



جمهوری اسلامی ایران

وزارت نفت

اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و پدافند غیرعامل


راهنمای جداسازی (ایزولاسیون) تأسیسات و تجهیزات فرآیندی

*MOP-HSED-GL-206(1)*

مطابقت دارد



محل درج مهر اعتبار

صفحه ۲ از ۴۷	راهنمای جداسازی (ایزولاسیون) تأسیسات و تجهیزات فرآیندی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و پدافند غیرعامل
	MOP-HSED-GL-206 (1)	


فرم مشخصات سند :

عنوان سند: راهنمای جداسازی (ایزولاسیون) تأسیسات و تجهیزات فرآیندی			
شناسه سند: MOP-HSED-GL-206			
شرح	تعداد صفحات	شماره ویرایش	تاریخ
بررسی و اظهار نظر	۲۴	صفر	۹۸/۱۱/۲۶
ابلاغ جهت اجرا	۴۷	یک	۹۹/۰۶/۱۶

شماره اصلاحیه	تاریخ	شماره بخش / بخش های تغییر یافته	شماره صفحه / صفحات


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

این سند در شصت و پنجمین جلسه شورای هماهنگی مدیران HSE، مورخ ۱۳۹۹/۰۶/۱۶ به تصویب رسید و از تاریخ تصویب، معتبر و از تاریخ ابلاغ، لازم الاجراست.

صفحه ۳ از ۴۷	راهنمای جداسازی (ایزولاسیون) تأسیسات و تجهیزات فرایندی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و پدافند غیرعامل
	MOP-HSED-GL-206 (1)	

## فهرست

صفحه	عنوان
۴	۱. هدف
۴	۲. دامنه کاربرد و محدوده تأثیر
۴	۳. مسئولیت‌ها و ضمانت اجرا
۴	۴. الزامات و مستندات مرجع
۵	۵. تعاریف
۹	۶. اقدامات
۹	۶-۱- طرح ریزی
۱۴	۶-۲- اجرای فرایند جداسازی
۲۲	۶-۳- مستندسازی
۲۳	۶-۴- ارتباطات و تعاملات
۲۳	۶-۵- کنترل تغییرات
۲۴	۶-۶- پایش، ممیزی و بازنگری
۲۴	۷. پیوست‌ها
۲۶	پیوست ۱: ارزیابی ریسک جداسازی
۳۸	پیوست ۲: چیدمان جداسازی مثبت در برخی از تأسیسات فرایندی
۴۴	پیوست ۳: نمونه چک لیست‌های پایش و بازنگری
۴۷	پیوست ۴: منابع و مأخذ

صفحه ۴ از ۴۷	راهنمای جداسازی (ایزولاسیون) تأسیسات و تجهیزات فرایندی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و پدافند غیرعامل
	MOP-HSED-GL-206 (1)	

## ۱. هدف

هدف از تهیه این راهنما، تشریح چارچوب، ضوابط و الزامات جداسازی (ایزولاسیون) تأسیسات و تجهیزات فرایندی و بازگرداندن آن‌ها به حالت اولیه است.

## ۲. دامنه کاربرد و محدوده تأثیر


این راهنما برای کلیه شرکت‌های اصلی، فرعی / تابعه، مدیریت‌های مستقل ستادی و سایر واحدها و تأسیسات تابعه وزارت نفت و همچنین شرکت‌های بخش غیردولتی صنعت نفت لازم الاجرا می‌باشد.

## ۳. مسئولیت‌ها و ضمانت اجرا

- بازنگری و به‌روزرسانی و تجدیدنظر در این راهنما بر عهده اداره کل HSE و پدافند غیر عامل وزارت نفت است.
- مسئولیت نظارت عالی بر استقرار این راهنما در شرکت‌های اصلی بر عهده اداره کل HSE و پدافند غیر عامل وزارت نفت است.
- مسئولیت طرح ریزی به منظور استقرار، تهیه مستندات تکمیلی و دستورالعمل‌های مرتبط در چارچوب این راهنما و نظارت بر اجرای آن بر عهده مدیریت HSE شرکت‌های اصلی است.
- مدیران عامل شرکت‌های مشمول این سند، موظف به طرح‌ریزی و استقرار این سند و مستندات تهیه‌شده در چارچوب آن می‌باشند.

## ۴. الزامات و مستندات مرجع

۱. راهنمای استقرار و توسعه نظام مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط‌زیست در صنعت نفت، ابلاغ‌شده طی نامه شماره ۱/۲۸-۳۸۴۳ مورخه ۸۱/۰۱/۲۴.
۲. راهنمای نظام پروانه‌های کار در صنعت نفت، ابلاغی اداره کل HSE و پدافند غیر عامل وزارت نفت به شماره سند MOP-HSED-GL-200 .
۳. راهنمای ورود به فضاها، بسته، ابلاغی اداره کل HSE و پدافند غیر عامل وزارت نفت به شماره سند MOP-HSED-GL-202 .

صفحه ۴۵ از ۴۷	راهنمای جداسازی (ایزولاسیون) تأسیسات و تجهیزات فرایندی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و پدافند غیرعامل
	MOP-HSED-GL-206 (1)	

## ۵. تعاریف:

**جداسازی (Isolation):** جداسازی واحد فرایندی، تأسیسات یا تجهیزات از هرگونه منبع دارای انرژی (فشار، الکتریکی، مکانیکی) به نحوی که به طور کامل در برابر ورود انرژی یا هر ماده مخاطره آمیزی به طور ایمن محافظت می گردد.

**جداسازی فرآیندی (Process Isolation):** به کارگیری موانع فیزیکی که به واسطه آن، بخشی از سیستم یا تجهیزات فرایندی که باید عملیات یا کار روی آن انجام شود، به صورت بدون فشار، عاری از مواد خطرناک (جامد، مایع و گاز) نگه داشته می شود.

**جداسازی مکانیکی (Mechanical Isolation):** مانع مکانیکی که به واسطه ایزوله کردن منبع نیرو، خطوط کنترل و قفل کردن بخش های متحرک، از حرکت تجهیزات مکانیکی تحت کار پیشگیری می نماید.

**جداسازی مثبت (Positive Isolation):** جداسازی کامل فیزیکی واحد، تأسیسات یا تجهیزات تحت کار از سایر بخش های سیستم.

**جداسازی قابل اثبات از طریق مشاهده (Proved Isolation):** روش جداسازی با استفاده از شیر که در آن اثربخشی جداسازی قبل از شروع به کار، از طریق نقاط تخلیه قابل مشاهده، بررسی و تأیید می شود.

**جداسازی غیر قابل اثبات (Non-proved Isolation):** جداسازی با استفاده از شیر است که در آن محلی (نقاط تخلیه) برای تأیید اثر بخشی جداسازی قبل از شروع به کار وجود ندارد.


**جداسازی طولانی مدت (Long Term Isolation):** جداسازی که به منظور ملاحظات انجام کار بر اساس پروانه کار صادر شده نصب نشده است، بلکه به دلایل دیگر و برای مدت طولانی مورد نیاز است. هر گونه جداسازی بیش از یک ماه باید به عنوان جداسازی طولانی مدت در نظر گرفته شود.

**برنامه جداسازی (Isolation Scheme):** سیستمی شامل سه مؤلفه کلیدی (تمهیدات مدیریتی، روش های کنترل ریسک و دستورالعمل های انجام کار)، برای اطمینان از اینکه مواد خطرناک رها نمی شوند و در طی فرایند تعمیرات و نگهداری، هیچ فرد یا تأسیساتی در معرض ریسک نخواهند بود.

**فرد ذیصلاح جداسازی (Isolating Authority):** فردی که مجاز برای تأیید صحت جداسازی است.

**ریسک غیر قابل تحمل (Intolerable Risk):** ریسکی که سطح آن از لحاظ بالا بودن غیر قابل قبول است. تا زمانی که ریسک به سطح قابل قبول کاهش نیابد، فعالیت نباید آغاز گردد (یا ادامه یابد). در صورتی که ریسک نتواند کاهش یابد، حتی با منابع نامحدود، فعالیت مطرح شده نباید ادامه یابد.

**مواد خطرناک:** هر ماده ای که در صورت آزادسازی قادر به ایجاد آسیب یا صدمه باشد.

صفحه ۶ از ۴۷	راهنمای جداسازی (ایزولاسیون) تأسیسات و تجهیزات فرایندی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و پدافند غیرعامل
	MOP-HSED-GL-206 (1)	

نقشه لوله کشی و ابزار دقیق (*Piping and Instrumentation Diagram (P&ID)*): نقشه‌ها و طرح شماتیک

تعریف کننده اندازه تجهیزات، لوله و اجزاء لوله و ابزار دقیق می‌باشد.

**پاک‌سازی (Purge):** فرآیند پاک‌سازی و حذف محتویات یک ظرف، لوله یا مخزن و جایگزینی آن با گاز یا مایع خنثی می‌باشد.

**قفل و برچسب‌زنی (LOTO یا Lockout/Tagout):** قفل‌زنی<sup>۱</sup> به معنی کنترل انرژی در طی تعمیرات و نگهداری تجهیزات است که به سبب آن منابع انرژی، ایزوله شده و سپس برای پیشگیری از راه‌اندازی ناخواسته و ناایمن تجهیزاتی که کارکنان را در معرض خطر قرار می‌دهد، قفل‌زده می‌شوند. برچسب‌زنی<sup>۲</sup> به معنی مستقر کردن برچسب هشدار برای آگاهی سایر کارکنان از حضور تجهیزاتی است که قفل زده شده‌اند. **توپک (Pig):** وسیله‌ای که درون خط لوله به واسطه فشار سیال پشت آن، به منظور پاک‌سازی، آب زدایی، بازرسی و اندازه‌گیری حرکت می‌کند. توپک باید دارای جنسی باشد که به هنگام مواجهه با مخلوط‌های قابل اشتعال، امکان تولید حداقل انرژی مورد نیاز جهت ایجاد اشتعال را نداشته باشد.

**فلنج کور (Blind Flange):** یک صفحه گرد بسته که در انتهای مسیرهای خطوط لوله و مسیرهای دارای فشار به کار می‌رود. این نوع فلنج به همراه پیچ‌های آن فشار بیشتری را نسبت به فلنج‌های دیگر تحمل می‌کند. بیشترین فشار به قسمت میانی فلنج وارد می‌شود.

**اسپول (Spool):** قسمتی از طول یک لوله (به‌طور مستقیم یا ایزومتریک) که دو سر آن فلنج نصب شده باشد. **شیر تخلیه یا ونت (Bleed/Vent Valve):** شیر مخصوص تخلیه مایع یا گاز از یک سیستم تحت فشار است. **شیر مسدودکننده (Block Valve):** شیری که شرایط مسدودکنندگی / قطع کامل را به‌منظور جداسازی فراهم می‌کند.

**رینگ فاصله‌انداز (Slip-Ring):** واشر یا حلقه فاصله‌انداز (جداساز) نصب‌شده در لوله برای تسهیل قرارگیری یک صفحه مسدودکننده<sup>۳</sup> در زمان مسدود کردن می‌باشد.




شکل ۱- رینگ فاصله‌انداز

<sup>1</sup> Lockout

<sup>2</sup> Tagout

<sup>3</sup> Spade

صفحه ۴۷ از ۷۴	راهنمای جداسازی (ایزولاسیون) تأسیسات و تجهیزات فرایندی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و پدافند غیرعامل
	MOP-HSED-GL-206 (1)	

**صفحه مسدودکننده (Spade (Slip-Plate):** صفحه‌ای سخت برای استقرار در فضای مابین دو فلنج لوله برای جداسازی ایمن می‌باشد. Spade باید از ماده‌ای با جنس مناسب برای مقاومت در برابر محتویات خط لوله باشد. Spade بین دو فلنج قرار می‌گیرد. این قطعه در ادبیات محاوره ای صنعت نفت به طور رایج مصطلح به اسپید می باشد.



شکل ۲- نمونه صفحه مسدود کننده

**قطع ارتباط فیزیکی (Physical Disconnection):** روشی از جداسازی که در آن یک جدایی یا فاصله فیزیکی بین منبع مخاطره و انرژی و بخشی از تأسیسات و تجهیزات فراهم می‌گردد.

**گسکت (Gasket):** قطعه مکانیکی است که در فضای بین دو اتصال فلنجی که تحت فشار سیال هستند قرار می‌گیرد تا از نشت سیال جلوگیری و به اصطلاح آب‌بندی نماید. این قطعه در ادبیات محاوره ای صنعت نفت به طور رایج مصطلح به همان واژه انگلیسی یا گسکت می باشد.

**مسدودسازی دو شیر و تخلیه (Double Block and Bleed):** یک روش جداسازی شامل دو شیر مسدودکننده<sup>۴</sup> با یک شیر تخلیه<sup>۵</sup> واقع در بین آنها می‌باشد.


**مسدود کننده عینکی (Spectacle Plate):** ترکیبی از رینگ فاصله‌انداز و صفحه مسدودکننده (spade & slip-ring) می‌باشد.



شکل ۳- نمونه مسدود کننده عینکی

<sup>۴</sup> Double block


<sup>۵</sup> Bleed

صفحه ۸ از ۴۷	راهنمای جداسازی (ایزولاسیون) تأسیسات و تجهیزات فرایندی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و پدافند غیرعامل
	MOP-HSED-GL-206 (1)	

**مسدود کردن (Blanking):** مسدود کردن کامل لوله از طریق قرار دادن یک صفحه تخت (طراحی شده برای حفظ فشار خط لوله) بین دو فلنج و بستن آن با استفاده از دو گسکت استاندارد و پیچ‌های کاملاً درگیر یا Stud bolts (پیچ‌های دو سر رزوه و دو مهره جهت بستن فلنج‌ها). این فعالیت در ادبیات محاوره ای صنعت نفت به طور رایج مصطلح به اسپیدگذاری می باشد.

**کور کردن (Blinding):** مسدود کردن کامل انتهای باز یک لوله یا دهانه باز مخازن تحت فشار به وسیله بستن یک صفحه تخت (طراحی شده برای تحمل فشار) با استفاده از گسکت استاندارد که تمام پیچ‌های آن کاملاً بسته شده باشد.



صفحه ۹ از ۴۷	راهنمای جداسازی (ایزولاسیون) تأسیسات و تجهیزات فرایندی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و پدافند غیرعامل
	MOP-HSED-GL-206 (1)	

## ۶. اقدامات


### ۶-۱ طرح ریزی

#### ۶-۱-۱ تهیه دستورالعمل

هر یک از شرکت‌ها / تأسیسات عملیاتی باید منطبق با چارچوب این راهنما و متناسب با ماهیت و تنوع تأسیسات، تجهیزات و واحدهای فرایندی، دستورالعمل‌های استاندارد و مکتوب برای فرایند جداسازی تدوین، جاری سازی و بطور موثر بکارگیری نمایند. همچنین باید سیستمی به منظور حصول اطمینان از به‌روز و در دسترس بودن این دستورالعمل وجود داشته باشد.

اهم مواردی که باید در این دستورالعمل اشاره گردد، شامل موارد ذیل هستند (محدود به این موارد نمی‌باشند):

- تعیین مسئولیت‌ها و بررسی صلاحیت‌ها
- کنترل‌های عملیاتی جهت حصول اطمینان از رعایت الزامات پروانه‌های کار و فرایند انجام آن و به روز بودن نقشه‌های فرایندی.
- تشریح جزئیات الزامات و ملاحظات ایمنی بمنظور انجام جداسازی در شرایط ایمن مانند:
  - تجهیزات موردنیاز جهت انجام جداسازی موثر
  - رویه‌های آموزشی، بررسی و تأیید صلاحیت‌ها
  - تدوین روش ارزیابی ریسک به منظور انتخاب ایمن روش جداسازی در انجام فعالیت‌ها
  - رویه‌های مختص جداسازی هر نوع فرآیند و هر یک از تجهیزات سیستم پس از انجام ارزیابی ریسک (مانند قطع ارتباط فیزیکی و مسدودسازی، کورکردن خطوط، مسدودسازی دو شیر و تخلیه و ...)- اطلاعات تکمیلی در پیوست ۱ ارائه شده است.
  - نوع موانع مورد استفاده و روش‌های کنترل تناسب آن‌ها
  - تجهیزات حفاظت فردی مورد نیاز
  - روش قفل‌زنی، برچسب‌زنی و علامت‌گذاری
  - احتیاطات خاص برای کار گرم، ورود به مخازن و دیگر کارهای با ریسک بالا
  - روش‌های کاهش فشار، تخلیه، خنثی‌سازی و پاک‌سازی تجهیزات
  - کنترل تجهیزات و حصول اطمینان از عدم وجود هرگونه نقص قبل از برداشتن جداسازی
  - روش ایمن برداشتن جداسازی و بازگشت تجهیزات به مرحله بهره برداری.

صفحه ۱۰ از ۴۷	راهنمای جداسازی (ایزولاسیون) تأسیسات و تجهیزات فرایندی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و پدافند غیرعامل
	MOP-HSED-GL-206 (1)	

- روش‌های کنترل مخاطرات خاص (برای مثال خود اشتعالی در تاسیسات حاوی سولفید آهن و ...).  
تهیه، تدوین و پیاده سازی دستورالعمل جداسازی داخل تأسیسات باید بر اساس ارزیابی خطرات و ریسک‌ها انجام گردد. دستورالعمل جداسازی باید (محدود به این موارد نمی‌باشد):


- حداقل استاندارد جداسازی قابل قبول را بیان نماید.
- روش جداسازی در موارد مختلف را مشخص سازد.
- اقدامات کاهش ریسک مربوطه را تعیین نماید.

### ۶-۱-۲ آموزش و صلاحیت

کلیه افراد و گروه‌های کاری مرتبط با فرایند جداسازی تاسیسات و تجهیزات، باید صلاحیت انجام مسئولیت‌های مرتبط با رویه‌های جداسازی را دارا بوده و نسبت به موارد زیر آشنائی کامل داشته باشند:

- هدف، اصول، شیوه‌ها و قواعد ایمنی جداسازی را درک کنند (نقش خود و سایر افرادی که در عملیات جداسازی با آنها سروکار دارند).
- از خطرات عمده تاسیسات و پیامدهای بالقوه رهاسازی مواد خطرناک آگاه باشند.
- جدول شماره یک معیارهای صلاحیت مرتبط با فعالیت‌های جداسازی را نشان می‌دهد. سطح مورد نیاز صلاحیت و کفایت به واسطه نقش افراد تعیین می‌گردد. آموزش افراد زیر باید مد نظر قرار گرفته و صلاحیت آنها احراز گردد:

- کارکنانی که تاسیسات و تجهیزات را ایزوله می‌نمایند.
- کارکنانی که پروانه کار جداسازی را صادر می‌کنند.
- کارکنانی که انحراف از جداسازی استاندارد را مجاز می‌نمایند.
- کارکنانی که روی تاسیسات کار و یا ظروف و تجهیزات را بازرسی می‌کنند.


صفحه ۱۱ از ۴۷	راهنمای جداسازی (ایزولاسیون) تأسیسات و تجهیزات فرایندی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و پدافند غیرعامل
	MOP-HSED-GL-206 (1)	

جدول ۱- حداقل صلاحیت و شایستگی لازم افراد برای فعالیتهای جداسازی

<p><b>(خطرات):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• آگاهی عمومی از مخاطرات تأسیسات</li> <li>• درک کامل از خطرات تأسیسات مجاور</li> </ul> <p><b>مستندسازی:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• آشنایی با راهنما و دستورالعمل ایزولاسیون تأسیسات و تجهیزات فرایندی</li> <li>• آشنایی و درک نقشه لوله‌ها و ابزار دقیق (P&amp;ID) و PFD تأسیسات مربوطه</li> </ul> <p><b>نظام پروانه کار</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• درک نظام پروانه کار مورد استفاده در ایزولاسیون</li> <li>• شناخت روش‌ها و دستورالعمل‌های انجام کار برای صدور پروانه کاری و شناخت نوع ایزولاسیون مورد نیاز.</li> </ul> <p><b>دستورالعمل‌های ایزولاسیون</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• شناخت انواع ایزولاسیون و روش‌های ارزیابی ریسک برای تأسیسات</li> <li>• فهم و درک اهمیت پیروی از دستورالعمل‌های انجام کار</li> <li>• آشنایی کامل با دستورالعمل‌های نصب/برداشتن ایزولاسیون</li> <li>• آشنایی کامل با دستورالعمل‌های تخلیه مایع، تخلیه گاز، پاک‌سازی و شستشو</li> <li>• آگاهی و دانش نسبت به چگونگی تست و تایید صحت ایزولاسیون تأسیسات</li> <li>• آگاهی و دانش نسبت به چگونگی ثبت ایزولاسیون تأسیسات روی یک پروانه کار</li> <li>• تشخیص نوع و کفایت جداسازی مورد استفاده</li> </ul>
---

محتوای آموزشی و ارزیابی افراد با توجه به نوع تأسیسات و ریسک‌های موجود باید جامع و کامل بوده و حداقل موارد ذیل را پوشش دهد:

- راهنماها، رویه‌ها و دستورالعمل‌ها، وظایف و مسولیت‌ها
- تشریح وظایف و اهداف نظام پروانه کار
- آشنایی با تأسیسات مربوطه و مقررات جاری
- آشنایی با الزامات قانونی
- ارزیابی ریسک
- روش‌های جداسازی و قطع منبع انرژی تجهیزات، خطوط لوله و مخازن
- رویه‌های قفل و برچسب‌زنی و جداسازی
- آشنایی با خطرات ذاتی هیدروکربن‌ها (از جمله مفاهیم نقطه اشتعال، دانسیته بخار، فشار بخار، قابلیت اشتعال، قابلیت اشتعال بالا، حد بالای اشتعال، حد پایین اشتعال و ریسک کار در این محدوده‌ها، سمیت، تحریک پوستی، خصوصیات سرطان‌زایی)

صفحه ۱۲ از ۴۷	راهنمای جداسازی (ایزولاسیون) تأسیسات و تجهیزات فرایندی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و پدافند غیرعامل
	MOP-HSED-GL-206 (1)	

- ویژگی ها و خطرات مرتبط با ترکیبات هیدروکربنی و اقدامات کنترلی (افزودنی‌ها یعنی عوامل ضد کف<sup>۶</sup>، ضد رطوبت<sup>۷</sup>، میکرو بیوسایدها (زیست کش‌ها)، مواد ضد خوردگی، مبردها و ...)
- طرح واکنش در شرایط اضطراری
- ارتباط با پیمانکاران

### ۶-۱-۳ تعیین مسئولیت‌های اجرایی


کلیه مسئولیت‌ها و شرح وظایف و چارچوب‌های ذکر شده در راهنمای نظام پروانه‌های کار در صنعت نفت به شماره سند MOP-HSE-GL-200 باید در تدوین مستندات مرتبط با این راهنما رعایت گردد. جدول شماره دو می‌تواند در تعیین مسئولیت‌های اجرایی در مستندات مرتبط با جداسازی تأسیسات و تجهیزات فرایندی، مورداستفاده قرار گیرد.

جدول ۲- شرح مسئولیت سمت‌های کلیدی در فرایند جداسازی

مسئولیت‌ها	سمت
<p>از اجرای رویه‌های جداسازی منطبق با الزامات نظام پروانه‌های کار اطمینان حاصل نماید. رویه‌ای نظام‌مند به منظور ارزیابی ریسک جداسازی، انتخاب روش ایمن جداسازی بر طبق ارزیابی ریسک صورت گرفته، اجرای روش‌های جداسازی، مستندسازی و نگهداری مستندات را پیاده سازی نماید. کارکنان با صلاحیت را با هدف اجرای صحیح و دقیق دستورالعمل‌های جداسازی بکار گیرد. تجهیزات ضروری برای تطابق با دستورالعمل‌ها در دسترس باشند. هر فردی سطح کفایت و شایستگی موردنیاز را دارا باشد و تمهیدات لازم برای نظارت کافی وجود داشته باشد. پایش، ممیزی و بازنگری انجام گرفته و توصیه‌های تخصصی در هنگام نیاز، مورد تحقیق و پیگیری قرار گیرد.</p>	<p>رئیس / مسئول:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- تأسیسات</li> <li>- نوبت کاری</li> <li>- محوطه / واحد</li> </ul>
<p>از اجرای رویه‌های جداسازی در سطح شرکت / تأسیسات اطمینان حاصل نمایند. روش‌های جداسازی توسط افراد تحت سرپرستی به‌طور کامل درک شده باشند. نصب و برداشتن جداسازی به‌طور مناسبی به‌واسطه نظام پروانه کار طرح‌ریزی و انجام شود. اطلاعات به‌طور مؤثر بین همه گروه‌های کار تبادل گردد. سیستم مستندسازی مورداستفاده درست بوده و جاری باشد. وظایف به‌واسطه افراد دارای صلاحیت انجام گیرند. وظایف را به‌صورت مناسب مورد نظارت و سرپرستی قرار دهند. پایش برنامه‌ریزی شده سیستم انجام گرفته و اقدامات اصلاحی صورت گیرد.</p>	<p>سرپرستان واحدها</p>

<sup>6</sup> Anti foaming agent


<sup>7</sup> Anti wetting agent

صفحه ۱۳ از ۴۷	راهنمای جداسازی (ایزولاسیون) تأسیسات و تجهیزات فرآیندی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و پدافند غیرعامل
	MOP-HSED-GL-206 (1)	

مسئولیت‌ها	سمت
<p>روش‌ها و دستورالعمل‌های کار را درک کرده و براساس آن کار را انجام دهند.</p> <p>در محدوده نظام پروانه کار، کار را انجام داده و طرح و برنامه‌ریزی را مستند سازند.</p> <p>بدون پروانه مربوطه، کاری را متفاوت از دستورالعمل‌های معمول پیش نبرند.</p> <p>شناسایی روش، جداسازی ایمن و اثبات ایمن بودن جداسازی را انجام دهند.</p> <p>با سرپرستان جهت اطمینان از اینکه روش‌ها به طور موثر اجرا می‌شود، همکاری داشته باشند.</p> <p>با سایر طرف‌های ذینفع درگیر در کار، تبادل اطلاعات موثر داشته باشند.</p>	<p>مجریان کار (اپراتورها، تکنسین‌های تعمیرات و ...)</p>
<p>درخواست مجوز مجریان پیمانکار و عملکرد پیمانکاران در انجام ایمن و صحیح کلیه فعالیت‌ها را تأیید، نظارت و پایش نماید.</p>	ناظر
<p>کارکنان تحت سرپرستی را از اصول اساسی نظام پروانه کار آماکن و محیط‌های مربوطه که کار را در آن انجام می‌دهند، آگاه سازند.</p> <p>اطمینان حاصل نمایند که کارکنان، دوره‌های آموزشی موردنیاز (آشنایی با مخاطرات محیط و ...) را گذرانده و از چگونگی اجرای نظام پروانه‌های کار و مسئولیت‌های مربوطه مطلع باشند.</p> <p>آموزش کارکنان را پایش نمایند.</p>	مسئول پیمانکار
<p>بر اجرای صحیح نظام پروانه‌های کار نظارت نماید.</p> <p>رویه‌ای نظام‌مند به منظور ارزیابی ریسک جداسازی، انتخاب روش ایمن جداسازی بر طبق ارزیابی ریسک صورت گرفته، نظارت بر اجرای روش‌های جداسازی، مستندسازی و نگهداری مستندات را پیاده سازی نماید.</p> <p>در فعالیت‌های با ریسک بالا (به درخواست رئیس/مسئول: تأسیسات/نوبتکاری/محوطه/واحد) اطمینان حاصل نماید که شرایط محیط کار قبل از شروع کار ایمن شده باشد.</p> <p>در صورت عدم ایمن‌سازی شرایط محیط کار موظف به جلوگیری از ادامه کار می‌باشد.</p> <p>مسئولیت پایش، ممیزی و بازنگری سیستم جداسازی جاری، حصول اطمینان از اجرای صحیح آنها و در صورت نیاز انجام اصلاحات مورد نیاز در دستورالعمل و رویه‌های مرتبط را بر عهده دارد.</p>	رئیس / مسئول / کارشناس HSE

### ۶-۱-۴ پروانه های کار

یکی از سیستم‌های کنترل عملیات ایمنی که فعالیت‌های جداسازی را کنترل می‌کند، نظام پروانه کار می‌باشد. جداسازی تأسیسات و تجهیزات فرآیندی باید به صورت نظام‌مند و بر اساس اخذ پروانه‌های کار انجام گیرد. اصول و ضوابط صدور پروانه‌های کار اصلی و مکمل از جمله پروانه کار جداسازی در راهنمای نظام پروانه کار در صنعت نفت به شماره سند MOP-HSED-GL-200 تشریح شده است. به منظور انجام جداسازی و صدور مجوز کار باید فرآیند ذکر شده در تصویر شماره چهار انجام شود.

صفحه ۱۴ از ۴۷	راهنمای جداسازی (ایزولاسیون) تأسیسات و تجهیزات فرایندی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و پدافند غیرعامل
	MOP-HSED-GL-206 (1)	


شکل ۴- دیاگرام مراحل اصلی جداسازی فرایندی



## ۶-۲ اجرای فرایند جداسازی

### ۶-۲-۱ ارزیابی ریسک قبل از انتخاب روش جداسازی

انتخاب روش صحیح جداسازی باید پس از انجام بررسی و ارزیابی ریسک صورت پذیرد (اطلاعات تکمیلی پیوست شماره یک). به منظور ارزیابی جداسازی موثر، شرکت‌ها باید با توجه به نوع تأسیسات، فرایند تولید،

صفحه ۱۵ از ۴۷	راهنمای جداسازی (ایزولاسیون) تأسیسات و تجهیزات فرآیندی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و پدافند غیرعامل
	MOP-HSED-GL-206 (1)	

پارامترهای فرآیندی (فشار، دما و ...)، نوع مواد فرآیندی و خطرات بالقوه حین انجام فعالیت های تعمیراتی و ... نسبت به تدوین روش ارزیابی ریسک اقدام نماید. هنگام انتخاب این روش حداقل موارد زیر باید مدنظر قرار گیرند:

- فشار بالقوه و موجودی موادی که ممکن است در صورت نقص جداسازی یا نشتی ایجاد خطر نماید.
  - اقدامات اصلاحی که در صورت نقص یا نشت جداسازی باید انجام گیرند.
  - میزان تهویه یا محصورسازی موردنیاز
  - نوع ماده هیدروکربنی (ملاحظات خاص باید برای گازهای سمی مثل  $H_2S$  در نظر گرفته شود).
  - دماهای بالا یا پایین ماده هیدروکربنی.
  - مدت زمانی که جداسازی موردنیاز است.
  - ریسک موجود در هنگام نصب مسدودکننده ها و اسپیدها.
  - رعایت نکات مندرج در برگه اطلاعات ایمنی مواد *SDS*.
- شایان ذکر است اطلاعات تکمیلی در خصوص روش ارزیابی ریسک، در پیوست شماره یک ارائه شده است.


## ۶-۲-۲ انتخاب روش جداسازی

پس از ارزیابی ریسک، در انتخاب روش صحیح جداسازی، اصول ذیل باید به کار گرفته شود:

- جایی که انجام فعالیت های کاری مستلزم به کارگیری شعله باز بر روی تجهیزات حاوی مواد هیدروکربنی می باشد، قطع ارتباط فیزیکی و مسدودسازی یا کور کردن خطوط (اسپیدگذاری) الزامی می باشد.
- برای ورود به ظروف و مخازن، قطع ارتباط فیزیکی و مسدودسازی یا کور کردن خطوط (اسپیدگذاری) در فلنج های همه اتصالات ورودی و خروجی مخزن در نزدیک ترین فاصله از ظرف / مخزن الزامی است.
- جهت انجام هر فعالیتی روی سیستم های هیدروکربنی با ریسک بالا (فشار بالا، دمای بالا، وجود مواد زیاد، اشتعال پذیری و سمیت مواد)، روش های جداسازی مثبت (قطع ارتباط فیزیکی و مسدودسازی، سیستم مسدودسازی دوبل، تخلیه و صفحه مسدود کننده<sup>۸</sup>، سیستم مسدودسازی منفرد، تخلیه و صفحه مسدودکننده<sup>۹</sup>) مندرج در جدول شماره سه باید استفاده شود.
- برای چاه های نفتی، باید بر اساس دستورالعمل عملیاتی چاه ها اقدام گردد.

<sup>۸</sup> Double block, bleed and spade

<sup>۹</sup> Single block and bleed and spade

صفحه ۱۶ از ۴۷	راهنمای جداسازی (ایزولاسیون) تأسیسات و تجهیزات فرایندی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و پدافند غیرعامل
	MOP-HSED-GL-206 (1)	

- سیستم جداسازی بکار گرفته شده باید در فشار عملیاتی نرمال آزمایش شود.
- تجهیزات جداسازی باید به گونه‌ای محافظت شوند که مانع دستکاری اتفاقی و عمدی شود.
- برای جداسازی بخشی از خط لوله که تحت فشار می‌باشد استفاده از حداقل دو مانع مناسب جهت جداسازی و حصول اطمینان از ایمن بودن آنها ضروری می‌باشد.

### ۶ - ۲ - ۳ روش‌های جداسازی با استفاده از شیر

شیرهای مورد استفاده در جداسازی باید با دقت انتخاب شوند تا از کارایی آنها بر اساس شرایط جداسازی اطمینان حاصل گردد. جدول شماره سه روش‌های جداسازی و ویژگی‌های روش‌ها را بر اساس اصول انتخاب توضیح داده شده در بخش‌های قبل ارائه می‌دهد. فاکتورهای کلیدی شامل:

- قابلیت نشت‌بندی
  - امنیت (پتانسیل برای باز شدن عمدی یا تصادفی) و ....
  - قابلیت اطمینان (پتانسیل برای از دست رفتن بخش یا کل نشت‌بندی)
- در انتخاب شیر باید مد نظر قرار گیرد. محدودیت‌های استفاده از انواع شیرها در فرایند جداسازی عبارتند از:
- شیرهای کنترلی و محدودکننده جریان<sup>۱۰</sup> سیال برای ایزوله نمودن مناسب نیستند.
  - شیرهای اضطراری<sup>۱۱</sup> در صورت انتخاب درست و متناسب با نوع سیال می‌توانند به عنوان یکی از شیرهای جداسازی استفاده شود.
  - شیرهای اطمینان<sup>۱۲</sup> قابلیت استفاده به عنوان شیر جداسازی را ندارند.
  - در انتخاب یک شیر جداسازی با توجه به تجارب قبلی، باید اطمینان حاصل نمود که شیر و تجهیزات جانبی آن متناسب با نوع سیال و شرایط فرایندی است.
  - برای تأیید عملکرد آب بندی اولیه شیر نصب شده، از تست‌های مناسب و موثر (مانند تست راه اندازی) استفاده شود.
  - هنگامی که تست نشستی شیر انجام و صحت عملکرد آن تایید شد، احتمال نشت آن در حین جداسازی جداسازیکم است، اما در صورتی که عملیات ایزوله شدن طولانی باشد، با توجه به حساسیت و خطرات بالقوه باید به آزمایش دوره ای شیر بالادست محل ایزوله توجه شود.

<sup>10</sup> Control or choke valves

<sup>11</sup> Emergency isolation valves

<sup>12</sup> Relief valves



جدول ۳- انتخاب روش جداسازی

مثال	روش‌ها	ویژگی‌ها	دسته بندی
	قطع ارتباط فیزیکی و مسدود سازی <sup>۱۴</sup> . برای مثال خارج نمودن اسپول	جداسازی کامل تأسیسات/تجهیزات جهت انجام کار بر روی دیگر قسمت های سیستم. در طی فرایند جداسازی مثبت، از شیرهای مناسب و مطابق استاندارد استفاده گردد.	روش اول جداسازی مثبت <sup>۱۳</sup>
	سیستم مسدودسازی دوشیر، تخلیه و صفحه مسدودکننده <sup>۱۵</sup>		
	سیستم مسدودسازی منفرد، تخلیه و صفحه مسدودکننده <sup>۱۶</sup>		
	سیستم مسدودسازی دو شیر و تخلیه <sup>۱۷</sup> (DBB)	اطمینان از اثربخشی و عملکرد مناسب شیر ایزوله شده می تواند بوسیله تخلیه، قبل از شروع هر کار ناگهانی و غیر متعارف حاصل گردد. در این نوع جداسازی DBB بالاترین و SBB پایین ترین میزان سطح امنیت و قابلیت اطمینان مکانیکی را داراست. به عنوان یک قاعده کلی، هنگامی که مواجهه با مواد خطرناک سمی، قابل اشتعال و ... هست به هیچ عنوان نباید از SBB استفاده شود.	روش دوم جداسازی قابل اثبات
	شیر منفرد دارای نشت بند دابل داخلی همراه یک سیستم تخلیه بین آن‌ها <sup>۱۸</sup>		
	سیستم مسدودسازی منفرد و تخلیه (SBB) <sup>۱۹</sup>		
	دو شیر <sup>۲۰</sup>		
	شیر منفرد <sup>۲۱</sup>	هیچ مجوزی برای تأیید اثربخشی شیر بسته شده توسط شیر جداسازی وجود ندارد. در صورت امکان، باید از دو شیر به جای شیر منفرد استفاده نمود.	روش سوم جداسازی غیر قابل اثبات

<sup>13</sup> Positive isolation

<sup>14</sup> Physical disconnection

<sup>15</sup> Double block, bleed and spade

<sup>16</sup> Single block and bleed and spade


<sup>17</sup> Double block and bleed

<sup>18</sup> Double seals in a single valve body with a bleed in between







<sup>19</sup> Single block and bleed

<sup>20</sup> Double valve

<sup>21</sup> Single valve

صفحه ۱۸ از ۴۷	راهنمای جداسازی (ایزولاسیون) تأسیسات و تجهیزات فرایندی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و پدافند غیرعامل
	MOP-HSED-GL-206 (1)	

### راهنما

	خط زنده / حاوی جریان
	تجهیزات / فرآیند ایزوله شده است
	شیر بسته
	دریچه (موقعیت دریچه باید با ارزیابی ریسک مشخص شود)
	صفحه مسدود کننده
	تجهیزات پایش فشار


اطلاعات بیشتر در خصوص جداسازی مثبت و نحوه انجام جداسازی برخی از تأسیسات فرایندی، در پیوست شماره دو ارائه شده است.

### ۶ - ۲ - ۳ - اشیر منفرد:

کاربرد شیر منفرد در مواردی است که:

- کار روی تأسیسات حاوی سیالات یا بخارات غیرسمی، غیر خورنده، غیرقابل اشتعال و سیالاتی که در صورت نشت احتمالی خطری برای کارکنان در معرض و یا تجهیزات مجاور نداشته باشد، انجام شود.
- فعالیت کاری تنها نیازمند پروانه کار سرد باشد.
- فعالیت برای زمان محدود (حداکثر یک شیفت کاری) صورت پذیرد.

کلیه فعالیت‌های کاری باید پس از ارزیابی ریسک انجام گردد. شایان ذکر است این روش برای انجام تعمیرات بر روی تجهیزات محتوی گازهای سمی، قابل اشتعال، اسیدها و بازها و بخارات و سیالات با دمای بالا و سایر سیالات با شرایط مشابه و خطرناک مجاز نمی باشد و صرفاً برای تعمیرات کوتاه مدت شبکه های آب و موارد مشابه باید مورد استفاده قرار گیرد. قبل از شروع کار، شیر منفرد جداسازی جهت اطمینان از عدم نشتی باید تحت تست فشار قرار گیرد. از روش جداسازی شیر منفرد فقط باید برای مدت زمان کوتاه و زمانی که روش جایگزینی وجود ندارد، استفاده نمود.

صفحه ۱۹ از ۴۷	راهنمای جداسازی (ایزولاسیون) تأسیسات و تجهیزات فرایندی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و پدافند غیرعامل
	MOP-HSED-GL-206 (1)	

### ۶-۲-۳-۲ جداسازی با استفاده از دو شیر

مغزی‌ها<sup>۲۲</sup>، نازل‌ها، شیرها و نقاط تخلیه در صورتی که برای عملیات تکراری روزمره یا نمونه‌گیری استفاده می‌گردند، باید با استفاده از دو شیر ایزوله شده و در غیر اینصورت باید درپوش گذاری و مسدود شوند. مشخصات و نحوه قرارگیری سیستم جداسازی با استفاده از دو شیر باید به‌گونه‌ای باشد که هیچ تغییری (تغییرات دمایی، افزایش میزان حجم گاز و ارتعاش و ...) نتواند هم‌زمان هر دو شیر را در معرض ریسک (نشستی، تخریب و ...) قرار داده و سبب باز شدن آنها گردد. شایان ذکر است این روش جهت انجام تعمیرات، مجاز نبوده و فقط برای عملیات فرایندی استفاده می‌گردد.

### ۶-۲-۳-۳ جداسازی با استفاده از دو شیر و یک تخلیه

سیستم مسدودسازی دو شیر و تخلیه، مجموعه‌ای از یک قطعه اسپول با قابلیت تخلیه خط بین دو شیر مسدودکننده است. در هنگام استفاده از این سیستم باید ملاحظات زیر رعایت شود:

- شیر تخلیه هنگامی که به‌منظور تخلیه مورد استفاده قرار نمی‌گیرد، باید با توجه به شرایط و نتایج ارزیابی ریسک با هدف کنترل نشستی احتمالی بسته شود.
- شیر تخلیه باید برای کاهش خطر گرفتگی و همچنین ظرفیت تخلیه ناشی از نشستی شیرهای مسدودسازی، قطر کافی داشته و متناسب با میزان تخلیه سیال باشد.

اطلاعات بیشتر در خصوص انتخاب مطمئن ترین روش جداسازی در پیوست شماره یک ارائه شده است.


### ۶-۲-۴ روش‌های جداسازی برای فعالیتهای خاص

#### ۶-۲-۴-۱ جداسازی برای ورود به مخازن یا فضاهای بسته

مطمئن ترین روش جداسازی مورد تأیید برای ورود به مخازن یا فضاهای بسته قطع ارتباط فیزیکی می‌باشد. در صورت عملی نبودن قطع ارتباط فیزیکی، باید از صفحات مسدودکننده (اسپیدگذاری) استفاده شود. در هر صورت اصول و نکات ذیل که حداقل موارد می‌باشد، باید اعمال گردد:

- در صورتی که صفحات مسدودکننده (اسپیدگذاری) مورد استفاده قرار می‌گیرد، ملاحظات باید برای شرایط احتمالی مانند نوسانات فشار، دما، ارتفاع و کنترل مداوم برای اطمینان از سالم بودن بودن صفحه مسدودکننده مدنظر قرار گیرد. صفحات مسدودکننده باید روی نزدیکترین فلنج خطوط لوله متصل به مخزن نصب شوند.

<sup>22</sup> Nipples

صفحه ۲۰ از ۴۷	راهنمای جداسازی (ایزولاسیون) تأسیسات و تجهیزات فرایندی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و پدافند غیرعامل
	MOP-HSED-GL-206 (1)	

- برای شناسایی نقاط نصب صفحات مسدودکننده و نقاطی که قطع ارتباط صورت گرفته است، باید نقشه به روز شده قطع مسیر/ نصب صفحات مسدودکننده تهیه و در نقشه های P&IDs، محل‌هایی که باید مسدود شوند کاملاً مشخص و علامت‌گذاری شود. همچنین یک نسخه از نقشه، همراه با لیست صفحات مسدودکننده به پروانه تکمیلی جداسازی، الصاق گردد.
  - تجهیزات ابزار دقیق باید فاقد فشار بوده و سیال احتمالی موجود تخلیه شود. در صورت عدم امکان تخلیه سیال، تجهیزات مذکور باید برداشته و محل های آن کور شوند.
  - همه صفحات مسدودکننده باید برچسب‌گذاری و در لیست مخصوص مسدودسازی ثبت گردند. چک لیست مسدودسازی (یا اسپیدگذاری) باید به‌عنوان یکی از مستندات مهم در طی فعالیت‌های انجام / حذف جداسازی و فعالیت های تعمیراتی احتمالی مورداستفاده قرار گیرد.
  - در ایزوله کردن از طریق قطع ارتباط فیزیکی، باید «جهت زنده» (حاوی گاز یا مایع) یعنی بخشی که به سمت منشأ جریان است، اسپید گذاری<sup>۲۳</sup>، درپوش گذاری<sup>۲۴</sup> یا مسدود<sup>۲۵</sup> شود. وسیله مورد استفاده برای این منظور، باید نسبت به حداکثر فشار سیستم مقاوم بوده و استفاده از شیر منفرد از هر نوعی، به‌عنوان وسیله ایزوله کننده اکیدا ممنوع است.
- شایان ذکر است علاوه بر موارد فوق، با توجه به نتایج ارزیابی ریسک و ...، باید سایر موارد مرتبط که ایمنی سیستم و اثربخشی جداسازی را ارتقاء می بخشد، تعیین و مدنظر قرار گیرد.

#### ۶-۲-۴-۲ جداسازی برای کار گرم در بردارنده شعله باز


روش جداسازی موردنیاز برای انجام کار گرم که از شعله باز استفاده می‌کند، باید یکی از موارد زیر یا ترکیبی از آن‌ها باشد:

- قطع ارتباط فیزیکی
  - نصب صفحات مسدودکننده (اسپید گذاری)
- با توجه به نوع کار، میزان احتمال وقوع و شدت حادثه، ارزیابی ریسک صورت گرفته و در صورت قابل قبول بودن انجام جداسازی با استفاده از شیر، می‌توان برای انجام سایر کارهای گرم که مستلزم به کارگیری شعله باز نمی باشد، از روش جداسازی مسدودسازی دو شیر و تخلیه (بعنوان جایگزین روش قطع ارتباط فیزیکی و نصب صفحات مسدود کننده) استفاده کرد.

<sup>23</sup> Spaded

<sup>24</sup> Capped

<sup>25</sup> Blanked

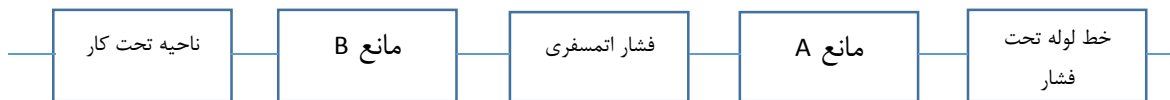
صفحه ۲۱ از ۴۷	راهنمای جداسازی (ایزولاسیون) تأسیسات و تجهیزات فرایندی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و پدافند غیرعامل
	MOP-HSED-GL-206 (1)	

### ۶-۲-۴-۳ جداسازی برای کار سرد

جداسازی برای کار سرد (به جز ورود به فضای بسته) به طور معمول مسدودسازی دو شیر و تخلیه خواهد بود. در صورتی که مسدودسازی دو شیر و تخلیه مورد استفاده قرار می گیرد، شیرهای مسدودسازی باید در وضعیت بسته، قفل شده و شیرهای تخلیه بسته نگهداشته شود (به جزء برای کنترل نشستی یا تخلیه مایع). حداقل جنبه هایی که در جداسازی کار سرد باید مد نظر قرار گیرند عبارتند از: طول مدت زمان کار، نوع و ماهیت کار، اقدامات بازیابی محیطی.

### ۶-۲-۴-۴ جداسازی خطوط لوله

برای دستیابی به درجه قابل قبولی از جداسازی، همواره باید حداقل دو مانع بین خط لوله تحت فشار و هر بخش یا ناحیه از سیستم که به منظور انجام کار، بدون فشار شده است؛ وجود داشته باشد.



شکل ۵- آرایش جداسازی خطوط لوله

آرایش این موانع به صورت ذیل می تواند باشد:


- برای حفظ فشار بالادست، مانع A باید یک سیستم قفل دو شیر و تخلیه باشد.
- مانع B می تواند شامل:
  - شیر (قفل و بسته)
  - صفحه مسدودکننده (اسپید) باشد.

برای قطع ارتباط فیزیکی سیستم خط لوله، برای به حداقل رساندن ورود هوا به داخل لوله، باید اسپیدگذاری انجام شود.

### ۶-۲-۵ جداسازی تمدید شده

جداسازی «تمدید شده» (مثل بخشی از تأسیساتی که از سرویس خارج شده است) باید روی نقشه های P&IDs تأسیسات علامت گذاری گردد. برای تمدید جداسازی باید حداقل کنترل های زیر انجام گیرد:

- فهرست جداسازی تمدید شده به همراه دلایل آن.
- روش یا سیستمی که وضعیت و نواقص جداسازی را بررسی می کند.

صفحه ۲۲ از ۴۷	راهنمای جداسازی (ایزولاسیون) تأسیسات و تجهیزات فرایندی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و پدافند غیرعامل
	MOP-HSED-GL-206 (1)	

- بازنگری دوره‌ای وضعیت تأسیسات جهت تصمیم‌گیری که آیا جداسازی باقی بماند یا تجهیزات جداسازی باید برداشته شوند و ...

## ۶ - ۳ مستندسازی

### ۶ - ۳ - ۱ منابع اطلاعاتی مورد نیاز در فرایند جداسازی

مستندات و دستورالعمل‌ها و روش‌های اجرایی مرجع باید برای همه کارکنان و ذینفعان (از جمله پیمانکاران)، در دسترس باشد. مدارک و مستندات باید برای اصلاحات صورت گرفته در تأسیسات به‌روزرسانی شوند تا برای طرح‌ریزی و اجرای برنامه جداسازی به کار گرفته شوند. مستندات و منابع اطلاعات باید حداقل شامل موارد ذیل باشند:

- نقشه خطوط لوله و ابزار دقیق (*P&IDs*) و نمودارهای جریان فرایند (*PFD*)
- طرح‌های کلی سیستم فرایند جهت فراهم نمودن شمای کلی از تأسیسات
- نقشه ایزومتریک لوله‌کشی<sup>۲۶</sup>
- نقشه‌های مکانیکی و ابزار دقیق<sup>۲۷</sup>


سوابق طرح‌ها و روش‌های جداسازی استاندارد که به‌طور مکرر در عملیات جداسازی مورد استفاده قرار می‌گیرند، باید مستند و حفظ و نگهداری شوند. طرح‌ها / روش‌های جداسازی در صورت نیاز باید مورد بازنگری قرار گیرند.

### ۶ - ۳ - ۲ نقشه‌ها، روش‌ها، دستورالعمل‌ها و گواهی جداسازی

جداسازی باید بر اساس آخرین ویرایش نقشه‌های *P&IDs* و *PFD* تأسیسات مورد بررسی و کنترل قرار گیرند و روی نقشه‌های خطوط لوله و ابزار دقیق (*P&ID*) علامت‌گذاری شود. در صورت عدم تطابق این نقشه‌ها با وضعیت فعلی و واقعی تأسیسات، باید کلیه نقشه‌های *P&ID* مورد بازنگری و اصلاح قرار گرفته و روش و طرح جداسازی پس از تائید روی نقشه‌های به‌روز شده، صادر گردد. در صورتی که چند عملیات جداسازی با روش‌های متفاوتی در حال انجام است، ارتباطات و تعاملات مؤثر در نظام پروانه کار برای اجتناب از اشتباهات در حین جداسازی و حوادث احتمالی آن ضروری می‌باشد.

<sup>26</sup> Piping isometrics

<sup>27</sup> Loop diagrams

صفحه ۲۳ از ۴۷	راهنمای جداسازی (ایزولاسیون) تأسیسات و تجهیزات فرایندی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و پدافند غیرعامل
	MOP-HSED-GL-206 (1)	

سوابق مستندات کاری (سوابق ارزیابی ریسک، فرم، پروانه‌ها و غیره) باید برای یک دوره زمانی معین به منظور پایش، ممیزی و بازنگری مؤثر سیستم‌های جداسازی، بایگانی گردد.

#### ۶ - ۴ ارتباطات و تعاملات

ارتباطات و تعامل مؤثر در همه سطوح و بین همه طرف‌های درگیر در کار، بخصوص در هنگام تحویل شیفت ضروری می‌باشد. باید اطمینان حاصل شود تا زمانی که تأسیسات در یک وضعیت ایمن قرار نگرفته‌اند، جداسازی برداشته نشود. در محل‌هایی که گروه‌های کاری مختلف بر روی یک جداسازی مشترک کار می‌کنند، مخصوصاً گروه‌های کاری که از تجهیزات جداسازی دور هستند، باید هماهنگی و تعاملات قوی بین آن‌ها برقرار باشد و این امر از طریق برچسب‌گذاری، علامت‌گذاری یا نصب تابلوهای هشداردهنده و دیگر تمهیدات ایمنی کنترل می‌گردد. در مناطقی که چندین مسئول محوطه و مجری کار مشغول بکار هستند، باید از بی‌نقصی جداسازی از طریق پایش و کنترل‌های ایمنی اطمینان حاصل نمود.

#### ۶ - ۵ کنترل تغییرات


ممکن است شرایطی پیش آید که روش جداسازی در نظر گرفته‌شده تغییر نماید از جمله این شرایط می‌توان به موارد ذیل اشاره نمود:

- تغییراتی که با توجه به شرایط موجود تأسیسات ایجاد می‌گردد، از قبیل: عدم توانایی در کاهش فشار یا پاک‌سازی و ...
- زمانی که تغییراتی در حین انجام کار تحت نظام پروانه کار اتفاق می‌افتد، کفایت روش جداسازی اولیه باید مجدداً مورد تأیید قرار گیرد که این امر ممکن است منجر به تعلیق کار، بررسی مجدد پروانه‌های کار و اصلاح روش جداسازی شود.
- عدم توانایی در تکمیل یک کار (تغییر دامنه کار در حین انجام و گسترش آن)
- تغییر در فشار سیستم، برای مثال جایی که جداسازی در عدم وجود فشار انجام گرفته باشد و راه‌اندازی مجدد تأسیسات باعث افزایش فشار در حدی شود که روش جداسازی تحمل آن را ندارد.

#### ۶ - ۵ - ۱ مجوز جهت تست<sup>۲۸</sup>

انجام تست‌های مختلف، ممکن است زنجیره‌ای از تغییرات در وضعیت جداسازی ایجاد نماید. به‌طور معمول، برای بررسی عملکرد تجهیزات و پیش‌راه‌اندازی تأسیسات، باید مجوز جهت تست اخذ گردد و این مجوز باید

<sup>۲۸</sup> Sanction to test

صفحه ۲۴ از ۴۷	راهنمای جداسازی (ایزولاسیون) تأسیسات و تجهیزات فرایندی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و پدافند غیرعامل
	MOP-HSED-GL-206 (1)	

بر اساس نظام پروانه‌های کار و ارزیابی ریسک، صادر شود. چنانچه حذف جداسازی باعث جاری شدن مجدد سیال خطرناک شود، مجوز جهت تست، نباید صادر شود.

### ۶-۵-۲ تست نشستی<sup>۲۹</sup>

در فعالیت‌های مختلف و تعمیراتی که بر اساس پروانه کار روی تأسیسات انجام شده است (برای مثال تعمیرات اساسی تأسیسات)، ممکن است انواع مختلفی از تست فشار برای تأیید عدم وجود نشتی نیاز باشد. این تست‌ها ممکن است تغییرات موقتی در روش جداسازی اولیه ایجاد نمایند.

### ۶-۶ پایش، ممیزی و بازنگری

سیستم‌های پایش، ممیزی و بازنگری جداسازی باید:

- نقص‌های احتمالی در سیستم‌های جداسازی را شناسایی کرده و قبل از اینکه منجر به جراحات و حوادث شوند، اقدامات اصلاحی را پیاده سازی نماید.
  - تصویر عینی از چگونگی کنترل جداسازی در تأسیسات ارائه دهد.
  - نه تنها محدود به بازنگری‌های دوره‌ای نباشد، بلکه بتواند در هنگام وقوع حوادث احتمالی در تأسیسات مشابه و نیز متأثر از پیشنهادات احتمالی ذینفعان قابل بازنگری باشد.
  - دیدگاه‌ها/ مشارکت و نقطه نظرات کارکنان را شامل گردد.
  - به‌سوی بهبود سوق دهد و درس‌آموزی را تسهیل نماید.
- روش‌ها و دستورالعمل‌های ممیزی و پایش باید پوشش‌دهنده حدود وظایف، دفعات، استراتژی نمونه‌گیری، صلاحیت‌ها/ مسئولیت‌ها و مکانیسم‌های گزارش‌دهی نتایج باشد. برنامه ممکن است موارد ذیل را شامل گردد:
- بررسی‌های انطباق دوره‌ای
  - ممیزی‌های تخصصی (که اجرای دستورالعمل‌های شرکت را در قیاس با استاندارد مربوطه ارزیابی می‌کند).
  - بازنگری دوره‌ای
- توجه: نمونه‌ای از چک لیست پایش و بازنگری برنامه جداسازی مکانیکی تجهیزات فرایندی، در پیوست شماره سه ارائه شده است.

### ۷. پیوست‌ها


#### پیوست ۱: ارزیابی ریسک جداسازی

#### پیوست ۲: چیدمان جداسازی مثبت در برخی از تأسیسات فرایندی

#### پیوست ۳: نمونه چک لیست‌های پایش و بازنگری


<sup>29</sup> Leak/service test



صفحه ۲۵ از ۴۷	راهنمای جداسازی (ایزولاسیون) تأسیسات و تجهیزات فرایندی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و پدافند غیرعامل
	MOP-HSED-GL-206 (1)	

پیوست ۴ : منابع و ماخذ

## پیوست ۱ : ارزیابی ریسک جداسازی

صفحه ۲۶ از ۴۷	راهنمای جداسازی (ایزولاسیون) تأسیسات و تجهیزات فرایندی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و پدافند غیرعامل
	MOP-HSED-GL-206 (1)	

## ارزیابی ریسک جداسازی


### الف) ارزیابی ریسک با استفاده از سند *The safe isolation of plant and equipment Health and safety executive (HSE)*

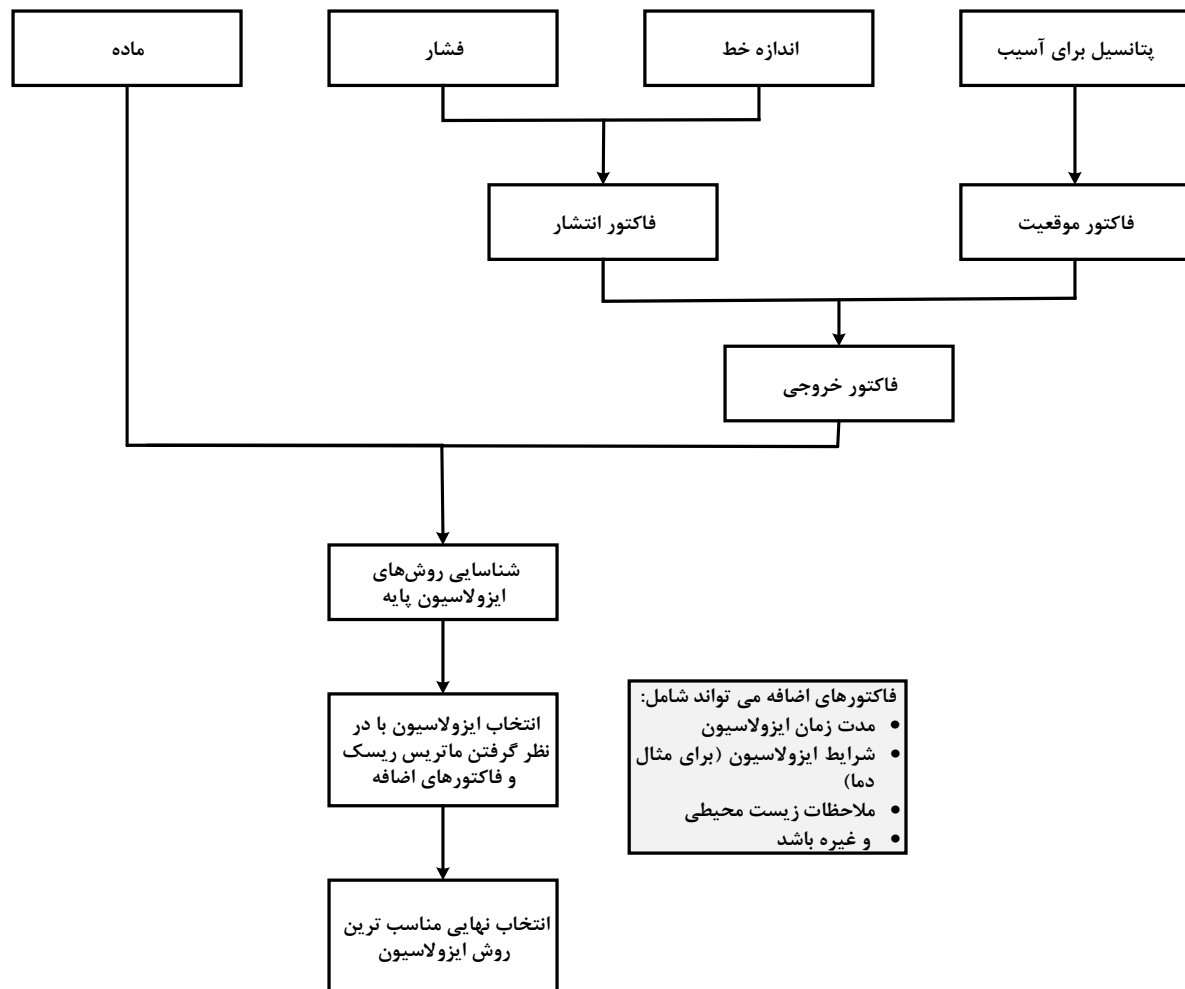
برای انتخاب روش جداسازی مناسب باید مطابق مراحل ارائه شده در شکل ۱ اقدام شود. لازم به ذکر است که مراحل ارائه شده برای موارد زیر کاربرد ندارد:

- خطوط لوله
- جداسازی‌های طولانی مدت (برای مثال جایی که بخشی از کارخانه/تاسیسات از سرویس خارج می‌شود- در این شرایط باید از جداسازی مثبت استفاده شود و بر روی *P&ID* مشخص شود و ثبت شده به طور مرتب چک شود)
- شرایط با ریسک بالا (ورود به فضای محصور، جایی که نقص جداسازی منجر به فاجعه می‌شود و برگرداندن وضعیت به حالت عادی دشوار باشد) باید جداسازی مثبت سختگیرانه استفاده شود.


برای موارد فوق باید طبق بند ۶-۲-۴ «شیوه‌های جداسازی برای فعالیت در تاسیسات خاص» راهنما اقدام شود. انتخاب روش جداسازی بر اساس چهار فاکتور اولیه ماده، فشار، اندازه خط و پتانسیل برای آسیب می‌باشد که در بندهای ۱ الی ۴ ارائه شده است.

لازم به ذکر است که این چهار فاکتور برای تعیین روش‌های جداسازی پایه است که بعد از انتخاب روش پایه با در نظر گرفتن فاکتورهای دیگر "مدت زمان جداسازی، پارامترهای فرایندی (برای مثال دما)، ملاحظات زیست محیطی و ... " می‌توان در مورد انتخاب روش‌های سختگیرانه‌تر تصمیم‌گیری کرد.

صفحه ۲۷ از ۴۷	راهنمای جداسازی (ایزولاسیون) تأسیسات و تجهیزات فرایندی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و پدافند غیرعامل
	MOP-HSED-GL-206 (1)	



شکل ۱- مراحل انتخاب روش جداسازی نهایی

صفحه ۲۸ از ۴۷	راهنمای جداسازی (ایزولاسیون) تأسیسات و تجهیزات فرایندی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و پدافند غیرعامل
	MOP-HSED-GL-206 (1)	


### ۱- مواد و سیال:

دسته بندی مواد و سیالات درون تاسیسات از لحاظ خصوصیات و خطرات آن، در جدول ارائه شده است.

جدول ۱- دسته بندی مواد و سیال

دسته بندی	توضیحات
۱	خیلی سمی ( $T+$ ) سمی ( $T$ ) سرطان زا، موتاژنیک، سمی برای تولید مثل حساسیت زا
۲	شدیداً قابل اشتعال ( $F+$ ) خیلی قابل اشتعال ( $F$ ) مایعات قابل اشتعال ( $R10$ ) گازهای قابل اشتعال ( $R10$ ) - به جز مواردی که به دسته ۴ تعلق دارند محصولات نفتی* - به جز مواردی که به دسته ۴ تعلق دارند اکسید کننده‌ها ( $O$ ) مواد قابل انفجار ( $E$ ) بخار گازهای تحت فشار بالاتر از ۲۵۰ بار.لیتر، با فشار ۰/۵ بار یا بالاتر سیالات <i>Flashing</i> خفه کننده‌ها
۳	مواد خورنده ( $C$ ) مضر ( $Xn$ ) محرک ( $Xi$ )
۴	مایعات قابل اشتعال که زیر نقطه اشتعال ذخیره می‌شوند و بعد از انتشار، زیر نقطه اشتعال هستند ( $R10$ )
۵	موادی که دسته بندی نشده‌اند و در حالتی که پتانسیل ضرر داشته باشند ذخیره نمی‌شوند.

\*مواد نفتی به طور جداگانه و تکی در دسته بندی ۲ قرار می‌گیرند. برای انتخاب جداسازی هم قابلیت اشتعال و هم سمیت باید در نظر گرفته شود.


صفحه ۲۹ از ۴۷	راهنمای جداسازی (ایزولاسیون) تأسیسات و تجهیزات فرایندی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و پدافند غیرعامل
	MOP-HSED-GL-206 (1)	

دسته بندی فوق بر اساس CHIP<sup>30</sup> می باشد که خلاصه آن در جدول ارائه شده است.

جدول ۲- مشخصات مواد بر اساس CHIP

دسته بندی خطر	نماد	مشخصات (بر اساس CHIP)
خیلی سمی	T+	مواد و ترکیباتی که مقدار بسیار کم آن در صورت ورود به بدن از طریق استنشاق، بلعیده شدن و جذب از طریق پوست سبب مرگ، آسیب های حاد و مزمن بر روی سلامتی انسان می شود.
سمی	T	مواد و ترکیباتی که مقدار کم آن در صورت ورود به بدن از طریق استنشاق، بلعیده شدن و جذب از طریق پوست سبب مرگ، آسیب های حاد و مزمن بر روی سلامتی انسان می شود.
سرطانزا	-	مواد و ترکیباتی که در اثر استنشاق، بلعیدن و جذب از طریق پوست سبب ایجاد سرطان یا افزایش شیوع سرطان گردد.
موتاژنیک	-	مواد و ترکیباتی که در اثر استنشاق، بلعیدن و جذب از طریق پوست سبب ایجاد نقایص ژنتیکی در فرد یا افزایش شیوع نقایص ژنتیکی شود.
سمی برای تولید مثل	-	مواد و ترکیباتی که در اثر استنشاق، بلعیدن و جذب از طریق پوست ممکن است سبب ایجاد یا افزایش شیوع اثرات نامطلوب غیر ارثی در بارداری و یا عملکرد تولید مثل مرد یا زن شود.
حساسیت زا	-	مواد و ترکیباتی از آن که در اثر استنشاق یا جذب از طریق پوست قادر به ایجاد واکنش از طریق حساسیت زایی هستند به گونه ای که در مواجهه بیشتر با ماده یا ترکیبات آن، اثرات نامطلوب مشخص ایجاد می شود.
شدیداً قابل اشتعال	F+	مواد مایع و ترکیباتی که دارای نقطه اشتعال بسیار پایین و نقطه جوش پایین و مواد گازی و ترکیبات آن که در تماس با هوا در دمای و فشار محیط مشتعل می شوند.
خیلی قابل اشتعال	F	مواد و ترکیبات آنها شامل موارد زیر: مواد و ترکیباتی که ممکن است داغ شوند و در نهایت در تماس با هوا در دمای محیط و بدون استفاده از انرژی، آتش بگیرند. مواد جامد و ترکیباتی که ممکن است پس از تماس کوتاه با منبع احتراق به راحتی آتش گرفته و پس از حذف منبع احتراق همچنان به سوختن یا مصرف خود ادامه دهند.

<sup>30</sup> Chemicals (Hazard Information and Packaging for Supply) Regulations (CHIP)

صفحه ۳۰ از ۴۷	راهنمای جداسازی (ایزولاسیون) تأسیسات و تجهیزات فرایندی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و پدافند غیرعامل
	MOP-HSED-GL-206 (1)	

مشخصات (بر اساس CHIP)	نماد	دسته بندی خطر
مواد مایع و ترکیباتی که دارای نقطه اشتعال بسیار پایین هستند مواد و ترکیباتی که در تماس با آب یا هوای مرطوب، گازهای بسیار قابل اشتعال در مقادیر خطرناک ایجاد می کنند.		
مواد مایع یا ترکیباتی که دارای نقطه اشتعال پایین هستند.	R10	مایعات قابل اشتعال
مواد گاز که دارای نقطه اشتعال پایین هستند	R10	گازهای قابل اشتعال
مواد و ترکیباتی که در تماس با سایر مواد، بویژه مواد قابل اشتعال، واکنش بسیار گرماده ایجاد می کنند.	O	اکسیدکننده ها
مواد جامد، مایع، خمیر یا ژلاتینی و ترکیباتی که ممکن است بدون اکسیژن اتمسفر واکنش گرماده داشته باشند که به سرعت گاز ایجاد می کنند و در شرایط تست مشخص شده منفجر شوند، به طور سرعت منفجر شوند و در محیط نسبتاً محدود هنگام گرم شدن منفجر شوند.	E	قابل انفجار
مواد و ترکیباتی که ممکن است در اثر تماس با بافت های زنده، آنها را تجزیه کنند	C	خورنده
مواد و ترکیباتی که ممکن است در هنگام استنشاق، بلع یا جذب از طریق پوست باعث مرگ یا آسیب حاد یا مزمن به سلامتی شوند.	Xn	مضر
مواد غیر خورنده و ترکیباتی که از طریق تماس فوری، طولانی یا مکرر با پوست یا غشای مخاطی، می توانند باعث التهاب شوند.	Ei	خارش دهنده


## ۲- فاکتور انتشار

فاکتور انتشار از ترکیب قطر خط لوله/ قطر دریچه نازل و فشار تاسیسات و مطابق جدول بدست می آید.

جدول ۳- تعیین فاکتور انتشار

فشار (Bar g)				
کمتر از ۱۰	۱۰-۵۰	بیشتر از ۵۰		
M	H	H	بیشتر از ۲۰	قطر خط لوله/ قطر
L	M	H	۲۰-۵	دریچه نازل (سانتی
L	L	M	کمتر از ۵	متر)

## ۳- فاکتور موقعیت

صفحه ۳۱ از ۴۷	راهنمای جداسازی (ایزولاسیون) تأسیسات و تجهیزات فرایندی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و پدافند غیرعامل
	MOP-HSED-GL-206 (1)	

در این فاکتور باید پتانسل تلفات (تعداد نفرات در معرض خطر)، تشدید و آسیب در صورت رها شدن مواد را در نظر بگیرد. پیامد احتمالی در صورت عدم موفقیت جداسازی، به عنوان مثال انفجار ابر بخار (VCE)، ابر گاز سمی، آتش فورانی با پتانسیل تشدید و غیره نیز، باید بر اساس جدول ۴- در نظر گرفته شود.

جدول ۴- تعیین فاکتور انتشار

دسته بندی	توضیحات
H	بیش از ۱۰ نفر در معرض خطر قرار دارند؛ تجهیزات متمرکز؛ پتانسیل برای تشدید حادثه (تمرکز تجهیزات)، آتش سوزی های بزرگ با پتانسیل خسارت و چندین فوت
M	۳ تا ۱۰ نفر در معرض خطر قرار دارند؛ تجهیزات غیرمتمرکز، ناحیه ذخیره و یا تعداد کم تجهیزات در فضای باز؛ آتش سوزی جزئی
L	۱ تا ۲ نفر در معرض خطر قرار دارند؛ تجهیزات به صورت تکی در فاصله دور از بقیه تجهیزات قرار گرفته اند؛ آتش سوزی جزئی که سریعاً و در لحظه اولیه خاموش گردد

۴- فاکتور خروجی: از ترکیب فاکتور انتشار و فاکتور موقعیت و مطابق جدول به دست می آید.


جدول ۵- تعیین فاکتور خروجی

فاکتور انتشار			فاکتور موقعیت	
L	M	H		
B	B	A		H
C	B	B		M
C	C	B		L

۵- تعیین جداسازی پایه: از ترکیب دسته بندی مواد/سیال و فاکتور خروجی بدست می آید (مطابق جدول)

جدول ۶- تعیین جداسازی پایه

فاکتور خروجی			دسته بندی مواد / سیال	
C	B	A		
I	I	R		۱
II	I	R		۲
II	II	I		۳
II	II	II		۴
III	III	II	۵	

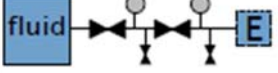


صفحه ۳۲ از ۴۷	راهنمای جداسازی (ایزولاسیون) تأسیسات و تجهیزات فرایندی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و پدافند غیرعامل
	MOP-HSED-GL-206 (1)	

R: گزینه‌های دیگری که باعث قابل قبول شدن ریسک شوند باید در نظر گرفته شود. برای مثال سیستم (Shutdown) کارخانه یا سایر اقدامات کاهش ریسک.

I: جداسازی مثبت

II: جداسازی قابل اثبات

III: جداسازی غیرقابل اثبات

مثال	روش‌ها	ویژگی‌ها	دسته بندی
	قطع ارتباط فیزیکی و مسدود سازی <sup>۳۱</sup> . برای مثال خارج نمودن اسپول	جداسازی کامل تأسیسات/تجهیزات جهت انجام کار بر روی دیگر قسمت های سیستم. در طی فرایند جداسازی مثبت، از شیرهای مناسب و مطابق استاندارد استفاده گردد.	روش اول جداسازی مثبت <sup>۳۱</sup>
	سیستم مسدودسازی دوشیر، تخلیه و صفحه مسدودکننده <sup>۳۳</sup>	اطمینان از اثربخشی و عملکرد مناسب شیر ایزوله شده می تواند بوسیله تخلیه، قبل از شروع هر کار ناگهانی و غیر متعارف حاصل گردد. در این نوع جداسازی DBB بالاترین و SBB پایین ترین میزان سطح امنیت و قابلیت اطمینان مکانیکی را داراست. به عنوان یک قاعده کلی، هنگامی که مواجهه با مواد خطرناک سمی، قابل اشتعال و ... هست به هیچ عنوان نباید از SBB استفاده شود.	
	سیستم مسدودسازی منفرد، تخلیه و صفحه مسدودکننده <sup>۳۴</sup>		
	سیستم مسدودسازی دو شیر و تخلیه <sup>۳۵</sup> (DBB)		روش دوم جداسازی قابل اثبات
	شیر منفرد دارای نشت بند دابل داخلی به همراه یک سیستم تخلیه بین آن‌ها <sup>۳۶</sup>		
	سیستم مسدودسازی منفرد و تخلیه (SBB) <sup>۳۷</sup>		
	دو شیر <sup>۳۸</sup>	هیچ مجوزی برای تأیید اثربخشی شیر بسته شده توسط شیر جداسازی وجود ندارد.	

<sup>31</sup> Positive isolation

<sup>32</sup> Physical disconnection

<sup>33</sup> Double block, bleed and spade

<sup>34</sup> Single block and bleed and spade


<sup>35</sup> Double block and bleed


<sup>36</sup> Double seals in a single valve body with a bleed in between

<sup>37</sup> Single block and bleed







<sup>38</sup> Double valve



صفحه ۳۳ از ۴۷	راهنمای جداسازی (ایزولاسیون) تأسیسات و تجهیزات فرایندی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و پدافند غیرعامل
	MOP-HSED-GL-206 (1)	


مثال	روش‌ها	ویژگی‌ها	دسته بندی
	شیر منفرد <sup>۳۹</sup>	در صورت امکان، باید از دو شیر به جای شیر منفرد استفاده نمود.	روش سوم جداسازی غیر قابل اثبات

### راهنما

	خط زنده / حاوی جریان
	تجهیزات / فرآیند ایزوله شده است
	شیر بسته
	دریچه (موقعیت دریچه باید با ارزیابی ریسک مشخص شود)
	صفحه مسدود کننده
	تجهیزات پایش فشار

به منظور انتخاب روش جداسازی نهایی باید تمامی فاکتورها در نظر گرفته شود. بعد از در نظر گرفتن تمامی فاکتورها اگر روش جداسازی پایه مناسب بود همان روش به کار گرفته می‌شود در غیر این صورت روش سختگیرانه‌تر از روش پایه باید به کار گرفته شود.

<p><b>مثال یک:</b></p> <p>پمپ در سرویس بنزن (سمی/قابل اشتعال) دارای حداکثر فشار کار ۲۰ بار گیج می‌باشد. فلنج دارای اندازه ۴۰ سانتی متر است. اگر انتشار رخ دهد پتانسیل بالایی برای تشدید دارد.</p> <p><b>ماده</b> = با توجه به سمیت و قابلیت اشتعال در طبقه بندی ۱ و ۲ CHIP قرار دارد.</p> <p>ضریب انتشار <math>H =</math></p> <p>فاکتور موقعیت <math>H =</math></p> <p>فاکتور خروجی <math>A =</math></p> <p>جداسازی پایه مناسب: <math>IA = R</math></p> <p><math>2A = R</math></p> <p>نیاز به ملاحظات بیشتر و نتایج ارزیابی ریسک است. نتیجه ممکن است جداسازی <math>I</math> را الزام نماید یا انجام کار روی در سرویس را اجازه ندهد.</p>
---

صفحه ۳۴ از ۴۷	راهنمای جداسازی (ایزولاسیون) تأسیسات و تجهیزات فرایندی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و پدافند غیرعامل
	MOP-HSED-GL-206 (1)	

### مثال دو:

یک پمپ در سرویس بوتان مایع (LPG) با حداکثر فشار عملیاتی ۱۵ بار و اندازه خط ساکشن ۱۰ سانتی متر گاهی اوقات به منظور تعمیر و نگهداری ایزوله می‌شود.

ماده = طبقه بندی ۲

فاکتور انتشار  $M =$

فاکتور موقعیت  $H =$

فاکتور خروجی  $B =$

جداسازی پایه مناسب:  $2B = I$

جداسازی مثبت، مناسب است.

### مثال سه:

بخشی از خط اصلی شبکه آب آتش‌نشانی با قطر ۲۵ سانتی متری (فشار ۳ بار گیج جوکی پمپ) در یک محوطه مخزن (۱-۲ نفر در معرض خطر) برای تغییر برخی شیرهای هایدرن، سالانه ایزوله می‌شود.

ماده = طبقه بندی ۵

فاکتور انتشار  $M =$

فاکتور موقعیت  $L =$

فاکتور خروجی  $C =$

جداسازی پایه مناسب:  $5C = III$

جداسازی پایه: دسته بندی III جداسازی (یعنی جداسازی غیرقابل اثبات)، شیر منفرد یا دوبل نیاز است

(ب) روش ارزیابی ریسک با استفاده از دستورالعمل *Isolations, Standard 705 (Total), 2002*

به منظور ارزیابی جداسازی مورد نیاز، باید فرمت ارزیابی ایجاد شود تا در انتخاب روش جداسازی مناسب و مرتبط با خطر موجود در سیستم یا تجهیزات خاص کمک نماید. برای این منظور از فاکتور خطر استفاده می‌شود:

ضریب زمان \* اندازه انتشار \* فاکتور اثر = فاکتور خطر

### ۱- فاکتور اثر

فاکتور اثر به محل انتشار، نوع سیال آزاد شده و نوع فعالیت‌ها بستگی دارد.


### نوع ماده

(۱) سمیت. برای مثال سولفید هیدروژن، متانول

(۲) LPG/NGL یا مواد قابل اشتعال که در بالای نقطه اشتعال ۵۰ درصد آن بخار (Flash) می‌شود.

(۳) مایعات قابل اشتعال در دمای بالای نقطه اشتعال

(۴) گازهای قابل اشتعال

صفحه ۳۵ از ۴۷	راهنمای جداسازی (ایزولاسیون) تأسیسات و تجهیزات فرایندی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و پدافند غیرعامل
	MOP-HSED-GL-206 (1)	

- ۵) مایعات قابل اشتعال در دمای زیر نقطه اشتعال  
 ۶) سایر مواد خطرناک برای مثال  $N_2$ ، گلیکول، نفت داغ

### موقعیت

B: فعالیتهای تعمیر و نگهداری در منطقه محدود:

- منطقه فرایندی که ۱۰ تا ۲۰ نفر در معرض خطر قرار دارند.
- محلی که احتمالاً مجوزهای مختلفی در حال انجام باشد.

C: منطقه فرایندی که ۶ تا ۱۰ نفر در معرض خطر قرار دارند.  
 محلی که احتمالاً مجوزهای مختلفی در حال انجام باشد.

D: منطقه فرایندی که ۳ تا ۵ نفر در معرض خطر قرار دارند.  
 محلی که فقط چند مجوز کار ممکن است در آن باشد.

E: سیستمهای یوتیلیتی که ممکن است سیستمی با سوخت گاز داشته باشند.

۱ یا ۲ نفر در معرض خطر هستند. مانند سیستم گلیکول PH2، تصفیه آب، سیستم های هیدرولیک، ژنراتورهای اضطراری، سیستم های هوا، سسیستم  $N_2$

موقعیت					نوع ماده
E	D	C	B	A	
۷	۸	۹	۱۰	۱۰	۱
۳	۴	۵	۸	۹	۲
۲	۳	۴	۶	۸	۳
۱	۲	۳	۴	۵	۴
۱	۱	۲	۳	۴	۵
۱	۱	۱	۲	۳	۶
۱	۱	۱	۱	۱	۷

### ب) فاکتور انتشار

اندازه رهاسازی براساس قطر خط لوله/ قطر دریچه نازل است که از آن انتشار صورت می گیرد و حداکثر فشار عملیاتی که در طرف بالادست مانع جداسازی قابل دستیابی است، تعیین می شود.

فشار سیستم	
------------	--

قطر خط لوله / قطر دریچه نازل	بیشتر از ۱۱۶ بار	بزرگتر از ۵۶ بار	بزرگتر از ۲۰ بار	بزرگتر از ۱۰ بار	کمتر از ۱۰ بار
بزرگتر از ۸ اینچ	۱۰	۸	۶	۵	۴
۷ اینچ	۹	۷	۵/۵	۴/۵	۳/۵
۶ اینچ	۸	۶	۵	۴	۳
۵ اینچ	۷	۵	۴	۳/۵	۲/۵
۴ اینچ	۶	۴	۳	۳	۲
۳ اینچ	۵	۳/۵	۲/۵	۲/۵	۱/۵
۲ اینچ	۴	۳	۲	۲	۱
کمتر از ۱ اینچ	۳	۲	۲	۱	۱


### ج) فاکتور زمان

جداسازی برای دوره‌های نسبتاً طولانی، باید استاندارد بالاتری از جداسازی که هر از گاهی و برای یک دوره کوتاه اتفاق می‌افتد، داشته باشد. پارامتر فراوانی و مدت زمان مهم بوده و در زیر یک نمونه از ماتریس فاکتور زمان ارائه شده است.

مدت زمان جداسازی				فراوانی انجام جداسازی
بیشتر از ۷ روز	از یک روز تا یک هفته		کمتر از یک روز	
-	-		۱۰	روزانه
-	۱۰		۷	هفتگی
۱۰	۷		۳	ماهانه
۹/۲۵	۶		۲/۷۵	۱۳ هفته
۸/۵	۵		۲/۵	۲۶ هفته
۷	۳		۲	سالانه
۳	۲		۱	گاهاً

**انتخاب نوع جداسازی:** پس از محاسبه میزان فاکتور خطر (ضریب زمان \* اندازه انتشار \* فاکتور اثر)، باید مطابق جدول زیر نسبت به انتخاب روش جداسازی موثر و با کمترین ریسک اقدام گردد.

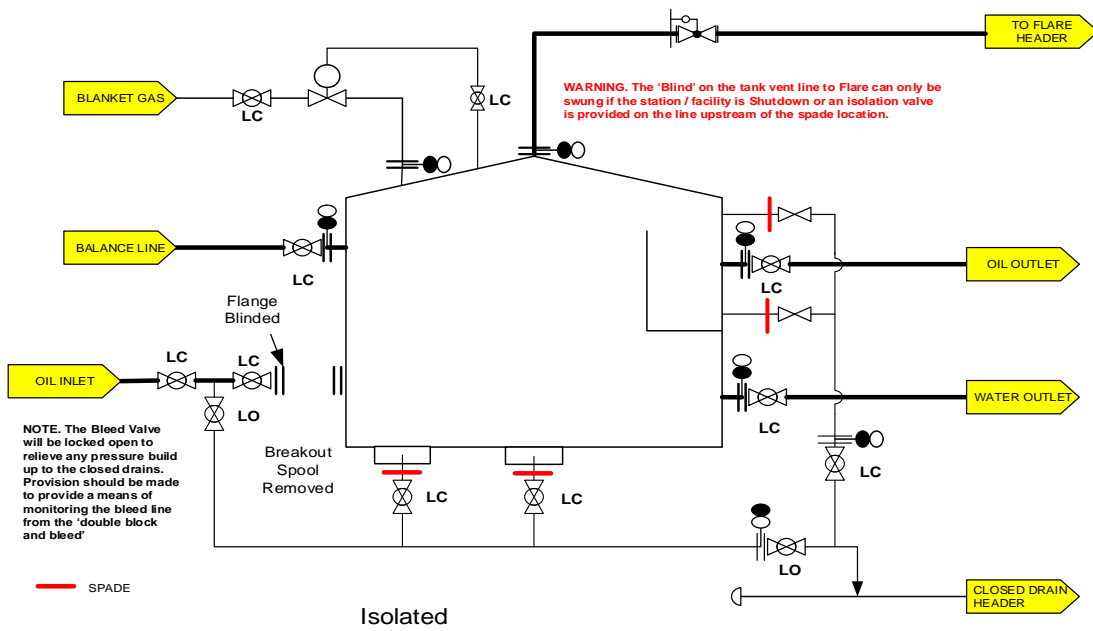
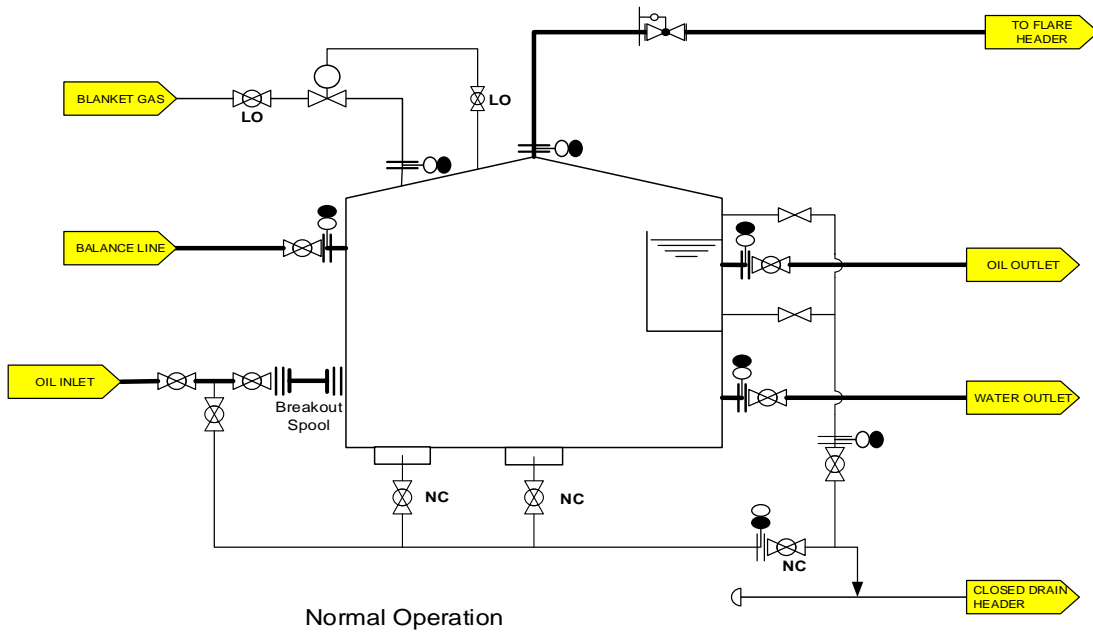
روش جداسازی	فاکتور خطر
شیر منفرد	کمتر یا مساوی ۳۰
شیر دوبل	۳۱-۱۵۰
مسدود سازی دوبل و تخلیه	۱۵۱-۴۵۰
شیر منفرد و اسپید	۴۵۱ تا ۶۰۰
مسدود سازی دوبل، تخلیه و اسپید	بالای ۶۰۰

صفحه ۳۷ از ۴۷	راهنمای جداسازی (ایزولاسیون) تأسیسات و تجهیزات فرایندی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و پدافند غیرعامل
	MOP-HSED-GL-206 (1)	

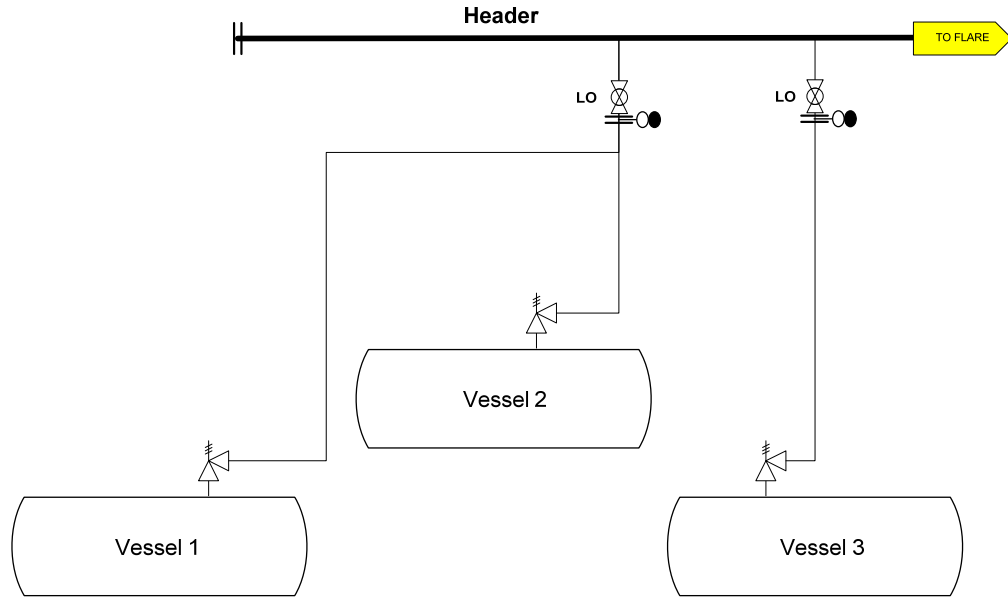
## پیوست ۲: چیدمان جداسازی مثبت در برخی از تأسیسات فرایندی

چیدمان جداسازی مثبت

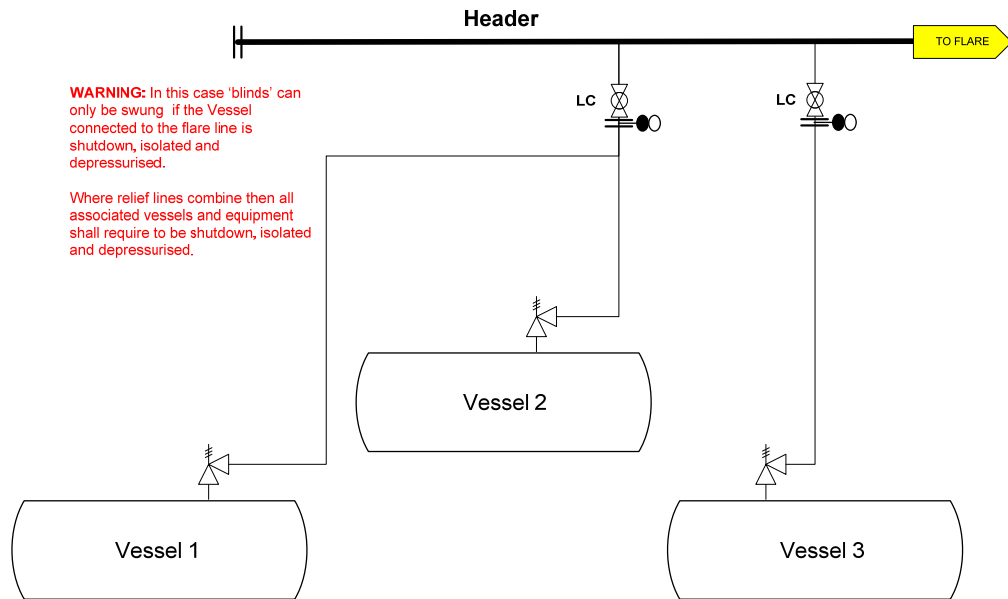
TANK ISOLATION (SOUR SERVICE)



VENT & FLARE HEADER



Normal Operation



Isolated



جمهوری اسلامی ایران

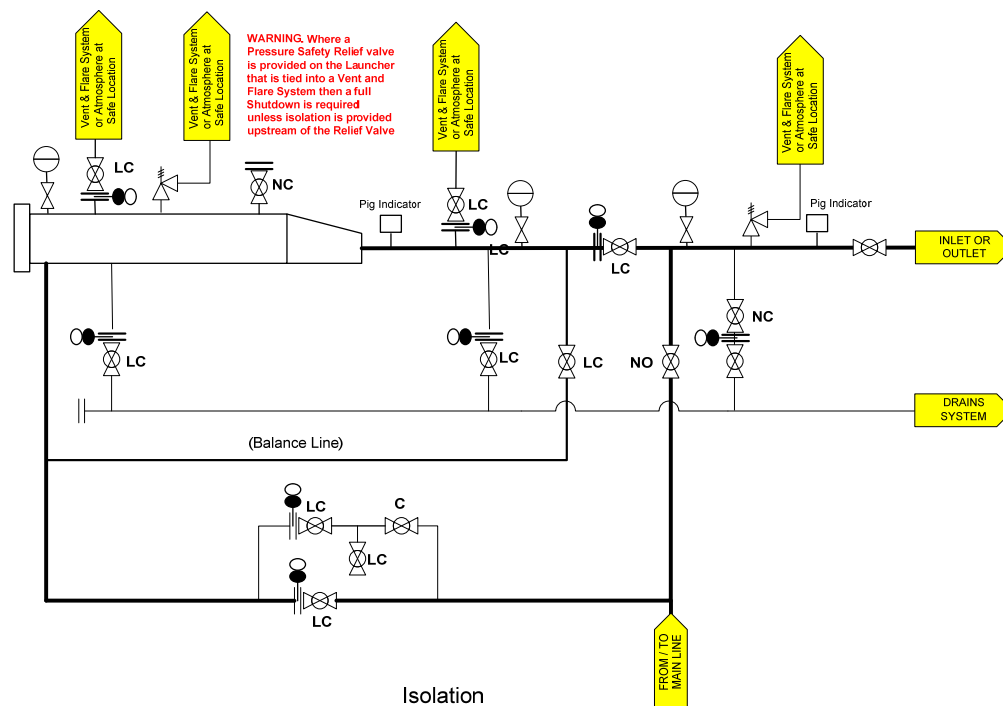
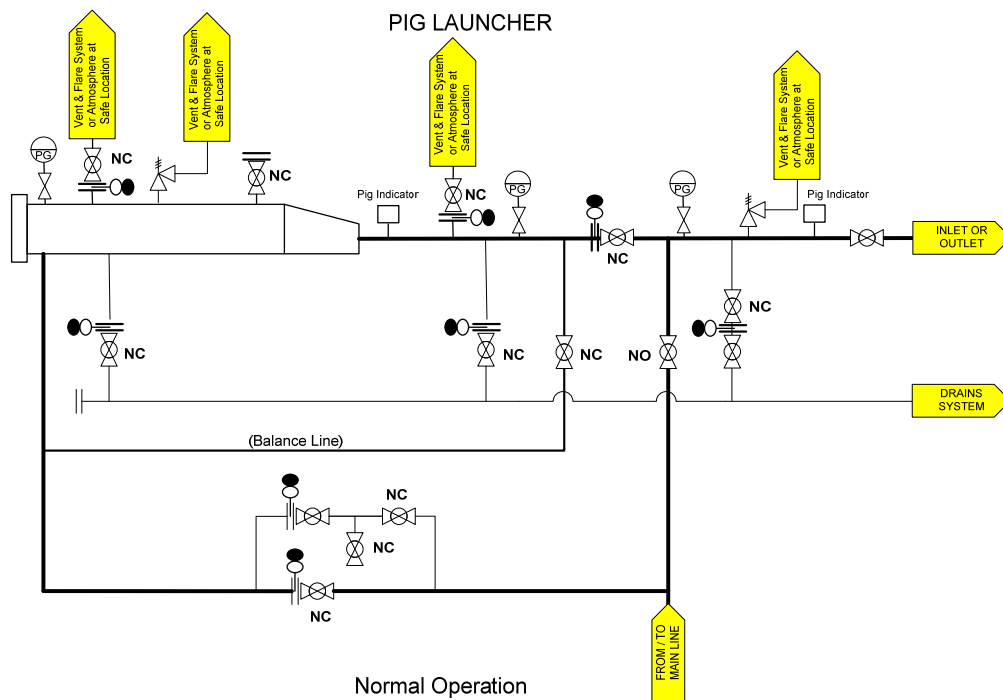
وزارت نفت

اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و پدافند غیرعامل

راهنمای جداسازی (ایزولاسیون) تأسیسات و تجهیزات فرایندی

صفحه ۴۰ از ۴۷

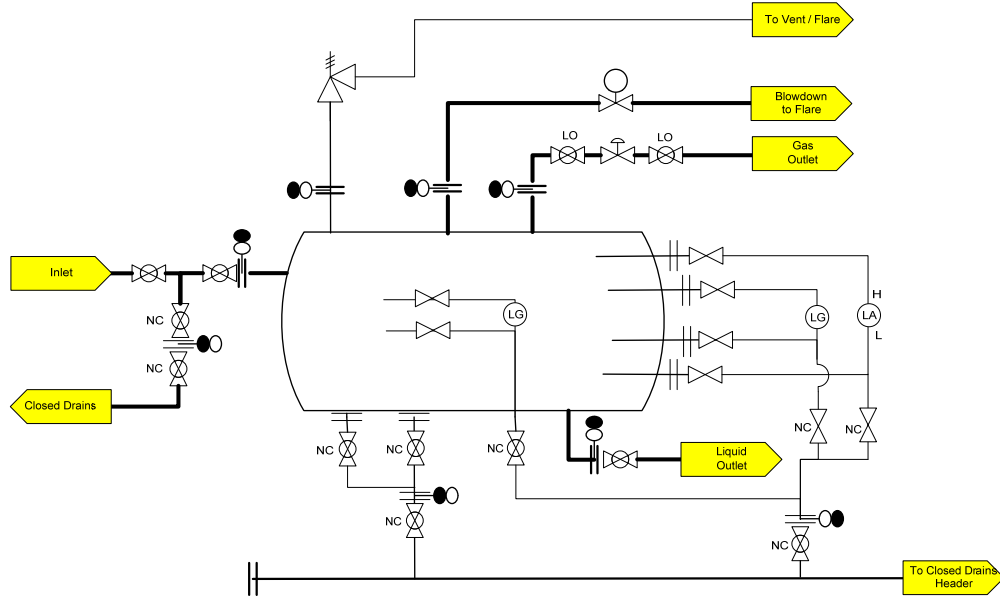
MOP-HSED-GL-206 (1)



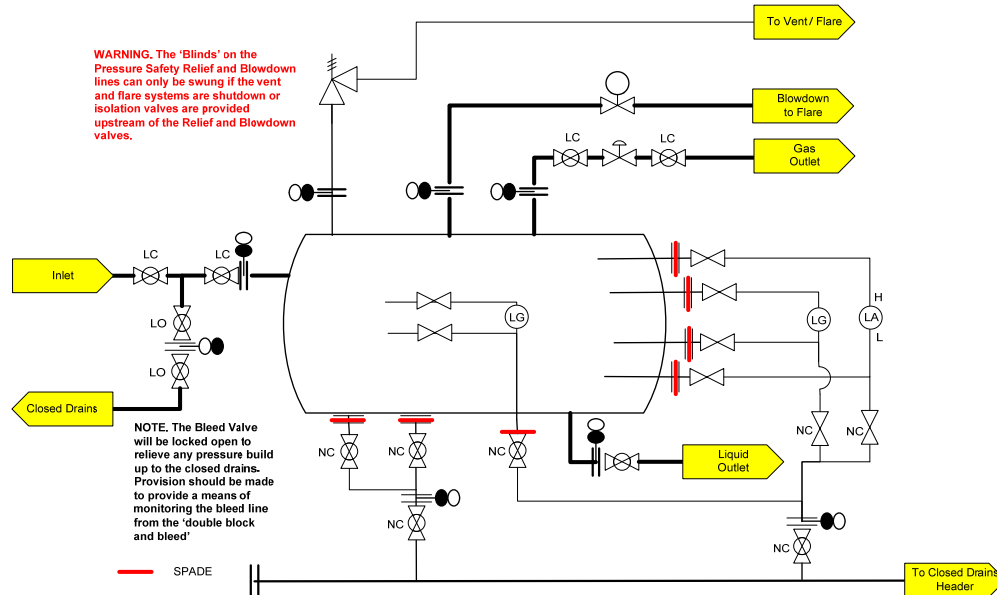


MOP-HSED-GL-206 (1)

VESSEL (SOUR SERVICES)



Normal Operation

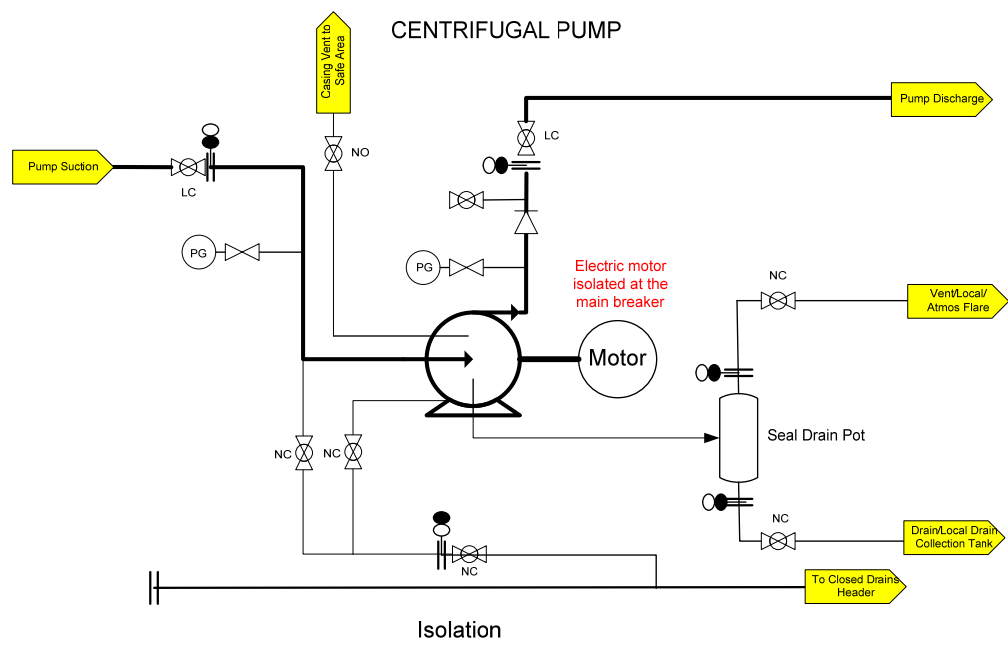
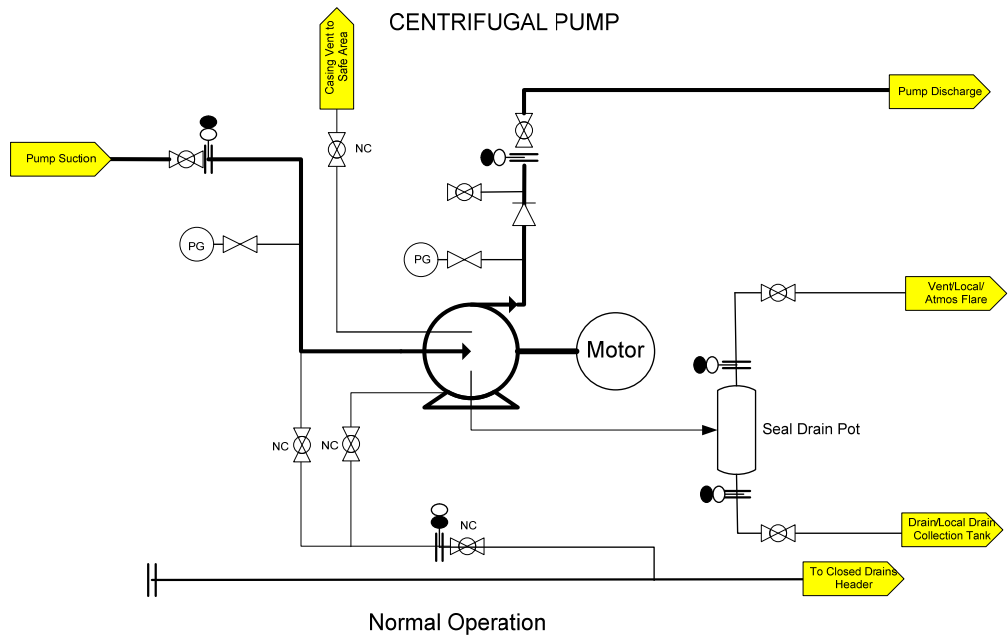



Isolation

**WARNING:** The 'Blinds' on the Pressure Safety Relief and Blowdown lines can only be swung if the vent and flare systems are shutdown or isolation valves are provided upstream of the Relief and Blowdown valves.


**NOTE:** The Bleed Valve will be locked open to relieve any pressure build up to the closed drains. Provision should be made to provide a means of monitoring the bleed line from the 'double block and bleed'

— SPADA




صفحه ۴۳ از ۴۷	راهنمای جداسازی (ایزولاسیون) تأسیسات و تجهیزات فرایندی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و پدافند غیرعامل
	MOP-HSED-GL-206 (1)	

## پیوست ۳ : نمونه چک لیست های پایش و بازنگری


صفحه ۴۴ از ۴۷	راهنمای جداسازی (ایزولاسیون) تأسیسات و تجهیزات فرایندی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و پدافند غیرعامل
	MOP-HSED-GL-206 (1)	

نمونه چک لیست پایش و بازنگری جداسازی


اقدامات / پیشنهادات	بلی، خیر کاربرد ندارد	وضعیت (در دست اقدام/تکمیل شده): بررسی کننده:	محل جداسازی بررسی شده: تاریخ:
			<p><b>سیستم‌ها/دستورالعمل‌ها</b></p> <p>۱. آیا هدف جداسازی در مستندات بیان شده است؟</p> <p>۲. آیا برنامه جداسازی بر اساس استاندارد و با اخذ پروانه کار انجام شده است؟ (مستندات ارجاع و ارائه شده/صحت دارد)</p> <p>۳. در صورتی که نیاز به گواهی‌نامه جداسازی باشد، آیا گواهی‌نامه در محل و به طور صحیح تکمیل می‌شود؟</p> <p>۴. برای هر نقطه جداسازی، آیا روش جداسازی با استاندارد مطابقت دارد؟</p> <p>۵. در صورتی که جواب سوال قبل خیر است، آیا انحراف، ارزیابی یا مجاز شده است؟</p> <p>۶. آیا کنترل‌های اضافی مورد نیاز (برای کاهش ریسک) به واسطه ارزیابی در مستندات جداسازی شناسایی شده است؟</p> <p>۷. آیا فرکانس/الزامات تست و تایید تعریف شده است؟</p> <p>۸. برای جداسازی تکمیل شده، مدارک مربوط به جداسازی به منظور برگرداندن تاسیسات به حالت سرویس تکمیل شده است؟</p> <p><b>افراد</b></p> <p>۹. آیا همه افراد درگیر در طرح‌ریزی، تایید و انجام جداسازی، به عنوان فرد دارای صلاحیت برای این امر مجاز شده‌اند؟</p> <p>۱۰. آیا سایر افراد تحت تاثیر (مثل اپراتورهای تاسیسات مجاور) از وضعیت جداسازی تاسیسات مطلع هستند؟</p> <p><b>محدوده عملیاتی</b></p> <p>۱۱. آیا همه نقاط جداسازی روی تاسیسات شناسایی شده و با نقشه خط لوله و گواهی‌نامه جداسازی مطابقت دارند؟</p> <p>۱۲. آیا تاسیسات با علامت‌گذاری بر روی نقشه و گواهی جداسازی مطابقت دارند؟</p> <p>۱۳. آیا ارزیابی ایمنی برای همه نقاط جداسازی صورت گرفته است؟</p> <p>۱۴. آیا همه احتیاط‌ها در پروانه کار/روش‌های عملیاتی موجود در محل، تعیین گردیده‌اند؟</p> <p>۱۵. آیا هر نقطه تاسیسات/تجهیزات ایزوله شده است؟</p> <p>۱۶. آیا همه شیرهای تخلیه مایع و گاز در وضعیت صحیح هستند؟</p> <p>۱۷. آیا همه شیرها بی‌حرکت (ثابت) شده‌اند؟</p> <p>۱۸. آیا میزان فشار و ساختار مواد روی اسپیدها، فلنج‌های کور کننده و غیره نشان داده شده‌اند؟</p>

صفحه ۴۵ از ۴۷	راهنمای جداسازی (ایزولاسیون) تأسیسات و تجهیزات فرایندی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و پدافند غیرعامل
	MOP-HSED-GL-206 (1)	

اقدامات / پیشنهادات	بلی، خیر کاربرد ندارد	وضعیت (در دست اقدام/تکمیل شده): بررسی کننده:	محل جداسازی بررسی شده: تاریخ:
		<p>۱۹. آیا ایمنی جداسازی برای بررسی کننده تشریح شده است؟</p> <p>۲۰. آیا در جداسازی که بیش از یک شیفت کاری ادامه می‌یابد، پایش مورد نیاز برای حصول اطمینان از ایمنی جداسازی وجود دارد؟</p> <p>۲۱. آیا برای جداسازی تکمیل شده، همه تجهیزات به طور کامل به حالت اولیه برگردانده شده‌اند و تمام کنترلرها یا تجهیزات مرتبط با ایمنی فرایند و تأسیسات به حالت اول برگردانده شده‌اند؟</p>	

صفحه ۴۶ از ۴۷	راهنمای جداسازی (ایزولاسیون) تأسیسات و تجهیزات فرایندی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و پدافند غیرعامل
	MOP-HSED-GL-206 (1)	

## پیوست ۴: منابع و ماخذ

صفحه ۴۷ از ۴۷	راهنمای جداسازی (ایزولاسیون) تأسیسات و تجهیزات فرایندی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و پدافند غیرعامل
	MOP-HSED-GL-206 (1)	

منابع و مراجع مورد استفاده در این سند عبارتند از:

1. *The safe isolation of plant and equipment. Health and safety executive (HSE).*
2. *Isolations, Standard 705 (Total), 2002.*
3. *The Chemicals (Hazard Information and Packaging for Supply), Regulations 2009*
4. *Petroleum Development Oman L.L.C. Isolation of Process Equipment. 2012 .*
5. *American Gas Association, purging principles and practice, 2001.*
6. *Petroleum Development Oman L.L.C., Gas freeing purging and leak testing process equipment and pipework, 2010.*