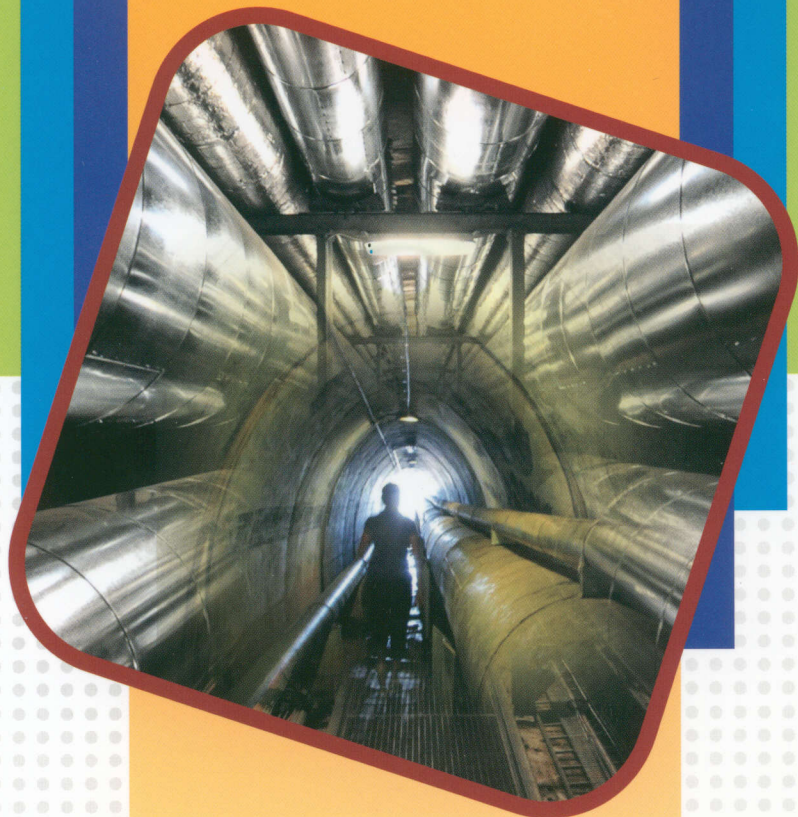


ایمنی و کار در فضای بسته



خطرات کار در فضاهای بسته می‌تواند بیش از محیط‌های کاری دیگر، از چشم‌پنهان بماند، خفگی در اثر کاهش اکسیژن هوا، مسمومیت با گازهای سمی، گیرافتادن، غوطه‌ور شدن و انفجار از جمله خطراتی است که در فضاهای بسته کارکنان را تهدید می‌کند و به همین علت، ورود به این فضاها مستلزم اخذ مجوز است که با مطالعه این مجموعه با آنها آشنا می‌شوید.

مدیریت
بهداشت، ایمنی و محیط زیست

به نام خدا

ایمنی و کار در فضای بسته

۱۳۸۹

فهرست عناوین

۴	پیشگفتار
۵	مقدمه
۵	تعریف فضای بسته
۷	خطرات فضاهای بسته
۱۱	آموزش کارکنان
۱۲	برنامه ایمنی ورود به فضای بسته
۱۴	مشخصات مجوز ورود به فضای بسته
۱۵	وظایف کارکنان
۱۵	وظایف ناظران
۱۶	منابع



شرکت ملی بهداشت و ایمنی کارکنان

تهران: خیابان طالقانی - شماره ۳۷۸ تلفن ۶۶۴۹۳۱۱۱ مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط زیست

عنوان: ایمنی و کار در فضای بسته

تهیه کننده: مدیریت بهداشت ایمنی و محیط زیست

ناشر: انتشارات روابط عمومی شرکت ملی پالایش و پخش

نوبت چاپ: اول - ۱۳۸۹

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

پیشگفتار

خطرات اندکی وجود دارند که می‌توانند به اندازه خطرات موجود هنگام کار در فضاهای بسته، از چشم پنهان بمانند. مخزنی که به نظر خالی می‌رسد می‌تواند آکنده از گازهای مرگ آور باشد. از این رو کارکنانی که لازم است برای انجام وظایف خود به فضاهای بسته وارد شوند، باید با دستورالعمل کار در فضای بسته آشنا بوده و از تمام مراحل و نکات ایمنی مربوط به آن آگاه باشند تا بتوانند از خود محافظت نمایند.

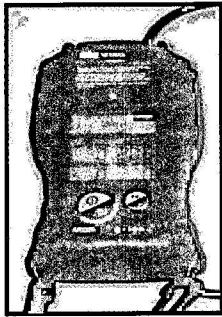
انتظار می‌رود کارکنان شرکت ملی پالایش و پخش فرآورده‌های نفتی و شرکت‌های زیر مجموعه آن با مطالعه این کتابچه با خطرات کار در فضاهای بسته و اصول ایمنی مربوط به آن آشنا شوند و موارد مندرج در این کتابچه را در محیط کار خود اجرا کنند تا از وقوع حوادث مربوط به کار در فضاهای بسته پیشگیری به عمل آید.

مقدمه

در بسیاری از محیط‌های کاری، محوطه‌های محصور وجود دارند که ممکن است خطرات بسیاری را برای افرادی که برای انجام کار به آنها وارد می‌شوند، پدید آورد. در بسیاری از موارد، کارکنانی که به فضای بسته وارد می‌شوند، ریسک مواجهه با خطرات متعددی از جمله گیر افتادن در فضای بسته، غوطه ور شدن و مواجهه با هوای خطرناک را می‌پذیرند. فضاهای بسته به خودی خود ریسک گیر افتادن را برای افراد به وجود می‌آورند اما کارکردن در فضای بسته ممکن است موجب شود تا افراد در معرض خطرات بیشتری قرار گیرند. برای مثال، محدود شدن مسیرهای دسترسی و کاهش جریان هوا در محوطه، می‌تواند خطراتی را پدید آورد که هیچ‌گاه هنگام انجام آن کار در فضاهای باز اتفاق نخواهد افتاد. از این رو لازم است شرایط کار در فضای بسته به طور کامل بررسی و برای ورود به آنها مجوز اخذ شود.

تعریف فضای بسته

براساس استاندارد OSHA 1910. 146، فضای بسته به محلی اطلاق می‌شود که دارای ویژگی‌های زیر باشد:



قبل از آن که فرد بتواند وارد فضای بسته شود، اکسیژن موجود در هوای داخل ظرف یا فضای بسته باید توسط دستگاه آزمایش گاز، اندازه‌گیری شود. گازهای قابل اشتعال و انفجار همچنین گازهای سمی موارد دیگری هستند که باید در هوای محیط محصور اندازه‌گیری شوند و در صورت وجود شرایط ایمن، اجازه ورود صادر شود.

لازم است که کارفرما آموزش‌های کافی را به کارکنان ارائه دهد تا بتوانند در محوطه‌های محصور بدون ایجاد مشکل وظایف خود را انجام دهند. علاوه بر این، لازم است که فردی به عنوان ناظر در خارج از فضای بسته حضور داشته باشد و کار افراد داخل فضای محصور را نظارت کند تا در زمان نیاز بتواند به آنها کمک کند یا در صورت بروز حادثه به سرعت به نیروهای امدادی اطلاع دهد.

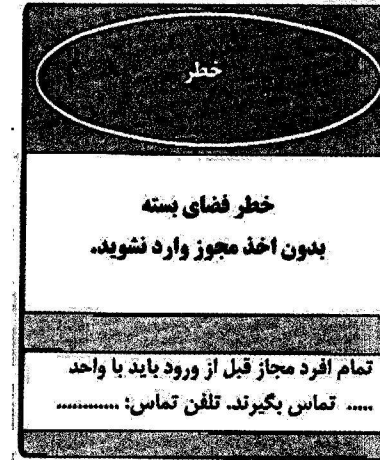
خطرات فضاهای بسته

فضاهای بسته می‌توانند خطرات متعددی را ایجاد کنند، بیشتر فضاهای بسته‌ای که ورود به آن نیازمند کسب مجوز است، دارای یک یا چند مورد از ویژگی‌های زیر هستند:

- ۱- هوای خطرناک
- ۲- احتمال غوطه‌ور شدن
- ۳- خطرات فیزیکی و گیر افتادن

هوای خطرناک:

در فضاهای بسته ممکن است هوای خطرناک باعث ایجاد سردرد و سرگیجه شود طوری که کارگر نتواند راه خروج را پیدا کند و موجب آسیب یا حتی مرگ فرد شود. به طور کلی ۳ نوع هوای خطرناک وجود دارد، که عبارتند از:



- آنقدر بزرگ است که انسان می‌تواند وارد آن شده و به انجام کار بپردازد.
- ورود و خروج انسان به آن محدودیت دارد.
- برای استقرار و کار مداوم انسان طراحی نشده است.
- فضاهای بسته می‌توانند مانند دریچه‌های آدم رو گودال‌ها محدود نباشد چنان‌که فضاهای بزرگتر

مانند مخازن، ظروف صنعتی و سیلوها نیز در تعریف فضای بسته قرار می‌گیرند. اگر ورود به فضای بسته و کار در آن برای سلامت فرد خطری جدی ایجاد کند، کار درون فضای بسته نیازمند اخذ مجوز است. و این از جمله وظایف کارفرمایان است که فضاهای بسته‌ای را که ورود به آنها نیازمند اخذ مجوز است، شناسایی کنند.

فضاهای بسته‌ای که ورود به آنها نیازمند اخذ مجوز باشد باید به علامت خطر مجهز شوند، به گونه‌ای که به افراد اطلاع دهد ورود به این محوطه، نیازمند داشتن مجوز و انجام هماهنگی است.

همچنین شرکت‌ها باید دستورالعمل ورود به فضاهای بسته را تهیه کنند که در آن شرایط ورود به فضاهای بسته ذکر شود و بدین ترتیب از ورود ناآگاهانه افراد به داخل آن جلوگیری نمایند. این دستورالعمل باید در دسترس افراد باشد و به ویژه در محل ورودی فضای بسته نیز نصب شود.



سبب درصد اکسیژن هوای فضای بسته کاهش می‌یابد. علاوه بر آن، وجود منواکسید کربن در هوای محیط بسته موجب درگیر شدن گلبول‌های قرمز خون شده و بدین ترتیب جذب اکسیژن در بدن مختل می‌شود.

به همین دلیل لازم است هیچ‌گاه به محیطی که اکسیژن در هوای آن به مقدار کافی وجود ندارد وارد نشوید. و اگر ورود به چنین فضاهایی لازمه انجام کار است، از ماسک‌های هوارسان

استفاده کنید که هوای تازه لازم برای شما را تأمین کند.

یکی از مهم‌ترین نکاتی که باید بدان توجه شود این است که میزان اکسیژن هوا باید در فواصل و سطوح مختلف اندازه‌گیری شود چراکه ممکن است هوای اطراف درجه مناسب و هوای مناطق دورتر از آن کشنده باشد.

وجود مواد قابل اشتعال: فضاهای بسته اغلب حاوی گازها، بخارات، مه،

گرد و غبار و گازهای قابل اشتعال هستند، این مواد قابل مشاهده نیستند و تنها اندازه‌گیری آنها با تجهیزات مناسب می‌تواند از وجود مقادیر حتی اندک از مواد یادشده در فضاهای بسته به ما خبر دهد.

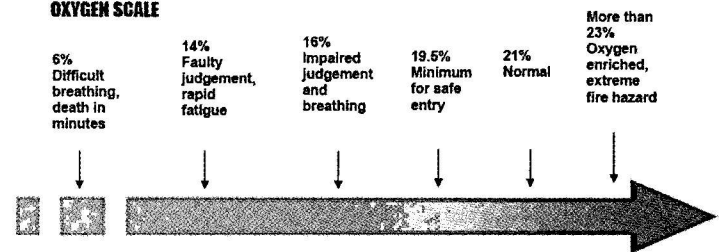
مواد موجود در هوا می‌توانند با انجام فعالیت‌هایی همچون سیگار کشیدن، جوشکاری، سنگ زنی، قطع و وصل تجهیزات الکتریکی یا اصطکاک حاصل از برخورد فلزات، مشتعل شود.

استنشاق هوا اگر مواد موجود در آن از آستانه مجاز و استانداردهای مربوطه بیشتر باشد می‌تواند موجب مسمومیت، بیماری یا مرگ شود. استنشاق مقدار

- نقص اکسیژن
- وجود مواد قابل اشتعال
- وجود بخارات سمی

نقص اکسیژن: نقص اکسیژن عبارت است از هوایی که درصد اکسیژن موجود در آن از حد معمول کمتر باشد. می‌دانیم که در هوای عادی میزان اکسیژن هوا بین ۱۹/۵ تا ۲۳/۵ درصد متغیر است این همان هوایی است که با استنشاق آن می‌توانیم بطور عادی به فعالیت‌های روزمره خود پردازیم. اما زمانی که میزان اکسیژن به ۱۶٪ برسد قضاوت فرد و تطابق وی دچار مشکل می‌شود. همچنین در تنفس فرد اختلال ایجاد شده و حالت سرگیجه به وی چیره می‌شود. در هوایی که فقط ۱۲٪ اکسیژن داشته باشد، فرد هوشیاری خود را از دست می‌دهد، و در هوایی محتوی ۶٪ اکسیژن، انسان می‌میرد.

OXYGEN SCALE



باید توجه داشت در صورتی که آهن در محیط وجود داشته باشد، آهن می‌تواند اکسیژن محیط را مصرف کرده و زنگ آهن تولید کند در چنین شرایطی اکسیژن موجود در هوا رفته رفته کاهش می‌یابد. این مورد را باید با توجه به مدت زمان کار در فضای بسته در نظر گرفت.

در صورتی که امکان ورود گازهای دیگری مانند گاز متان، ازت و... وجود داشته باشد نیز امکان خفگی انسان وجود دارد، زیرا با ورود این گازها به محوطه‌های بسته، اکسیژن را از محیط خارج کرده و خود جایگزین آن می‌شود و به همین

کار در فضای بسته می‌تواند دارای خطرات فیزیکی متعددی باشد، حرکت قطعات متحرک ماشین آلات، افزایش دما، افتادن افراد یا اشیاء از دریاچه یا نردبان، سر و صدای ماشین آلات، و قرار گرفتن در معرض جریان‌های الکتریکی ناشی از سیم‌های فرسوده از جمله خطرات فیزیکی است که باید در فضاهای بسته مورد توجه قرار گیرد.

آموزش کارکنان

آموزش بخش مهمی از برنامه انجام کار ایمن در محیط‌های محصور است. یکی از وظایف کارفرمایان این است که محیط کار ایمنی را برای کارکنان فراهم آورند. بنابراین لازم است در برنامه ایمنی ورود به فضاهای بسته هر شرکت، اطمینان حاصل شود که تمامی افرادی که مجاز به ورود درون فضای بسته هستند، تمام خطرات مربوط به آن محیط را می‌دانند، از تجهیزات حفاظتی مناسب استفاده می‌کنند، به سیستم ارتباطی مجهز هستند تا در صورت لزوم بتوانند با ناظر یا مسؤلان دیگر ارتباط برقرار کنند و آنها را از وقوع خطرات احتمالی یا شرایط و ممنوعیت‌های دیگری که ایجاد می‌شوند، آگاه سازند. در صورت ضرورت به سرعت از فضای بسته خارج شوید، توصیه می‌شود قبل از به کار گماشتن افراد در فضاهای بسته از ارائه نکات ایمنی مرتبط در موارد ذیل به افراد اطمینان حاصل فرمایید.

۱- قبل از امضای مجوز ورود به فضای بسته

۲- قبل از تغییر وظایف کارکنان

۳- زمانی که روش اجرایی کار در فضای بسته تغییر می‌کند.

۴- در صورتی که افراد به اطلاعات بیشتر نیاز داشته باشند.

افرادی که مجوز صادر می‌کنند، قصد ورود به فضای بسته را دارند، ناظران و دستیاران باید به طور کامل از موارد زیر آگاه باشند:

• علائم و نشانه‌های حاصل از مواجهه با خطرات موجود در فضای بسته

اندکی از این مواد می‌تواند، سیستم تنفسی فرد را دچار اشکال کند این مواد سمی شامل موارد ذیل است:

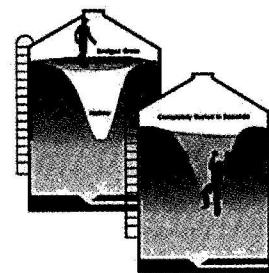
۱- منواکسید کربن که جایگزین اکسیژن خون شده و موجب مرگ می‌شود.

۲- سولفید هیدروژن که تنفس انسان را قطع می‌کند اما به سادگی بواسطه بوی آن قابل تشخیص است.

۳- دی اکسید سولفور که حتی در مقادیر بسیار کم بسیار سمی است. سرگیجه، تهوع، سردرد، گیجی علائم خوبی هستند که نشان می‌دهد فضای بسته را باید به سرعت ترک کرد.

احتمال غوطه‌ور شدن

از دیگر خطراتی که کار در محیط‌های محصور افراد را تهدید می‌کند، احتمال غوطه‌ور شدن است. این زمانی است که فرد در محیط محصور گیر افتاده و جریانی از مایعات، پودرها، دانه‌ها و یا شن به درون فضا وارد می‌شود. ریزش این مواد حتی اگر روی سر فرد را نپوشاند، موجب وارد آمدن فشار زیادی به



سینه فرد می‌شود به گونه‌ای که تنفس او را دچار مشکل یا اندام‌های داخلی او را مختل می‌کند. همچنین سرخوردن به علت لغزنده بودن بعضی از محیط‌های محصور، باعث وارد آمدن صدمات به نقاط حساس به ویژه مغز می‌شود.

خطرات فیزیکی و گیر افتادن

کارکنان باید درخصوص استفاده صحیح از تمام تجهیزات زیر آموزش‌های مناسبی ارائه کند.

- آزمایش و پایش تجهیزات و تطبیق آن با استانداردهای مربوطه

- استفاده از سیستم‌های تهویه یا ماسک هوارسان

- تجهیزات حفاظت فردی مناسب

- ابزارهای ارتباطی و روش استفاده از آن

- تجهیزات تأمین روشنایی مناسب برای انجام ایمن کار و خروج سریع در شرایط اضطراری

- تجهیزات امداد و نجات و تمام تجهیزات دیگری که برای ورود و خروج به فضاهای بسته لازم است.

همچنین روش استفاده از هر ابزار دیگری که برای ورود ایمن به فضای بسته یا خروج از آن استفاده می‌شود یا برای امداد و نجات لازم است باید آموزش داده شود.

به یاد داشته باشید اندازه‌گیری گازهای موجود در فضای بسته قبل از انجام کار و به طور منظم در زمان انجام کار درون فضای بسته باید صورت پذیرد.

هنگام اندازه‌گیری برای تشخیص هوای خطرناک، ابتدا مقدار اکسیژن را اندازه‌گیری کنید و سپس گازها و بخارات سوختنی و مقدار گازها و بخارات سمی را اندازه‌گیری کنید.

کارفرما باید تجهیزات اندازه‌گیری گازها و بخارات هوا را مهیا سازد و در صورت لزوم مسئولان اندازه‌گیری باید در حضور افرادی که می‌خواهند به فضای بسته وارد شوند، اندازه‌گیری گازها و بخارات را انجام دهند، تا از ایمن بودن شرایط اطمینان کامل حاصل کنند.

لازم است کارفرما خارج از فضای بسته، ناظری را برای کار در فضای بسته و بررسی شرایط انتخاب کند. ناظر باید روش کتبی واکنش در شرایط اضطراری را

- روش اجرایی ورود به فضای بسته
- چگونگی برقراری ارتباط با یکدیگر هنگام کار در فضای بسته
- چگونگی ایمن ماندن در فضاهای بسته
- اقدامات امداد و نجات

برنامه ایمنی برای ورود به فضای بسته

لازم است هر شرکت برنامه‌ای مکتوب برای ورود به فضاهای بسته تهیه کند، این برنامه باید در دسترس باشد و تمام کارکنان بتوانند آن را مطالعه نمایند. کارفرما باید با علایم مناسب و تمهیدات دیگری که لازم می‌داند، فضاهای بسته‌ای را که ورود به آنها نیاز به اخذ مجوز دارد مشخص کند و به اطلاع کارکنان برساند که ورود به آنها بدون کسب مجوز ممنوع است.

همچنین کارفرما باید روش اجرایی یا مجوز مناسبی برای ورود به فضای بسته تهیه و جاری سازد. که در آن به موارد ذیل توجه شود:

- شرایط ایمن ورود به فضای بسته را مشخص می‌کند.
- تمهیداتی برای مشاهده محل و شرایط فضای بسته و انجام اندازه‌گیری‌های لازم را فراهم آورد.

- فضای بسته را از سایر قسمت‌ها جدا و ایزوله نماید.
- فضاهای خطرناک را شناسایی کرده و خطرات آن را برطرف کند یا شرایط را تحت کنترل درآورد.

- موانعی ایجاد کند که از تماس افراد داخل فضای بسته با خطرات خارجی جلوگیری شود.

- شرایط ایمن ورود به فضای بسته را به تأیید شخص با صلاحیت دیگری برساند.

کارفرما باید تمام تجهیزات لازم برای ورود ایمن به فضای بسته و امداد و نجات در زمان اضطراری را فراهم و از آنها به خوبی نگهداری کند و به تمام

- نتایج اندازه‌گیری‌های اولیه و دوره‌ای انجام شده
- شماره تلفن‌های اورژانس، حراست، آتش نشانی و سایر موارد موردنیاز در شرایط اضطراری
- روش برقراری ارتباط بین ناظر، و سایر افراد جهت حل مسائل اضطراری
- لوازم موردنیاز برای انجام ایمن کار مانند تجهیزات حفاظت فردی شامل کفش، کلاه، هارنس، حفاظ چشم، وسائل ارتباطی و...
- هر اطلاعات دیگری که در هنگام کار در فضای بسته ممکن است نیاز باشد.
- هر گونه مجوز دیگری که برای کار نیاز باشد مثلاً مجوز کار گرم، سرد و... نیز اخذ شود.

وظایف کارکنان

- همه‌ی افرادی که مجوز عبور دریافت می‌کنند باید:
- ۱- از خطرات موجود در فضای بسته آگاه باشند.
 - ۲- از وسائل و تجهیزات حفاظتی به خوبی استفاده کنند.
 - ۳- در صورت مواجهه با خطر با ناظر ارتباط برقرار کنند.
 - ۴- در صورت مشاهده هر گونه علامت خطر به ناظر اطلاع دهند.
 - ۵- به سرعت از فضای بسته خارج شوند وقتی که:
 - ناظر دستور خروج صادر کند.
 - هر گونه علامت خطر شناسایی شود.
 - شرایط ممنوعیت کار پیش آید.
 - آژیر تخلیه به صدا درآید.

وظایف ناظران

- ناظران کار در فضای بسته باید آموزش‌های لازم را دیده باشند و از خطرات کار در فضاهای بسته اطلاع داشته باشند.

مطالعه کند و از اقداماتی که باید هنگام اضطرار برای افراد درون فضای بسته انجام گیرد، آگاهی داشته باشد.

کارفرما باید برای آماده سازی، صدور، استفاده و لغو مجوز ورود به فضای بسته روشی را تعریف و اجرا نماید.

در صورتی که نماینده یا سرپرست کارکنان احتمال می‌دهد شرایط کار در فضای بسته نایمن است در جلسه‌ای مشترک، قوانین و مقررات مربوطه را واریسی کنید.

برنامه موجود شرکت را به طور منظم واریسی تا نواقص احتمالی را یافته و آنها را اصلاح کنید. مجوزها باید در محلی نگهداری شوند و برای هر سال بررسی شوند تا نتایج حاصل به بهبود برنامه و روش‌های انجام کار در شرکت کمک کند و کارکنان را از خطرات احتمالی کار در محیط‌های بسته حفظ کند.

مشخصات مجوز ورود به فضای بسته

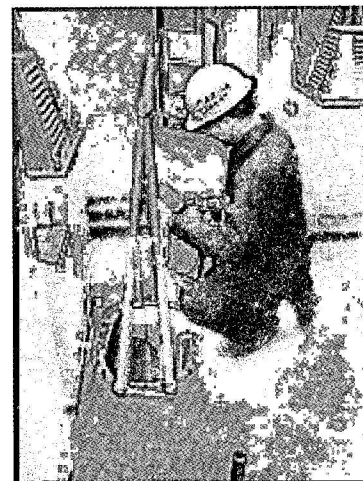
لازم است یک نسخه از مجوز کار در فضای بسته باید در ورودی‌های فضای بسته نصب شود. کارکنان، سرپرست و ناظر کار در فضای بسته باید قبل از آغاز کار مجوز را مطالعه کنند.

- نام محل کار در فضای بسته و هدف از ورود
- تاریخ صدور مجوز و مدت اعتبار آن
- نام افرادی که اجازه عبور دارند.
- نام ناظر
- خطرات فضای بسته
- روش‌های حذف یا کنترل خطرات هوای فضای بسته
- شرایط قابل قبول برای ورود، شامل مقدار اکسیژن، منواکسید کربن، گازهای قابل اشتعال، انفجار و...

- ناظر باید بداند که چند نفر درون فضای بسته وارد شده و مشغول کار هستند و قادر به شناسایی هر یک از آنها باشد.

- زمانی که فردی درون فضای بسته مشغول به کار است، فرد ناظر هیچ‌گاه نباید محل ورودی فضای بسته را ترک کند.

- با برقراری ارتباط از شرایط کار درون فضای بسته اطلاع حاصل کنند و خطرات احتمالی درون و بیرون فضای بسته را کشف کنند.



- در صورتی که احتمال دهد افراد درون فضای بسته گیر افتاده اند به سرعت برای امداد و نجات آنها با اورژانس و آتش نشانی ارتباط برقرار کند. افراد غیرمجاز را از خطرات کار در فضای بسته آگاه سازد و اجازه ندهد که به فضای بسته وارد شوند.

- در صورتی که فردی به طور غیرمجاز وارد فضای بسته شود، به افراد درون فضای بسته اطلاع دهد.

- از انجام وظایف دیگری که کار نظارت وی را مختل می‌سازد، پرهیز کند.

منابع:

- National Safety compliance , OSHA training movie, confined space
- N.C. Department of Labor's Division of Occupational Safety and Health publication: A Guide to Safety in Confined Spaces