصنوعی را اندازه‌گیری کنید. اگر سایه خود را در هیچ جهتی ندیدید یعنی هنوز شدت روشنایی بیرون به حدی نیست که تاثیری در روشنایی داخل کارگاه داشته باشد و شما می‌توانید اندازه‌گیری را شروع کنید.

پیام: اندازه‌گیری روشنایی عمومی مصنوعی در محیط کار باید در شب انجام شود تا فقط و فقط روشنایی عمومی مصنوعی مورد ارزیابی قرار گیرد.



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت صنعت، معدن و تجارت

تیم HSE، زیر نظر دکتر رسول یاراحمدی

## به کارگیری افراد مناسب برای مشاغل خاص

در محوطه ایستگاه سنگ‌شکن یک واحد صنعتی- معدنی، راننده ۵۰ ساله لودر در ساعت یازده یک روز آفتابی، مشغول بارگیری شن و ماسه در کامیون‌های ورودی به این واحد صنعتی بود، که به گفته دو تن از شاهدان، راننده لودر به آهستگی با دنده عقب فاصله ۶۰ متری تا دره به عمق ۱۰۰ متر را طی کرده و در آن سقوط می‌کند. شواهد نشان داد که راننده لودر مبتلا به صرع بوده و قبل از حادثه حمله صرع به وی دست داده است. در نهایت جنازه متوفی با کمک نیروهای اورژانس، آتش‌نشانی و نیروی انتظامی به بالای دره منتقل شد. در این حادثه علاوه بر فوت یک نیروی انسانی ماهر، منجر به از دست دادن یک لودر و سقوط آن به دره‌ای با عمق ۱۰۰ متر شد. به منظور پیشگیری از چنین حوادثی پیشنهاد می‌شود:

۱. انجام معاینات پیش از استخدام برای افراد تازه وارد
  ۲. عدم گماشتن افراد دارای بیماری‌های خاص در مشاغل حساس
  ۳. برگزاری دوره‌های آموزشی (رانندگی تدافعی در معادن) برای رانندگان لودرها
  ۴. توجه به موضوع ارگونومی و فاکتورهای انسانی (تناسب کار با انسان)
- بر اساس پیوست آئین‌نامه راهنمایی و رانندگی (بند ۱۸، ماده ۶): صدور گواهی‌نامه راهنمایی و رانندگی برای مصروعین منع قانونی دارد.

پیام: با انجام معاینات بدو استخدام و دوره‌ای، باید تا حد امکان از تناسب فرد با وظایف محوله اطمینان حاصل نمود.



مهندس ندا مهدوی

کارشناس ارشد ارگونومی - همدان

## آماده نمودن بسترهای سازمانی قبل از آموزش‌های ارگونومی

آموزش بخش پراهمیتی در هر برنامه ارگونومی است که باید با زیربناهای مناسب حمایت شود. یکی از اهداف اصلی آموزش‌های ارگونومی، شناخت اختلالات اسکلتی-عضلانی و اجتناب از شرایط ایجادکننده‌ی آن است. اشتباه بزرگ در این زمینه، ضعف در ماهیت آموزش‌های ارگونومی است.

بعد از اجرای آموزش‌ها، کارکنان قادر به شناسایی مشکلات نهفته پراهمیت و در بسیاری اوقات کم‌اهمیت ارگونومی می‌شوند. مشکل از آنجا شروع می‌شود که بعد از ارائه‌ی این آموزش‌ها، سازمان باید تمامی موارد ارگونومیک (کم/پراهمیت) که کارکنان آن‌ها را شناسایی کرده‌اند را به سرعت رفع کند، در غیر این صورت باعث ایجاد نارضایتی و از بین رفتن اعتماد کارکنان به سازمان می‌شود.

با سبک آموزش موثر، موقعیت‌های غیرارگونومیک متعددی به‌طور هم‌زمان آشکار شده و مدیریت با کمبود منابع و زمان برای رفع همه آن‌ها مواجهه می‌شود. بنابراین به مسئولان ایمنی و بهداشت صنایع پیشنهاد می‌شود قبل از اجرای آموزش‌های گسترده، اجازه دهند زیرساخت‌های مناسب انسانی، مالی و مدیریتی تا حدودی تأمین شود و سپس آموزش‌های ارگونومیک را به کارکنان ارائه دهید و به موازات آن کارکنان را از اولویت بهبودها و نیز برنامه‌ی اجرای بهبودها مطلع سازید.

پیام؛ پس از تأمین حداقل زیرساخت‌های مناسب مدیریتی، انسانی، مالی و زمانی، اقدام به آموزش کارکنان خود کنیم. آموزش به تنهایی اثربخشی پایین دارد.



## تجربیات عوامل زیان آور شیمیایی در محیط کار سم شناسی و تهویه صنعتی





دکتر حسن اصیلیان مهابادی  
دانشیار گروه مهندسی بهداشت  
حرفه‌ای - تربیت مدرس



دکتر عبدالرحمن بهرامی  
استاد گروه مهندسی بهداشت  
حرفه‌ای - همدان

## مقایسه نتایج نمونه‌برداری چند ساعته با حدود مجاز مواجهه شغلی

برخی مواقع مشاهده شده است که هنگام سنجش آلاینده‌های محیط کار، چندین اندازه‌گیری محیطی در نقاط گوناگون محل کار انجام می‌گیرد. از این اندازه‌گیری‌ها میانگین گرفته می‌شود و عدد به دست آمده را با حد مواجهه شغلی (OEL) مقایسه شده یا نمونه‌برداری کمتر از ۸ ساعت را با این حدود مقایسه می‌کنند و مقدار آلودگی به اشتباه گزارش می‌شود. این مقایسه صحیح نیست. باید توجه نمود که:

- حدود مواجهه شغلی بر اساس مواجهه‌های هشت ساعته هستند.
- حدود مواجهه شغلی بر اساس نمونه‌برداری‌های فردی از ناحیه تنفسی کارکنان می‌باشند.

عدم آشنایی با اصول ارزیابی عوامل شیمیایی محیط کار و روش‌های نمونه‌برداری، منجر به وقوع این اشتباه شده است. نوشتن مطالب علمی در کتاب‌های نمونه‌برداری و آموزش در سطح کشور از جمله اقداماتی است که تاکنون در این زمینه انجام شده است اما جهت جلوگیری از وقوع این اشتباه، لازم است موارد زیر نیز در نظر گرفته شود:

- آموزش به کارشناسان، نظارت بر شرکت‌های ارائه دهنده خدمات بهداشت حرفه‌ای و برگزاری امتحانات ادواری
- ارزیابی مواجهه کارکنان توسط افراد دارای صلاحیت در زمینه بهداشت حرفه‌ای
- مطالعه دقیق کتاب حدود مواجهه شغلی

پیام: اندازه‌گیری‌های محیطی، نماینده مواجهه واقعی فرد نیستند و مقایسه آنها با حدود مواجهه شغلی اشتباه است.



دکتر حسن اصیلیان مه‌آبادی  
دانشیار گروه مهندسی بهداشت  
حرفه‌ای - تربیت مدرس

## کسب نتایج اشتباه به دنبال عدم کالیبراسیون صحیح تجهیزات

عدم توجه به روش صحیح انجام کالیبراسیون تجهیزات به‌ویژه در حیطه اندازه‌گیری و ارزشیابی آلاینده‌های هوا، یکی از اشتباهات رایج و پر تکرار است. برای محاسبه تراکم آلاینده‌های هوا، باید حجم هوای نمونه‌برداری مشخص باشد، مدار نمونه‌برداری باید به دقت قبل از استفاده کالیبره شوند به گونه‌ای که دبی عبوری آنها به‌طور صحیح تعیین گردد. در برخی موارد، کارشناسان کالیبراسیون پمپ را به تنهایی انجام می‌دهند، در صورتی که پمپ باید با تمام تجهیزاتی که قرار است در مجموعه نمونه‌برداری استفاده شود، کالیبره گردد؛ اگر این موضوع رعایت نشود، نتایج حاصله درست و قابل اعتماد نیست.

پیام: کالیبراسیون نادرست تجهیزات نمونه‌برداری منجر به کسب نتایج اشتباه می‌شود.





دکتر عبدالرحمن بهرامی  
استاد گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای  
- همدان

## درج واحد ppm به جای مقادیر جرمی در ترسیم منحنی کالیبراسیون

در یک پروژه صنعتی، کارشناس بهداشت حرفه‌ای جهت محاسبه غلظت بخارات منتشره، در ترسیم منحنی کالیبراسیون جهت دستگاه GC، بجای مقادیر جرمی، مقادیر حجمی را در منحنی کالیبراسیون گذاشته بود.

آموزش کافی در موسسات می‌توانست از وقوع این اشتباه پیشگیری کند. لازم به ذکر است نگارش کتاب علمی و ذکر مسائل در فصل چهارم جلد ۱ نمونه‌برداری و تجزیه آلاینده-های هوا گامی مثبت در جهت افزایش آگاهی دانشجویان و متخصصین بوده است.

پیام: جهت کاهش وقوع اشتباهات در استفاده صحیح از تجهیزات، نیاز به آموزش‌های بیشتر وجود دارد.



دکتر عبدالرحمن بهرامی

استاد گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای

- همدان

## نمونه‌برداری از کل ذرات و مقایسه با حد استنشاقی

در بررسی مربوط به اندازه‌گیری‌های یک شرکت، مشخص شد، متخصصین مربوطه با نمونه‌برداری از کل ذرات، نتایج را با حدود استنشاقی مقایسه کرده و نماینده کارگران تقاضای اعمال آئین‌نامه مشاغل سخت و زیان آور جهت کارگران نموده بود. عدم آشنایی شرکت‌های ارائه خدمات بهداشت حرفه‌ای با عوامل شیمیایی و پایین بودن اطلاعات کارشناسان از جمله مواردی است که منجر به این اشتباه شده بود. تذکر به کارشناسان مسئول از جمله اقداماتی است که در این زمینه صورت گرفته اما متأسفانه موثر نبوده است. اجحاف به کارفرما و ضرر اقتصادی به کشور از جمله نتایج اشتباه صورت گرفته است. به نظر می‌رسد، آموزش موثر، امتحانات دوره‌ای از مدیران شرکت‌ها و نظارت مناسب می‌تواند از وقوع مجدد این نوع اشتباهات جلوگیری نماید.

پیام: لازم است، آشنایی مسئولین شرکت‌ها با روش‌های علمی و ارائه گزارش‌های صحیح مورد توجه قرار گیرد و این نکته نیز مورد توجه قرار داده شود که، در صورتی که حد مجاز استنشاقی، توراسیک و یا کل ذرات است، وسیله نمونه‌برداری متناسب با آن انتخاب شود.



دکتر عبدالرحمن بهرامی

استاد گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای

- همدان

## استفاده نادرست از فرمول‌های ارائه شده در نمونه‌برداری

در برخی موارد مشاهده شده است که کارشناسان، در استفاده از فرمول‌ها، در مواردی که مجموع زمان نمونه‌برداری ۸ ساعت نیست و با آن متفاوت است، باز هم عدد ۸ را در مخرج کسر قرار می‌دهند. قرار دادن عدد ۸ به عنوان یک عدد ثابت صحیح نیست و باید به جای آن مجموع زمان‌های مرتبط قرار گیرد نه صرفاً عدد ۸. اشتباه علمی در کتب تالیفی و اشتباه در استنباط از مسائل علمی منجر به اشتباه در یادگیری دانشجویان و در نتیجه وقوع این نوع خطاها می‌شود. مطالعه مطالب علمی و درک صحیح آنها می‌تواند منجر به رفع این قبیل اشتباهات گردد. ذکر مسائل علمی و حل آنها در جلد اول کتاب نمونه‌برداری از جمله اقدامات صورت گرفته در این زمینه است.

پیام: درک صحیح مسائل علمی جهت به‌کارگیری صحیح آنها و کسب نتایج معتبر، ضروری است.



دکتر عبدالرحمن بهرامی

استاد گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای

- همدان

## عدم اطلاع کارشناس مسئول بهداشت حرفه‌ای از روش نمونه‌برداری

در برخی موارد مشاهده شده است که هنگام نمونه‌برداری فردی، کارشناس مربوطه، وسیله نمونه‌گیر را به کارگر متصل نموده اما به کارگر اجازه انجام کارهای روتین را نمی‌دهد. عدم اطلاع از روش‌های نمونه‌برداری و نداشتن تعهد حرفه‌ای، از جمله مواردی است که منجر به وقوع این اشتباه شده است. کسب نتایج نادرست، اجحاف به کارگر و قضاوت نادرست علمی از جمله عواقب ناشی از این اشتباه است. نیاز به نظارت بر فعالیت کارشناسان بهداشت حرفه‌ای و آموزش مناسب می‌تواند مانع از وقوع این نوع اشتباهات گردد.

پیام: دقت و توجه به روشهای مدون راهنمای نمونه‌برداری و آموزش ادواری کارشناسان در کارگاه‌های عوامل شیمیایی ضروری می‌باشد.



دکتر منصور رضازاده آذری  
استاد گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای  
- شهید بهشتی

## همراهی اساتید با دانشجویان در صنعت

با توجه به مشکلات امروزی، کارفرمایان از حضور کارآموزان در صنعت ناراضی هستند و بیان می‌کنند که با توجه به همه مشکلات باید کارآموزان را بپذیرند و این موضوع به آنها تحمیل می‌شود، و اعلام می‌کنند که پذیرش کارآموز برای آنها منفعتی ندارد. کارآموزی به پایان می‌رسد اما کارفرما گله مند و ناراضی است. یکی از مسائل مهم این است که دانشجویان موقع کارآموزی باید زیر نظر مستقیم اساتید باشند و نیاز است که مدرسین در صنعت حاضر شوند. کارفرما باید از نظارت ایشان اطمینان داشته باشند و در زمینه اهمیت فعالیت دانشجویان در صنعت تعامل نمایند.

کارآموزی دانشجویان در صنعت باید یک فعالیت دو سر سود برای دانشجوی کارآموز (و در واقع دانشگاه) و هم مدیران صنعت باشد. دانشجوی به هر حال نمره خود را کسب می‌کند اما صنعت از این فعالیت سود چندانی نمی‌برد. کارفرما از دانشجوی انتظار دارد که مشکلات موجود را درک نماید و پیشنهادات عملی ارائه کند؛ اما سوال اینجاست که دانشجوی با تجربه اندکی که دارد، چقدر می‌تواند به تنهایی این کار را انجام دهد؟ مشکل این است که استاد همراه با دانشجوی درگیر صنعت نمی‌شود. اگر استاد همراه با دانشجوی همراه باشد و گاهی در صنعت حضور یابد این موضوع برای مدیران صنعت اهمیت دارد. ولی ما در ارتباط با صنعت مشکل داریم.

پیام: بهبود خدمات تخصصی و کمک متقابل دانشگاه و صنعت مستلزم نظارت بیشتر استادان بر کارآموزی دانشجویان است



دکتر عباس بهرامی  
استادیار گروه مهندسی بهداشت  
حرفه‌ای-کاشان

## کسب نتایج اشتباه به دنبال عدم رعایت نکات توصیه شده در روش‌های اندازه‌گیری

پایش بیولوژیک، سنجش غلظت یک ترکیب شیمیایی یا متابولیت‌های آن در ماتریکس‌های بیولوژیک است و امکان ارزیابی مواجهه کارگران با مواد شیمیایی موجود در محیط کار را از طریق اندازه‌گیری نشانگرهای مناسب در نمونه‌های بیولوژیک فراهم می‌آورد. هدف از پایش مواجهه، تشخیص ریسک سلامتی است. با توجه به اهمیت این موضوع، در یکی از صنایع که کارگران با سرب مواجهه داشتند، اجرا یا عدم اجرای پایش بیولوژیکی مورد بررسی قرار گرفت. حین توضیحات کارشناس صنعت مورد نظر، مشخص شد که اندازه‌گیری‌های انجام شده مطابق به موارد اشاره شده در روش انتخاب شده برای پایش بیولوژیک نبوده است. استفاده از لوله‌های شیشه‌ای به جای استفاده از لوله‌های پلی‌اتیلنی توصیه شده و استفاده از EDTA که یک ماده کلیت کننده است، به جای ماده ضد انعقاد هپارین توصیه شده در روش مورد نظر، از جمله اشتباهات رایج صورت گرفته در این اندازه‌گیری بودند. با توجه به خطاهای صورت گرفته، نتایج بدست آمده و گزارش شده نیز نادرست بودند. بنابراین، پس از انتخاب روشی به عنوان روش استاندارد برای اندازه‌گیری‌های مورد نظر، لازم است نکات و موارد ذکر شده در روش کار به طور کامل اجرا شود و بر اجرای صحیح آن نظارت کافی صورت گیرد.

پیام: عدم توجه به نکات ذکر شده در روش‌های استاندارد اندازه‌گیری، منجر به کسب نتایج اشتباه و به دنبال آن تصمیم‌گیری‌های نادرست خواهد شد.



دکتر عباس بهرامی

استادیار گروه مهندسی بهداشت

حرفه‌ای-کاشان

## ظاهر گزارش‌های شرکت‌های اندازه‌گیری بیانگر کیفیت کار نیست

اندازه‌گیری آلاینده‌های هوای محیط کار در یکی از محیط‌های صنعتی توسط شرکت‌های اندازه‌گیری انجام شده بود. بررسی ظاهری گزارش، می‌توانست بیانگر انجام دقیق و درست کار باشد و فرد بررسی کننده گزارش را دچار اشتباه نماید؛ اما باید توجه نمود که تنها ظاهر گزارش نشان دهنده کیفیت کار نیست، بلکه باید اندازه‌گیری، ارزیابی، ارائه نتایج و نگارش گزارش توسط افراد آگاه و متخصص صورت گیرد. در گزارش مورد نظر، گرد و غبار کلی اندازه‌گیری شده کمتر از ۱۰ میلی‌گرم بر متر مکعب هوا بوده و این مقدار کمتر از حد مجاز گزارش شده بود. در صفحه‌ای دیگر از گزارش نیز اشاره شده بود که آزرست در محیط کار وجود داشته اما میزان آن کمتر از حد مجاز بوده است. در صورتیکه، توجه به این نکته مهم در نتیجه‌گیری از اندازه‌گیری‌های انجام شده مد نظر قرار نگرفته بود که، با توجه به صنعت و حدود مجاز مورد نظر، میزان ۱۰ میلی‌گرم بر متر مکعب در صورتی مجاز بوده است که آزرست در آن محیط وجود نداشته و میزان سیلیس نیز کمتر از ۱٪ باشد.

پیام: عدم توجه به شرایط ذکر شده در ملاحظات مربوط به حدود مجاز می‌تواند منجر به نتیجه‌گیری اشتباه گردد.



دکتر عباس بهرامی  
استادیار گروه مهندسی بهداشت  
حرفه‌ای-کاشان

## گزارش نتیجه حتی با نمونه‌برداری با استفاده از تجهیزات غیر مرتبط

در برخی نمونه‌برداری‌ها مواردی به چشم می‌خورد که آموزش نادرست و عدم آگاهی کارشناسان را می‌رساند. در یکی از صنایع حین بازدید همراه با دانشجویان، فردی در حال نمونه‌برداری بود. طبق گفته نمونه‌بردار، هدف وی شمارش آزبست معلق در هوا با استفاده از روش NIOSH بود. شواهد نشان داد که متاسفانه تجهیزات مورد استفاده با هدف تعیین شده تناسب ندارد. برای نمونه‌برداری به جای هد مخصوص و به صورت Open Faced، از هد نمونه‌برداری به صورت Close Faced استفاده می‌شد. نمونه‌بردار، درپوش کوچک فیلتر هولدر را برداشته بود و در حالیکه دو تکه‌ای بود نمونه‌برداری انجام می‌داد؛ این حالت معمولاً برای نمونه‌برداری گرد و غبار کلی و روش گراویمتری استفاده می‌شود.

پیام: جهت اجرای صحیح نمونه‌برداری، آگاهی کامل متخصصین بهداشت حرفه‌ای از روش کار و توجه به تناسب تجهیزات با هدف از نمونه‌برداری ضروری است.





مهندس مریم فرخزاد  
کارشناس ارشد مهندسی بهداشت  
حرفه‌ای - همدان

## کاربرد صحیح حدود مجاز مواجهه شغلی

در برخی موارد دیده می‌شود که کارشناسان بهداشت حرفه‌ای، مقادیر مجاز معرفی شده توسط سازمان‌های مختلف را بدون توجه به علائم و حروف به کار رفته کنار اعداد، مورد استفاده قرار می‌دهند و مقادیر مواجهه اندازه‌گیری شده را با آنها مقایسه می‌کنند؛ لذا لازم است این علائم و توضیحات مورد توجه قرار گیرند. دقت در مقادیر مجاز مواجهه معرفی شده توسط OEL نشان می‌دهد که کنار برخی مقادیر معرفی شده، حرف R، I و یا T نوشته شده است. R به معنی Respirable، I به معنی Inhalable و T به معنی Thoracic است. این حروف بیانگر این هستند که مقدار معرفی شده به عنوان حد مجاز مواجهه با یک ماده شیمیایی، با میزان مواجهه‌ای قابل مقایسه است که متناسب با هر یک از اهداف مرتبط باشد؛ به عنوان مثال، میزان مواجهه با ماده‌ای بر اساس OEL برابر  $0.25 \text{ mg/m}^{3(R)}$  است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، حرف R کنار آن نوشته شده است؛ یعنی میزان مجاز مواجهه گرد و غبار قابل استنشاق ماده مورد نظر  $0.25$  میلی‌گرم بر مترمکعب بوده و ما تنها می‌توانیم، مقدار مواجهه قابل استنشاق کارگر که با وسایل نمونه‌برداری مختص به این کار مشخص شده است را با میزان معرفی شده مقایسه کنیم.

پیام: لازم است به کلیه علائم به کار رفته در جدول حدود مجاز مواجهه شغلی دقت نمود و از علت کاربرد آنها آگاه بود.



مهندس مریم فرخزاد  
کارشناس ارشد مهندسی بهداشت  
حرفه‌ای - همدان

## جلوگیری از نیاز به تکرار نمونه‌برداری با دقت در مراحل اجرای کار

گاهی، کوچکترین خطا می‌تواند منجر به ازدست رفتن نمونه شود. در برخی صنایع، به علت دشوار بودن شرایط، عدم همکاری و عدم وجود شرایط مناسب قادر به تکرار نمونه‌برداری نخواهیم بود. بنابراین دقت در اجرای کامل مراحل نمونه‌برداری ضروری است. در یکی از صنایع، در شرایط به نسبت دشوار، نمونه‌برداری فردی از کارگر انجام شد. بعد از اتمام نمونه‌برداری و با تصور تکمیل کار، حین برداشتن فیلتر از سیکلون و قرار دادن در محفظه برای انتقال به آزمایشگاه، متوجه شدم چسبی که روز قبل انتهای نمونه‌برداری برای انتقال نمونه‌ها، روی وسیله نمونه‌گیر قرار داده شده بود، از سیکلون جدا نشده و مانع از عبور صحیح هوا از فیلتر در نمونه‌برداری دیگر شده بود؛ به این ترتیب نمونه تهیه شده، حذف گردید. تهیه چک لیستی از کلیه مراحل انجام کار، به‌ویژه نکات ریز و مواردی که ممکن است به راحتی فراموش شود، می‌تواند مانع از بروز این نوع خطا گردد.

گاهی برای کسب نتیجه بهتر در نمونه‌برداری فردی، برای جلب مشارکت کارگران و رفع کنجکاوای آنان، نحوه کار دستگاه نمونه‌بردار برای کارگران شرح داده شد. بعد از اتمام نمونه‌برداری یکی از کارگران بیان داشت که برای گرفتن حق خود از کارفرما، ماسک مورد استفاده در محیط کار را جلوی ورودی دستگاه نمونه بردار تکان داده است. در مورد دیگر، چون کارگر با دستگاه آشنایی داشت، دستگاه را خاموش و در محل مورد نظر خود قرار داده بود که از نتایج آنالیز و مقایسه با سایر نمونه‌ها پیدا بود.

پیام: جهت جلوگیری از نیاز به تکرار نمونه‌برداری لازم است از عدم دستکاری مدار نمونه‌برداری مطمئن شویم.



دکتر محمد جواد عساری  
استادیار گروه مهندسی بهداشت  
حرفه‌ای - همدان

## تناقض بین اطلاعات به دست آمده از نتایج نمونه برداری هوا و پایش بیولوژیک

یکی از رایج ترین اشتباهاتی که توسط کارشناسان شاغل در حیطه بهداشت حرفه‌ای اتفاق می‌افتد، اعمال ضریب تصحیح در مقادیر شاخص های بیولوژیکی مواجهه (BEIs) می‌باشد. از آن جایی که حدود مجاز مواجهه شغلی (OELS) جهت ۸ ساعت کار روزانه و یا ۴۰ ساعت کار در هفته توصیه شده، لذا با افزایش ساعات کاری روزانه یا هفتگی، جهت افزایش مصونیت کارگران، از ضرایبی که توسط محققین یا سازمان هایی از جمله OSHA پیشنهاد شده جهت کاهش مقادیر OELS استفاده می‌گردد که متأسفانه به علت عدم وجود دانش کافی در زمینه پایش بیولوژیک، این رویه با روشی مشابه و به صورت سلیقه‌ای جهت تصحیح مقادیر پیشنهادی BEIs نیز اعمال می‌گردد.

قبل از طراحی و تفسیر برنامه پایش بیولوژیک، به مستندات اختصاصی BEIs موجود که توسط سازمان های معتبری مانند ACGIH منتشر شده مراجعه گردد. جهت ممانعت از اشتباهات مشابه در آینده بایستی مقایسه و تفسیر نتایج اندازه‌گیری شاخص‌ها با مقادیر پیشنهادی BEIs، صرفاً توسط متخصصین ذی صلاح انجام پذیرد و کارشناسان این حوزه به دستورالعمل‌های تدوین شده در خصوص نحوه استفاده از BEIs در برنامه‌های پایش بیولوژیک محیط کار، توجه ویژه داشته باشند.

تاکنون اقداماتی از جمله موارد زیر جهت جلوگیری از تکرار اشتباهات مشابه انجام شده است:

- تدوین راهنمای پایش بیولوژیک در محیط کار توسط مرکز سلامت محیط و کار
- بازنگری و ویرایش حدود مجاز مواجهه شغلی (OELS) ملی کشور
- برگزاری کارگاه های پایش بیولوژیک در صنایع و مراکز بهداشتی سراسر کشور

بنابراین، مراجعه به مستندات اختصاصی BEIS مورد استفاده جهت تدوین انواع شاخص‌های بیولوژیک در هریک از موارد زیر ضروری است:

- مواردی که BEI با در نظر گرفتن ارتباط مستقیم BEI با OEL و توجه به سطوح قابل قبول سربار بدن در کارگران تدوین شده، و لذا در صورت افزایش ساعات کاری (روزانه یا هفتگی)، صرفاً بایستی به اعمال ضریب تصحیح در OEL بسنده گردد و نیازی به تصحیح مقادیر پیشنهادی BEIS نمی‌باشد.
- مواردی که BEI با توجه به عدم ارتباط BEI با OEL در شاخص‌هایی مانند سرب خون با در نظر گرفتن اثرات بهداشتی نامطلوب از قبیل اثر بر سیستم تولیدمثل و سیستم اعصاب مرکزی تدوین شده باشد و نیازی به تصحیح مقادیر پیشنهادی BEIS نداشته باشد.

پیام: هرچند بروز این اشتباه سبب افزایش مصونیت کارگران خواهد شد، معذک به دلیل بروز تناقض بین مقادیر BEI با OEL، بالاخص در مواردی که BEI با در نظر گرفتن اثرات بهداشتی نامطلوب تدوین شده باشد، سبب سردرگمی کارشناسان در تفسیر نتایج به ویژه در موارد پاسخ به شکایات قانونی خواهد شد.



مهندس مریم فرخزاد  
کارشناس ارشد مهندسی بهداشت  
حرفه‌ای - همدان

## تهیه نمونه‌های بیولوژیک به روش صحیح

یکی از روش‌های آزمایشگاهی مورد استفاده در سم شناسی شغلی، بررسی نمونه‌های بیولوژیک می‌باشد. در یکی از تجربیات، پس از نمونه‌گیری و انتقال نمونه‌ها برای تهیه سرم، مشاهده شد که، نمونه همولیز شده است. لازم به ذکر است برخی تست‌ها به همولیز بسیار حساس بوده و نتایج حاصل از آنالیز نمونه‌های همولیز شده برای آنها فاقد ارزش است. بررسی علت این موضوع و سوال از متخصصین مربوطه، مشخص نمود که قرار دادن سریع نمونه در کلدباکس پس از نمونه‌گیری، به علت تغییر دمای ناگهانی و شوک وارده به نمونه و همین‌طور عدم انجام صحیح نمونه‌گیری مثلاً استفاده از سرنگ نامتناسب با حجم خون مورد نظر به علت وارد شدن خون با فشار از جمله عواملی است که می‌تواند منجر به همولیز شود. البته، در برخی موارد، همولیز داخلی به علت بیماری وجود دارد که با توجه به بیماری فرد احتمال تشخیص آن وجود خواهد داشت. قرار دادن سریع نمونه پس از نمونه‌گیری، در کلدباکس علت همولیز شدن نمونه تهیه شده ما بود و به این ترتیب نمونه‌ای که در شرایط دشوار از یکی از کارگران در یک صنعت تهیه شده بود، از دست رفت.

نکته دیگر اینکه، ما بعد از تهیه‌ی نمونه خون، با توجه به تست مورد نظر، نمونه را به صورت خون کامل، سرم و یا پلاسما مورد آنالیز قرار می‌دهیم. در صورتی که پلاسما مورد نظر است باید به نوع ماده منعقد کننده موجود در لوله‌های حاوی نمونه با توجه به تست مورد نظر، توجه نمود. علاوه بر این، لازم است تهیه‌ی سرم و پلاسما بعد از نمونه‌گیری و قبل از فریز کردن نمونه تهیه شود.

پیام: بررسی و مطالعه دقیق پروتکل‌ها و توجه به موارد ذکر شده، می‌تواند مانع از تکرار نمونه‌گیری به علت از دست رفتن نمونه‌ها شود.



دکتر فرشید قربانی شهنای

استاد گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای

- همدان

## نیاز به توجه به شرایط آب و هوایی هنگام طراحی سیستم تهویه

در بسیاری از صنایع گزارش می‌شود که سیستم‌های غبارگیر در حالت کارایی هستند؛ این افت کارایی می‌تواند به علت در نظر نگرفتن برخی فاکتورها هنگام طراحی سیستم باشد. هنگام طراحی سیستم کنترل آلودگی باید به شرایط آب و هوایی منطقه در همه فصل‌ها توجه نمود. لازم است به یاد داشته باشیم، در شرایط و فصول بارندگی، میزان غبار نسبت به سایر فصول کمتر است، چرا که خاک در اثر بارندگی رطوبت داشته و غبار کمتری تولید می‌کند. اگر سیستم را تنها با توجه به این فصل طراحی کنیم یک سیستم کاملاً بی‌تاثیر و ضعیف برای سایر فصل‌ها که رطوبت کمتری دارند، می‌باشد.

پیام: در طراحی باید بالاترین غلظت و متنوع‌ترین شرایط تولید آلودگی را در نظر گرفت.



دکتر فرشید قربانی شهنای

استاد گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای

- همدان

## لزوم توجه به وجود آسایش کارگران در کنار نصب سیستم‌های تهویه

پروژه‌هایی انجام شده است که، عملکرد سیستم تهویه، منجر به آتش سوزی شده است؛ هواکش‌هایی نصب شده که صدای بالای ۱۰۰ دسی‌بل ایجاد کرده است؛ در مواردی نیز اجرای سیستم تهویه عمومی برای کنترل آلودگی، منجر به ورود هوای مرطوب و سرد به داخل کارگاه شده است. نتیجه عدم توجه به آسایش کارگران؛ در زمان طراحی و نصب سیستم‌های تهویه، سبب از کار انداختن و غیر فعال کردن سیستم در اولین فرصت، به علت عدم رغبت به استفاده از سیستم طراحی شده خواهد شد.

پیام: سیستم‌های طراحی شده باید، کمترین توقف در تولید و کمترین مزاحمت را ایجاد نماید.



دکتر فرشید قربانی شهنای

استاد گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای

- همدان

## توجیه مسئولین جهت نصب

### سیستم‌های تهویه

گاهی نیاز است بحث هزینه‌ها را به خوبی تحلیل نمود و برای آنها توجیه اقتصادی مناسبی داشت، چرا که سیستم‌های تهویه معمولاً بر هزینه هستند. به عنوان مثال، در یکی از صنایع، سیستمی در شبانه روز ۲ تن خروجی غبار داشت؛ اما بازیافت این غبار می‌توانست در شبانه روز حداقل ۲ میلیون تومان، برگشت سرمایه داشته باشد. از طرفی، کل هزینه سیستم تهویه نیز ۱۰۰ میلیون تومان بود. بنابراین، طی ۵۰ روز، کل هزینه، از بازیافت قابل جبران بود. علاوه بر این، جنس این غبار بسیار سخت بوده و منجر به مستهلک شدن بسیاری از تجهیزات موجود در صنعت شده بود و نصب سیستم تهویه می‌توانست این مشکل را نیز مرتفع نماید. با استفاده از بیان موارد ذکر شده و داشتن توجیه مناسب، سیستم تهویه طراحی و نصب شد. نصب سیستم، علاوه بر حفاظت از کارگران و کاهش استهلاک تجهیزات، منجر به افزایش کیفیت محصول و کاهش تخلفات اعلام شده از طرف سازمان محیط زیست گردید. ذکر این نکته لازم به نظر می‌رسد که، در اجرای سیستم‌ها بهتر است مشارکت سرپرست، کارگر و اپراتور دستگاه را در نظر بگیریم. قرار نیست آنها طراحی انجام دهند اما اگر از آنها در مواردی مثل محل نصب سیستم‌ها و مسیر تجهیزات مشورت بگیریم، باعث رسیدن به راه‌کارهای مناسب شده و به اجرای بهتر و رفع نقایص کمک می‌کند.

پیام: با استفاده از تحلیل‌های مناسب، می‌توان کارفرما را برای نصب سیستم‌های تهویه متقاعد نمود.





دکتر فرشید قربانی شهنای

استاد گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای

- همدان

## کارایی نامناسب سیستم تهویه به علت عدم

## توجه به کل فرایند

در یکی از صنایع چند کوره برای تولید سولفید سدیم استفاده می‌شد. یک فرایند تولید سولفید سدیم به طور متوسط ۳ ساعت طول می‌کشد. ۲۰ تا ۳۰ دقیقه اول، زمان شارژ مواد به داخل کوره بود که در این زمان حجم زیادی از غبار تولید می‌شد. بعد از شارژ مواد، غلظت، به آرامی کاهش می‌یافت. در ۲۰ تا ۳۰ دقیقه اول، غلظت حدود ۱۱۰۰۰ میلی گرم بر متر مکعب بود. بعد از این زمان غلظت تا ۵۰۰ الی ۶۰۰ میلی گرم بر متر مکعب کاهش می‌یافت. آرام آرام که فرایند ذوب و واکنش‌ها شروع می‌شد، غلظت  $H_2S$  و  $SO_2$  بالا می‌رفت و غلظت  $SO_2$  به ۸۰۰ ppm و غلظت  $H_2S$  به ۲۳۳ ppm می‌رسید. با وجود سیستم تهویه، این موضوع شکایت مردم ساکن در ۸ کیلومتری صنعت را به دنبال داشت. اشتباه اینجا بود که، فردی که برای این فرایند سیستم طراحی کرده، تنها ۲۰ تا ۳۰ دقیقه اول را مد نظر قرار داده و از بقیه فرایند اطلاعی نداشته است. در صورتی که مشکل اصلی این صنعت مربوط به  $H_2S$  تولید شده بود و در نظر نگرفتن کل فرایند در طراحی سیستم، منجر به بروز مشکل شد.

پیام: با توجه به اینکه بسیاری از تجهیزات در طی کار خود شرایط تولید آلودگی یکسانی ندارند، لازم است در طراحی سیستم تهویه، فرایند، دستگاه‌ها و فضای فیزیکی مورد بررسی قرار گیرند.



## تجربیات ایمنی در محیط کار





دکتر مسعود قنبری کاکاوندی  
دانشیار گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای  
-کرمانشاه

## ملاحظات بازرسی از کارخانجات و نقش آن در پیشگیری از حوادث

در یک کارخانه تصفیه روغن سوخته خودرو در غرب کشور، علاوه بر انجام کار اصلی صنعت، کارکنان با در نظر گرفتن برخی شنیده‌ها، اسید را به روغن سوخته اضافه و حرارت داده بودند تا بدین ترتیب بتوانند فرارایت آن را بیشتر نموده و محصولی مشابه نفتا (که پایه‌ی بنزین است) تولید کنند. اجرای این شنیده‌ی غیرعلمی و غیرایمن باعث:

۱. فوت مدیر کارخانه، فوت یکی از اپراتورها و زخمی شدن اپراتور دیگر بر اثر انفجار شدید

۲. فوت یکی از اپراتور بالای مخزن به علت باز شدن دریچه‌ی مخزن و پرتاب وی به فاصله‌ی بیست متری (عدم حضور اپراتور در شیف‌های کاری بقیه اپراتورها را متوجه فوت این اپراتور کرده بود).

از مهمترین علل این حادثه می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

۱. ساختار کارخانه و فرآیند تولید آن به طور نا ایمن ساخته شده بود و این کارخانه مسئول ایمنی نداشت.

۲. دستورالعملی از وزارت نفت جهت نگهداری مخزن روغن دریافت نشده بود. افرادی بدون تحصیلات دانشگاهی و بدون هیچ آموزش ایمنی، روغن و اسید را بدون اطلاع از ایمنی فرایند با هم ترکیب کردند

۳. عدم وجود سیستم اعلام اطفاء حریق و ارت در کارخانه از یک سو و عدم بازرسی (و گاهی بازرسی‌های نامناسب) واحد بازرسی کار و متولیان امر ایمنی برای تکرار نشدن حوادث مشابه پیشنهاد میشود:

۱. هنگام راه اندازی یک صنعت، بازرسی کافی صورت گیرد و در صورت تأمین شروط ایمنی اساسی صنعت آغاز به فعالیت کند.
۲. نام تمام صنایع و ماهیت شغلی و فرآیندهای تولیدی آنها در اداره‌های متولی ایمنی صنایع به طور تخصصی دسته‌بندی شده و بر اساس آن تعداد بازرسی‌های موردنیاز در سال تعیین شود (بر حسب توانایی). نتایج حاصل از بررسی‌های میدانی مستند و مجدداً به صنعت موردنظر اعلام شود تا نواقص ایمنی خود را رفع کنند
۳. تمامی صنایع و کارخانجات (حتی صنایع دور دست) باید بر اساس برنامه‌های مشخص مورد بازرسی قرار گیرند، نه این‌که صناعی که برای بازرسان مطلوب است یا از نظر مسافت نزدیک هستند مورد بازدید قرار گیرد.

پیام: نحوه بازرسی واحدهای نظارتی بر کاهش حوادث و پیامدهای حاصل از آن، بسیار مؤثر است.



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت صنعت، معدن و تجارت

تیم HSE، زیر نظر دکتر رسول یاراحمدی

## ارزیابی ریسک حریق و تجهیزات آتش‌نشانی در مناطق صنعتی

ساعت ۱۱ در یک واحد تولید فیلتر، شیلنگ ورودی بنزین به دستگاه تولید فیلتر (دستگاه پیو) در حین کار از دستگاه جدا شده و بنزین به اطراف پاشیده می‌شود، به دلیل حرارت ناشی از بخاری نفتی که در مجاورت دستگاه پیو قرار دارد، بنزین دچار حریق شده و به‌طور کامل طعمه حریق می‌گردد. به دنبال آن سیم‌های برق نیز دچار حریق گشته، آتش‌سوزی را به واحد انبار هدایت و مواد اولیه انبار شده را به آتش می‌کشاند. بلافاصله با آتش‌نشانی شهرک صنعتی تماس گرفته می‌شود اما از آنجاکه آتش‌نشانی شهرک در محلی دیگر مشغول مأموریت بوده، تا رسیدن آتش‌نشانی شهرداری شهرستان محل حادثه، آتش‌سوزی به تمام کارخانه سرایت کرده و در نهایت با خسارات فراوان مهار می‌گردد. برای تکرار نشدن حوادث مشابه پیشنهاد می‌کنیم:

۱. رعایت مفاد آیین‌نامه پیشگیری و مبارزه با آتش‌سوزی در کارگاه‌ها (کلیه کارگاه‌ها باید دارای وسایل و تجهیزات کافی پیشگیری و مبارزه با آتش‌سوزی بوده و در تمام ساعات شبانه روز اشخاصی را که از تعلیمات لازم بهره‌مند و به طریقه صحیح استعمال وسایل و تجهیزات مربوطه آشنا باشند در اختیار داشته باشند).
۲. مطالعات ارزیابی ریسک حریق با هدف شناسایی پتانسیل‌های حریق در سطح شهرها و شهرک‌های صنعتی کشور
۳. تأمین تجهیزات و ماشین‌آلات آتش‌نشانی متناسب با میزان ریسک موجود

پیام: تأمین تجهیزات ایمنی-آتش‌نشانی مناسب و آموزش کارکنان می‌تواند از آسیب‌ها و خسارات مالی در سازمان‌ها پیشگیری کند.



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت صنعت، معدن و تجارت

تیم HSE، زیر نظر دکتر رسول یاراحمدی

## تأمین سیستم ارتینگ برای تأسیسات الکتریکی

در یکی از صنایع معدنی، مخازن ذخیره سوخت کوره توسط سیم‌های خاردار احاطه شده بود و کابل تأمین کننده برق پروژکتورهای اطراف مخازن از کنار سیم‌های خاردار گذر کرده بود. به دلیل زخمی بودن روکش و عایق کابل‌ها و تماس آن‌ها با سیم خاردار، کل سیم خاردار محوطه برق‌دار شده بود. بازرس محوطه، شب هنگام (ساعت ۰۰:۲۲) در حین بازرسی از مخازن ذخیره سوخت ناخواسته با سیم‌های خاردار تماس پیدا کرده، دچار برق گرفتگی شده و در نهایت فوت می‌شود. با روش‌های پیشنهادی زیر می‌توان از چنین حوادثی پیشگیری نمود:

۱. تأمین سیستم ارتینگ (زمین کردن)
  ۲. ارزیابی ریسک و نظارت بر روند رعایت اصول ایمنی (بازبینی دوره ای و منظم)
  ۳. آگاهی دادن به کارگر و مهندسین در خصوص مخاطرات موجود
- مطابق آیین‌نامه حفاظت از تأسیسات الکتریکی در کارگاه‌ها (مصوب شورای عالی حفاظت فنی: فصل سوم - سیم‌کشی)، تجهیز کلیه وسایل الکتریکی به سیستم اتصال به زمین مؤثر، بازرسی دوره‌ای سیم‌ها و کابل‌های برق به منظور بررسی کیفیت روپوش کابل‌ها الزامی است.
- پیام: استفاده از سیستم ارتینگ و بازبینی دوره‌ای تأسیسات برقی می‌تواند به پیشگیری از حوادث کمک کند.





جمهوری اسلامی ایران  
وزارت صنعت، معدن و تجارت

تیم HSE، زیر نظر دکتر رسول یاراحمدی

## مستحکم‌سازی سقف کوره‌های آجرپزی

هنگام انجام فعالیت بارگیری آجر، کارگر در داخل یکی از کوره‌های آجرپزی مشغول فعالیت بوده که سقف کوره به دلیل استحکام ناکافی و فرسایش خاک ریزش نموده و در اثر برخورد سنگ با سر کارگر جان خود را از دست داده است. دلایل احتمالی به شرح زیر است:

۱. عدم استحکام سقف کوره
  ۲. عدم استفاده از کلاه ایمنی
  ۳. آموزش ناکافی اصول ایمنی به کارگران کوره‌های آجر پزی
  ۴. عدم بکارگیری توری‌های ایمنی جهت جلوگیری از سقوط سنگ‌های جدا شده بر سر کارگران از مهمترین علل وقوع این حادثه بوده است.
- به همین دلیل برای پیشگیری از حوادث مشابه موارد زیر را پیشنهاد می‌کنیم:
۱. مستحکم‌سازی ترمیم سقف و دیوارهای فرسوده کوره‌ها
  ۲. به‌کارگیری تورهای ایمنی و راه‌برها، راهروها و تونل‌ها (جهت پیشگیری از ریزش لایه‌های جدا شده بر روی کارگران)
  ۳. تأمین وسایل حفاظت فردی کارکنان از قبیل کلاه و کفش ایمنی
  ۴. آموزش کارکنان در حوزه مخاطرات شغلی کار در کوره‌های آجرپزی
  ۵. به‌کارگیری فناوری‌های به روز در صنعت آجرپزی به جای استفاده از کوره‌های قدیمی
  ۶. استقرار سیستم مدیریت HSE در این واحدهای تولیدی

پیام: با مستحکم‌سازی و تقویت سقف و دیوارهای کوره‌ها و تأمین تجهیزات حفاظت فردی مناسب می‌توان تا حدود زیادی از این حوادث پیشگیری نمود.



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت صنعت، معدن و تجارت

تیم HSE، زیر نظر دکتر رسول یاراحمدی

## اقدامات پیشگیرانه ایمنی برق برای تعمیرکاران

در یک شرکت تولیدی مواد غذایی، تعمیرکار بدون توجه به این اصل که "خطوط و تجهیزات برقی پیش از انجام آزمون‌های لازم و کسب اجازه کار، برق‌دار تلقی شده و انجام هرگونه تبدیل، اصلاح و تغییر شبکه بر روی آن‌ها ممنوع است و برای انجام هر کاری بایستی مجوز شروع کار صادر گردد"، جهت تعمیر دینام برق، وارد مخزن آبلیمو می‌شود. به علت مرطوب بودن داخل مخزن و اتصال کوتاه برق، تعمیرکار دچار برق گرفتگی شدید شده و جان خود را از دست می‌دهد. دلایل احتمالی به شرح زیر است:

۱. اتصال کوتاه دینام و برقرار شدن مخزن
۲. عدم سیستم اتصال به زمین
۳. مرطوب بودن مخزن حین تعمیرات
۴. عدم قطع برق دینام قبل از شروع به تعمیر
۵. عدم نصب کلید حفاظ جان در تابلوهای برق
۶. عدم صدور سیستم مجوز کار در صنعت
۷. عدم آموزش مناسب به تعمیرکار در حوزه برق گرفتگی در کنار هم شرایط وقوع این حادثه را فراهم نموده‌اند.

برای پیشگیری از حوادث مشابه رعایت موارد زیر می‌تواند اثربخش باشد:

۱. تدوین دستورالعمل قفل‌گذاری تابلوهای برق فشار قوی
۲. نصب و راه‌اندازی سیستم اتصال به زمین تأسیسات برقی کارگاه
۳. نصب کلید حفاظ جان جهت جلوگیری از برق گرفتگی در حین اتصال کوتاه
۴. اخذ پرمیت برای عملیات برقی دارای ریسک بالا
۵. اطمینان از قطع جریان برق خطوط انتقال و تنظیم و سایل الکتریکی قبل از شروع

کار

۶. برگزاری منظم و دوره‌ای آموزش‌های اصول استاندارد کار با خطوط برق‌دار از سوی کارخانه

۷. استقرار نظام مدیریت HSE

۸. تدوین برنامه واکنش در شرایط اضطراری (ERP) مناسب جهت تسریع در امدادرسانی به حوادث برق گرفتگی

پیام: انجام اقدامات پیشگیرانه ایمنی برق، مهمترین راه نجات از حوادث برق گرفتگی می‌باشد.



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت صنعت، معدن و تجارت

تیم HSE، زیر نظر دکتر رسول یاراحمدی

## ایمنی بارگیری سوخت تقطیری در تانکر حمل سوخت

در یک واحد تولید سوخت تقطیری، تانکری برای بارگیری سوخت، در محل بارگیری و زیر دوش تخلیه قرار می‌گیرد. کارگر همزمان با استفاده از تلفن همراه، برای بازکردن دوش تخلیه به بالای تانکر می‌رود و پس از حدود ده دقیقه، بر اثر انفجار ناشی از سوخت داخل تانکر، کارگر از بالای تانکر سقوط کرده و همزمان سوخت از دوش تخلیه بر روی بدنه تانکر ریخته و تانکر آتش می‌گیرد. در اثر آتش‌سوزی شدید و انفجار مخزن سوخت تانکر، فرد حادثه دیده دچار حریق شده و در اثر سوختگی شدید جان خود را از دست می‌دهد. به نظر می‌رسد از مهمترین علل وقوع این حادثه می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

۱. وجود غلظت بالای بخارات قابل اشتعال داخل مخزن تانکر
۲. ایجاد جرقه حین باز کردن درب مخزن تانکر
۳. عدم آگاهی کارگر از مخاطرات و قوانین ایمنی حین سوخت‌گیری (سیگار کشیدن کارگر حین بارگیری، عدم استفاده از اتصال به زمین حین بارگیری، استفاده از تلفن همراه حین بارگیری، روشن بودن کامیون حین بارگیری و ریزش سوخت بر روی سطح مخزن تانکر)
۴. دمای بالا

به نظر می‌رسد با پیاده‌سازی موارد زیر بتوان از وقوع حوادث مشابه در واحدهای تولید سوخت و نیز جایگاه‌های سوخت‌رسانی شهری و بین شهری اجتناب کرد:

۱. تهیه و نصب دستورالعمل ایمنی بارگیری سوخت و تابلوهای ایمنی و علائم هشدار دهنده
۲. آموزش و آگاهی بخشی به کارکنان در راستای اصول ایمنی (نصب سیستم اتصال به زمین، سیگار نکشیدن، استفاده نکردن از تلفن همراه، خاموش کردن تانکر حین سوخت‌گیری و غیره)
۳. نصب سیستم اطفاء حریق متناسب با پتانسیل حریق و حجم مواد قابل اشتعال

۴. اجرای سیستم مجوز انجام کار در کارگاه
۵. دور نگهداشتن منابع ایجاد جرقه و شعله‌های مستقیم از دهانه ورودی مخازن و عدم استفاده از تلفن همراه در این محل‌ها

پیام: آموزش و آگاهی دادن به رانندگان تانکرهای سوخت، در خصوص اصول ایمنی در عملیات بارگیری و حمل مواد قابل اشتعال تا حدود زیادی می‌تواند در کاهش مخاطرات نقش داشته باشد.



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت صنعت، معدن و تجارت

تیم HSE، زیر نظر دکتر رسول یاراحمدی

## لزوم آموزش کمک‌های اولیه به کارکنان

راننده بیل مکانیکی هنگام حرکت رو به عقب متوجه کارگری که در پشت ماشین قرار داشته نشده و با وی برخورد می‌کند. به علت عدم آنتن‌دهی و وسایل ارتباطی مانند تلفن همراه در معدن و هم‌چنین عدم آگاهی کارگران در خصوص نحوه ارائه کمک‌های اولیه، کارگر مجروح شده، به علت شدت جراحات وارده پیش از رسیدن آمبولانس و انتقال به مرکز درمانی، جان خود را از دست می‌دهد. دلایل مهم وقوع این حادثه:

۱. عدم وجود آلام دنده عقب در بیل مکانیکی
  ۲. عدم آموزش کارگر متوفی (در خصوص نقاط کور لودر و ممنوعیت حرکت در پشت سر ماشین‌آلات معدنی)
  ۳. نبود تجهیزات امداد رسانی جهت انتقال به مراکز درمانی
  ۴. عدم آموزش کارگران در خصوص نحوه واکنش در شرایط اضطراری و کمک‌های اولیه
  ۵. عدم تعهد کارفرما به اجرای قوانین و آیین‌نامه‌های ایمنی معادن
- در نهایت پیشنهاد می‌کنیم برای جلوگیری از حوادث مشابه نکات زیر مدنظر قرار گیرد:
۱. استقرار و تقویت سیستم HSE معدن در شناسایی به موقع مخاطرات و وجود طرح واکنش در شرایط اضطراری
  ۲. تجهیز ماشین‌آلات سنگین به سنسور دنده عقب
  ۳. تأمین تجهیزات کمک‌های اولیه برحسب موقعیت و تعداد کارکنان در محل‌های مناسب و قابل دسترسی
  ۴. تجهیز محیط به وسایل ارتباطی امدادی (مانند بی‌سیم)
  ۵. تأمین تجهیزاتی جهت انتقال مصدومین به مراکز درمانی
- پیام: لحاظ کردن اصول ارگونومی شنیداری (آلام‌های شنیداری مناسب برای دنده عقب بیل مکانیکی) از یک سو و نیز آموزش کمک‌های اولیه می‌تواند در پیشگیری از چنین حوادثی موثر باشد.



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت صنعت، معدن و تجارت

تیم HSE، زیر نظر دکتر رسول یاراحمدی

## ایمنی کوره‌های داغ و حاوی مواد مذاب

در یکی از صنایع تولید سیمان، یکی از پرسنل خدماتی به منظور انجام امور محوله منطبق با برنامه روزانه گروه خدمات، در طبقه اول پری‌هیتر خط یک در اطراف کوره، بی‌اطلاع از گرفتگی مسیر عبور مواد داغ، مشغول به کار می‌شود، گرفتگی این مسیر (در حال پخت) باعث پس زدن ناگهانی مواد داغ از کنار کوره و پرتاب مواد مذاب به سمت بیرون می‌شود. قرار گرفتن کارگر خدماتی در مسیر پرتاب مواد داغ منجر به سوختگی هر دو پای کارگر می‌شود. در نهایت مصدوم جهت اقدامات پزشکی سریعاً به بیمارستان اعزام گردید. از مهمترین دلایل وقوع این حادثه می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

۱. وجود ناخالصی در مواد عبوری گرفتگی مسیر عبور خروجی مواد داغ از کوره
۲. عدم وجود سیستم هشداردهنده در صورت وجود گرفتگی مسیر عبوری
۳. آموزش ناکافی کارگران نسبت به خطرات موجود
۴. عدم بازرسی‌های منظم و دوره‌ای از وضعیت مسیرهای عبوری مواد داغ
۵. ضعف سیستم مدیریت در شناسایی خطرات
۶. عدم وجود سیستم‌های پایش خودکار در کوره سیمان
۷. عدم وجود موانع فیزیکی مختص جلوگیری از پاشش مواد مذاب به محیط اطراف برای جلوگیری از تکرار چنین حوادثی موارد زیر پیشنهاد می‌شود:

۱. نصب حفاظ مناسب در محل‌هایی که امکان نشت مواد داغ و مذاب وجود دارد
۲. الزام استفاده از تجهیزات حفاظت فردی متناسب با نوع و درجه خطر
۳. نصب سیستم پایش خودکار و هشداردهنده در کوره‌های مواد مذاب
۴. بازرسی‌های منظم و دوره‌ای از عملکرد فرآیند
۵. آموزش مداوم در خصوص خطرات موجود در محیط کار برای کارگران

پیام: تأمین شرایط کاری ایمن و تجهیزات حفاظت فردی مناسب می‌تواند در جلوگیری از بروز حوادث تعیین‌کننده باشد.



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت صنعت، معدن و تجارت

تیم HSE، زیر نظر دکتر رسول یاراحمدی

## حفاظ گذاری مناطق خطر و تعبیه کلید توقف اضطراری برای تجهیزات

در یک کارخانه تولید و فرآوری ژلاتین، از یک نوار نقاله پیچی (Screw Conveyor) برای انتقال مواد اولیه استفاده می‌شد. یکی از کارگران که روی کانال منتهی به نوار نقاله نشسته بود در اثر شکسته شدن پوشش دستگاه به داخل نوار نقاله پیچی سقوط می‌کند. به دلیل عدم وجود دکمه توقف اضطراری سایر کارگران نتوانستند دستگاه را در زمان مناسب متوقف نمایند. لذا قربانی به داخل دستگاه کشیده شده و به علت له شدگی شدید به ویژه از ناحیه دو پا جان خود را از دست داد. مهمترین علل وقوع این حادثه:

۱. اعمال نا ایمن در نتیجه ضعف آگاهی و نگرش ایمنی کارگران
۲. ضعف سیستم مدیریت کارخانه در استقرار سیستم مدیریت ایمنی و بهداشت
۳. عدم استفاده از علائم ایمنی و هشدار دهنده (ممنوعیت نشستن بر روی کانال)
۴. عدم نظارت کارفرما در خصوص ممنوعیت نشستن روی کانال
۵. شرایط نا ایمن محیط کاری (عدم استحکام کافی پوشش کانال، نبود حفاظ و دکمه توقف اضطراری)

لذا پیشنهاد می‌شود با لحاظ کردن موارد زیر از وقوع حوادث مشابه پیشگیری گردد:

۱. نصب حفاظ ایمنی در منطقه خطر دستگاه
۲. نصب کلیدهای توقف به منظور امکان متوقف نمودن دستگاه در شرایط اضطراری
۳. نصب علائم ایمنی در مکان‌های پرمخاطره
۴. برگزاری دوره‌های آموزش ایمنی کارگران (به خصوص ممنوعیت ورود به برخی مکان‌های پر ریسک و مناطق پرخطر)

پیام: تأمین شرایط کاری ایمن (تعبیه‌ی حفاظ ایمنی و کلیدهای توقف اضطراری) و نیز آگاهی بخشی به کارکنان بسیار حائز اهمیت است.





جمهوری اسلامی ایران  
وزارت صنعت، معدن و تجارت

تیم HSE، زیر نظر دکتر رسول یاراحمدی

## لزوم اخذ مجوز کار ایمن

محیط منهول برج ۱۳۰ مترمکعبی واحد کربناسیون یک صنعت مواد شیمیایی دچار خوردگی و سوراخ‌شدگی شده بود. دو اپراتور جوشکاری قبل از سیر مراحل قانونی و صدور مجوز انجام کار، به برج خالی از محلول مراجعه و شروع به جوشکاری می‌نمایند. به علت عدم شستشوی سطوح داخلی برج با محلول نمک آمونیاک، بسته بودن محیط داخلی آن و وجود ته‌مانده مواد شیمیایی و گازهای قابل اشتعال در آن (منجمله گاز  $H_2S$ )، در دقایق اولیه پس از شروع جوشکاری برج منفجر می‌گردد. در این حادثه پس از انفجار برج واحد کربناسیون، سوختن، زخمی شدن و آسیب‌های اسکلتی-عضلانی (در رفتگی مچ پا، کوفتگی) چهار نفر از کارگران (دو اپراتور جوشکاری همراه با دو تن از کارگران نزدیک آن‌ها) به دنبال داشت. توصیه می‌شود قبل از انجام کار گرم (مانند جوشکاری و برشکاری)، نوع و میزان گازهای قابل اشتعال محیط‌های محصور، تعیین و اندازه‌گیری شود. بررسی‌ها نشان داد که مورد زیر علت وقوع حادثه بوده‌اند:

۱. اقدام اپراتورها به جوشکاری پیش از صدور مجوز انجام کار ایمن
  ۲. عدم نظارت دقیق مسئولین تولید و ایمنی و بهداشت در انجام کار گرم
  ۳. عدم آموزش کارگران در خصوص مخاطرات ناشی از انجام کار گرم در فضای محصور
  ۴. ضعف نظارت و عدم مدیریت متمرکز در HSE کارخانه و استقرار سیستم مجوز انجام کار (PTW) و نظارت ضعیف بر حسن اجرای آن از طرف مسئولین کارخانه
- در نهایت توصیه می‌شود حوزه ایمنی در هیچ سازمان، صنعت و معدنی حتی برای یک لحظه نیز فاقد مسئول و مدیر هماهنگ‌کننده نباشد.

پیام: با بررسی شرایط و محیط کار برای اجرای ایمن وظایف شغلی و اخذ مجوز کار می‌توان از سطح بالاتر ایمنی محیط کاری اطمینان حاصل نمود.



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت صنعت، معدن و تجارت

تیم HSE، زیر نظر دکتر رسول باراحمدی

## لزوم استفاده از ارت، در صنایع شیمیایی

در یک کارخانه شارژ کپسول‌های استیلن، کارگران مشغول نصب سیلندرها روی خط شارژ بودند. به محض برقراری مسیر یکی از سیلندرها ۲۲ پوندی به خط شارژ، سیلندر مذکور منفجر شده و موجب مرگ سه تن از کارگران شرکت می‌شود. به دنبال این انفجار بشک‌های استون موجود در محل نیز با وقوع انفجار آتش می‌گیرد. با حضور آتش‌نشانان از گسترش آتش سوزی جلوگیری شد، اما متأسفانه امکان نجات هیچ‌کدام از مصدومین حادثه فراهم نشد. خوشبختانه در این حادثه دیوار حائل میان رآکتور و محل شارژ، مانع سرایت انفجار و آتش سوزی به مخزن اصلی استیلن شد و از تبعات گسترده این حادثه جلوگیری نمود. تحلیل علل وقوع این حادثه توسط بازرسان، موارد زیر را مشخص نمود:

۱. تجزیه گاز استیلن در ترکیب با هوا و انفجار آن
  ۲. عدم حصول اطمینان از محتویات سیلندر و تصور خالی بودن آن از مواد محترقه
  ۳. عدم استفاده اصولی از سیلندر استیلن که موجب گردیده محتویات احتمالی آن چیزی غیر از استون و استیلن باشد
  ۴. عدم وجود واحد ایمنی، بهداشت و محیط زیست در واحد مذکور و در نتیجه عدم شناسایی به موقع مخاطرات
- بنابراین پیشنهاد می‌کنیم شرکت‌های دارای محصولات یا فرآیندهای پرخطر موارد زیر رعایت شود:

۱. خطرات موجود را شناسایی نموده (توسط متخصص ایمنی) و شرایط به طور مداوم تحت کنترل قرار دهند
۲. قبل از شروع کار لازم است صحت سیلندرها و محتویات آن تایید شده و از نصب سیلندرها مشکوک، به خط شارژ خودداری شود
۳. خط شارژ و سیلندرها بایستی به طور دوره‌ای (روزانه، هفتگی و ماهانه) توسط مسئولین ایمنی شرکت بررسی شوند

۴. سیستم اتصال زمین (ارت) بایستی به صورت دوره‌ای چک شود و از صحت عملکرد آن اطمینان حاصل گردد

به دلیل سطح ریسک بالا حضور متخصص ایمنی در صنایع شیمیایی (حتی با پرسنل کم) ضروری بوده و می‌تواند از بروز حوادث فاجعه‌بار جلوگیری نماید. از آنجا که استیلن به راحتی در گستره وسیعی از غلظت‌ها مشتعل می‌گردد، لذا لازم است در فرآیند تولید و استفاده از این گاز به تخلیه ایمن الکتریسته ساکن توجه جدی شود. همچنین توصیه می‌کنیم به دلیل ماهیت ناپایدار شیمیایی استیلن، استیلن مایع در سیلندرهای اسفنجی نگهداری شود.

پیام: با رعایت اصول ایمنی و تأمین و مراقبت از سیستم ارت در صنایع شیمیایی می‌توان از بسیاری از حوادث پیشگیری نمود.



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت صنعت، معدن و تجارت

تیم HSE، زیر نظر دکتر رسول باراحمدی

## ایمنی حریق در انبار فوم پلی‌استایرن

در یک نیمه شب، آتش‌سوزی در یک انبار بزرگ فوم پلی‌استایرن شروع و به انبار بزرگ کارتن مستقر در حاشیه کارخانه نیز سرایت می‌نماید. در اثر این حادثه انبارها به طور کامل طعمه حریق شده اما خوشبختانه خسارت جانی در بر نداشت. رفتار احتراقی فوم بستگی به شرایط محیطی احتراق و مواد افزودنی به کار رفته در ساختمان فوم نظیر بازدارنده‌های آتش دارد. این فوم‌ها در دمای بالای  $100^{\circ}\text{C}$  شروع به تغییر شکل و ذوب شدن می‌کنند. با افزایش دما از  $370^{\circ}\text{C}$  پیرولیز شروع شده و در اثر تجزیه، گازهای قابل اشتعال از آن متصاعد خواهد شد. پس از شروع احتراق به علت کم شدن دانسیته فوم، شعله به سادگی در سطح فوم گسترش می‌یابد و حریق به مکان‌های مختلف گسترش می‌یابد. بررسی‌ها نشان داد که علت‌های حادثه شامل: عدم کارایی سیستم اعلام و اطفای حریق انبار، سیستم تهویه نامناسب در انبار و عدم وجود ماشین‌آلات آتش‌نشانی در شهرک صنعتی بوده است. از تمهیدات در نظر گرفته شده برای پیشگیری، کپسول اطفای حریق در محل حادثه بوده است که از نظر نوع و تعداد تناسبی با نوع مواد سوختی، نوع آتش‌سوزی نداشته است.

راهکارهای زیر برای این موارد پیشنهاد می‌گردد:

۱. برگزاری دوره‌های آموزشی مستمر برای کار ایمن و کار با وسایل اطفاء حریق
۲. بازرسی سیستم‌های ایمنی توسط کارشناسان ایمنی
۳. نصب سیستم اطفاء و اعلام حریق اتوماتیک در مناطق با ریسک بالای حریق
۴. استفاده از فایرباکس و هیدرانت و سیستم پاشش فوم در انبارها

پیام: در صنایعی که از فوم پلی‌استایرن استفاده می‌کنند، تهویه انبار، سامانه اعلام حریق و سیستم اتصال زمین برای تخلیه بار الکتریکی ساکن می‌تواند از ایجاد و گسترش حوادث آتش‌سوزی جلوگیری نمایند.



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت صنعت، معدن و تجارت

تیپ HSE، زیر نظر دکتر رسول یاراحمدی

## رعایت اصول ایمنی در پلکان

در خط تولید (خشک کن کاغذ) یک صنعت کاغذسازی، پرسنل فنی واحد تولیدی به منظور بازدیدهای دوره‌ای در طول شیفت، اقدام به پایش عملکرد دستگاه خشک کن می‌کند. بدین منظور در حین پایین رفتن از پلکان‌ها، پای وی سر خورده و در اثر این سر خوردگی، سقوط نموده و از ناحیه کمر دچار آسیب دیدگی شدید می‌شود. از مهمترین علل این آسیب دیدگی شدید کمر می‌توان به: لیز خوردن از روی پلکان، پایین بودن میزان اصطکاک و لغزنده بودن سطح پله، عدم نظم و ربط مناسب کارگاهی، عدم وجود سطح اتکای مناسب پله‌ها و عدم وجود نرده جانبی در پلکان اشاره نمود. موارد زیر می‌تواند در پیشگیری از وقوع این حوادث مفید باشد:

۱. بهبود و بازسازی ساختار و ویژگی‌های پلکان‌ها (مطابق با مقررات ایمنی ساختمان)
۲. نظم و ربط مناسب کارگاهی با هدف پیشگیری از لغزندگی
۳. ارائه آموزش‌های کوتاه مدت به کارکنان قبل از شروع به کار (مطابق با دستورالعمل آموزش‌های کوتاه مدت HSEE قبل از شروع به کار
۴. بازدیدهای منظم مسئول HSEE واحد تولیدی از بخش‌های مختلف به منظور رفع مغایرت‌ها

لازم به ذکر است پلکان‌ها و اطراف محل ورود و خروج به کابین آسانسور و نقاط مشابه که لغزندگی آن‌ها موجب مخاطرات بیشتری نسبت به سایر مکان‌ها خواهد بود باید از مصالح غیرلغزنده ساخته شود. کف پلکان نیز باید از مصالحی ساخته شده باشد که متناسب با نوع محل و شرایط اقلیمی بوده و در هنگام برودت هوا از یخ زدگی کف پله جلوگیری کند.

پیام: با مدنظر قرار دادن اصول ایمنی در تعیین مشخصات فیزیکی، مواد سازنده و ابعاد پلکان‌ها و نیز تجهیزات الحاقی (دستگیره‌ها و ...) می‌توان از سر خوردن، سقوط و آسیب‌های جسمانی منتج از آن پیشگیری نمود.



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت صنعت، معدن و تجارت

تیم HSE، زیر نظر دکتر رسول یاراحمدی

## ایمنی برق در صنایع دارای حلال‌های آلی

یکی از دستگاه‌های موجود در صنعت رنگ در اثر تجمع الکتریسته ساکن و ایجاد جرقه‌های کوچک مشتعل می‌شود. با توجه به وجود بخارات حلال، حریق به سرعت در سایر قسمت‌های دستگاه منتشر می‌گردد. کارگران با مشاهده حریق اقدام به خاموش کردن آن با استفاده از کپسول‌های اطفاء حریق می‌نمایند. اما به دلیل ناکارآمد بودن کپسول‌ها از لحاظ کمیت و کیفیت، عدم تسلط کارگران در استفاده از کپسول‌ها و همچنین انتشار سریع دودهای غلیظ سمی در فضا، حریق به سرعت توسعه یافته و کل سوله را فرا می‌گیرد. بار حریق موجود در فضای بالای سوله موجب انتشار سریع حریق می‌شود و به علت عدم اطفای مناسب در زمان طلایی کل سوله از بین می‌رود. از مهمترین علل این حادثه به موارد زیر می‌توان اشاره نمود:

۱. مشتعل شدن بخارات حلال‌های آلی مورد استفاده در دستگاه رنگرزی
۲. تهویه ناکافی و در نتیجه تجمع بخارات حلال‌های قابل اشتعال در فضای کارگاه
۳. نقص عملکرد سیستم ارت (عدم اجرای تست‌های مربوط به سیستم ارت مانند تست میزان مقاومت چاه‌های ارت طبق برنامه‌های مدون) و عدم تخلیه ایمن الکتریسته ساکن
۴. عدم کارکرد صحیح کپسول‌های اطفای حریق (برخی از کپسول‌های اطفاء حریق ظاهراً کارایی لازم را نداشتند)
۵. عدم آموزش کارگران در خصوص نحوه واکنش در شرایط اضطراری و استفاده موثر از کپسول‌های اطفاء حریق بوده است.

پیام: از آن‌جا که جرقه‌های ناشی از الکتریسته ساکن، دلیل بسیاری از حوادث آتش‌سوزی در صنایعی است که با حلال‌های آلی کار می‌کنند با بررسی‌های به موقع سیستم برق‌رسانی و الصاقات ایمنی آن و نیز آموزش موثر به کارکنان می‌توان از این حوادث پیشگیری نمود.



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت صنعت، معدن و تجارت

تیم HSE، زیر نظر دکتر رسول یاراحمدی

## ایمنی محفظه‌های تحت فشار در صنایع رنگرزی، چاپ و تکمیل پارچه

در یک واحد صنعتی رنگرزی، چاپ و تکمیل پارچه، یک دیگ بخار جهت تأمین بخار موردنیاز در فرآیند تولید کارخانه، در پشت سالن تولید مستقر و مورد استفاده قرار گرفته که در ساعات اولیه صبح یک روز بهاری منفجر شده و منجر به فوت یکی از اپراتورهای کارخانه، تخریب سالن تولید و مصدومیت یک نفر دیگر شده است. همچنین به علت بالا بودن شدت انفجار، بخشی از ساختمان مجاور واحد تولیدی مذکور نیز دچار تخریب گردید. به نظر می‌رسد افزایش فشار بخار دیگ بخار مذکور، مهمترین علت این حادثه‌ی دلخراش بوده است. پیشنهادات زیر در پیشگیری از این حوادث مفید خواهد بود:

۱. در تمام مدت بهره‌برداری از دیگ بخار، فشار، آب و میزان حرارت داخل دیگ تحت نظر مسئول امر باشد
۲. سیستم راه‌اندازی دیگ بخار (شامل ترموستر (در سوخت سنگین)، لول کنترل، تابلوی برق و مشعل) به‌طور مستمر کنترل گردد
۳. بازرسی فنی مناسب و منظمی (ارزیابی سیستم‌های تحت فشار در سطح ستاد، سازمان‌های تابعه و وابسته) از صحت عملکرد تجهیزات کنترلی از قبیل فشارسنج، آب‌نما، سوپاپ اطمینان، تایمر دقیق تخلیه سوخت کوره، فتوسل و ... توسط مسئولان ایمنی به عمل آید
۴. آموزش و اطلاع‌رسانی ایمنی عملیات و راه‌اندازی در دیگ بخار در پیشگیری از این چنین حوادثی کمک‌کننده باشد.

پیام: پایش مستمر محفظه‌ی تحت فشار حین عملیات به همراه بازرسی‌های فنی مناسب و منظم دوره‌ای می‌تواند مانعی بر وقوع حوادث ناشی از انفجار محفظه‌های تحت فشار باشد.



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت صنعت، معدن و تجارت

تیم HSE، زیر نظر دکتر رسول یاراحمدی

## برق گرفتگی به علت آسیب عایق کابل های برق

در یکی از صنایع معدنی، مخازن ذخیره سوخت کوره توسط سیم‌های خاردار احاطه شده بود، کابل تأمین کننده برق پروژکتورهای اطراف مخازن از کنار سیم‌های خاردار گذر کرده، که به دلیل زخمی بودن روکش سیم و تماس با سیم خاردار کل سیم خاردار برق دار شده بود. فرد متوفی شب هنگام (ساعت ۲۲)، حین بازرسی از مخازن ذخیره سوخت با سیم‌های خاردار تماس پیدا کرده، دچار برق گرفتگی شده و در نهایت منجر به مرگ وی می‌شود.

پیام: با نظارت بر روند رعایت اصول ایمنی، مطابق آیین نامه حفاظت تاسیسات الکتریکی در کارگاه‌ها، مصوب شورای عالی حفاظت فنی، تجهیز کلیه وسایل الکتریکی به سیستم اتصال به زمین موثر، بازرسی دوره‌ای سیم‌ها و کابل‌های برق به منظور بررسی کیفیت روپوش می‌توان از این‌گونه حوادث پیشگیری نمود.





جمهوری اسلامی ایران  
وزارت صنعت، معدن و تجارت

تیم HSE، زیر نظر دکتر رسول یاراحمدی

## انفجار حین بارگیری سوخت تقطیری در تانکر حمل سوخت

در یک واحد تولید سوخت تقطیری، در زمان بارگیری، تانکر حمل سوخت در محل بارگیری زیر دوش تخلیه قرار می‌گیرد. کارگر برای بازکردن دوش تخلیه به بالای تانکر می‌رود و پس از حدود ده دقیقه، بر اثر انفجار ناشی از سوخت داخل تانکر، کارگر از بالای تانکر سقوط کرده و همزمان سوخت از دوش تخلیه بر روی بدنه تانکر ریخته و آتش می‌گیرد و در اثر آتش سوزی شدید و انفجار مخزن سوخت تانکر، فرد حادثه دیده دچار حریق شده و در اثر سوختگی شدید جان خود را از دست می‌دهد. مهمترین علت بروز چنین حادثه‌ای، عدم انجام عملیات purging و inerting می‌باشد. در این عملیات اتمسفر خطرناک موجود در مخزن سوخت خارج و با یک گاز غیر قابل اشتعال مثل نیتروژن جایگزین می‌شود. انجام چنین عملیاتی زمان‌بر بوده و به همین خاطر ممکن است نادیده گرفته شود. همچنین، تانکر حتماً می‌بایست اتصال به زمین مناسب داشته باشد و فرد نیز در حین عملیات از استعمال دخانیات پرهیز نماید.

پیام: جهت پیشگیری از چنین حوادثی می‌بایست به رانندگان آموزش‌های لازم را در زمینه خطرات مواد قابل اشتعال داد. همچنین عملیات خنثی سازی محتویات مخزن حتماً باید صورت گیرد، تانکر، اتصال به زمین مناسبی داشته باشد و از هر گونه منابع اشتعالی مثل استعمال دخانیات پرهیز شود. چنین کارهایی باید با صدور پرمیت و تحت نظارت کامل یک آتش نشان صورت پذیرد.



دکتر مصطفی میرزایی علی آبادی  
استادیار گروه مهندسی بهداشت  
حرفه‌ای- همدان

## قصور در صدور پرمیت منجر به فوت تعمیرکار شد

در یک واحد صنعتی، ظرف عملیاتی (فضای بسته) وجود داشت که، قرار بود لوله خروجی آن را، تعمیر کنند. روز قبل از تعمیر، تمام شرایط را آماده کردند و تمام ورودی و خروجی‌های آن را با صفحه مسدود کننده (Blank) بستند. صبح روز بعد، قرار بود تعمیرکار وارد قسمت پایینی ظرف (Skrit) شود و لوله مورد نظر در انتهای آن را باز کند. غافل از اینکه روز قبل تمام مسیرها را مسدود نکرده‌اند. به تصور خودشان بخار آب خطری نداشته و فقط شیر آن را بسته بودند؛ اما، بستن شیر آن کفایت نمی‌کند و باید Blank می‌شد. بنابراین بخار آب در ظرف نشت کرده بود، میعان شده و حدود یک متر آب ۹۰ درجه سانتی‌گراد در آن جمع شده بود. برای شروع تعمیرات، ابتدای صبح، بدون چک کردن مجدد و به استناد کارهای روز قبل، پرمیت را صادر کردند. بعد از صدور پرمیت، کار تعمیرات آغاز شد؛ موقع باز کردن مسیر، آب ۹۰ درجه سانتی‌گراد جمع شده، روی تعمیرکار ریخته، دچار سوختگی شد و پس از دو روز فوت نمود.

پیام: قبل از هر بار صدور پرمیت باید کلیه شرایط موجود مورد بررسی قرار گیرد.



## کاربرد غیر مجاز پرمیت، حادثه آفرید

دکتر مصطفی میرزایی علی آبادی  
استادیار گروه مهندسی بهداشت  
حرفه‌ای- همدان

در یک واحد صنعتی، قرار بود برق از نیروگاه آن صنعت، به یک plant در حال تاسیس، از طریق مرکز فرعی برق (substation) وصل شود. در یک طرف، اتصالات برق وجود داشت که اتصال آنها برای رسیدن برق به واحد لازم بود. پرمیت صادر شده فقط برای انجام قسمتی از اتصالات بود و طبیعتاً نیروگاه هم، فقط برق مربوط به قسمتی که پرمیت آن صادر شده بود را قطع کرده بود.

برای پیشبرد سریع‌تر کار و تمام کردن کار در یک روز، تصمیم می‌گیرند تعمیرات اتصالات دیگر که نزدیک به این منطقه بوده را نیز انجام دهند اما متأسفانه، به محض شروع به کار حادثه رخ می‌دهد. فوت یک کارگر و سوختگی ۵۰ تا ۶۰ درصدی کارگر دیگر نتیجه این عدم دقت و عدم توجه به پرمیت صادر شده بود.

پیام: انجام هر کاری در منطقه خطرناک، مستلزم صدور پرمیت مربوطه می‌باشد.



دکتر امید کلات پور

استادیار گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای

- همدان

## گازسنجی غیر اصولی حین کار در فضای

محصور

در یکی از پتروشیمی‌های واقع در ماهشهر، کارگران مشغول انجام برشکاری در فصل زمستان روی خط لوله بودند. برای اجرای این عملیات، گاز سنجی صبح زود انجام شد. هیچ گاز قابل اشتعال و انفجاری نشان داده نشده بود و کارگران شروع به کار کردند. اما در انتهای لوله‌ای که کارگران در حال جوشکاری آن بودند، مقداری میعانات حاوی پروپان که گازی سنگین است، جمع شده بود. این گاز به علت خنک بودن هوا، داخل لوله نشست کرده و گازسنج چیزی نشان نداده بود. هنگام ظهر، هوا گرم شد، پروپان آزاد شد و جوشکاری منجر به انفجار گردید. این حادثه نیز منجر به فوت کارگر شد.

در مورد دیگر کارگران در یک manhole که داخل آن فاضلاب بود، جهت رفع گرفتگی وارد شدند. در این فضاها یکی از مهمترین خطراتی که وجود دارد، گاز  $H_2S$  است. داخل manhole را بررسی کردند و متوجه شدند گاز  $H_2S$  وجود ندارد و مجوز کار صادر شد. وقتی افراد وارد کانال شدند و شروع به کار کردند، انفجار رخ داد. بررسی‌ها نشان داد که،  $H_2S$  داخل حباب‌های کف لجن کندویی شده بود. در واقع  $H_2S$  داخل حباب‌ها حبس شده بود و وقتی کارگران پای خود را روی حباب‌ها گذاشتند، حباب‌ها ترکیده و گاز  $H_2S$  آزاد شد.

پیام: با توجه به حوادث ذکر شده و سایر حوادثی که طی تجربه کاری خود در صنعت با آنها روبرو بوده‌ام، پایش مداوم شرایط محیط کار علاوه بر بررسی اولیه کاملاً ضروری است.



دکتر امید کلات پور

استادیار گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای

- همدان

## فوت دو کارگر در اثر عدم توجه به برخی نکات ایمنی در محیط کار

دو کارگر در ارتفاع برای نصب پل در جاده در حال جوشکاری بودند. Permit صادر شده برای این افراد مربوط به کار در ارتفاع بود. پرمیت جوشکاری صادر نشده بود. Permit جوشکاری هنگام احتمال وقوع آتش سوزی صادر می‌شود، اما در این محل خطر دیگری به جز کار در ارتفاع به ذهن نمی‌رسید. همزمان با کار این دو کارگر، برای یکی از پتروشیمی‌ها یک حادثه اتفاق می‌افتد. مواد هیدروکربنی آن سرریز شده، وارد کانال آب می‌شود و به سمت محلی که افراد در حال جوشکاری بودند وارد می‌شود. کانال هنگام کار افراد خشک بود اما با وقوع حادثه در پتروشیمی، مواد به محل کار افراد رسید و حالت برکه ماندی را ایجاد کرد. هنگام جوشکاری، خال جوش در این برکه افتاد و آتش گرفت. این حادثه خیلی سریع اتفاق افتاد و کارگران راهی برای نجات نداشتند و متأسفانه هر دو در آتش سوخته و فوت کردند. نکته‌ی مهم این است که، وقتی کارشناس HSE، permit صادر می‌کند نباید تنها لحظه‌ی شروع کار را در نظر بگیرد و به آن اکتفا کند، بلکه سرپرست تیم باید دائماً شرایط را پایش کند تا در صورت ایجاد شرایط غیر عادی، بتوانند اقدام مناسب را انجام دهند.

پیام: پایش شرایط در حین کار و در نظر گرفتن تغییر شرایط کار اهمیتی برابر یا حتی بیشتر از پایش اولیه دارد.



مهندس مریم فرخزاد  
کارشناس ارشد مهندسی بهداشت  
حرفه‌ای - همدان

## صرفاً تهیه‌ی تجهیزات اطفاء حریق برای مقابله با حریق کافی نیست

در یک حادثه‌ی آتش سوزی در واحد رنگ یکی از صنایع، غلظت دود تولیدی به حدی می‌رسد که کارگران قادر به تشخیص محیط اطراف خود و دیدن تجهیزات نبودند. در حد امکان با حدس زدن موقعیت در کارگاه و تجهیزات، اقدام به شکستن شیشه‌ها و سعی در خروج دود تولیدی می‌نمایند. در این واحد کپسول‌های اطفاء حریق و Fir Box به تعداد کافی وجود داشت، اما، مشکل اینجا بود که با توجه به وجود دود ناشی از حریق، کارگران قادر به تشخیص محل قرار گرفتن همه‌ی آن‌ها نبودند علاوه بر این، تعدادی از کارگران به علت عدم آگاهی از نحوه‌ی استفاده از تجهیزات اطفاء حریق باعث هدر رفتن مواد اطفائی شدند. پس از بررسی در جلسه ایمنی، پیشنهاد گردید که نصب برچسب شب نما با ابعاد مناسب روی Fire Box و تجهیزات اطفاء حریق، برای رفع مشکل مطرح شده انجام شود تا در این موارد افراد با در دست داشتن چراغ قوه و تاباندن نور روی آنها محل قرارگیری تجهیزات را تشخیص دهند. با توجه به اینکه قطع برق و گاز از جمله اولین اقدامات هنگام وقوع حریق است، مسیرهای خروج اضطراری را نیز می‌توان با استفاده از این برچسب‌ها مشخص نمود. علاوه بر این، با توجه به اینکه عدم اطلاع از نقشه کارگاه منجر به عدم اطلاع از مواد و تجهیزات موجود و محل حضور کارگران می‌شود، خسارات جانی و مالی افزایش خواهد یافت. بنابراین تهیه نقشه هر کارگاه با جزئیات محل کار و تجهیزات موجود و نصب آن در ورودی هر کارگاه یا قرار دادن در نگهبانی یا سایر بخش‌های در دسترس، می‌تواند با کاهش زمان اطفاء حریق منجر به کاهش خسارت‌های احتمالی شود.

پیام: تنها تهیه‌ی تجهیزات، بدون توجه به اطمینان از یادگیری استفاده از آن‌ها و در نظر نگرفتن شرایط به کارگیری آن‌ها کافی و موثر نخواهد بود.



مهندس اصغر خواجه وندی  
مربی گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای  
- کاشان

## وقوع حادثه‌های تلخ در معدن ذغال سنگ

چهارشنبه مورخ ۱۳ اردیبهشت ۱۳۹۶، حدود ساعت ۱۱ صبح، در طول حدود ۱۲۰۰ متری از دهانه تونل با سطح مقطع  $7/2$  متر مربع (تقریباً ۱۴۰ مترمانده به سینه کار) در تونل یک (افق سطح) معدن ذغال سنگ زمستان یورت انفجاری رخ می‌دهد که منجر به ریزش سقف معدن (در مختصات مذکور) در ۳ نقطه می‌گردد. در این معدن به منظور انتقال ذغال سنگ استخراج شده، از موتورهای دیزلی و واگن استفاده می‌شد. انفجار، موجب انتشار موج و انتقال مونوکسیدکربن به سایر نواحی معدن شد. این حادثه مرگ ۴۳ نفر و مصدومیت ۶۷ نفر را در پی داشت. به نظر می‌رسد، به علت تجمع گاز متان یا گرد و غبار ذغال سنگ در محل و وجود عامل جرقه، انفجار به وقوع پیوسته است. اما علل ریشه‌ای آن را می‌توان در موارد زیر جستجو نمود.

۱. عدم نگرش مدیران ارشد به مقوله ایمنی
  ۲. ضعف دانش و آگاهی کارکنان نسبت به مخاطرات موجود در محیط کار
  ۳. عدم استقرار و اجرایی نمودن آیین‌نامه‌های ملی و سازمانی در خصوص ایمنی معدن
  ۴. عدم وجود سیستم مجوز کار در فعالیت‌های با ریسک بالا
  ۵. ضعف در نظرات و کنترل عملیات فعالیت‌های معدنی
- جهت پیشگیری از حوادث مشابه توجه به الزامات قانونی و دستورالعمل‌های ایمنی مراجع ذی ربط، آموزش‌های حین و قبل از استخدام نفرات متناسب با ریسک‌ها و مخاطرات فرایندها و التزام افراد به استفاده از تجهیزات حفاظت فردی ضرورت دارد.

پیام: الزامات و قواعد ایمنی باید قبل از بروز حوادث تدوین و اجرا شوند.



مهندس اصغر خواجه‌وندی  
 مربی گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای  
 - کاشان

## آتش‌سوزی در یک واحد صنعتی

حادثه‌ای، در یک روز تعطیل، در یک کارخانه پیشرفته‌ی سیستم‌های سرمایه‌ی رخ داده است. با توجه به بار کاری و ثبت سفارش این شرکت از کشور استرالیا، تصمیم گرفته می‌شود که در روزهای تعطیل، پنج‌شنبه و جمعه، یک تیم در کارخانه حاضر شود و سفارشات مربوطه را در زمان مقرر تکمیل نماید. حین فرایند جوشکاری، که در عدم حضور کارشناس ایمنی صورت گرفته بود، مواد مذاب روی مواد سوختنی دپو شده ریخته شد. متأسفانه با وجود کپسول‌های اطفاء حریق در مجموعه، نفرات حاضر قادر به اطفاء حریق نبوده و حریق کل مجموعه را در بر گرفت. در این حادثه با تیم‌های آتش‌نشانی شهرهای مجاور تماس گرفته شد که در نزدیک درب مجموعه ۲ ماشین آتش‌نشانی به هم برخورد نموده و عملاً قادر به اجرای مأموریت خود نمی‌شوند. در این حادثه تقریباً کل خط تولید از بین رفت. اجرای فعالیت‌های گرم مانند جوشکاری بدون اخذ پرمیت از واحد ایمنی و بهداشت، فعالیت در روزهای تعطیل بدون حضور کارشناس ایمنی و عدم آموزش کارکنان در ارتباط با امور ایمنی از علل اصلی بروز این حادثه می‌باشند.

پیام: جهت پیشگیری از حوادث مشابه می‌بایست به فعالیت‌های غیرمعمول که ممکن است در روزهای تعطیل رخ دهند توجه ویژه‌ای شود. بدین منظور، حداقل یک نماینده از واحد ایمنی باید همواره در روزهای کاری در محیط صنعتی حضور داشته باشد و بر فعالیت‌ها نظارت کند. لازم به ذکر است، انجام فعالیت‌های خاص و با ریسک بالایی مثل فعالیت‌هایی که اصطلاحاً به عنوان کار گرم یا کار در محیط محصور نامیده می‌شوند، نیازمند اتخاذ پرمیت و در نظر گرفتن تمامی ملاحظات ایمنی می‌باشند.





مهندس اصغر خواجه‌وندی  
مربی گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای  
- کاشان

## فعالیت در محیط محصور بدون اخذ پرمیت و خفگی کارگر

در یکی از شهرک‌های صنعتی، فرد مسئول نظافت و لایروبی منهول‌های سطح شهرک، به تنهایی، بدون رعایت مسائل ایمنی و مراقبتی جهت سرکشی و اطمینان از باز بودن منهول انتهایی شهرک اقدام می‌کند. در اثر تجمع گازهای فاضلاب به ویژه  $H_2S$  در منهول فرد دچار خفگی ناشی از این گازها می‌شود. این فرد مطمئناً، آشنایی با خطرات محیط محصور نداشته و آموزش‌هایی نیز در این زمینه ندیده است. همچنین در واحد صنعتی سیستم نظارتی و یا صدور پرمیت جهت انجام این فعالیت‌ها وجود نداشته است. در نتیجه، این فعالیت، بدون در نظر گرفتن ملاحظات ایمنی از قبیل گازسنجی صورت گرفته است.

پیام: از آنجاکه کار در فضای محصور از مستعدترین فعالیت‌ها جهت بروز حوادث می‌باشند، کلیه فعالیت‌ها در این نوع فضاها باید مورد توجه قرار گرفته و آموزش لازم به افراد داده شود. این نوع فعالیت‌ها می‌بایست حتماً با صدور پرمیت و همچنین نظارت کارشناس ایمنی جهت گازسنجی و دیگر اقدامات مورد نیاز صورت گیرد.



مهندس اصغر خواجه وندی

مربی گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای

- کاشان

## تصادف در معدن

به دلیل مشترک بودن تونل باربری و نفر رو، فرد پس از گازسنجی سینه کارهای استخراج شده به تنهایی در حال تردد در آکلون معدن (باربری و نفر رو) به سمت بیرون معدن بوده است که در فاصله‌ی ۲۲۰ متری از دهانه آکلون (در ۲ متری جان‌پناه) بر اثر برخورد واگن دچار حادثه شده است. لازم به ذکر است سینه‌کار به جبهه کار یک معدن روباز مانند معادن زغالسنگ روباز گفته می‌شود و آکلون نیز حفره‌هایی هستند که داخل ماده معدنی حفر می‌شود تا بتوان گسترش مناطق هوازده و اکسیده ماده معدنی را در عمق شناسایی کرد.

این حادثه به دلایل مختلفی رخ داده است که شامل: نا ایمن بودن مسیر تردد افراد به علت این که در آکلون باربری انجام می‌شود، مشترک بودن دو مسیر باربری و مسیر تردد افراد، عدم توجه مدیریت معدن به اخطارهای کارشناس بازرسی در خصوص ایمن نبودن مسیر و ضرورت احداث مسیر نفر رو به طور جدا از آکلون باربری، سهل انگاری احتمالی حادثه دیده به علت قرار نگرفتن در داخل جان پناه و یا سوار شدن بر واگن، ضعف آگاهی مدیریت در حوزه ایمنی به ویژه از نقطه نظر ضرورت برقراری شرایط ایمن و نداشتن برنامه کنترلی شرایط نا ایمن و خطای انسانی برخی از دلایل رخ دادن چنین حوادثی می‌باشند. مطابق ماده ۴۵ آیین‌نامه‌ی ایمنی معادن، هنگام کار در سینه‌کارهای تونل‌های شیب‌دار، کارگران باید از خطر سقوط و افتادن واگن و ماشین آلات از بالا به طرف سینه کار محفوظ باشند. راه بند واگن باید در در دهانه تونل شیب‌دار و در فاصله‌ی ۲۰ متری از محل کار کارگران نصب شود.

پیام: در نظر گرفتن مسیر مجزای نفر رو و آکلون باربری، نصب سیستم‌های هشدار سمعی بصری در تونل‌ها جهت اعلام تردد واگن و آموزش مستمر ایمنی کار برای شاغلین با توجه به نیازهای شغلی ضروری است.



مهندس محمد مستند جم  
مسئول HSE شرکت سپمان اکباتان  
- رزن

## سوختگی شدید صورت و دست‌ها در اثر قوس الکتریکی

ساعت ۳ بامداد، واحد کنترل متوجه می‌شوند که یکی از الکتروموتورهای اصلی آسیاب مواد، با وجود اینکه سیستم مانیتورینگ فعالیت آن را نشان می‌دهد، متوقف شده است. با سرشیفت برق تماس گرفته می‌شود، اما ایشان چون در واحد کوره مشغول فعالیت بوده است، با یک نفر از پرسنل روزکار برق، که آن شب برای انجام امورات برق در کارخانه بود، تماس گرفته و می‌خواهد از موتور معیوب بازرسی نموده و گزارش نماید. فرد مذکور نیز در محل حاضر می‌شود و مشاهده می‌کند که ظاهراً موتور سالم است، اما برق وارد موتور نمی‌شود؛ لذا بدون در جریان قرار دادن سرشیفت برق، تصمیم به رفع نقص موتور می‌گیرد و بدون داشتن مجوزهای لازم وارد پست اصلی برق می‌شود و درب تابلو برق را باز می‌کند. با داخل بردن اهم‌متر جریان اتصالی برق در تابلو رخ می‌دهد به نحوی که برق کل کارخانه قطع می‌شود و برق‌کار نیز در اثر برق گرفتگی پرتاب و دچار سوختگی شدید صورت و دست‌ها شده و به بیمارستان منتقل می‌گردد.

عمده اشتباه صورت گرفته در این حادثه، عدم رعایت سلسله مراتب کاری و ضعف در نظارت مدیریت بوده است. عدم استفاده از تجهیزات حفاظت فردی مناسب هنگام کار با برق و همچنین عدم استفاده از سیستم LOCKOUT/ TAGOUT و در دسترس بودن پست برق برای همه افراد نیز از دیگر اشتباهات منجر به حادثه بوده است.

پیام: نظارت مدیران و سرپرستان بر فعالیت کارگران، اجرای مققرات ایمنی و استفاده از سیستم‌های LOCKOUT/ TAGOUT و آموزش منجر به ارتقاء سطح ایمنی صنایع خواهد شد.



بیژن رسولی  
مسئول واحد آتش نشانی  
گروه ملی صنعتی فولاد ایران

## استفاده از سیستم‌های تشویقی برای انجام بهینه امور محوله

در کارخانه‌ای به عنوان مسئول واحد مشغول به کار بودم که بین پرسنل زیر مجموعه تناسبی از نظر سن، تحصیلات و میزان مهارت‌ها وجود نداشت و منجر به بوجود آمدن مشکلاتی از قبیل موارد ذیل شده بود:

۱. انجام امور محوله به‌کندی صورت می‌گرفت و در برخی از موارد متوقف می‌شد.
۲. افراد به هر بهانه‌ای کار خود را انجام نمی‌دادند و آن را به نیروی دیگر واگذار می‌کردند.
۳. انگیزه‌ای برای انجام فعالیت‌های کاری و ایمنی توسط کارکنان در این کارخانه وجود نداشت.

پس از جلب حمایت مدیریت، تصمیم گرفتیم برای ایجاد احساس مسئولیت و افزایش انگیزه و اشتیاق برای انجام فعالیت‌های مرتبط با ایمنی، "اضافه‌کاری" در نظر بگیریم. به این ترتیب که، توسط واحد انفورماتیک کارخانه، نرم‌افزاری تهیه شد که در آن، کارها و وظایف مرتبط با امور محوله و ایمنی تعریف و برای هر کار یا وظیفه‌ی مرتبط امتیازی در نظر گرفته می‌شد. علاوه بر این هر یک از کارها یا وظایف مرتبط با نام فردی که مسئول اجرا و پیاده‌سازی آن بود و افرادی که با وی مشارکت داشتند، ثبت می‌شد. در نهایت فردی که بیشترین امتیاز را کسب می‌کرد، در پایان همان ماه مورد تشویق مالی مدیریت قرار می‌گرفت. با این راهکار مشکل عدم مشارکت افراد و واگذاری کارها به یکدیگر رفع شد و در بسیاری اوقات، کارکنان در انجام کارها و بخصوص اموری که مربوط به بهینه‌سازی و ایمن نمودن محیط کار بود بر یکدیگر سبقت می‌گرفتند.

پیام: توجه به ابزارهای تشویقی می‌تواند راهکاری برای پیشبرد اهداف ایمنی در صنایع و سازمان‌ها باشد.



بیژن رسولی  
مسئول واحد آتش نشانی  
گروه ملی صنعتی فولاد ایران

## توجه به دغدغه‌های کارکنان برای بهبود شرایط ایمنی در واحدهای صنعتی

مهمترین اصل برای یک تکنسین ایمنی برقراری ارتباط مفید و موثر با کارکنان می‌باشد. یک تکنسین ایمنی، اگر انتظار دارد پرسنل توصیه‌های او را گوش دهند، باید پای صحبت کارکنان بنشیند تا با گرفتن اطلاعات صحیح و پیگیری موضوعات و فعالیت‌های غیر ایمن، که می‌توانند منجر به بروز حادثه شوند، پلی از اعتماد و ارتباط بسازد تا بتواند از طریق این پل به خواسته‌ها و اهداف خود برسد و در کارش موفق باشد.

در یک کارخانه نورد میلگرد، به‌عنوان تکنسین ایمنی مشغول فعالیت بودم؛ صحبت و همراهی با پرسنل نشان داد، یکی از دغدغه‌های پرسنل واحد برق با توجه به محل استقرار آنها (ایستگاه سالن برق) که درب آن پشت خط تولید (وسط خط) قرار داشت، این بود که برای رفع وقفه تولیدی در واحد بسته‌بندی مجبور بودند مسافت ۵۰ متری از پشت خط تولید را که هر لحظه خطر خارج شدن آهن، با ۱۱۰۰ درجه حرارت و با سرعت ۱۸ متر بر ثانیه و هم‌چنین خطر برخورد با آن و صدماتی از قبیل سوختگی، نقص عضو و یا حتی مرگ را در پی داشت، طی کنند. با محاسبه ریالی وقفه‌های پیش آمده واحد بسته بندی در طول ۱ سال گذشته و هم‌چنین ارتباط این موضوع با حوادث احتمالی، با توجه به بزرگی سالن برق (محل استقرار پرسنل برق) و امتداد آن در پشت خط تولید، پیشنهاد تخریب قسمتی از دیوار سالن برق و تهیه و نصب درب جدید همراه با پله که در موقعیت کاملاً ایمن با ریسک کاملاً کنترل شده بود، داده شد. ارائه پیشنهاد ذکر شده موجب شد که پرسنل واحد برق به دور از دغدغه و استرس در زمانی کوتاه تر به کار خود بپردازند و مدیریت هم جهت کاهش توقف در کار و کاهش دغدغه ناشی از حوادث احتمالی راضی و خشنود گردید.

پیام: توجه به دغدغه‌های کارکنان و مدیریت و ارائه راهکارهای مناسب، می‌تواند موجب مشارکت، همکاری و رضایت آنها شود.





# Practical Experiences in Occupational Health and Safety Engineering

First Edition

2019

Editors:

Dr. R Golmohammadi

M Farokhzad