



جمهوری اسلامی ایران

وزارت صنعت، معدن و تجارت

دستورالعمل اجرایی جمع آوری، نگهداری و حمل پسماندهای ویژه

Instruction for collection, maintenance and transportation of  
hazardous waste

شماره: ۱۰۲۲

عنوان: دستورالعمل اجرایی جمع آوری، نگهداری و حمل پسماندهای ویژه	شماره دستورالعمل: ۱۰۲۲
واحد مسئول: دفتر امور بهداشت، ایمنی، محیط زیست و انرژی	تاریخ تصویب: ۹۵/۰۷/۱۴
شماره تماس: ۸۱۷۷۴۰۶۷	واحد همکار: سازمان های تابعه و وابسته
حوزه کاربرد: ستاد، سازمان های تابعه، وابسته و واحدهای صنعتی و معدنی	تصویب کننده: رییس شورای عالی <b>HSEE</b>
	پیوست: دارد
مدت اعتبار دستورالعمل: ۳ سال	تاریخ تجدید نظر:
<b>دستورالعمل</b>	
<p style="text-align: right;"><b>مقدمه:</b></p> <p>امروزه پسماندهای ویژه را می توان به عنوان یک محصول جانبی صنعتی شدن نامید. مدیریت پسماندهای ویژه تنها یک مسئله محلی یا منطقه ای نبوده و به یک مسئله بین المللی تبدیل شده است. هراندازه یک کشور توسعه یافته تر باشد، تعداد سایت های آلوده به پسماندهای ویژه که باید از آلودگی زوده شوند بیشتر می باشد. به دلیل اهمیت این دسته از پسماندها، مدیریت آنها باید به طور مناسب انجام گیرد. سیستم مدیریت پسماندهای ویژه دارای مراحل است که اولین مرحله نگهداری موقت ماده زائد پس از تولید آن می باشد. تولید کننده ماده زائد نیاز به سیستمی برای نگهداری بدون خطر ماده زائد خود دارد تا زمانی که ماده زائد برای نگهداری، تصفیه یا دفع نهایی حمل شود. به طور معمول این نگهداری در ظروف مخصوص یا مخازن انجام می شود.</p> <p>بعد از اینکه پسماندهای ویژه بدرستی و بر اساس اصول مهندسی-بهداشتی جمع آوری و نگهداری گردید، یکی از مهمترین مراحل مربوط به مدیریت آنها، حمل و نقل این گونه زائدات می باشد. اگرچنانچه حمل و نقل به صورت مناسب انجام نشود آلودگی محیط زیست را به همراه خواهد داشت. اهمیت حمل و نقل پسماندهای ویژه باعث گردید که در سال ۱۹۸۹ کنوانسیون بازل در مورد کنترل نقل و انتقال برون مرزی پسماندهای ویژه و دفع آنها توسط برنامه محیط زیست ملل متحد به تصویب کشورهای عضو برسد. در سال ۱۳۷۱ مجوز عضویت جمهوری اسلامی ایران در کنوانسیون مذکور به تصویب مجلس شورای اسلامی رسید. مطابق مفاد کنوانسیون مذکور کشورهای عضو متعهد گردیده اند که از صدور و ورود پسماندهای مشمول</p>	

کنوانسیون در صورتی که تشخیص دهند به نحو صحیح از لحاظ مدیریت زیست محیطی اداره نخواهد شد جلوگیری نمایند. لذا بایستی ورود و خروج این مواد مطابق روال مقرر در کنوانسیون انجام گیرد. هدف از تدوین این راهنما ارائه روش های مطلوب در مدیریت جمع آوری، نگهداری و حمل و نقل پسماندهای ویژه می باشد. بر اساس بند ۱۰ برنامه جامع مدیریت بهداشت، ایمنی، محیط زیست و انرژی در خصوص تدوین دستورالعمل های تخصصی، دستورالعمل حاضر تدوین و به بخش های مختلف وزارت صنعت، معدن و تجارت ابلاغ می گردد.

#### تعاریف :

وزارت: وزارت صنعت، معدن و تجارت

دفتر امور HSEE: دفتر امور بهداشت، ایمنی، محیط زیست و انرژی وزارت

امور HSEE: تشکیلات مرتبط با امور بهداشت، ایمنی، محیط زیست و انرژی

ستاد: کلیه واحدهای ستادی وزارت شامل مجموعه معاونت ها، مراکز، دفاتر و ادارات کل مستقل

سازمان تابعه: کلیه سازمان های صنعت، معدن و تجارت استان ها

تذکر: سازمان صنعت، معدن و تجارت جنوب کرمان نیز در گروه سازمان های تابعه طبقه بندی می شود.

سازمان وابسته: کلیه سازمان ها، شرکت ها، مؤسسات، صندوق ها و دستگاه های وابسته که به موجب قانون یا بر اساس اساسنامه مصوب زیرمجموعه وزارت محسوب می گردند.

برنامه جامع مدیریت بهداشت، ایمنی، محیط زیست و انرژی (HSEE Master Plan) : راهنمای جامعی است که در آن

نحوه همکاری، وظایف و مسئولیت های سازمان های تابعه و وابسته در جهت هم افزایی و کاهش مخاطرات موجود در واحدهای

صنعتی و معدنی جهت نیل به اهداف عالی وزارت تدوین شده است. (ابلاغ شماره ۶۰/۲۴۱۴۵۷ مورخ ۹۳/۱۱/۲۰)

واحد صنعتی و معدنی: تمامی واحدهایی که در امور مرتبط با صنایع و معادن (اعم از کوچک، متوسط و بزرگ) با مجوز وزارت

صنعت، معدن و تجارت و در راستای وظایف وزارتخانه مذکور مشغول به فعالیت می باشند. این دستورالعمل شامل واحدهای

تجاری و صنعتی نمی باشد.

پسماندهای ویژه: بر اساس تعریف مندرج در ماده ۲ قانون مدیریت پسماند (مصوب ۱۳۸۳/۲/۲۰ مجلس شورای اسلامی)، به

کلیه پسماندهایی گفته می شود که به دلیل بالابودن یکی از خواص خطرناک از قبیل سمیت، بیماری زایی، قابلیت انفجار یا

اشتعال، خوردگی و مشابه آن به مراقبت ویژه نیاز داشته باشد و آن دسته از پسماندهای پزشکی و نیز بخشی از پسماندهای

عادی، صنعتی، کشاورزی که نیاز به مدیریت خاص دارند جزء پسماندهای ویژه محسوب می شوند.

#### هدف:

ضوابط و روش های مدیریت مندرج در این دستورالعمل ضمن انطباق با برنامه جامع مدیریت بهداشت، ایمنی، محیط زیست و



انرژی به منظور دستیابی به اهداف زیر می باشد:

الف - حفاظت از محیط زیست و سلامت شاغلین در برابر اثرات سوء محتمل ناشی از جمع آوری، نگهداری، جابجایی و انتقال پسماندهای ویژه .

ب- ایجاد رویه مناسب و ضابطه مند برای جمع آوری، نگهداری، حمل و نقل و جابجایی پسماندهای ویژه.

دامنه شمول:

این دستورالعمل در سازمانهای تابعه، وابسته و واحدهای صنعتی و معدنی لازم الاجرا می باشد.

وظایف:

نظارت عالی بر اجرایی نمودن مفاد این دستورالعمل بر عهده دفتر HSEE وزارت می باشد.

مسئولیت نظارت بر حسن اجرای این دستورالعمل بر عهده دفاتر تخصصی یا گروه های HSEE سازمانهای تابعه و وابسته می باشد.

مسئولیت اجرای این دستورالعمل بر عهده بخش صنعت، معدن و تجارت می باشد

الف- واحدهای صنعتی معدنی موظف می باشند، دوره های آموزشی کارکنان از نظر شناخت مواد و تجهیزات مورد کاربرد، کنترل آلاینده ها و رویه های زیست محیطی برگزار نمایند.

ب- پایش کلیه فعالیتهای مرتبط با جمع آوری، نگهداری و حمل و نقل این مواد جهت اطمینان از عدم نشت آلودگی، بصورت مستمر .

وظایف کارشناس محیط زیست :

- تکمیل کلیه فرم های زیست محیطی

- نظارت، پیگیری و گزارش دهی کلیه فعالیت ها

- نگهداری، ثبت و ضبط کلیه موارد پایش و خود اظهاری

سازوکار اجرایی:

- واحدهای صنعتی معدنی موظف می باشند ضمن رعایت موارد مختلف ایمنی، نسبت به رعایت و اجرای رویه های مندرج

در پیوست این دستورالعمل به منظور نگهداری، جمع آوری و انتقال پسماندهای ویژه به دقت اقدام نمایند.

- واحد های صنعتی معدنی باید برنامه خود را برای پایش و ارایه گزارش در بازه زمانی ۶ ماهه در خصوص کنترل آلودگی و

سایر موارد اضطراری نظیر آتش سوزی به سازمان تابعه یا وابسته متبوع ارائه نمایند.

- واحد های صنعتی معدنی موظف می باشند برنامه کاری و نحوه اجرای مدیریت صحیح زیست محیطی خود را به

سازمان های تابعه یا وابسته طی بازه زمانی ۶ ماهه ارائه نمایند .

- سازمان های تابعه یا وابسته موظف می باشند به صورت بازه زمانی ۶ ماهه واحد صنعتی معدنی را به منظور تطابق با مجوزهای صادره، برنامه کاری و رعایت دستورالعمل های مدیریت صحیح زیست محیطی مورد بازرسی و پایش قرار دهند.

- سازمان های تابعه یا وابسته ضمن نظارت بر حسن اجرای این دستورالعمل در استان متبوع خود گزارش مربوطه را به طور سالانه به دفتر امور HSEE وزارت ارائه دهند.

اصلاح و بازنگری

اصلاح و بازنگری این دستورالعمل بنا به تشخیص شورای عالی HSEE میسر خواهد بود.

تصویب کننده

پیشنهاد دهنده

محمد رضا نعمت زاده  
وزیر صنعت، معدن و تجارت و  
رئیس شورای عالی HSEE

رسول یاراحمدی  
مدیر کل دفتر امور بهداشت، ایمنی  
محیط زیست و انرژی

اصغر مصاحب نیا  
رئیس مرکز نوسازی و تحول اداری

## پیوست :

### جمع آوری و نگهداری پسماندهای ویژه:

- ❖ به منظور جلوگیری از آلودگی محیط زیست و اثرات نامطلوب بر سلامتی انسان، ظروف نگهداری پسماندهای ویژه باید دارای شرایط خاصی باشند که این شرایط در زیرمورد بررسی قرار می گیرد .
- ❖ استفاده از البسه و تجهیزات مناسب در زمان جمع آوری هرگونه پسماند ویژه برای کارکنان مربوطه در معرض تماس الزامی است.
- ❖ افراد مسؤوول جمع آوری و حمل و جابجایی پسماندهای ویژه باید آموزشهای لازم در راستای رعایت نکات ایمنی و بهداشتی را ر غالب دوره های آموزشی دیده باشند .
- ❖ ظروف نگهداری پسماندهای ویژه باید به آسانی قابل حمل و مناسب برای هر نوع وضعیت فیزیکی ماده زائد و دارای قابلیت انعطاف در هنگام پرکردن باشد .
- ❖ نشت هایی که از ظروف نگهداری صورت می گیرد باید سریعاً گزارش شود و عملیات پیش گیری انجام شود .
- ❖ ظروف نگهداری را می توان در نزدیکی محل انجام فرآیند تولید ماده زائد تا هنگام حمل نگهداری نمود .
- ❖ ظروف نگهداری را می توان با توجه به نوع پسماند با روشهای مختلفی مثل پمپ کردن، استفاده از بیل یا سرازیر کردن ماده زائد به داخل ظرف پر نمود .
- ❖ ظروف نگهداری نباید به آسانی صدمه دیده و واژگون شوند .
- ❖ نقل و انتقال این ظروف باید آسان باشد .
- ❖ مطابق استاندارد<sup>1</sup> USEPA جهت نگهداری پسماندهای ویژه می توان از ظروف استاندارد ۲۰۷ لیتری استفاده نمود .
- ❖ بازرسی ظروف انبار شده برای آگاهی از نشت آنها باید بطور مرتب و مستمر انجام شود .
- ❖ سازگاری ماده زائد با ظرف آن حائز اهمیت می باشد. به عنوان مثال یک ظرف پلاستیکی نیابستی برای نگهداری حلالهای زائد بکار رود .

<sup>1</sup> United States Environmental Protection Agency

- ❖ ظروف نگهداری زائدات قابل اشتعال و واکنش دهنده باید حداقل ۱۵ متر از تاسیسات فاصله داشته باشد .
- ❖ توجهات لازم بایستی در مورد باقیمانده های حاصل از محتوی قبلی ظرف صورت گیرد تا این باقیمانده با محتوی جدید ظرف وارد واکنش نشود. به عنوان مثال ظرفی که حاوی نمکهای سیانید بوده نبایستی برای مواد زائد اسیدی مورد استفاده قرار گیرد .
- ❖ ظروفی که برای نگهداری مواد زائد به کار می روند می بایست در شرایط خوبی باشند. در صورتی که این ظروف آسیب و یا صدمه دیده و شروع به نشت نمایند، ماده زائد درون آن می بایست به ظرف دیگری که دارای شرایط مناسب باشد منتقل شود .
- ❖ ظروف نگهداری باید در شرایطی باشند که بتوانند فشارهای ناشی از عملیات حمل و نقل را به خوبی تحمل نمایند .
- ❖ در صورت ایجاد هر گونه آلودگی زیست محیطی ناشی از پسماندهای ویژه بیش از حد مجاز نسبت به استانداردهای ملی، واحد مربوط ملزم به رفع آلودگی کامل آن می باشد.
- ❖ درب ظروف نگهداری مواد زائد در هنگام نگهداری می بایست همواره بسته باشد. تنها در هنگام اضافه نمودن یا برداشتن مواد زائد از این ظروف می توان درب آنها را باز کرد .
- ❖ انتشار مواد زائد فرار از ظروف سربازی که حاوی پسماندهای ویژه می باشند می تواند باعث افزایش تماس شیمیایی کارگران با این مواد شود. اگر محتویات ظرف قابل اشتعال باشد این امر می تواند منجر به آتش سوزی شود .
- ❖ درجه قسمت فوقانی ظروف مخصوص حمل مایعات بایستی محکم بسته شده باشد. برای ظروف مخصوص حمل جامدات و لجنها واشر سرپوش ظرف بایستی وجود داشته باشد و مجموعه حلقه و پیچ درب ظرف را محکم نگهدارند.
- ❖ روشها و وسائلی که برای حرکت دادن ظروف مواد زائد بکار می روند نبایستی باعث آسیب رسانیدن یا تغییر شکل این ظروف شوند.
- ❖ حلالها یا سایر موادی که دارای فشار بخار بالائی هستند نبایستی در مقابل نور مستقیم در بشکه های سیاه پر شوند .



- ❖ ظروف نگهداری پسماندهای ویژه مایع باید دارای حداقل ۱۰ درصد حجمی فضای خالی باشد زیرا انبساط محتویات ظروف نگهداری باعث نشت این مواد می شود .
- ❖ گاهی اوقات فشار بخار باعث تغییر شکل بشکه ها شده به طوری که دیگر نمی توانند برای حمل مناسب باشند .
- ❖ برخی از مواد زائد می بایست از یخ زدن محافظت شوند .
- ❖ روشهای مختلفی برای جلوگیری از نشت حاصل از انبساط محتویات ظروف نگهداری وجود دارد که عبارتند از :
  - ❖ باقی گذاشتن فضای خالی برای انبساط در هنگام پرکردن ظروف
  - ❖ نگهداری ظروف در یک محوطه سر بسته مجهز به تهویه
  - ❖ هنگامی که مواد زائد می بایست در محوطه سرباز نگهداری شوند از محللهایی که از نور مستقیم خورشید دور می باشد، استفاده شود
  - ❖ در مواردی که مواد زائد در محوطه سرباز نگهداری می شوند از بشکه هایی که دارای رنگ روشن می باشند استفاده شود.
- ❖ محل نگهداری ظروف مواد زائد خطرناک می بایست به طور هفتگی بازرسی شود تا از نشت یا انتشار مواد زائد خطرناک اطلاع حاصل شود. مواردی که در هر بازرسی می بایست مورد توجه قرار گیرد عبارتند از: شرایط محل نگهداری و ظروف، وضعیت ایمنی، کنترل نشت و وسایل حفاظت فردی که در مورد پسماندهای ویژه استفاده می شوند.
- ❖ پسماندهای ویژه باید از منابع احتراق یا واکنش مثل شعله های آتش، سیگار، عملیات برش، خوشکاری، سطوح گرم، حرارت حاصل از اصطکاک، حرقه ها و گرمای تابشی دور باشند .
- ❖ علائم «سیگار کشیدن ممنوع» می بایست در مکانهای نگهداری این مواد نصب شود .
- ❖ مواد زائد ناسازگار نبایستی در یک ظرف نگهداری شوند. علاوه بر این، ماده زائد خطرناک را نمی توان در یک ظرف شستشو داده نشده که قبلاً یک ماده زائد ناسازگار در آن نگهداری می شده است، قرارداد .
- ❖ مواد زائد خطرناک ناسازگار بایستی توسط دیوار، خاکریز، یا وسیله دیگر از هم جدا شوند. هدف از جداسازی این مواد جلوگیری از هر نوع نتایج زیانبار می باشد که باعث صدمه زدن به سلامتی و



محیط زیست انسان می شود. این اثرات زیان بخش شامل آتش سوزی، انفجار و انتشار گازهای سمی در فضا می باشد.

❖ تولید کننده ماده زائد خطرناک باید از این امر که دو ماده زائد ناسازگار هستند آگاهی داشته باشند. از نمونه های مهم مواد ناسازگار می توان به ترکیبات اسیدها و سیانیدها، اسیدهای قوی و قلیاهای قوی، مواد قابل اشتعال، اکسیدکننده ها، حلالها و مواد خورنده اشاره نمود.

❖ هر ماده شیمیایی که به عنوان پسماند نگهداری می گردد باید دارای MSDS<sup>2</sup> باشد و در محل نگهداری نصب گردد.

❖ در محل نگهداری ظروف پسماندهای ویژه باید تابلوهای راهنما نصب گردد بطوریکه توسط این تابلو منطقه مربوط به هر نوع خاص از پسماند مشخص شده باشد.

❖ تاریخ شروع نگهداری پسماندهای ویژه می بایست بر روی ظرف مشخص باشد. این تاریخ باید برای بازرسی نمایان باشد. تاریخ شروع نگهداری، تاریخی است که ماده زائد خطرناک برای اولین بار در ظرف یا مخزن قرار داده شده است. وجود این تاریخ به مأمورین و بازرسان در شناسایی تولیدکنندگانی که ماده زائد خود را برای مدت زمانی بیش از ۹۰ روز نگهداری می نمایند، کمک می کند. این تاریخ باید با مواد پاک نشدنی مثل رنگ اسپری نوشته شود.

❖ کلبه ظروف می بایست در محل نگهداری طوری قرار گیرند که تاریخ شروع نگهداری به آسانی قابل خواندن باشد.

❖ ظروف نگهداری در ردیف های دوتایی و حداکثر به ارتفاع دو بشکه بر روی هم بر روی پالت قرار گیرند. ردیفهای ظروف بایستی دارای فضای کناری ۷۶ سانتیمتر به منظور بازرسی باشند.

❖ در محل نگهداری موقت ظروف، وسائل اطفاء حریق، مواد جاذب نشت، شیر آب و جعبه کمک های اولیه موجود و در دسترس باشد.

❖ فاصله مناسب بین ظروف جهت بازرسی و بارگیری رعایت شود.

❖ هر ظرف یا مخزن حاوی ماده زائد خطرناک باید دارای برچسب باشد یا بر روی آن کلمه «ماده زائد خطرناک» نوشته شده باشد. بر روی برچسب بایستی مشخصات ماده زائد نوشته شده باشد.

<sup>2</sup> Material Safety Data Sheet

نمونه‌هایی از علائم مورد استفاده برای پسماندهای ویژه در شکل ذیل نشان داده شده است.



### مخازن نگهداری پسماندهای ویژه:

مخازن نگهداری وسائل ثابتی می باشند که به منظور استحکام بیشتر آن از مصالحی به غیر از خاک ساخته می شوند . مخازن نگهداری پسماندهای ویژه را با توجه به شرایط می توان به صورت زیر سطحی یا در روی سطح زمین ساخت . در بررسی برای انتخاب گزینه های مختلف جهت تعیین محل ذخیره سازی، پارامترهای فنی و اقتصادی باید در نظر گرفته شود . مخازن نگهداری مواد زائد خطرناک از مصالح ساختمانی متفاوت و اشکال گوناگونی ساخته می شوند. توصیه می شود در ساخت مخازن نگهداری پسماندها ی ویژه مجریان مربوطه رعایت اصول فنی و کامل ساخت را بنمایند.

امروزه استفاده از مخزن ثانویه در مخازن زیر زمینی بسیار متداول می باشد. روشهای مخزن ثانویه بسیار متنوع هستند از میان این روشها می توان به پوشش دادن گودال مخزن با سطوح غیر قابل نفوذ مثل رس تا مواد پوششی فابریک یا طاق بتونی اشاره نمود .

ملاحظات اساسی در طراحی سیستم های مخزنی شامل موارد زیر می باشد:

❖ جهت ساخت مخازن باید از مصالح مناسب استفاده نمود

❖ در طراحی مخزن باید فشار بهره برداری از مخزن مورد توجه قرار گیرد

❖ مخزن باید در برابر خوردگی محافظت گردد

❖ از سرریزی مواد و آلودگی محیط زیست باید جلوگیری شود.

برای انتخاب یک سیستم مخزنی فاکتورهایی که باید مورد توجه قرار گیرد شامل موارد زیر می باشد:

❖ ترکیب شیمیایی پسماند

❖ هزینه مورد استفاده در احداث مخزن

- ❖ شرایط جوی منطقه
- ❖ وضعیت زلزله خیزی منطقه
- ❖ وضعیت طوفان ها و گردباد
- ❖ وضعیت سیل خیزی منطقه

در هنگام استفاده و مدیریت مخازن نگهداری مواد زائد خطرناک توجه به نکات زیر ضروری به نظر می رسد:

- ❖ برای حصول اطمینان از عدم اثرات نامطلوب زیست محیطی مربوط به مخازن ذخیره پسماندهای ویژه، مخازن باید مورد ارزیابی قرار گیرند. این ارزیابی بایستی با توجه به طراحی مخازن، مقاومت مصالح و سازگاری با مواد زائد انجام شود. ارزیابی کامل بودن سیستم مخزن توسط یک کارشناس فنی واحد شرایط انجام می شود .

- ❖ سیستمهای جدید مخازن یا اجزاء جدید مخازن موجود باید به طور مناسب طراحی شوند. سازگار با مواد زائدی باشند که در آن نگهداری می شوند، در برابر خوردگی مقاوم بوده، به طرز مناسب نصب شود و قبل از استفاده برای نشت مورد امتحان قرار گیرد. یک ارزیابی که توسط یک فرد متخصص انجام می شود باید به منظور بی عیب بودن ساختمان سیستم جدید مخزن یا اجزاء جدید آن انجام شود.

#### انتخاب ماده مناسب برای ساخت مخازن:

برای ساخت مخازن از مواد متفاوتی استفاده می گردد. انتخاب هر یک از مواد بستگی به ترکیب شیمیایی پسماند و مشخصات محل تولید پسماند نظیر شرایط جوی و زمین شناسی منطقه دارد. لذا با توجه به فاکتورهای فوق باید نسبت به انتخاب ماده مناسب برای ساخت مخازن اقدام نمود .  
امروزه برای ساخت مخازن نگهداری پسماندها عمدتاً از مواد زیر استفاده می گردد:

- ❖ فلزات آهنی نظیر چدن و فولاد

- ❖ آلیاژهای مس و فلز مس

- ❖ آلیاژهای نیکل

- ❖ سایر مواد مانند آلومینیوم، نقره و تیتانیوم

بازرسی ها:



❖ بازرسی ادواری مخازن جهت اطمینان از سلامت مخزن و عدم نشت صورت پذیرد .

❖ بازرسی های روزانه موارد زیر ضروری است:

- الف) بازرسی وسایل کنترل سر ریز یا ریزش مواد زائد
- ب) بازرسی قسمتهای روی زمینی سیستم مخزن
- ج) بررسی داده های جمع آوری شده از وسایل پایش و جستجوی نشت
- د) بازرسی مواد ساختمانی و ناحیه ای که بخش قابل دسترسی خارجی سیستم مخزن را احاطه کرده است .

ه) در صورت وجود، حفاظت کاتدی باستی مورد بازرسی قرار گیرد.

❖ مخازنی که از آنها مواد زائد به خارج نشت پیدا کرده باید هر چه سریعتر از سرویس خارج شوند .

توجه به نکات زیر در چنین مواردی ضروری به نظر میرسد:

الف) از انتشار بیشتر مواد زائد جلوگیری به عمل آید .

ب) خارج کردن مواد زائد از مخزن

ج) جمع آوری و حذف مواد زائد نشت کرده

د) آگاه ساختن مسئولین محیط زیست در ظرف ۲۴ ساعت

ه) ارائه ارزیابی از حادثه انتشار، ظرف مدت ۳۰ روز پس از حادثه

و) رفع معایب و تعویض قطعات و اجزاء خراب

❖ مواد زائد قابل اشتعال یا با میل ترکیبی زیاد به جز در موارد زیر نباید در سیستم مخزن نگهداری

شوند. این موارد عبارتند از:

الف) ماده زائد قبل یا پس از قرار گرفتن در مخزن تصفیه شده باشد به طوری که ماده زائد حاصل،

ویژگی میل ترکیبی زیاد یا قابلیت اشتعال را از خود نشان ندهند .

ب) ماده زائد به صورتی نگهداری یا تصفیه شود که از هر گونه مواد یا شرایطی که باعث اشتعال یا

واکنش با آن می شود دور نگهداشته شود

❖ مواد زائد ناسازگار نباید در یک مخزن قرار داده شوند. مواد زائد خطرناک نباید در مخزنی که از آن

رفع آلودگی نشده و قبلاً حاوی ماده زائد ناسازگار بوده است، نگهداری شوند

❖ هنگامی که مواد زائد قابل اشتعال یا با میل ترکیبی زیاد حمل می شوند، سیگار کشیدن و کارهایی

که در ارتباط با شعله باز می باشد باید محدود به مکان ویژه ای که دور از این مواد است، شود.

علامت- سیگار کشیدن ممنوع - در مکانهای نگهداری این مواد باید نصب شود.

- ❖ عمل تصفیه، نگهداری یا دفع مواد زائد قابل اشتعال، ناسازگار و یا میل ترکیبی زیاد باید به گونه ای انجام شود که:
- ❖ تولید حرارت یا فشار زیاد، آتش سوزی و انفجار، یا واکنش های شدید ننماید .
- ❖ تولید دمه ها، بخارات، غبارها یا گازهای سمی کنترل نشده که تهدیدی برای سلامتی هستند، نکند .
- ❖ تولید بخارات و گازهای قابل اشتعال به مقادیری که بتواند ایجاد انفجار یا آتش سوزی نماید، نکند .
- ❖ به ساختمان، وسیله یا تأسیسات حاوی آن آسیب نرساند.
- ❖ مخازن سطحی و زیرزمینی باید دقیقاً لایه گذاری شوند و از تانک های دوجداره استفاده گردد .
- ❖ باید ارتفاعی از سطح مخزن خالی نگه داشته شود.
- ❖ همه محیط اطراف باید مورد ارزیابی قرار گیرد و هر مقدار آلودگی سریعاً گزارش و اقدام لازم جهت برطرف کردن آلودگی انجام شود.
- ❖ در صورت بروز هرگونه مشکلی مسئول HSEE در جریان کار قرار گیرد.

### مشخصات ظروف و مخازن نگهداری پسماندهای ویژه:

مشخصات ظروفی که برای نگهداری پسماندهای ویژه مورد استفاده می باشند مطابق جدول ذیل است.

طبقه بندی پسماندهای ویژه	نوع ظروف	تجهیزات اضافی و شرایط استفاده از آن
مواد رادیواکتیو	۱- ظروفی با روکش بتونی ۲- بشکه هایی با پوشش داخلی فلزی	ساختمان جداگانه برای نگهداری مواد، تجهیزات مربوط به بلند کردن ظرف سنگینی که حاوی مواد زائد می باشد.
مواد سمی	۱- بشکه های فلزی ۲- بشکه یا استر فلزی داخلی ۳- مخازن نگهداری	تجهیزات مخصوص برای شستشوی ظروف خالی، احتیاطات لازم و ویژه در مورد مخلوط نمودن و یا ترکیب مواد ویژه برای جلوگیری از احتمال بروز واکنش های خطرناک

مواد بیولوژیکی	۱- کیسه های پلاستیکی ۲- بشکه هایی با آستر فلزی	استریل مواد زائد قبل از بسته بندی و استفاده از کیسه های مخصوص و مقاوم با علامت هشدار دهنده خطرناک
مواد قابل اشتعال	۱- بشکه های فلزی ۲- مخازن نگهداری مواد	نپویه بخارات و کنترل حرارت
مواد قابل انفجار	ظروف ضربه گیر	کنترل حرارت با علامت مخصوص خطر

### مراحل مدیریت حمل و نقل پسماندهای ویژه:

به منظور مدیریت حمل و نقل پسماندهای ویژه مراحل زیر باید کاملاً مورد توجه قرار گیرد:

- ❖ انتخاب نام محموله، دسته خطر و کد سیستم هماهنگ شده براساس بازل
- ❖ بسته بندی، برچسب گذاری و علامت گذاری محموله ها
- ❖ تهیه یک بارنامه برای مواد زائد خطرناک
- ❖ عرضه پلاکاردهای مناسب به حمل کننده ماده زائد خطرناک
- ❖ امضای بارنامه به منظور تأیید اینکه مقررات رعایت شده است
- ❖ گرفتن امضای حمل کننده و تاریخ حمل محموله
- ❖ نگهداشتن یک نسخه از بارنامه تأیید شده و تحویل بقیه نسخه های بارنامه به حمل کننده
- ❖ پایش سیستم پیگیری بارنامه
- ❖ تهیه و تسلیم گزارش استثناء در صورت لزوم
- ❖ حفظ و نگهداری بارنامه ها، گزارش استثناء و گزارش آزمایشهای مواد زائد

### دسته بندی مواد زائد خطرناک:

برای حمل و نقل مواد زائد خطرناک باید نوع آن مشخص باشد. دپارتمان حمل و نقل آمریکا مواد زائد خطرناک را به صورت زیر دسته بندی کرده است:



- **Class 1: Explosives**
  - Division 1.1 Explosives with a mass explosion hazard
  - Division 1.2 Explosives with a projection hazard
  - Division 1.3 Explosives with predominantly a fire hazard
  - Division 1.4 Explosives with no significant blast hazard
  - Division 1.5 Very insensitive explosives
  - Division 1.6 Extremely insensitive explosive articles
- **Class 2: Gases**
  - Division 2.1 Flammable gases
  - Division 2.2 Nonflammable gases
  - Division 2.3 Poison gas
  - Division 2.4 Corrosive gases
- **Class 3: Flammable liquids**
  - Division 3.1 Flashpoint below  $-18^{\circ}\text{C}$  ( $0^{\circ}\text{F}$ )
  - Division 3.2 Flashpoint  $-18^{\circ}\text{C}$  and above, but less than  $23^{\circ}\text{C}$  ( $73^{\circ}\text{F}$ )
  - Division 3.3 Flashpoint  $23^{\circ}\text{C}$  and up to  $61^{\circ}\text{C}$  ( $141^{\circ}\text{F}$ )
- **Class 4: Flammable solids; spontaneously combustible materials; and materials that are dangerous when wet**
  - Division 4.1 Flammable solids
  - Division 4.2 Spontaneously combustible materials
  - Division 4.3 Materials that are dangerous when wet
- **Class 5: Oxidizers and organic peroxides**
  - Division 5.1 Oxidizers
  - Division 5.2 Organic peroxides
- **Class 6: Poisons and etiologic materials**
  - Division 6.1 Poisonous materials
  - Division 6.2 Etiologic (infectious) materials
- **Class 7: Radioactive materials**
  - Any material, or combination of materials, that spontaneously gives off ionizing radiation. It has a specific activity greater than 0.002 microcuries per gram.
- **Class 8: Corrosives**
  - A material, liquid or solid, that causes visible destruction or irreversible alteration to human skin or a liquid that has a severe corrosion rate on steel or aluminum.
- **Class 9: Miscellaneous**
  - A material which presents a hazard during transport, but which is not included in any other hazard class (such as a hazardous substance or a hazardous waste).
- **ORM-D: Other regulated material**
  - A material which, although otherwise subjected to regulations, presents a limited hazard during transportation due to its form, quantity and packaging.

انتخاب نام محموله، محموله، دسته خطر و کد سیستم هماهنگ شده و کد بازل:

در این مرحله تولیدکننده ماده زائد موظف می باشد که برای برچسب گذاری و بسته بندی و سایر مراحل مدیریتی از ویژگیهای ماده زائد خود آگاهی داشته باشد. تولیدکننده می تواند از منابع زیر در مورد مواد زائد خود اطلاعات کسب نماید:

❖ نتایج آزمایشگاهی حاصل از آزمایشهای مواد زائد

❖ ویژگیهای خطر ماده زائد با توجه به تجربیات به دست آمده و فرآیند تولید.

❖ دسته خطر به صورت مایع قابل اشتعال، مایع قابل احتراق، جامد قابل اشتعال کننده، اکسید، پراکسیدهای آلی، مواد خورنده، گاز قابل اشتعال، گاز غیر قابل اشتعال، مواد تحریک کننده، عوامل بیماریزا، مواد پرتوزا، مواد منفجره و غیره تعیین می گردد.

❖ کد سیستم هماهنگ شده و کد بازل از روی لیست پسماندهای بازل تعیین می گردد.

#### بسته بندی، برچسب گذاری و علامت گذاری محموله ها:

❖ از موارد بسیار مهم که در حمل و نقل باید مورد توجه قرار گیرد، برچسب گذاری بر روی بسته ها، نصب پلاکارد بر روی وسیله نقلیه و علامت گذاری و داشتن برگه ترانزیت می باشد.

❖ برچسب های ارائه شده توسط DOT<sup>۱</sup> آمریکا بصورت ۱۰×۱۰ سانتی متر می باشد که بصورت رنگی طراحی می شود و علائم بر روی آن نوشته می شود و بر روی کانتینرهای ترانزیتی یا جعبه ها نصب می گردد.

❖ در برچسب گذاری ظروف در صورتیکه مقدار پسماند ویژه مساوی یا بیشتر از مقدار قابل گزارش (Reportable Quantity) آن در یک ظرف ۴۱۵ لیتری یا کمتر باشد حرف RQ باید بر روی ظرف علامت گذاری شود. مقدار RQ تعیین شده برای موادی با ویژگی قابل اشتعال، خوردگی یا میل ترکیبی زیاد فقط ۴۵/۳ کیلوگرم<sup>۲</sup> می باشد.

❖ پلاکاردها معمولاً در اندازه بزرگتر تهیه و بر روی ماشین های حمل نصب می گردد.

❖ ظروف، مخازن و ماشین حمل مواد زائد می بایست قبل از حمل با توجه به نوع ماده زائد و خطرات آن برچسب گذاری و یا پلاکارد گذاری شوند.

❖ UNEP<sup>۳</sup> بسته بندیهای زیر را برای کشورهای در حال توسعه پیشنهاد می کند:

❖ حلالها و مواد زائد روغنی: بشکه های فولادی پیچ دار ۲۰۰ لیتری یا مخازن فولادی

❖ مواد زائد آلی جامد یا نیمه جامد: بشکه های فولادی ۲۰۰ لیتری با سرپوش مجهز به بست

❖ مواد زائد مایع معدنی: ظروف ۳۰، ۴۵ یا ۲۰۰ لیتری پلاستیکی یا مخازن پلی اتیلن

❖ لجن ها و مواد جامد معدنی: بشکه های فولادی ۲۰۰ لیتری یا بشکه های پلاستیکی با سرپوش مجهز به بست.

<sup>۱</sup> Department of Transportation

<sup>۲</sup> معادل ۱۰۰ پوند

<sup>۳</sup> United Nation Environmental Program

### نصب اطلاعیه های هشدار دهنده بر روی وسایل حمل مواد زائد خطرناک:

❖ نصب اطلاعیه وظیفه مشترک تولید کننده ماده زائد و حمل کننده می باشد. تولید کننده ماده زائد می بایست اعلاناتهای مناسب را برای حمل کننده فراهم نماید یا خود شخصاً اعلاناتهای مناسب را نصب نماید مگر اینکه حمل کننده قبلاً اعلاناتهای مناسب را بر روی وسیله نقلیه نصب کرده باشد. جدول ذیل نوع اعلاناتهای مورد استفاده را با توجه به دسته های مختلف مواد زائد خطرناک نشان می دهد. هنگامی که وزن ناخالص مواد خطرناک موجود در جدول کمتر از ۴۵۳ کیلوگرم (۱۰۰۰ پوند) باشد، وسیله حمل نیازی به اعلان ندارد.

### جدول: اعلاناتهای هشدار دهنده حمل مواد زائد ویژه

حمل کننده باید از اعلاناتهای زیر در دو طرف و انتهای وسیله نقلیه حمل مواد استفاده نماید
خطرناک
عوامل منفجره
گاز غیر قابل اشتعال
کلر
فلوئور
اکسیژن
گاز قابل اشتعال
مایع قابل احتراق
مایع قابل اشتعال
جامدات قابل اشتعال
اکسیدکننده
پراکسید آلی
(مواد سمی) سم
(مواد) خورنده
(مواد تحریک کننده) خطرناک



### بارنامه مواد زائد خطرناک:

- ❖ حمل مواد زائد خطرناک به تأسیسات تصفیه، نگهداری و دفع مواد زائد نیاز به یک بارنامه دارد. بارنامه مواد زائد خطرناک حاوی اطلاعاتی در مورد یک ماده زائد خطرناک خاص می باشد که می بایست از لحظه تولید تا زمان دفع نهایی ماده خطرناک همراه آن باشد.
- ❖ بار نامه یک سند حمل متشکل از چهار قسمت می باشد که به منظور رد یابی مواد زائد خطرناک از لحظه تولید تا زمان تحویل محموله به تأسیسات تصفیه، دفع و نگهداری استفاده می شود. بارنامه مواد زائد خطرناک می بایست شامل چند رونوشت ( کپی ) باشد. این نوع بار نامه از ۷ رونوشت یا کپی تشکیل شده است که تولید کننده، حمل کننده و تأسیسات نگهداری، تصفیه و دفع مواد زائد خطرناک هر کدام یک رونوشت از بارنامه را نزد خود نگهداری می نمایند. و ۲ نسخه از رونوشت نیز به ترتیب برای اداره حفاظت محیط زیست و سازمان تابعه یا وابسته ذیربط ارسال می شود.
- ❖ پس از تحویل محموله به تأسیسات نگهداری، تصفیه یا دفع، یک نسخه از رونوشت ممهور به مهر «تحويل شد» برای تولید کننده پسماند ویژه و یک رونوشت ممهور به مهر «تحويل شد» برای سازمان تابعه یا وابسته ذیربط فرستاده می شود.
- ❖ در طراحی بارنامه پسماندهای ویژه دقت کافی باید انجام گیرد.

### مشخصات عمومی فرایند حمل و نقل و ماشین های حمل مواد زائد خطرناک:

- ❖ تنها از وسیله ای استفاده گردد که اتاق راننده از اتاق بار مجزا باشد. و بر روی در ماشین حمل، پلاکارد مناسب نصب گردد.
- ❖ قبل از بارگیری مشخصات کلی و وضعیت بسته از نظر ظاهری در دفاتر مربوطه یادداشت گردد.
- ❖ قبل از قرار دادن بسته ها بر روی ماشین برجسب های مناسب بر روی آنها نصب گردد.
- ❖ هرگز نباید اجازه داد بسته های آسیب دیده بار زده شوند. بارها بایستی پوشیده و مطمئن باشند.
- ❖ مواد زائد بایستی به گونه ای بار زده شوند که امکان هیچ گونه جابجایی نداشته باشند.
- ❖ همواره برای انتقال مواد زائد بایستی جاده مطمئن انتخاب شود حتی اگر نسبت به جاده های ناهموار مسافت بیشتری طی گردد.
- ❖ وسیله حمل بایستی مجهز به وسائل اطفای حریق، بسته لباسهای محافظ، جعبه کمک های اولیه و لوازم پاک کننده آلودگی باشد.

- ❖ راننده ها و افرادی که در ارتباط با مواد زائد خطرناک هستند باید آموزش کافی دیده باشند ،
- ❖ وزن بار باید بطور مساوی در کامیون توزیع گردد و حفاظ لازم برای جلوگیری از ریزش داشته باشد .
- ❖ برای بارگیری مواد بر روی ماشین و تخلیه آن از حرکت دادن بسته بر روی زمین و پرتاب کردن آن اجتناب گردد .
- ❖ برای حمل بار بهتر است با توجه به نوع، مقدار و حجم مواد مذکور، هزینه و طول مسیر مبدا، به مقصد اقدام به گزینش وسیله مناسب شود .
- ❖ چون تأسیسات تصفیه و دفع نهایی ممکن است فاصله زیادی از محل تولید داشته باشند، وقایع ناشی از نشت ظروف در هنگام حمل آنها در بزرگراه ها یک خطر بالقوه محسوب می شود . حتی در هنگام بارگذاری مناسب ممکن است این ظروف از پشت ماشینهای حمل به بیرون پرتاب شوند و مواد زائد آنها وارد محیط شود این مسئله باید در حمل و نقل مورد توجه قرار گیرد .
- ❖ برای حمل و نقل جاده ای پسماندهای ویژه رعایت آیین نامه اجرایی حمل و نقل جاده ای مواد خطرناک (معموب شماره ۴۴۸۷۰/ت ۲۲۰۲۹ ه مورخ ۲۷/۱۰/۱۳۸۰ هیأت محترم وزیران) الزامی می باشد.