



شیوه نامه مدیریت پسماند آزمایشگاهها و کارگاهها

ویرایش شماره ۲

شبکه آزمایشگاهها و کارگاههای دانشگاه فردوسی مشهد



این شیوه‌نامه به منظور مدیریت پسماندهای آزمایشگاه‌ها و کارگاه‌های دانشگاه فردوسی مشهد تدوین گردیده و کلیه مسئولین، سرپرستان و کارشناسان آزمایشگاه‌ها و کارگاه‌ها و مسئولین بر امر نظارت و اجرای HSE موظفند اقدامات لازم را بر مبنای این شیوه‌نامه به انجام برسانند.

۱. هدف

مدیریت صحیح پسماندهای آزمایشگاه‌ها و کارگاه‌ها در تمام مراحل تولید تا امحاء

۲. دامنه شمول

تمام آزمایشگاه‌ها و کارگاه‌های زیرمجموعه شبکه آزمایشگاهی دانشگاه فردوسی مشهد

۳. ضرورت

مطابق ماده ۱ قانون مدیریت پسماندها در ایران، جهت تحقق اصل پنجاهم قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران و به منظور حفظ محیط زیست کشور از آثار زیانبار پسماندها و مدیریت بهینه آن‌ها، کلیه وزارتخانه‌ها، سازمان‌ها، موسسات، نهادهای دولتی و نهادهای عمومی غیردولتی که شمول قانون بر آن‌ها مستلزم ذکر نام می‌باشد و کلیه شرکت‌ها و موسسات و اشخاص حقیقی و حقوقی موظفند مقررات و سیاست‌های مقرر در این قانون را رعایت نمایند. همچنین طبق ماده ۷ این قانون، مدیریت اجرایی پسماندهای صنعتی و ویژه به عهده تولیدکننده و در صورت تبدیل آن به پسماند عادی به عهده شهرداری‌ها، دهیاری‌ها و بخشدارها خواهد بود.

بر این اساس، مدیریت پسماندهای ویژه، بالاخص پسماندهای شیمیایی تولید شده در آزمایشگاه‌ها و کارگاه‌ها بر عهده تولیدکننده خواهد بود تا ضامن حفظ سلامت استادان، دانشجویان، کارکنان و خارج از حیطه دانشگاه حفظ سلامت شهروندان بوده و اصول محیط زیست طبق قانون مورد توجه باشد.



۴. تعاریف

- پسماند

به مواد جامد، مایع و گاز (غیر از فاضلاب) گفته شده که به طور مستقیم یا غیرمستقیم حاصل از فعالیت انسان بوده و از نظر تولید کننده زائد تلقی می‌شود.

- پسماندهای ویژه:

طبق ماده ۲ قانون مدیریت پسماند در ایران به کلیه پسماندهایی گفته می‌شود که به دلیل بالا بودن حداقل یکی از خواص خطرناک از قبیل سمیت، بیماری‌زایی، 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 نیز جزء پسماندهای ویژه محسوب می‌شوند.

- تولید کننده پسماندهای ویژه:

تمام آزمایشگاه و کارگاه‌های دانشگاه فردوسی مشهد که هر یک به نوبه خود در امر مدیریت پسماند دخالت دارند.

۵. مراحل اجرایی مدیریت پسماند آزمایشگاه‌ها و کارگاه‌ها:

جهت مدیریت مناسب پسماندهای تولید شده در آزمایشگاه و کارگاه‌ها، موارد به ترتیب و شرح ذیل باید مورد اقدام باشد.

۵-۱. کاهش حجم پسماندهای تولیدی

کلیه آزمایشگاه‌ها و کارگاه‌ها موظفند در صورت امکان، نسبت به کاهش حجم پسماند، اقدام و در این زمینه شیوه‌نامه خود را به مدیریت شبکه آزمایشگاه‌ها اعلام نمایند.

برخی روش‌های کاهش حجم پسماندهای ویژه:

- استفاده از روش‌ها و موادی که در حین کار، پسماند کمتر یا خطر کمتر ایجاد می‌کند،
- تدوین روش‌های صحیح نمونه‌گیری،
- کاهش موارد نمونه‌گیری،
- بازیافت،
- استفاده از مواد شیمیایی با خطر کمتر



۵-۲. بی‌خطر سازی پسماندهای تولیدی

- مسئولیت بی‌خطر سازی پسماندها بر عهده تولید کننده پسماند است که برخی از مهم‌ترین موارد در ذیل اشاره می‌گردد:
- بررسی دقیق برگه اطلاعات ایمنی مواد شیمیایی (MSDS) و روش کار و امحاء آن‌ها، که در این خصوص لازم است تمامی آزمایشگاه‌ها و کارگاه‌ها، MSDS مواد شیمیایی مورد استفاده را از سایت‌های بین‌المللی معتبر مانند Merck، Sigma-Aldrich، VWR، استخراج و پرینت نموده و در محل مناسبی در دسترس کاربران، نگهداری کنند.
 - خنثی سازی پسماندهای اسیدی و بازی عادی در زیر هود و شستشوی آن با آب زیاد،
 - کاهش سمیت برخی ترکیبات شیمیایی با افزودن ترکیبات خاص به آن (مانند افزودن بیس اکریل آمید به پسماند سمی محلول‌های اکریل آمید، یا سم‌زدایی اتیدیوم برومید و ژل‌های حاوی آن به کمک زغال فعال حیوانی و غیره که در این خصوص کارشناسان آزمایش موظف هستند پس از تولید پسماندها درباره امکان بی‌خطر سازی مواد شیمیایی مورد استفاده تحقیق نموده و در صورت امکان بی‌خطر سازی، اقدامات لازم را انجام دهند)،
 - کاهش، حذف یا کشتن میکروارگانیسم‌ها تا حد امکان در پسماندهای میکروبی (اتوکلاو کردن)،
 - استفاده از اشعه مایکروویو،
 - استفاده از محلول‌های ضد عفونی کننده،
 - محافظه سازی برای پسماندهای پرتوزا.

۵-۳. جمع آوری پسماندها

- جمع آوری پسماندهای خطرناک شیمیایی نباید همزمان با جمع آوری پسماندهای عادی باشد.
- جمع آوری پسماندهای خطرناک باید روزانه بوده و مطابق با زمان بندی خاص باشد.
- کیسه‌ها و ظروف پسماند پر شده باید سریعاً جایگزین شوند.
- ریختن پسماند شیمیایی سمی در چاه یا سینک آزمایشگاه ممنوع است.
- مخلوط کردن پسماند خطرناک و غیر خطرناک ممنوع است.
- مخلوط کردن دو نوع خاص از پسماندهای خطرناک شیمیایی که مواد شیمیایی آن با هم ناسازگاری دارند، ممنوع است. لازم به توضیح است که در برخی آزمایشگاه‌ها به دلیل تنوع پسماندهای خطرناک شیمیایی ممکن است همه این پسماندها مخلوط شده و داخل یک ظرف جمع آوری شوند. بعضاً نتیجه اختلاط مواد شیمیایی ممکن است منجر به حوادث خطرناک شده که از این منظر کارشناسان آزمایشگاه باید ناسازگاری مواد پسماند شیمیایی را با یکدیگر بررسی نمایند.
- جنس ظروف پسماند باید با توجه به نوع پسماند شیمیایی انتخاب شود.



- ظروف جمع آوری پسماندهای شیمیایی کاملاً پر نشده تا احتمال ریزش آن‌ها در طی فرآیند حمل و نقل به حداقل برسد و نیز در برخی موارد در اثر انبساط مواد، به خصوص مواد شیمیایی مایع، فضای خالی وجود داشته باشد (حداقل ۱۰ درصد حجمی ظرف فضای خالی وجود داشته باشد).
- پسماندهای عفونی می‌توانند به مدت یک هفته در یخچال نگهداری شده ولی در صورت عدم وجود یخچال، در تابستان حداکثر ۲۴ ساعت و در زمستان حداکثر ۴۸ ساعت قابل ذخیره‌سازی در دمای محیط هستند.

۴-۵. تقسیم‌بندی و تفکیک پسماندهای آزمایشگاهی

- پسماندهای شیمیایی در قالب سه گروه قابل تقسیم بندی هستند:
الف. غیرخطرناک (شبه خانگی)
ب. خطرناک (عفونی، قابل اشتعال، قابل انفجار، واکنش پذیر، خورنده، سمی، سرطان‌زا)
ج. رادیواکتیو یا پرتوزا (پسماندهای رادیواکتیو توسط سازمان انرژی اتمی جمع آوری و مدیریت می‌شود)
- پسماندهای غیرخطرناک (شبه خانگی) به روش‌های معمول قابل دفع بوده و جمع‌آوری و انتقال آن‌ها مشابه زباله‌های خانگی صورت می‌پذیرد.
- مخلوط کردن زباله‌های شبه خانگی (غیرخطرناک) با زباله و پسماندهای شیمیایی خطرناک، ممنوع است.
- پسماندهای پرتوزا باید در محل تولید از پسماندهای دیگر تفکیک شوند چرا که در غیر این صورت، کلیه پسماند تولید شده جزء پسماند پرتوزا تلقی می‌شوند.

۵-۵. ظروف ذخیره پسماندها

- مواد پسماند باید در ظروف مناسب ذخیره و نگهداری شوند.
- ریختن پسماندهای شیمیایی خطرناک داخل سینک یا سطل زباله معمولی ممنوع است.
- ظروف ذخیره مایعات شیمیایی باید سازگار با نوع پسماند و در برابر آن مقاومت داشته باشد.
- ظروف ذخیره مایعات شیمیایی باید تحمل فشارهای ناشی از حمل و نقل را داشته باشد.
- درب ظروف ذخیره مایعات شیمیایی باید محکم بسته شود به طوری که در اثر تکان خوردن، نشت مایع داخل آن از درب صورت نگیرد.
- ظروف ذخیره مایعات شیمیایی، باید داخل یک محفظه دیگر قرار داده شوند تا در صورت ترک برداشتن، آسیب‌دیدگی یا شکسته شدن شیشه، مواد در محیط جاری نشوند.
- کیسه‌های پلاستیکی پسماند هرگز نباید منگنه شوند، بلکه باید مهروموم شده یا با نوار چسب پلاستیکی محکم بسته شود.
- پسماندهای عفونی باید در محل تولید، استریل و سپس در ظروف مناسب نگهداری شوند.

- نوع ظروف پسماند می‌تواند با توجه به جدول ۱ انتخاب گردد.

جدول ۱. نوع ظروف پسماند براساس نوع پسماند تولیدی

نوع پسماند	نوع ظرف
پسماندهای عفونی	ظروف یا کیسه‌های پلاستیکی مقاوم به نشت و قابل اتوکلاو شدن (معمولا زرد رنگ و با علامت خطر بیولوژیکی)
پسماندهای نوک تیز و برنده	ظروف مقاوم به سوراخ شدگی
پسماندهای شیمیایی	ظروف مقاوم به ماده شیمیایی با برچسب اطلاعات نوع پسماند
پسماندهای رادیواکتیو	ظروف سربی با برچسب خطر تشعشع (علامت تشعشع)
پسماندهای غیرخطرناک	کیسه پلاستیکی معمولا به رنگ مشکی

۵-۶. برچسب گذاری ظروف پسماند

ظروف پسماند باید به شیوه مناسب برچسب گذاری شوند و حاوی اطلاعات ذیل باشد.

- نوع پسماند (ذکر نام دقیق و کامل مواد شیمیایی و پرهیز از نوشتن مواد به صورت علائم اختصاری یا فرمول‌های شیمیایی)
- محل تولید پسماند و شماره تماس آن محل
- وزن (حجم) پسماند
- بازه زمانی (تاریخ) تولید پسماند
- ذکر نوع خطر احتمالی پسماند (سمی، بیماری‌زا، با قابلیت انفجار، قابل اشتعال، خورنده، اکسید کننده و غیره)، ترجیحا بهتر است مشخصه خطر مواد پسماند با علائم معمول بین‌المللی مشخص گردد.

۵-۷. محل نگهداری و ذخیره سازی ظروف پسماند

- محل نگهداری اولیه ظروف پسماند باید در یک محل خاص و مناسب داخل یا نزدیک آزمایشگاه تولید کننده پسماند باشد.
- کف محل ذخیره‌سازی پسماند باید نفوذناپذیر و قابل شستشو و گندزدایی باشد.
- امکان دسترسی آسان به پسماند برای افراد ذی صلاح جهت انتقال و حمل وجود داشته باشد.
- مجهز به قفل بوده به طوری که افراد عادی به آن دسترسی نداشته باشند.
- محل نگهداری اولیه ظروف پسماند باید دور از محل تجمع یا رفت و آمد عموم باشد.
- محل نگهداری ظروف پسماند باید دور از تابش نور خورشید، باد یا باران باشد.



۵-۹. بسته بندی پسماندهای شیمیایی

- پسماندهای شیمیایی در گروه‌های مناسب تقسیم بندی گردد.
- در خصوص ظروف شیشه‌ای باید اطراف ظرف با ضربه گیر مناسب از نوع پلاستیک‌های حباب‌دار پوشش داده شود.
- قبل از قرار دادن ظروف پسماند در داخل کارتن باید هر ظرف، داخل یک کیسه پلاستیکی با اندازه و ضخامت مناسب قرار داده شود تا اگر در فرآیند انتقال و حمل پسماندها یکی از ظروف پسماند آسیب دید و نشت پیدا کرد، امکان نشت به کارتن و دیگر مواد شیمیایی وجود نداشته باشد.
- از قرار دادن مواد شیمیایی ناسازگار با یکدیگر در داخل یک کارتن خودداری گردد. به طور کلی باید اسیدها داخل یک کارتن، بازها داخل یک کارتن، حلال‌های کلره داخل یک کارتن، حلال‌های غیرکلره داخل یک کارتن، حلال‌های آروماتیک داخل یک کارتن، و پودرهای شیمیایی داخل کارتن مجزا باشند.
- پسماندهای شیمیایی باید داخل کارتن‌های مقاوم و چندلایه قرار داده شود.
- اندازه همه کارتن‌ها حتی الامکان باید یکسان باشد (پیشنهاد می‌گردد ابعاد کارتن‌ها به طول و عرض ۴۰ سانتیمتر و ارتفاع ۳۰ سانتیمتر باشد).
- بعد از قرار دادن پسماندهای شیمیایی در داخل کارتن، درب کارتن بسته شده و همه قسمت‌های کارتن با چسب پهن محکم شود به طوری که احتمال باز شدن کارتن از هیچ قسمتی در طی مراحل نقل و انتقال و ارسال پسماندهای شیمیایی نباشد.
- کارتن‌ها با کد مخصوص هر کارتن کد گذاری شده و روی هر کارتن برچسب مناسب شامل نام آزمایشگاه، کد کارتن، لیست مواد شیمیایی موجود در آن کارتن و وزن کارتن حاوی پسماندها زده شود.
- افراد مسئول بسته بندی پسماند باید تجهیزات حفاظت فردی مناسب داشته باشند.

۵-۱۰. حمل و نقل پسماند

- بعد از جمع آوری و بسته بندی پسماندهای شیمیایی، باید آن‌ها را به محل امحاء دارای مجوز سازمان حفاظت محیط زیست منتقل ساخت که در این امر توجه به موارد ذیل ضروری است.
- انتقال پسماند توسط شرکت‌های دارای مجوز سازمان حفاظت محیط زیست باشد.
 - انتقال پسماند باید در مسیرهای با تردد پایین باشد.
 - انتقال پسماند باید تا حد امکان از کمربندی‌ها بوده و از داخل شهر نباشد.
 - انتقال پسماند تا حد امکان در روزهای بارانی و برفی نباشد.
 - به راننده حمل کننده پسماندها باید خطرات احتمالی را گوشزد کرد.



- مسیر انتقال پسماند باید از قبل مشخص باشد.

- بارگیری و حمل و نقل پسماندها از مبدا تا محل امحاء باید مطابق قوانین جاری کشور و آئین نامه اجرایی حمل و نقل جاده‌ای مواد خطرناک (مصوبه هیئت وزیران به شماره ۴۴۸۷۰/ت ۲۹/۲۲۰۲۹ مورخ ۱۳۸۰/۱۲/۲۷) صورت پذیرد.

۵-۱۱. روش امحاء پسماندهای ویژه:

لازم به ذکر است جهت کاهش حجم پسماند تولیدی همه کارشناسان آزمایشگاه موظف هستند در وهله اول نسبت به خنثی سازی اسیدها و بازها یا سمیت زدایی و از بین بردن خطرات شیمیایی مواد و دفع این مواد اقدام کرده و در صورتی که این کار برای پسماندها میسر و امکان پذیر نبود آن‌ها را در ظروف مناسب جمع‌آوری نموده تا طبق یکی از روش‌های زیر امحاء شوند:

الف. پسماندهای عفونی: مواد با خطرات بالا به صورت ابتدایی در محل اتوکلاو یا عفونت زدایی شیمیایی شوند و سپس کل زباله‌های عفونی باید با قرارداد با شرکت‌های تخصصی دفع پسماند بیمارستانی و طبق ضوابط آنها آماده سازی و هفته‌ای ۲ بار تحویل داده شوند.

ب. پسماندهای ناشی از تشریح اجزای بدن حیوانات: امحاء و معدوم سازی در کوره لاشه سوز از طریق عقد قرارداد با شرکت‌های دارای مجوز و مجهز به کوره لاشه سوز

ج. پسماند شیمیایی: امحاء در کوره حلال سوز (پسماند سوز) از طریق عقد قرارداد با شرکت‌های دارای مجوز

د. خاک‌های آلوده: امحاء در لندفیل پسماندهای ویژه از طریق عقد قرارداد با شرکت‌های دارای مجوز

ه. پسماندهای حاوی مواد پرتوزا یا آلوده به مواد پرتوزا: برنامه ریزی در مورد مدیریت پسماندهای پرتوزا و حمل و نقل و دفع آن بر عهده سازمان انرژی اتمی ایران است و کارشناسان آزمایشگاه که با این مواد سروکار داشته باید مجوزهای لازم را از سازمان انرژی اتمی ایران گرفته و در این زمینه آموزش‌های لازم را دیده باشد و پسماندهای خود را مطابق ضوابط اعلام شده تحویل نماینده سازمان انرژی اتمی ایران دهند.

تبصره: ۱۲ آلاینده آلی پایدار (ترکیبات سمی کلره) شامل آلدین، دیلدین، اندرین، کلردان، هگزاکلروبنزن، توکسافن، میرکس، ددت، هپتاکلر، بی فیتیل‌های چند کلره، دی بنزوپدی اکسین‌های چند کلره و دی بنزوپدی فوران‌های چند کلره به دلیل پیامدهای بهداشتی و زیست محیطی خطرناک بر روی انسان‌ها، سایر موجودات زنده و نسل‌های آینده نیاز به مدیریت خاص جهت امحاء داشته و توصیه کلی بر عدم استفاده از آن‌ها بوده و در صورت وجود این ترکیبات در آزمایشگاه‌ها یا کارگاه‌ها باید در اسرع وقت گزارش داده شود.

فرآیند مدیریت پسماندهای شیمیایی آزمایشگاه‌ها و کارگاه‌های دانشگاه فردوسی مشهد

