



جمهوری اسلامی ایران

وزارت نفت

اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست

راهنمای ورود به فضاهای بسته (ویرایش دوم)

MOP-HSED-GI-202(2)

مطابقت دارد



محل درج مهر اعتبار

صفحه ۲ از ۳۰	راهنمای ورود به فضاهای بسته (ویرایش دوم)	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست
	MOP-HSED-GI-202 (2)	

فرم مشخصات سند :

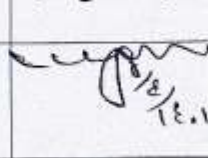
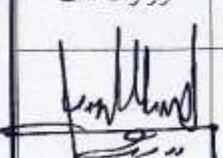
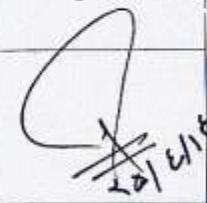
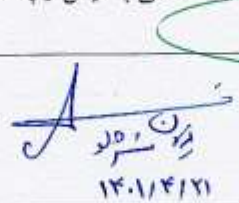
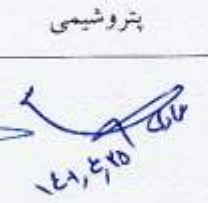
عنوان سند: راهنمای ورود به فضاهای بسته			
شناسه سند: MOP-HSED-GI-202			
شرح	تعداد صفحات	شماره ویرایش	تاریخ
جهت بررسی	۵۶	صفر	۹۵/۰۸/۱۰
جهت ابلاغ و اجرا	۵۴	یک	۹۵/۰۹/۱۷
ابلاغ جهت اجراء	۳۰	دو	۱۴۰۱/۰۴/۲۹

		محل درج مهر اعتبار
---	---	--------------------

صفحه ۳ از ۳۰	راهنمای ورود به فضاهای بسته (ویرایش دوم)	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست
	MOP-HSED-GI-202 (2)	


 جمهوری اسلامی ایران
 وزارت نفت
 اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و پدافند غیرعامل

فرم تصویب مستندات اداره کل HSE و پدافند غیر عامل وزارت نفت

تهیه کننده: معاونت ایمنی و آتش نشانی				
شماره سند: MOP-HSED-GI-202		عنوان سند: راهنمای ورود به فضاهای بسته		
شماره بازنگری: ۲				
تاریخ / امضا 				
بررسی: کمیته تخصصی				
شرکت ملی نفت	شرکت ملی گاز	شرکت ملی پالایش و پخش	شرکت ملی صنایع پتروشیمی	وزارت نفت
				
کنترل: برنامه ریزی و اطلاعات مدیریت				
تاریخ / امضا 				
تصویب: شورای مدیران HSE و پدافند غیر عامل				
شرکت ملی نفت	شرکت ملی گاز	شرکت ملی پالایش و پخش	شرکت ملی صنایع پتروشیمی	وزارت نفت
				
تاریخ تصویب سند: ۱۴۰۱/۰۴/۲۵				
MOP-HSED-Fo-001(1)				

صفحه ۴ از ۳۰	راهنمای ورود به فضاهای بسته (ویرایش دوم)	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست
	MOP-HSED-GI-202 (2)	

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۵	۱- هدف
۵	۲- دامنه کاربرد و محدوده تأثیر
۵	۳- مسئولیت‌ها و ضمانت اجرا
۵	۴- الزامات و مستندات مرجع
۶	۵- تعاریف
۹	۶- اقدامات
۹	۶-۱- مسئولیت‌های اجرایی
۱۲	۶-۲- وظایف کارفرمایان در فعالیتهای واگذار شده به پیمانکاران
۱۳	۶-۳- ملاحظات اساسی ورود به فضاهای بسته
۱۴	۶-۴- ارزیابی ریسک فضاهای بسته
۱۵	۶-۵- خطرات ایمنی و بهداشتی فضاهای بسته
۱۶	۶-۶- صلاحیت، آگاهی و آموزش
۱۸	۶-۷- واکنش در شرایط اضطراری
۱۹	۶-۸- ارتباطات
۱۹	۶-۹- برنامه مکتوب ورود
۲۰	۶-۱۰- پروانه ورود
۲۱	۶-۱۱- اقدامات ورود به فضاهای بسته
۲۷	۶-۱۲- سطوح قابل قبول گازهای قابل اشتعال در اتمسفر فضای بسته برای ورود
۲۷	۶-۱۳- تجهیزات حفاظت فردی
۲۸	۶-۱۴- برداشتن ابزار جداسازی
۲۸	۷- پیوست‌ها
۲۹	۷-۱- خلاصه ملاحظات ایمنی جهت ورود به فضای بسته
۳۰	۷-۲- گستره انفجار گازها و بخارات متداول
۳۰	۷-۳- منابع و مآخذ

صفحه ۵ از ۳۰	راهنمای ورود به فضاهای بسته (ویرایش دوم)	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست
	MOP-HSED-GI-202 (2)	

۱. هدف

این راهنما، چارچوب، الزامات و ملاحظات کلی HSE در فرایند ورود به فضاهای بسته را تشریح می کند.

۲. دامنه کاربرد و محدوده تأثیر

دامنه کاربرد این راهنما، کلیه شرکت های اصلی، فرعی تابعه، مناطق و تأسیسات (اماکن و تأسیسات تولیدی، خدماتی، پشتیبانی و غیر صنعتی) و تأسیسات شرکتهای واگذار شده به بخش غیردولتی در کلیه مراحل راه اندازی، بهره برداری، توسعه و برچیدن باتوجه به مسئولیت ها و اختیارات تعریف شده می باشند.

تبصره: در خصوص طرحها و پروژه های توسعه ای، الزامات ورود به فضاهای بسته باید در الزامات و ضوابط HSE پیمان با توجه به شرح کار، مسئولیت ها و محدوده فعالیتها، تهیه و درج شود.

۳. مسئولیت ها و ضمانت اجرا

- بازنگری و به روز رسانی و تجدیدنظر این راهنما بر عهده اداره کل HSE وزارت نفت است.
- مسئولیت طرح ریزی به منظور استقرار این راهنما، تهیه مستندات تکمیلی شامل روبه های اجرایی و دستورالعمل های کاری در چارچوب این راهنما و نظارت بر حسن اجرای آن بر عهده مدیریت HSE شرکت های اصلی است.
- مدیران عامل شرکت های مشمول این سند، موظف به طرح ریزی و استقرار این راهنما و مستندات تهیه شده در چارچوب آن می باشند.

۴. الزامات و مستندات مرجع

۱. راهنمای استقرار و توسعه نظام مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط زیست در صنعت نفت. ابلاغ شده طی نامه شماره ۱/۲۸-۳۸۴۳ مورخه ۱۳۹۴/۰۱/۸۱.
۲. راهنمای نظام پروانه های کار در صنعت نفت، سند شماره MOP-HSED-GI-200.
۳. راهنمای جداسازی (ایزولاسیون) تأسیسات و تجهیزات فرایندی، سند شماره MOP-HSED-GL-206.

صفحه ۶ از ۳۰	راهنمای ورود به فضاهای بسته (ویرایش دوم)	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست
	MOP-HSED-GI-202 (2)	

۵. تعاریف

اتمسفر خطرناک (Hazardous atmosphere): اتمسفر درون فضای بسته یا مجاور دریچه ها که به واسطه یک یا بیش از یکی از عوامل زیر، پتانسیل مواجهه انسان با ریسک مرگ، ناتوانی، اختلال در توانایی برای نجات خود (فرار بدون کمک از یک فضای بسته)، صدمه یا بیماری مزمن را دارد:

- گاز، بخار یا مه قابل اشتعال و انفجار در غلظت بالای ۱۰٪ حد پایین اشتعال یا انفجار (*LFL or LEL*).
 - گرد و غبار هوابرد قابل احتراق در غلظتی با حد اشتعال ۸۰٪ آن یا بالاتر.
 - اکسیژن کمتر از ۱۹/۵٪ (کمبود اکسیژن) و یا بیشتر از ۲۳/۵٪ (فرونی اکسیژن) درصد حجمی هوا
 - هر ماده شیمیایی با غلظت بیش از مقادیر حد مجاز مشخص شده در استاندارد حدود مجاز مواجهه شغلی.
 - غلظت گاز سمی بالاتر از *STEL* (حدود تماس زمانی کوتاه مدت ۱۵ دقیقه)
 - هر شرایط اتمسفری دیگر که باعث ایجاد خطر فوری برای حیات یا سلامت^۱ انسان می گردد.
- پاکسازی (Purging):** فرایند وارد کردن یک گاز بی اثر یا گاز سوخت به یک ظرف، به منظور کاهش غلظت اکسیژن یا بخارات هیدروکربنی از طریق جایگزینی^۲.

پروانه کار: فرم مخصوصی است که جهت مجوز لازم به منظور انجام کار توسط کارکنان مجاز، در زمان و مکان مشخص توسط افراد ذیصلاح صادر می شود. این فرم تأیید می نماید که انجام کار در محل قید شده تحت شرایط و زمان معین بلامانع و بی خطر است.

پیمانکار: شخص حقوقی یا حقیقی که طرف دیگر امضاء کننده پیمان است و انجام کارهای موضوع پیمان و تعهدات مربوطه بر اساس مدارک و اسناد پیمان را به عهده گرفته است. نمایندگان و جانشین های قانونی پیمانکار، در حکم پیمانکار هستند.

تجهیزات تنفسی تأمین کننده هوا (Air supplied respiratory protection): تجهیزاتی که هوای تمیز قابل استنشاق را از یک مخزن (کپسول سرخود قابل حمل که قادر به تأمین هوای لازم از ۵ تا ۳۰ دقیقه با توجه به اندازه مخزن هوا است) یا خط تأمین کننده هوای متصل به منبع هوای تازه که در معرض آلودگی نمی باشد، تأمین می کند. در صورت استفاده از کمپرسور های صنعتی، هوای تنفسی مورد نیاز به کمک تجهیزات پالایشگر (*Air Filter Units*) پالایش و پس از تعدیل فشار هوا، قابل استفاده در تجهیزات هوا رسان می شوند.

^۱ IDLH

^۲ Displacement

صفحه ۷ از ۳۰	راهنمای ورود به فضاهای بسته (ویرایش دوم)	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست
	MOP-HSED-GI-202 (2)	

تمیزکاری (Cleaning): حذف همه محتویات از جمله فرآورده، بخار، لجن و باقیمانده شستشو و خشک کردن به نحوی که هیچ فرآورده یا باقیمانده مواد و ترکیبات آن ها در فضای بسته (پوسته، زیر، مخازن، ستون ها، حمایت کننده ها، سقف، لوله کشی، متعلقات و غیره) باقی نماند.

حد مواجهه کوتاه مدت (Short -Term exposure limit (STEL): حد مجاز مواجهه میانگین وزنی-زمانی ۱۵ دقیقه ای با یک عامل شیمیایی است که در هیچ زمانی از یک شیفت کاری نباید غلظت آن عامل از این حد بیشتر باشد، حتی اگر میانگین مواجهه ۸ ساعته شاغلین کمتر از حد OEL-TWA باشد.

خنثی سازی (Inerting): جایگزینی گازهای قابل اشتعال / سمی و یا مخلوط هیدروکربن و اکسیژن (هوا) برای حذف احتمال تشکیل اتمسفر بالقوه قابل اشتعال در یک فضای بسته که با استفاده از یک گاز بی اثر غیرقابل اشتعال / احتراق و واکنش ناپذیر (برای مثال نیتروژن) می باشد.

سرپرست انجام کار / ورود (Entry Supervisor): فردی واجد صلاحیت مستقر در بیرون از فضای بسته (انجام فعالیت در آن، مستلزم دریافت پروانه کار است)، که مسئول انجام کار بوده و پایش عملکرد و سلامت افراد وارد شونده و حصول اطمینان از ایزولاسیون کامل و ایمن بودن فضای بسته را برعهده دارد و پس از اطمینان از قابل قبول بودن شرایط ذکر شده در پروانه ورود، آن را امضاء و در محل ورود نصب می کند.

فضای بسته (Confined Space): هر مخزن / ظرف یا فضایی که هر سه الزام ذیل را برآورده نماید:

- شکل آن به گونه ای است که فرد شاغل یا قسمتی از بدن وی بتواند وارد آن شده و کار تعیین شده را انجام دهد.

- راه های ورود / خروج دارای محدودیت است (برای مثال، مخازن و ظروف، مخازن ذخیره، هاپرها، اتاقک ها و چاله ها).

- به منظور اشتغال پیوسته کارکنان طراحی نشده اند.

قفل و برچسب زنی (Lockout/tagout یا LOTO): نصب قفل و برچسب زنی بر روی منابع انرژی و کلیدهای راه انداز تجهیزات یا سیستم های الکتریکی به نحوی که امکان آزادسازی ناخواسته انرژی نظیر راه اندازی یا برق دار شدن تجهیزات یا ورود هر منبع انرژی ناخواسته و غیرمنتظره در حین سرویس و تعمیرات تجهیزات وجود نداشته باشد. در قفل زنی ایمن، منابع انرژی بی برق شده، ایزوله شده و سپس برای پیشگیری از راه اندازی ناخواسته تجهیزاتی که کارکنان را در معرض خطر قرار می دهد، قفل زده می شوند. هر قفل باید فقط یک کلید مجزا داشته باشد (استفاده از کلیدهای مخصوص که قابلیت بازکردن همه قفل ها را دارند

صفحه ۸ از ۳۰	راهنمای ورود به فضاهای بسته (ویرایش دوم) MOP-HSED-GI-202 (2)	جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست
--------------	--	--

مجاز نمی باشد). برچسب زنی (Tagout)، نصب برچسب هشدار برای آگاهی سایر کارکنان از تجهیزاتی است که قفل شده اند. برچسب زنی وقتی موثر است که تکمیل کننده قفل زنی یا Lockout باشد.

کارفرما: شخص حقوقی است که یک طرف امضاء کننده پیمان بوده و انجام کارهای موضوع پیمان و تعهدات مربوطه بر اساس اسناد و مدارک پیمان را به پیمانکار واگذار کرده است. نمایندگان و جانشین های قانونی کارفرما، در حکم کارفرما هستند.

گاز سنجی (Gas Test): در این راهنما، سنجش غلظت گاز قابل اشتعال، سمی، کمبود یا فزونی اکسیژن اتمسفر محیط کاری با استفاده از یک وسیله سنجش مناسب، قبل از انجام فعالیت ها و همچنین در حین انجام فعالیت کاری در فضای بسته.

مسئول محوطه (Area Authority): فردی است که مسئولیت کلی تأسیسات، محوطه و فعالیت های در حال انجام در آن محیط را بر عهده دارد و مجوز انجام کاری که تحت کنترل پروانه کار باید انجام گیرد را صادر می نماید.

نگهبان یا مراقب (Attendant): فرد ذیصلاحی از تیم اجرائی که باید بیرون فضای بسته و مجاور محل ورود / خروج آن حضور داشته و قادر به ارتباط پیوسته با واردشونده / شونده به فضای بسته باشد و همچنین پایش خطرات، کنترل های ایمنی و سلامت افراد و بازرسی عملیات صحیح تأمین هوا را برعهده دارد.

وارد شونده به فضای بسته (Entrant): فرد واجد صلاحیت که توسط سرپرست ورود برای داخل شدن به فضای بسته مجاز شده است.

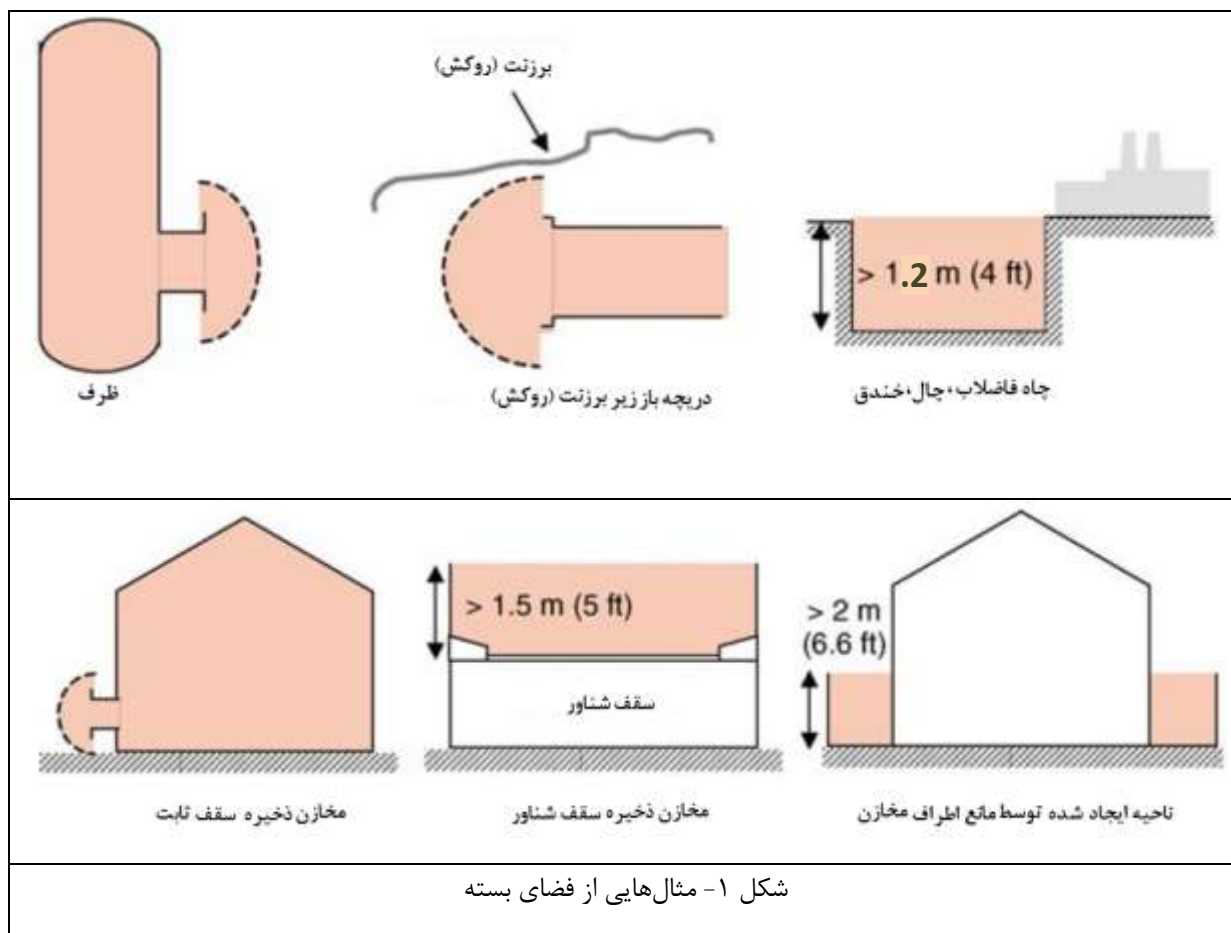
ورود (Entry): عملی که به واسطه آن یک فرد از دریچه باز به داخل یک فضای بسته ورود می کند. ورود می تواند وارد شدن قسمتی از بدن فرد به داخل فضای بسته را شامل گردد.

همبند سازی (bonding): اتصال بخش های فلزی برای تشکیل یک مسیر رسانای الکتریکی که اطمینان حاصل گردد پیوستگی الکتریکی برقرار است و ظرفیت برای هدایت ایمن هر جریان تولیدی احتمالی وجود دارد.

صفحه ۹ از ۳۰	راهنمای ورود به فضاهای بسته (ویرایش دوم)	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست
	MOP-HSED-GI-202 (2)	

۶. اقدامات

کار درون محل‌هایی از قبیل چاه‌ها، مخازن، سردابه‌ها، هاپرها، مخازن شیمیایی، ظروف راکتور، حفاری یا سایر انواع محوطه‌های بسته، کار در فضای بسته محسوب می‌شود (شکل شماره یک). رهایش کنترل نشده جریان، انرژی، تجهیزاتی که بدون هشدار قبلی به کار می‌افتند، اتمسفر خطرناک، وجود گازهای سمی، مواد شیمیایی خورنده یا حلال‌های آتش گیر از جمله خطراتی هستند که ممکن است در فضاهای بسته وجود داشته باشند. ورود به فضاهای بسته فقط ورود کل بدن را شامل نمی‌شود، بلکه زمانی که هر قسمتی از بدن در داخل فضای بسته وارد شود نیز ورود به فضای بسته محسوب می‌گردد.



۶-۱- مسئولیت‌های اجرایی

هر کدام از گروه‌ها و افراد زیر دارای مسئولیت‌های ویژه برای اجرای ایمن عملیات کار در فضای بسته هستند.

- کارفرما

صفحه ۱۰ از ۳۰	راهنمای ورود به فضاهای بسته (ویرایش دوم)	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست
	MOP-HSED-GI-202 (2)	

- پیمانکار
 - سرپرست تأسیسات / مسئول محوطه
 - اعضای گروه کار در فضای بسته شامل سرپرست ورود، مراقب ورود و وارد شوندگان
 - اعضای گروه امداد و نجات
- جدول شماره یک، اهم مسئولیت هر یک از گروه ها را تشریح نموده است (محدود به این موارد نمی شود).

جدول ۱- اهم مسئولیت ها در ورود به فضاهای بسته

مسئولیت ها	سمت
• شناسایی و ارزیابی ریسک. • اطلاع رسانی خطرات ایمنی و بهداشتی موجود به سرپرست انجام کار/ ورود. • پیش بینی سناریوهای معتبر و تهیه و تدوین برنامه اقدام مورد نیاز در واکنش به وضعیت های محتمل اضطراری. • پیش بینی و حصول اطمینان از تأمین تجهیزات امداد و نجات مورد نیاز با هماهنگی ادارات ذیربط. • اطمینان از جداسازی کامل فضای بسته و عدم نشت یا ورود مواد و منابع انرژی به فضای بسته و ثبت سوابق با استفاده از چک لیست های معتبر. • تأیید پروانه ورود به فضای بسته و نظارت و پایش عملکرد آنها در انجام ایمن و صحیح کلیه فعالیت ها. • حصول اطمینان از انجام گازسنجی	سرپرست تأسیسات / مسئول محوطه
• شناخت خطرات فضای بسته شامل اطلاعاتی از نوع مواجهه، علائم یا نشانه ها و پیامدهای مواجهه. • مشارکت در تهیه طرح های واکنش در شرایط اضطراری . • تهیه و تأمین تجهیزات مورد نیاز برای ورود و انجام کار به صورت ایمن. • اطمینان از ایمن بودن فضای بسته برای ورود و انجام کار به طور ایمن. • اطمینان حاصل نماید که ورود کننده (ورودکنندگان) به فضای بسته، امکان رؤیت یا اطلاع از نتایج گازسنجی فضای بسته را قبل و در حین عملیات دارند. • حصول اطمینان از سلامتی فرد یا افراد حاضر در فضای بسته. • زمانی که عملیات ورود کامل می شود یا در صورتی که شرایط جدید ایجاد شود، سرپرست کار، پروانه ورود را لغو نماید و پس از خروج کارکنان از فضای بسته عملیات ورود را پایان دهد. • جلوگیری از ورود افراد غیرمجاز. • حصول اطمینان از تطابق عملیات اجرائی با شرح کار در پروانه ورود و وجود شرایط ایمن و قابل قبول برای ورود. • حصول اطمینان از گذراندن دوره های آموزشی مورد نیاز کلیه نفرات تحت سرپرستی مرتبط با ورود به	سرپرست انجام کار/ ورود

صفحه ۱۱ از ۳۰	راهنمای ورود به فضاهای بسته (ویرایش دوم) MOP-HSED-GI-202 (2)	اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست
---------------	--	--

مسئولیت‌ها	سمت
فضای بسته • در کل زمان کار، در بیرون از فضای بسته و نزدیک درب ورودی حضور داشته و عملیات را نظارت و کنترل کند، مگر اینکه به واسطه مراقب مجاز دیگری محل کار خود را عوض نماید. • با فرد / افراد ورودکننده به فضای بسته بصورت مستمر ارتباط داشته و از سلامت ایشان مطمئن گردد. • حداقل دو راه ارتباطی ایمن و پیوسته را با فرد وارد شونده به فضای بسته حفظ نماید. • خطرات موجود و بالقوه از جمله خطرات فیزیکی، مکانیکی، شیمیایی، الکتریکی، اطلاعاتی از نوع مواجهه، علائم یا نشانه‌ها، پیامدهای مواجهه و اثرات فیزیولوژیکی آنها و ... را بشناسد. • از تطابق، تعداد و اسامی فرد / افراد ورود کننده به فضای بسته مطابق پروانه کار مطلع باشد. • مواقعی که یک وضعیت ناایمن وجود دارد (علائمی از اثرات فیزیولوژیکی مواجهه خطرناک، بروز شرایط اضطراری بیرون فضای بسته یا زمانی که مراقب به طور مؤثر و ایمن نتواند وظایف موردنیاز را انجام دهد)، دستور تخلیه محل را صادر نماید. • به هنگام شرایط اضطراری، در صورت نیاز به نجات، باید فوراً تیم‌های امداد و نجات، آتش نشانی و سرپرست مربوطه را در جریان امر قرار دهد. ضمناً نباید تحت هیچ شرایطی برای انجام نجات به فضای بسته وارد گردد. • اطمینان یابد افراد غیرمجاز به فضاهای بسته ورود ننمایند. • سرپرست ورود و افراد ورود کننده مجاز به فضای بسته را از ورود افراد غیرمجاز مطلع نماید. • وظیفه‌ی دیگری غیر از مراقبت و کنترل ورود و خروج کارکنان مجاز به فضای بسته به ایشان واگذار نگردد.	مراقب/ نگهبان
• در کل زمان کار در فضای بسته، هوشیار باشد. • از کلیه خطرات بالقوه در فضای بسته آگاه باشد. خطرات فضا شامل کمبود اکسیژن، وجود مواد سمی و قابل اشتعال، خطرات فیزیکی و غوطه‌ور شدن^۴، اطلاعات نوع مواجهه (استنشاقی، گوارشی یا جذب پوستی)، علائم یا نشانه‌ها و پیامدهای مواجهه را بشناسد. • از البسه کار و تجهیزات حفاظت فردی مناسب (نظیر تجهیزات حفاظت تنفسی، محافظ چشم و صورت و سایر اقلام حفاظتی نظیر کفش ایمنی مناسب، دستکش، پیش‌بند) به شیوه صحیح استفاده کند. • هر خطری یا تغییر در شرایط محیط را به فرد مراقب فوراً گزارش دهد. • ارتباطات با مراقبین را حفظ نمایند تا مراقبین قادر باشند وضعیت فرد داخل فضای بسته را پایش کنند و فرد داخل فضای بسته را برای ترک کردن فضای بسته آگاه نمایند. • فرد ورود کننده به فضای بسته، در صورت بروز هر یک از موارد ذیل، باید همه اعضای تیم و فرد مراقب	وارد شونده به فضای بسته

⁴ Engulfment

صفحه ۱۲ از ۳۰	راهنمای ورود به فضاهای بسته (ویرایش دوم)	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست
	MOP-HSED-GI-202 (2)	

مسئولیت‌ها	سمت
را از خطر و ماهیت آسیب مطلع ساخته و فضای بسته را هر چه سریعتر ترک نماید: - از فرد ذیصلاح، دستور تخلیه فضای بسته را دریافت کند. - علائم یا نشانه‌های هشداردهنده خطر را شناسایی نماید. - شرایط ناایمن وجود داشته باشد یا زمانی که یک هشدار خودکار فعال گردد. • هرگونه تغییر شرایط یا علائم یا نشانه‌های غیرعادی را سریعاً به مراقب گزارش نماید. • اطلاع رسانی در خصوص هرگونه بیماری زمینه ای و یا مشخص شده در زمان انجام معاینات طب صنعتی که می تواند سلامت فرد را به خطر اندازد مانند بیماریهای قلبی، مغزی، تنفسی و ...	
• تأمین وسایل و تجهیزات مورد نیاز بر اساس سناریوهای معتبر از پیش تعیین شده، برای اجرای عملیات نجات و تسلط بر نحوه‌ی استفاده از آنها. • حضور در محل ورود به فضای بسته و آماده به کار نمودن تجهیزات امداد و نجات در محل به منظور اجرای عملیات نجات حسب درخواست افراد ذیصلاح. • اجرای تمرین های عملیاتی امداد و نجات در تمام فضاهای بسته در سطح تاسیسات حداقل سالی یکبار • ورود ایمن به داخل فضای بسته، خارج نمودن فرد حادثه دیده از فضای بسته به نحو ایمن، انجام عملیات کمکهای اولیه و انتقال فرد مصدوم به نزدیکترین مراکز درمانی و یا در صورت نیاز، تماس با مراکز فوریت های پزشکی جهت اعزام آمبولانس و فراخوانی امداد و نجات.	اعضای تیم امداد و نجات
• کارکنان تحت سرپرستی را از اصول اساسی سیستم پروانه کار و ورود به فضای بسته آگاه سازند. • حصول اطمینان از اینکه کارکنان دوره‌های آموزشی مناسب (آشنایی با مخاطرات محیط و ...) را گذرانده و از چگونگی اجرای سیستم پروانه کار، ورود به فضای بسته و مسئولیت‌های مربوطه مطلع می‌باشند. • آموزش کارکنان خویش رادرخصوص کار، پایش نمایند. • هماهنگی و کنترل مستمر انجام معاینات طب صنعتی کارکنان مرتبط با کار در فضای بسته	پیمانکار
• بازدید از فضاهای بسته و تأیید شرایط ایمن کار و امضاء پروانه ورود، قبل از ورود.	نماینده مورد تأیید HSE

۶-۲-وظایف کارفرمایان در فعالیتهای واگذار شده به پیمانکاران

در صورت محول نمودن کار در فضای بسته به پیمانکار، کارفرما باید:

- رویه های اجرایی، دستورالعمل های کاری و سایر مستندات مورد نیاز برای عملیات ورود به فضای بسته را تهیه و به کلیه ذینفعان شامل کارکنان مرتبط و پیمانکاران ابلاغ نماید.
- بر حسن اجرای دستورالعمل‌های مرتبط، اطمینان حاصل و نظارت کافی اعمال نماید.
- برنامه‌ای جهت کنترل و پایش عملکرد پیمانکار برای فضای بسته جاری سازی نماید.
- پیمانکار را از محیط‌های کاری مشمول الزام دریافت پروانه ورود به فضای بسته مطلع نماید.

صفحه ۱۳ از ۳۰	راهنمای ورود به فضاهای بسته (ویرایش دوم)	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست
	MOP-HSED-GI-202 (2)	

- اطمینان حاصل نماید که پیمانکار، برنامه‌های کار در فضای بسته را مرور کرده است و برنامه خود را برای فضای بسته، قبل از ورود تدارک دیده است.
- پیمانکار را از احتیاط‌ها یا دستورالعمل‌هایی که برای حفاظت کارکنان در فضاهای بسته نیاز است، مطلع نماید (این اطلاعات باید بر گه اطلاعات ایمنی مواد قابل کاربرد یا مندرجات اطلاعات خطر، پوشش داخلی فضای بسته، اتمسفرهای بالقوه خطرناک، داده‌های نمونه‌برداری اولیه و مواد باقیمانده یافت شده یا پیش‌بینی شده در فضای بسته را شامل گردد). همه اطلاعات فراهم شده در ارزیابی اولیه فضای بسته نیز باید مهیا گردد.
- در عملیات ورود که کارفرما و پیمانکار/پیمانکاران با هم کار خواهند کرد یا نزدیک فضای بسته هستند، تشریک مساعی نماید (باید درباره روش انجام کار و افراد مسئول هماهنگی بین افراد انجام دهنده برقرار باشد).
- از انجام ارزیابی ریسک پیش از اخذ پروانه ورود، اطمینان حاصل نماید.
- از اخذ مجوزهای اصلی و الحاقی مورد نیاز جهت ورود به فضای بسته و انجام کارهای محوله به پیمانکار، اطمینان حاصل نماید.

۶-۳- ملاحظات اساسی ورود به فضاهای بسته

ورود به فضاهای بسته نیازمند طی الزامات زیر است (به این موارد محدود نمی شود):

- (۱) شناسایی فضاهای بسته موجود در تاسیسات.
- (۲) شناسایی خطرات موجود و اطمینان از پیاده سازی فرایند شناسایی خطرات و پیاده سازی ملاحظات و پیشنهادات ناشی از ارزیابی صورت گرفته.
- (۳) تعیین ملاحظات و اقدامات لازم به منظور ایمن سازی فضایی که افراد به درون آن وارد خواهند شد (نظیر روش های جداسازی (ایزولاسیون، تخلیه، شستشو، پاک سازی، تهویه و ...).
- (۴) حذف یا کنترل خطرات موجود در فضای بسته مطابق ملاحظات و اقدامات تعیین شده.
- (۵) استقرار و پیاده سازی دقیق دستورالعمل و برنامه ورود به درون فضای بسته.
- (۶) صدور پروانه ورود.
- (۷) آموزش کارکنان در مورد نحوه ورود ایمن به درون فضای بسته.
- (۸) حصول اطمینان از آگاهی کارکنان از وظایف و مسئولیت‌های خود.
- (۹) شناسایی و احصاء سناریوهای معتبر و برنامه‌ریزی برای واکنش در شرایط اضطراری.

صفحه ۱۴ از ۳۰	راهنمای ورود به فضاهای بسته (ویرایش دوم)	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست
	MOP-HSED-GI-202 (2)	

۴-۶- ارزیابی ریسک فضاهای بسته

ارزیابی ریسک فضاهای بسته باید توسط تیمی متشکل از سرپرست / مسئول تأسیسات، سرپرست انجام کار، HSE، ادارات فنی و عملیاتی مرتبط نظیر بازرسی فنی / بهره‌برداری انجام شود. ارزیابی ریسک باید مکتوب بوده و حداقل موارد ذیل را پوشش دهد:

- ارزیابی خطرات و ریسک‌های کاری که نیاز است انجام شود؛ از جمله اینکه آیا نیاز به ورود به فضای بسته می‌باشد.
- ماهیت مکانیکی، فرایندی و عملیاتی فضای بسته (نظیر محتوای سیال، شکل و کاربری، جنس و ...).
- تعیین تجهیزات مورد نیاز جهت انجام فعالیت تعریف شده در فضای بسته متناسب با ارزیابی ریسک صورت گرفته.
- روش انجام کار و الزامات و ضوابطی که توسط آن، کار باید انجام گیرد.
- دستورالعمل‌ها و شیوه‌های نجات و واکنش در شرایط اضطراری.
- آمار تعداد افراد مشغول به کار در فضای بسته و مشخصات ایشان.
- آمار تعداد نفرات مورد نیاز برای حضور در خارج از فضای بسته برای پشتیبانی انجام کار و وظایفی که در فضای بسته انجام می‌گیرد، برای اطمینان از حفظ ارتباطات مناسب و مشاهده افرادی که در داخل فضای بسته مشغول به کار می‌باشند و برای اقدامات جهت فراخوانی کمک در شرایط اضطراری.
- جزئیات عملیات و دستورالعمل‌های کاری، بخصوص مواردی که ممکن است باعث ایجاد تغییری در شرایط در فضای بسته گردند.
- ظاهر و امنیت کلی سازه و تأمین روشنایی ایمن و استاندارد جهت قابلیت رویت بودن.
- ویژگی و ماهیت مواد شیمیایی که در فضای بسته موجود بوده است.
- ترتیبات اجرایی مورد نیاز برای اینکه فشار فضای بسته در محدوده فشار اتمسفر قرار گیرد.
- کنترل اتمسفر فضای بسته و پارامترهایی که باید قبل از صدور پروانه ورود ارزیابی گردند.
- کفایت آموزش و آگاهی افراد در خصوص دستورالعمل‌های کاری مورد نیاز، شامل استفاده از تجهیزات حفاظت فردی و محدودیت‌های آن و تجهیزات مکانیکی یا سایر تجهیزاتی که باید مورد استفاده قرار گیرند.
- دسترسی و کفایت تجهیزات حفاظت فردی، لباس حفاظتی و تجهیزات نجات برای همه افرادی که به فضای بسته داخل می‌شوند.

صفحه ۱۵ از ۳۰	راهنمای ورود به فضاهای بسته (ویرایش دوم)	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست
	MOP-HSED-GI-202 (2)	

• نیاز به اقدامات حفاظتی بیشتر، برای مثال:

- ✓ ممانعت از کار گرم در نواحی مجاور.
- ✓ ممانعت از استعمال دخانیات و ایجاد شعله‌های باز در داخل فضای بسته و فضاهای مجاور.
- ✓ پیشگیری از استنشاق آلاینده‌های ناشی از عملیات یا منابع خارج از فضای بسته مثلاً خروجی یک موتور احتراق داخلی و ...
- ✓ ممانعت از استفاده از تجهیزات تولید کننده جرقه (لباس و کفش).

در موارد زیر ارزیابی ریسک باید مجدداً انجام شود:

- نصب تجهیز یا اصلاح و تغییرات در تجهیزات.
- تغییر در شرایط عملیاتی.
- تغییر در اتمسفر یا محیط کاری.
- تغییر در تمهیدات و یا روش‌ها و دستورالعمل‌های انجام کار.

۶-۵- خطرات ایمنی و بهداشتی فضاهای بسته

۱. خطرات اتمسفری:

- اتمسفر قابل اشتعال: گاز، بخار یا گرد و غبار قابل اشتعال در محدوده اشتعال (محدوده LEL تا UEL).
- کمبود یا غنای اکسیژن: اتمسفر دارای کمبود اکسیژن (کمتر از ۱۹/۵٪) و یا غنی از اکسیژن (بیشتر از ۲۳/۵٪). غلظت‌های بالای اکسیژن در هوای فضای محصور (بالای ۲۳/۵٪) باعث تسریع در روند اشتعال می‌گردد.

- گازها و بخارات سمی: اتمسفر سمی که می‌تواند در اثر عوامل زیر ایجاد شود:

- محتویات موجود/ ذخیره شده در فضای بسته (ترکیبات هیدروکربوری درون فضای بسته و یا متصاعد شدن آن در زمان پاک‌سازی و یا دفع باقیمانده آنها).
- منوکسید کربن (CO) از عملیات احتراق داخلی و سایر مواد شیمیایی سمی، بخارات ناشی از مواد مایع ذخیره شده در مخازن یا سایر فرآورده‌ها، بخارات حلال یا فرآورده‌ها به صورت اسپری در فضای بسته.
- گازها، بخارات متصاعد شده در مجاری فاضلاب که از طریق لوله‌های متصل به آن وارد شود (مانند سولفید هیدروژن H_2S).

صفحه ۱۷ از ۳۰	راهنمای ورود به فضاهای بسته (ویرایش دوم)	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست
	MOP-HSED-GI-202 (2)	

در ارتباط با فضای بسته کار می کنند از آگاهی، دانش، مهارت های تجربی و صلاحیت کافی برای انجام ایمن کار برخوردار می باشند و آموزش های لازم را سپری نموده اند:

الف- قبل از شروع کار و واگذاری وظایف محوله.

ب- قبل از واگذاری کاری متفاوت از وظایف محوله.

پ- هنگام تغییر در عملیات، تجهیزات، موقعیت یا وضعیت تجهیزات، مواد، رویه کار، راهنماها و واگذاری مسئولیت ها و وظایفی با پتانسیل ایجاد خطر.

ت- هنگام اعلام سرپرست و مسئولین انجام کار مبنی بر لزوم بازآموزی و برگزاری آموزش های تکمیلی در صورت عدم برخورداری کارکنان ذیربط از مهارت و صلاحیت کافی و یا عدول از الزامات پروانه کار و دستورالعمل های مرتبط.

حداقل عناوین دوره های آموزشی به شرح ذیل جهت مسئولین و شاغلین مرتبط با کار در فضای بسته بایستی برنامه ریزی، اجرا و اثربخشی آن مورد ارزیابی قرار گرفته و مدارک و مستندات لازم در زمینه آموزش کارکنان از جمله گواهینامه معتبر آموزشی شامل نام افراد آموزش دیده، عنوان و محتوای دوره، زمان اجرای دوره و اسامی مدرسین صادر شود.

جدول ۲- نیازمندیهای آموزشی کار در فضای بسته

دوره آموزشی مورد نیاز	سرپرست ورود/ سرپرست محوطه	نگهبان/مراقب ورود	وارد شونده
ایمنی انجام فعالیت در فضای بسته	✓	✓	✓
اصول گازسنجی	✓	✓	
ایزولاسیون منابع انرژی	✓		
الزامات HSE عملیات تخلیه، پاکسازی و لایروبی مخازن	✓		
کمک های اولیه (مقدماتی)	✓	✓	✓
سیستم پروانه کار (PTW)	✓		

علاوه بر آموزش های فوق لازم است نحوه بکارگیری تجهیزات حفاظت فردی و تخصصی کار در فضای بسته از جمله تجهیزات حفاظت تنفسی، آشنایی با آلام ها و تجهیزات هشدار دهنده، نحوه ارتباط وارد شوندگان به فضای بسته با مراقب و بالعکس، نحوه آلودگی زدایی و پاکسازی البسه و تجهیزات مورد استفاده در عملیات کار در فضای بسته و واکنش در زمان مواجهه بیش از حد مجاز کارکنان با عوامل زیان آور شیمیایی آموزش داده شود.

صفحه ۱۸ از ۳۰	راهنمای ورود به فضاهای بسته (ویرایش دوم)	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست
	MOP-HSED-GI-202 (2)	

با توجه به حجم، نوع و تواتر انجام فعالیت، مدت زمان دوره های آموزشی و بازآموزی آن ها با تأیید امور HSE کارفرما تعیین خواهد شد، بازآموزی در فواصل زمانی حداقل دو ساله مورد تأکید است. ضمناً در صورت تغییر در دستورالعمل اجرایی شرکت، تغییر شغل فرد و خطرات مربوط به فضای بسته، برنامه ریزی و برگزاری دوره بازآموزی الزامی است.

علاوه بر اجرای آموزش، باید اطمینان حاصل گردد که کارکنان درک و دانش و مهارت ضروری را برای انجام ایمن وظایفشان بدست آورده‌اند.

۶-۶-۲- شرایط جسمانی افراد واجد شرایط برای ورود به فضای بسته

تناسب جسمانی افرادی که به عنوان افراد مجاز برای کار در داخل فضاهای بسته انتخاب می‌شوند بر اساس دستورالعمل نحوه انجام معاینات پزشکی و صدور صلاحیت پزشکی برای کار در فضاهای بسته و محدود به شماره WI-04-01-OM و تناسب فیزیکی فرد مورد ارزیابی قرار گرفته و گواهی نامه سلامت جسمانی صادر شود. با توجه به شرایط ویژه‌ی کار در فضاهای بسته، پارامترهای سلامت جسمانی از قبیل سلامت سیستم تنفسی و آزمایش حجم ریوی، ابتلاء به آسم و سایر بیماری‌های تنفسی تحدیدی جهت تناسب و توانایی فرد در استفاده از تجهیزات حفاظت تنفسی، سلامت سیستم شنوایی، توان جسمانی مطلوب، سلامت بینایی، عدم حساسیت به مواد شیمیایی، سلامت سیستم قلبی عروقی، فقدان برخی بیماری‌های عصبی مانند صرع، ترس از فضای بسته^۵ و ... در معاینات افراد مورد توجه ویژه قرار گرفته و افرادی که حایز شرایط جسمی و روانی فوق نگردند، مجاز به کار در فضاهای بسته نخواهند بود.

۶-۷- واکنش در شرایط اضطراری

قبل از انجام فعالیت در فضاهای بسته، باید تمام سناریوهای حوادث احتمالی به منظور پیش بینی ملاحظات و نیازمندیهای واکنش در اضطراری شناسایی و متناسب با سناریوهای معتبر، طرح تخلیه اضطراری و امداد و نجات قبل از ورود به فضای بسته تهیه شود.

قبل از صدور پروانه ورود، باید بر اساس نتایج ارزیابی ریسک و سناریوهای معتبر احصاء شده، از حضور تیم امداد و نجات باتجربه در محل اطمینان حاصل گردد تا در شرایطی که وارد شدگان به فضای بسته نیاز به کمک پیدا کنند، وارد عمل شوند. تیم امداد و نجات باید آگاهی لازم برای مقابله با شرایط اضطراری را داشته باشند و تجهیزات و تکنیک‌های مناسب را مورد استفاده قرار دهند. مراحل نجات ایمن باید در برنامه مکتوب ورود به فضای بسته بیان گردد.

⁵ claustrophobia

صفحه ۱۹ از ۳۰	راهنمای ورود به فضاهای بسته (ویرایش دوم)	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست
	MOP-HSED-GI-202 (2)	

تخلیه اضطراری و عملیات امداد و نجات باید به خوبی طرح ریزی شده و تمرین‌ها و مانورها باید به طور مکرر اجرا گردد.

به منظور انجام مؤثر تخلیه اضطراری و عملیات امداد و نجات، همه وارد شوندگان مجاز و نجات دهندگان وارد شونده به فضاهای بسته باید از هارنس تمام بدن و لنیارد استفاده کنند مگر اینکه تعیین گردد که تجهیزات برگرداننده به عقب (لنیارد) ریسک کلی ورود را افزایش خواهند داد یا در عملیات نجات نقشی ندارند.

فرد مراقب طبق دستورالعمل‌های موجود و در صورت ضرورت جهت کمک‌رسانی، باید تیم‌های مرتبط را مطلع سازد.

۶-۸-ارتباطات

افراد وارد شونده به فضای بسته باید با یکدیگر و با فرد مراقب ارتباط مستمر داشته باشند. ارتباط می‌تواند به واسطه گفتگو، رویت افراد در صورتی که مانعی وجود نداشته باشد، رادیویی، صدا، علامت و ... برقرار گردد. همچنین فرد مراقب باید حداقل دو راه ارتباطی ایمن و مطمئن برای اعلام نیاز به تیم امداد و نجات را فراهم نماید. همچنین روشهای ارتباط بین واردشوندگان به فضای بسته و با فرد مراقب و فرد مراقب با سرپرست انجام کار و تیم امداد و نجات باید مشخص شود.

استفاده از تجهیزات هشداردهنده خودکار برای مواقع بروز حادثه - که فرد قادر به استفاده از وسایل ارتباطی مانند بی سیم نیست - توصیه می‌شود.

۶-۹-برنامه مکتوب ورود

قبل از ورود به فضای بسته، باید برنامه مکتوب ورود مختص به فضای بسته ای که در نظر است ورود به آن انجام شود، توسط تیمی فنی - عملیاتی متشکل از سرپرست تاسیسات، مسئول انجام کار و بخش‌های مرتبط تهیه شود. برنامه مکتوب ورود به فضای بسته باید حداقل شامل موارد زیر باشد:

- شناسایی و ارزیابی خطرات فضای بسته قبل از ورود و ارزیابی شرایط فضای بسته.
- وسایل، روش‌ها و شیوه‌های ضروری انجام کار برای عملیات ورود ایمن.
- پیشگیری از ورود افراد غیرمجاز.
- تامین تجهیزات مورد نیاز حفاظتی شامل تجهیزات حفاظت فردی براساس نتایج شناسایی خطرات و ارزیابی ریسک.
- نحوه کنترل ورود و خروج به فضای بسته.

صفحه ۲۰ از ۳۰	راهنمای ورود به فضاهای بسته (ویرایش دوم)	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست
	MOP-HSED-GI-202 (2)	

- نحوه اندازه گیری و پایش مستمر اتمسفر فضای بسته و شرایط قابل قبول برای هر یک از مخاطرات اتمسفریک جهت حذف یا کنترل آن ها.
- روش های آماده سازی فضای بسته برای ورود و صدور پروانه ورود.
- شرایط لغو پروانه ورود.
- روش های تخصیص افرادی که نقش فعال در عملیات ورود دارند، وظایف آنها و اینکه چگونه آموزش داده شوند.
- دستورالعمل واکنش در شرایط اضطراری و عملیات های امداد و نجات.
- نحوه اتمام کار و بستن پروانه در پایان عملیات.
- شرایط و زمان بازنگری برنامه مکتوب ورود.

۶-۱۰- پروانه ورود

- پروانه های ورود به عنوان پروانه الحاقی و صرفاً برای ورود به فضای بسته صادر می شود و برای انجام کار درون فضا باید پروانه کار مجزا (مانند پروانه کار سرد/ گرم) صادر شود. پیش از صدور پروانه ورود، ابتدا باید امکان انجام فعالیت ها در خارج از فضای بسته برآورد شود، چنانچه انجام کار از خارج از فضای بسته مقدور نباشد، برای انجام کار به فضای بسته پروانه ورود صادر شود. پروانه های ورود باید شامل اطلاعات ذیل باشد:
- نام فضایی که باید به آن ورود انجام شود.
 - نام افراد مجاز به ورود.
 - مراقبان واجد شرایط و افراد دارای صلاحیت که سرپرست انجام کار/ ورود هستند.
 - شرح کار و خطرات فضای بسته و توصیه های بهداشتی و ایمنی مورد نیاز.
 - تاریخ، ساعت و مدت زمان اعتبار پروانه صادر شده (نباید از مدت زمان لازم برای انجام یک کار معین در فضای بسته بیشتر باشد).
 - نام و امضاء سرپرستی که افراد تحت نظر ایشان برای ورود مجاز هستند.
 - تعیین شرایط قابل قبول برای ورود و موارد قابل بازرسی از محیط کار و کنترل فضا بر طبق آنها به منظور حصول اطمینان از ایمن بودن فضای بسته قبل از ورود افراد.
 - اقداماتی که باید برای جداسازی فضای بسته و حذف یا کنترل خطرات فضای بسته انجام گیرد، مثل جداسازی مکانیکی/ برقی (بر اساس ضوابط، اسناد و مدارک فنی)، قفل زنی یا برچسب زنی تجهیزات، روش های اجرایی برای تخلیه، خنثی سازی، تهویه و پاک سازی و شستشو.

صفحه ۲۱ از ۳۰	راهنمای ورود به فضاهای بسته (ویرایش دوم)	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست
	MOP-HSED-GI-202 (2)	

• ثبت نتایج پایش و اندازه گیری آلاینده ها، میزان اکسیژن گازهای سمی و قابل انفجار و ... درون فضای بسته.

• نام و نام خانوادگی و امضاء فرد/ افرادی که پایش و اندازه گیری را انجام داده اند.

• تجهیزات خاص، از جمله تجهیزات حفاظت فردی، سیستم های هشدار و تجهیزات نجات.

• سایر اطلاعاتی که برای اطمینان از نجات افراد به صورت ایمن نیاز باشد.

پروانه کار امضاء شده، باید در ورودی فضای بسته نصب شود یا در دسترس کارکنانی که وارد محفظه می شوند، قرار گیرد. اگر شرایط قید شده در پروانه ورود برقرار نشده باشد یا در حین انجام کار شرایط تغییر نماید، پروانه ورود فاقد اعتبار می باشد و باید بلافاصله کار متوقف شود.

۶-۱۱- اقدامات ورود به فضاهای بسته

ورود به فضای بسته در صورتی مجاز می باشد که سرپرست محوطه و سرپرست انجام کار / ورود از انجام اقدامات زیر اطمینان حاصل نمایند (محدود به این موارد نمی باشد):

۱) افراد مرتبط با عملیات ورود از جمله وارد شونده/ شونده گان و مراقب ورود، آموزش لازم در خصوص ورود به فضاهای بسته را دیده باشند.

۲) پروانه ورود صادر شده باشد.

۳) دریچه ورود برای عبور افراد کفایت نماید و کلیه تسهیلات لازم و شرایط ایمن جهت ورود به فضای بسته تأمین شده باشد.

۴) تجهیزات مکانیکی برچسب گذاری و قفل گذاری شده باشند.

۵) محتویات فضاهای بسته تخلیه گردیده، پاکسازی^۶ و شستشو و یا خنثی سازی شده باشد و اقدامات لازم جهت تهویه پیوسته فضای بسته انجام شده باشد.

۶) جداسازی فرایندی فضای بسته از تأسیسات مرتبط با آن مطابق الزامات مندرج در آخرین ویرایش راهنمای ایزولاسیون تأسیسات و تجهیزات فرایندی به شماره سند MOP-HSED-GL-206، انجام پذیرد. نصب صفحات مسدود کننده در لوله بین فلنچ ها تا حد ممکن نزدیک به فضای بسته قرار گیرد و لیست و شماره شیر و صفحات مسدود کننده و نقشه فرایندی تأسیسات باید به پروانه ورود ضمیمه گردد.

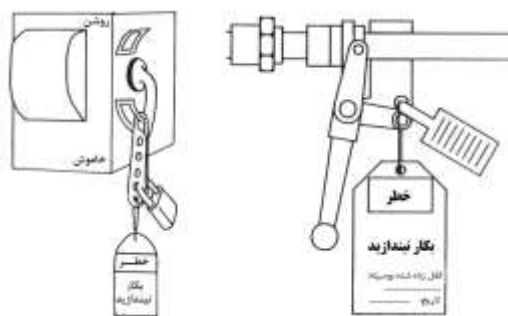
⁶ Purge

صفحه ۲۲ از ۳۰	راهنمای ورود به فضاهای بسته (ویرایش دوم)	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست
	MOP-HSED-GI-202 (2)	

۷) جداسازی الکتریکی فضای بسته و تجهیزات مرتبط با آن مطابق الزامات فنی مرتبط و با رعایت موارد زیر انجام شده باشد:

- قبل از انجام هر کاری در فضای بسته ضروری است همه مدارهای الکتریکی قطع شده و تجهیزات مکانیکی که ارتباط را به صورت فیزیکی قطع می کنند، قفل زده شوند. همچنین باید از جداسازی مؤثر آنها اطمینان حاصل گردد.
- فقط افراد آموزش دیده در خصوص دستورالعمل قفل و برچسب زنی باید عملیات قفل زنی/ برچسب زنی را انجام دهند.
- برای حصول اطمینان از ایمن بودن تجهیزات/ قطعات برقی مرتبط با فضای بسته و این که به طور ایمن از سرویس خارج شده و به سرویس بازگردند، تمامی اقدامات کنترلی مورد نیاز، تبیین و بازبینی شوند.

۸) قفل ها و برچسب ها تا زمانی که همه افراد فضای بسته را ترک نکرده باشد، نباید برداشته شوند. چنانچه بیش از یک فرد در فضای بسته حضور دارد، قفل یا برچسب زنی توسط هر فرد وارد شونده به فضای بسته انجام شود.



شکل ۲- نمونه هایی از قفل زنی

۹) جداسازی مکانیکی و ایمن سازی قطعات و دستگاه های متحرک براساس ضوابط فنی دستگاه / تجهیز و با رعایت موارد زیر انجام شده باشد. قبل از صدور پروانه ورود به فضای بسته ای که دارای قطعات متحرک نظیر همزن، فن و ... می باشد، از امکان حرکت این گونه قطعات باید به واسطه استفاده از روش های ذیل جلوگیری گردد:

- تجهیزات یا وسایل با انرژی ذخیره شده شامل هیدرولیک، پنوماتیک، الکتریکی، شیمیایی، مکانیکی، حرارتی یا سایر انواع انرژی باید به شرایط انرژی صفر برسند.

صفحه ۲۳ از ۳۰	راهنمای ورود به فضاهای بسته (ویرایش دوم)	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست
	MOP-HSED-GI-202 (2)	

• تسمه یا اتصال دهنده مکانیکی باید قطع گردیده و برای اطلاع رسانی حضور فرد در فضای بسته، برچسب گذاری گردد.

• اجزاء قابل جابجایی باید قفل شوند و سوئیچ‌ها، کلاچ‌ها یا سایر کنترل‌ها برچسب گذاری شود.

۱۰) دمای مخازن و یا ظروف قبل از ورود به داخل آن باید نزدیک به دمای محیط بوده و بایستی مدت زمان کافی قبل از ورود، بعد از اتمام عملیات شستشو با بخار داده شود تا فضا خنک شود.

۱۱) در اثر استفاده از بخار جهت پاکسازی و شستشوی فضای بسته، امکان ایجاد محیط قابل اشتعال وجود دارد. لوله یا نازل شیلنگ بخار باید به محفظه فضای بسته جهت پیشگیری از تشکیل الکتریسیته ساکن، همبند گردد. جایی که امکان تشکیل اتمسفر قابل اشتعال در فضای بسته وجود دارد، دمای بخار باید به طور قابل توجهی کمتر از دمای خود اشتعالی ترکیبات هیدروکربنی ذخیره شده قبلی، باشد.

۱۲) تهویه درون فضای بسته بر اساس بند ۶-۱۱-۱ صورت پذیرد.

۱۳) تست گاز اکسیژن و گازهای قابل اشتعال و سمی بر اساس بند ۶-۱۱-۲ انجام شود.

۱۴) تجهیزات روشنایی ضد انفجار در صورتی که نیاز باشد، فراهم شده باشد.

۱۵) تجهیزات کار ضد انفجار در صورت نیاز فراهم شده باشند.

۱۶) احتیاطات خاص برای پیشگیری از خطرات برق گرفتگی نظیر استفاده از تجهیزات ولتاژ پایین (۲۴ ولت) به کارگیری کلیدهای محافظ جان و سایر روش‌ها به کارگرفته شود.

۱۷) موانع کافی (نوار خطر یا موانعی از این قبیل) برای ممانعت از ورود افراد غیرمجاز مستقر شده باشد.

۱۸) اجازه ورود به فضاهای بسته قبل از تجهیز افراد به وسایل ایمنی و تجهیزات حفاظتی لازم صادر نشود.

۱۹) تا زمانی که افراد در داخل فضاهای بسته کار می‌کنند باید حداقل یک نفر مراقب/نگهبان در خارج از آن برای پایش وضعیت و اطلاع رسانی فوری در زمان بروز شرایط اضطراری، به صورت تمام وقت مستقر شود. این فرد باید حداقل با دو وسیله ارتباطی مناسب و ایمن برای امکان ارتباط پایدار با تیم‌های امداد و نجات و آتش‌نشانی و سرپرست خود در تماس باشد.

۲۰) پروانه ورود افراد به داخل فضاهای بسته فقط برای یک شیفت کاری اعتبار دارد و پس از پایان ساعت قید شده، جهت ادامه کار، باید پروانه جدید صادر گردد.

۲۱) برای ورود به هر فضای بسته باید پروانه جداگانه صادر شود.

۲۲) همزمان با باز شدن دریچه‌های ورودی به فضای بسته باید علاوه بر نصب تابلو و علائم هشداردهنده از ورود افراد به داخل فضای بسته قبل از صدور پروانه ورود جلوگیری شود.

صفحه ۲۴ از ۳۰	راهنمای ورود به فضاهای بسته (ویرایش دوم)	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست
	MOP-HSED-GI-202 (2)	

۲۳) جهت پیشگیری از سقوط سایر افراد به داخل فضای بسته از دریچه‌های باز منتهی به این فضاها، حتماً باید دریچه‌های برداشته شده با نرده آهنی یا وسایلی که تهویه هوا را محدود نمی‌کنند و در عین حال مقاومت کافی در برابر سقوط افراد را ایجاد می‌نمایند، جایگزین گردند.

۲۴) در صورت انجام هرگونه فعالیت درون فضای بسته ای که دارای پروانه ورود می باشد، باید کلیه مقررات صدور پروانه کارگرم و سرد نیز برای آن فعالیت رعایت گردد.

۲۵) برای به حداقل رساندن تعداد پرسنل در داخل فضای بسته، چنانچه افراد ورود کننده به فضای بسته وظیفه کاری خود را به اتمام رساندند، باید از فضای بسته خارج گردند.

۲۶) سایر کارکنان باید از وجود، موقعیت مکانی و خطرات فضاهای محصور مطلع گردند. این اطلاع‌رسانی می‌تواند به واسطه نصب علائم خطر، تابلوهای هشداردهنده یا به واسطه سایر وسایل موثر انجام گیرد. مثلاً عبارت ذیل می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد:

خطر فضای بسته
ورود، فقط با مجوز انجام شود.

۶-۱۱-۱-تهویه:

برای تخلیه گازها و بخارات خطرناک از درون فضای بسته، باید تهویه انجام شود. این کار به دو صورت تهویه طبیعی یا اجباری صورت می‌گیرد. به علت اینکه در بسیاری از فضاهای بسته اتمسفر مخاطره آمیز در صورت قطع جریان هوا می‌تواند مجدداً ایجاد شود، از این رو تهویه باید تا حد ممکن پیوسته باشد. برای حصول اطمینان از اینکه اتمسفر داخل فضای بسته ایمن است، پایش دوره‌ای اتمسفر باید انجام گیرد. تجهیزات تخلیه و تهویه اتمسفر درون فضای بسته باید متناسب با ساختار فیزیکی فضای بسته، برای خنثی کردن اثرات بار استاتیک به صورت الکتریکی اتصال زمین (earth) گردند.

۶-۱۱-۲-پایش کیفیت اتمسفر فضای بسته

۱) به منظور شناسایی نوع خطر و اطمینان از حفظ شرایط ایمن در اتمسفر فضای بسته، پایش کیفیت اتمسفر داخلی فضای بسته از طریق گازسنجی باید بصورت مستمر انجام گیرد.

صفحه ۲۵ از ۳۰	راهنمای ورود به فضاهای بسته (ویرایش دوم)	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست
	MOP-HSED-GI-202 (2)	

۲) سنجش میزان غلظت اکسیژن و قابلیت اشتعال اتمسفر فضای بسته از شاخص ترین پارامترهایی هستند که باید انجام گیرند. در صورتی که آلاینده خاص دیگری نیز در اتمسفر فضای بسته وجود داشته باشد سنجش مقادیر آن آلاینده نیز باید در برنامه ی پایش قرار گیرد.

۳) آزمایش گازها در فضای بسته قبل از ورود کارکنان برای موارد زیر صورت پذیرد:

- اکسیژن
- بخارات و گازهای قابل اشتعال
- بخارات و گازهای سمی

۴) برخی از تجهیزات چند منظوره تست هوا نیاز به تامین اکسیژن برای انجام تست ها دارند. از این رو ضروری است ابتدا تست درصد اکسیژن انجام گیرد (در صورتی که سطوح اکسیژن خارج از محدوده قابل قبول باشد، سطوح قابل اشتعال و سمیت اندازه گیری شده، ممکن است صحت نداشته باشند).

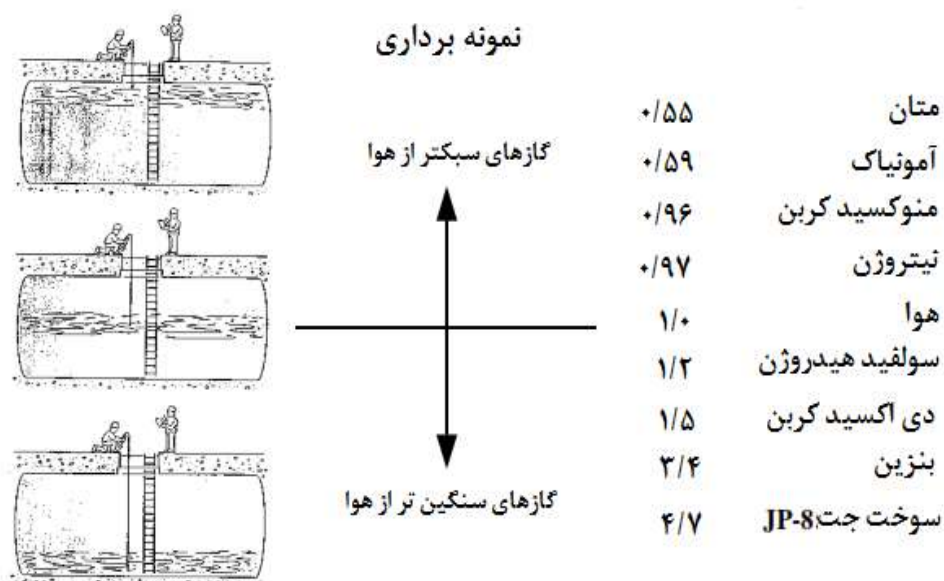
۵) قبل از شروع سنجش گاز باید تهویه مکانیکی انجام گیرد. حداقل زمان فاصله بین توقف تهویه و گازسنجی نباید از ۱۵ دقیقه کمتر باشد.

۶) در صورتی که از گاز ازت (نیتروژن)، هلیوم، بخار، آرگون یا دی اکسیدکربن جهت تخلیه و پاکسازی هوای مخزن استفاده شده باشد، اندازه گیری درصد اکسیژن باید پس از اتمام عملیات و قبل از ورود افراد به فضای بسته انجام گیرد.

۷) غلظت آلاینده های موجود در هوای فضای بسته باید پایین تر از مقادیر مندرج در آخرین ویرایش حدود مجاز مواجهه شغلی مصوب وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی باشد.

۸) گستره گازهای قابل اشتعال و انفجار بر اساس نوع فعالیت (کار گرم / سرد یا بازرسی) در گستره های ذکر شده قرار داشته باشد (جهت اطلاع از گستره های مجاز برخی مواد به پیوست ۷-۲ مراجعه شود).

۹) به علت اینکه برخی از گازها و بخارات سنگین تر از هوا هستند و در قسمت پایین فضای بسته تجمع می کنند و همچنین برخی از گازها سبک تر از هوا هستند و در قسمت بالایی فضای بسته یافت خواهند شد، ضروری است همه نواحی (بالا، قسمت میانی و قسمت تحتانی) فضای بسته با ابزار اندازه گیری که مطابق با دستورالعمل سازنده کالیبره شده باشد، برای تعیین چگونگی شرایط اتمسفری موجود، آزمایش گردد.



شکل ۴- تست اتمسفر فضای بسته

- ۱۰) در صورتی که نتایج تست هوا، کمبود اکسیژن یا حضور گازها یا بخارات سمی را نشان دهد، فضای بسته باید تهویه شده و مجدداً برای ورود پایش شود. در صورتی که تهویه مقدور نباشد و ورود ضرورت یابد (برای مثال برای نجات اضطراری)، کارکنان باید به تجهیزات حفاظتی مناسب مجهز گردند.
- ۱۱) بعد از صدور پروانه ورود / کار و قبل از هر بار ورود به محفظه بسته باید انجام آزمایش گاز صورت پذیرد. در زمان انجام کار در فضای بسته باید پایش اتمسفر فضای بسته بصورت مستمر انجام گردد.
- ۱۲) صحت عملکرد تجهیزات گاز سنجی باید مطابق با زمان مندرج در دستورالعمل سازنده یا سالانه یکبار (هر کدام که کوتاه تر است) مورد آزمون قرار گیرند. کالیبراسیون و نگهداری تجهیزات تست گاز باید به صورت دوره‌ای یا در صورت نیاز برای اطمینان از صحت عملکرد با استفاده از وسیله انتخابی انجام گیرد. تاریخ کالیبراسیون و کالیبراسیون مجدد باید روی تجهیزات درج شود.
- ۱۳) فرد انجام دهنده پایش هوا باید صلاحیت لازم را در انتخاب، استفاده (تعیین و طبقه بندی فضا و غیره)، تعمیرات، محدودیت‌ها (حساسیت دستگاه به سایر مواد شیمیایی و مداخله‌گرها) و کالیبراسیون دستگاه داشته باشد.
- ۱۴) در صورتی که هشدارهای پایش هوا نشان دهنده تغییر در حضور/میزان یک آلاینده در اتمسفر فضای بسته نسبت به شرایط اولیه ورود باشد، تخلیه فضای بسته ضروری می‌باشد.

صفحه ۲۷ از ۳۰	راهنمای ورود به فضاهای بسته (ویرایش دوم)	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست
	MOP-HSED-GI-202 (2)	

۶-۱۲- سطوح قابل قبول گازهای قابل اشتعال در اتمسفر درون فضای بسته برای ورود

در صورتی که گازها، بخارات، گردوغبار یا مه قابل اشتعال در غلظت کافی برای انفجار وجود داشته باشد، ورود فضای بسته مجاز نمی باشد. شرایط قابل قبول به شرح زیر می باشد:

الف - اکسیژن درون محفظه باید بین $19/5\%$ و $23/5\%$ درصد حجمی نگه داشته شود.

ب - در صورت نرمال بودن محتوای میزان اکسیژن فضای بسته برای ورود، حداکثر غلظت گازها و بخارات قابل اشتعال موجود صرفنظر از نوع تجهیزات حفاظت تنفسی مورد نیاز به منظور صدور پروانه ورود، باید همیشه کمتر از 10% حد اشتعال (LEL) باشد.

ج - در صورت انجام کار گرم در فضای بسته، غلظت گازها و بخارات قابل اشتعال باید صفر باشد.

د - کیفیت اتمسفر درون فضای بسته، باید به طور پیوسته پایش گردد.

توجه: شرکت ها/ تاسیسات تابعه باید در روش های اجرایی و دستورالعمل هایی که جهت ورود به فضاهای بسته تدوین می کنند، لیستی از گازها، بخارات و ذرات خطرناکی که احتمال مواجهه کارکنان با آن وجود دارد تهیه و الزامات اندازه گیری گازها و بخارات مذکور را مشخص نمایند.

۶-۱۳- تجهیزات حفاظت فردی

زمانی که نتوان ریسک ناشی از تماس با خطرات موجود در فضای بسته را با استفاده از روش های کنترلی دیگر به حداقل ممکن رساند، باید از وسایل حفاظت فردی بر اساس نتایج شناسایی و ارزیابی ریسک های شغلی و فرایندی از قبیل کلاه ایمنی، عینک حفاظتی، دستکش، چکمه و پوتین آجدار غیر لغزنده، تجهیزات حفاظت تنفسی و لباس های کار ویژه و ... استفاده کرد.

۶-۱۳-۱- وسایل حفاظت تنفسی

در صورتی که اتمسفر درون فضای بسته دارای شرایط مطلوب کاری نباشد، کار در آن بسیار خطرناک بوده و می تواند سبب خفگی و مرگ افراد درون فضا شود. با توجه به این امر در صورتی که ارزیابی های اولیه از اتمسفر درون فضای بسته حاکی از آلوده بودن یا پایین بودن سطح اکسیژن باشد، باید از سیستم تأمین هوای تنفسی (Air Filter Unit, Air Line Respirators) مجهز به سیستم تنفسی فرار (قابل نصب بر روی کمر) استفاده کرد. کارکنان در فضای بسته باید تجهیزات تنفسی مناسب و کافی را برای کمک به خروج در صورت بروز مشکل داشته باشند.

صفحه ۲۸ از ۳۰	راهنمای ورود به فضاهاى بسته (ویرایش دوم)	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست
	MOP-HSED-GI-202 (2)	

۶-۱۳-۲- کمر بند تمام تنه (Full Body Harness) / طناب نجات

در صورتی که ورود و خروج نفرات از قسمت بالای فضای بسته صورت گرفته یا ایستگاه کاری به نحوی باشد که امکان نجات فرد بصورت عمودی امکان پذیر باشد، باید کمر بند تمام تنه یا طناب نجات جهت نجات احتمالی فرد وارد شونده، مورد استفاده قرار گیرد.

۶-۱۴- برداشتن ابزار جداسازی

یکی از علل شایع در حوادث ورود به فضای بسته -به ویژه در تعمیرات اساسی- برداشتن ابزارهای جداسازی فرایندی (Blanks) قبل از بستن درب ظرف (Man way) ها می باشد. از این رو؛ قفل ها، برچسب ها، صفحات مسدود کننده زمانی برداشته می شوند که ابتدا افراد فضای محصور را تخلیه نموده اند، تمامی راه های ورود (Man way) به فضای محصور بسته شده و فرد ذیصلاح تایید نماید که کار به حالت تعلیق درآمده یا کامل شده است.

۷. پیوست ها

۷-۱ خلاصه ملاحظات ایمنی جهت ورود به فضای بسته

۷-۲ گستره انفجار برای گازها و بخارات متداول

۷-۳ منابع و مآخذ

صفحه ۲۹ از ۳۰	راهنمای ورود به فضاهای بسته (ویرایش دوم)	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست
	MOP-HSED-GI-202 (2)	

۷-۱- خلاصه ملاحظات ایمنی جهت ورود به فضای بسته

توضیح	اقدام ایمنی
در اطراف فضای بسته موانع و علائم هشدار دهنده‌ای نصب کنید تا ضمن جلوگیری از ورود افراد غیر مجاز به منطقه‌ی کار، از سقوط اجسام بر سر افرادی که به درون فضای بسته وارد شده‌اند، جلوگیری شود.	حفاظ‌گذاری در اطراف فضای بسته
کلیه‌ی تجهیزات خطرناک و منابع انرژی متصل و مربوط به فضای بسته ایزوله گردد. خطرات فضای بسته شناسایی و حذف یا کنترل شود. روش و مراحل ضروری برای حذف یا کنترل این خطرات ثبت گردد.	جدا سازی فضای بسته حذف/کنترل خطرات
شاخص‌های هوای درون فضای بسته به ترتیب زیر اندازه‌گیری گردد: اکسیژن، گازهای قابل اشتعال و گازهای سمی و خورنده. افرادی که قرار است وارد فضای بسته شوند، باید امکان دیدن نتایج اندازه‌گیری را داشته باشند.	سنجش کیفیت اتمسفر فضای بسته
اطمینان حاصل شود که وارد شوندگان، همه‌ی تجهیزات ضروری برای کار به علاوه‌ی تجهیزات نجات و امداد را داشته و نحوه‌ی استفاده از آنها را می‌دانند.	تعیین تجهیزات و لوازم ضروری کار
سرپرستان و کنترل کنندگان کار باید از چگونگی پاسخ به وضعیت‌های اضطراری، آگاه شوند.	واکنش در شرایط اضطراری
افراد کلیدی از جمله سرپرست محوطه و سرپرست انجام کار و سرپرست ورود باید تایید کنند که فضای بسته برای ورود افراد ایمن است. سپس پروانه ورود را امضا کرده و آن را در معرض دید وارد شوندگان به فضای بسته، نصب کند.	تکمیل و نصب پروانه ورود
وارد شوندگان به فضای بسته و کسانی که در بیرون از فضای بسته قرار دارند باید ارتباط خود را با یکدیگر حفظ کنند. آنها باید نوع و نحوه‌ی استفاده‌ی مؤثر از وسایل ارتباطی را بدانند.	ارتباطات
باید به نحو مقتضی از ورود افراد غیر مجاز به محل کار در فضای بسته جلوگیری کنند.	کنترل محوطه
در حین ورود / کار در فضای بسته افراد مجاز که در بیرون از فضای بسته و در دهانه‌ی ورودی آن قرار دارند باید به طور مداوم خطرات مندرج در پروانه ورود را پایش و کنترل کنند.	پایش فعالیت‌های داخل و بیرون فضای بسته

توجه: جهت توضیحات تکمیلی در ارتباط با هر اقدام، به بند متناظر در متن سند رجوع شود.

صفحه ۳۰ از ۳۰	راهنمای ورود به فضاهاى بسته (ویرایش دوم)	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست
	MOP-HSED-GI-202 (2)	

۷-۲- گستره انفجار گازها و بخارات متداول

عامل	حد انفجار پایین. (%LEL)	حد انفجار بالا. (%UEL)
بنزین	۱/۲	۷/۱
سولفید هیدروژن (H_2S)	۴	۴۴
هگزان	۱/۲	۷/۴
پروپان	۲/۱	۹/۵
بنزن	۱/۳	۷/۹
زایلن	۱/۱	۶/۶
تولوئن	۱/۲	۷/۱
آمونیاک	۱۵	۲۸
متان	۵	۱۵

۷-۳- منابع و مآخذ

1. ANSI/API STANDARD 2015: Requirements for safe entry and cleaning of petroleum storage tanks.
2. Matheson Gas Data Book 7th Editin PUBL 52