

بررسی ریسک ایمنی در فرآیند پردازش پسماند شهری

سجاد صفری ۱ و سینا صفری ۲

۱ فارغ التحصیل کارشناسی ارشد عمران محیط زیست (شاخه آب و فاضلاب) دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی

Sajadsafari486@yahoo.com

۲ کارشناس ارشد مهندسی کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساوه

Sina.safari224@gmail.com

چکیده

صنعتی شدن جوامع و افزایش تنوع نیازهای انسانی موجب افزایش میزان تولید مواد زائدی شده که سلامت انسان و محیط زیست را با خطر جدی مواجه نموده است. هدف از تحقیق حاضر بررسی ریسک ایمنی در فرآیند پردازش پسماند شهری بوده است. این تحقیق به روش توصیفی تحلیل و با مطالعات کتابخانه ای انجام شده است. نتایج نشان می دهد که ارزیابی ریسک به عنوان یک فرایند سیستماتیک و مهم برای ارزیابی اثرات، تصادفات و عواقب فعالیت های انسانی بر روی سیستم-هایی که به لحاظ ذات فرایندی و یا مواد مورد مصرف خطرناک بوده، می تواند ابزار مناسبی را برای عملیات بی خطر ایجاد کند. سازمان مدیریت پسماند شهرداری تهران نیز بر پایه کاهش فشار بر زمین و ارتقاء سطح ایمنی، بهداشت و محیط زیست و اصول اساسی مدیریت پسماند، مجتمع پردازش پسماندهای خانگی شهری آرادکوه را در ۲۵ کیلومتری جنوب تهران دایر نموده است.

کلیدواژه: ریسک- ایمنی- پسماند شهری

۱ - مقدمه

بررسی عوامل و تشخیص نقاط حادثه خیز و خطرآفرین در سازمان به منظور پیگیری از بروز حوادث از اهمیت ویژه ای برخوردار است. ریسک در پروژه، رویدادها یا وضعیت های ممکن الوقوع نامعلومی هستند که در صورت وقوع، به صورت پیامدهای منفی یا مثبت بر اهداف پروژه موثر می باشند. هر یک از این رویدادها یا وضعیت ها، دارای علل مشخص و نتایج و پیامدهای قابل تشخیص هستند. پیامدهای این رویدادها مستقیماً در زمان، هزینه و کیفیت پروژه موثر می باشند. بنابراین شناسایی ریسک و تعیین میزان پیامدهای مثبت و منفی آن بر اهداف پروژه از اهمیت خاصی برخوردار است. مسأله منابع و محدود بودن آن بهداشت، ایمنی و محیط زیست را در زمره مسایل مهم سازمانی قرار داده است، به طوری که جامعه بشری و به ویژه کشورهای در حال توسعه مانند کشور ما ایران با آن رو به رو است. شاید در آستانه ورود به قرن بیست و دوم، بتوان حفظ و صیانت از انسان را از جمله مهم ترین چالش های بشر قلمداد نمود. چرا که کاهش خطر پذیری انسان اصلی ترین هدف سیستم مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط زیست می باشد. (یار احمدی، مزیدی، ۱۳۹۶) از آغاز زندگی بشر تاکنون تولید پسماند در بخش های مختلف خانگی، کشاورزی، درمانی و بهداشتی و صنعت جزء جدایی ناپذیر زندگی او بوده و تولید انواع این مواد در شکل های مختلف معضلات محیط زیستی عدیده های را در پی داشته است. این مواد در طول سالیان متمادی بدون توجه به اصول مهندسی و محیط زیستی، با حداکثر بی توجهی در زمین و آب های پذیرنده تخلیه و باعث آلودگی آب، خاک و هوا شده و سلامت انسان و دیگر ارگانیسم های زنده را به خطر انداخته است. کمیت و کیفیت پسماند تولیدی در نقاط مختلف ناهمگونی زیادی داشته و تحت تأثیر شرایط محیطی، فصل، موقعیت جغرافیایی، عوامل اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی و فاکتورهای دیگر، قرار داشته است. (راشل، ۲۰۱۸)

پسماندهای شهری امروز یکی از بزرگترین معضلات مدیریت شهری محسوب می شود که در این خصوص در شهرداری ها مجتمع هایی جهت تفکیک، دفع و بازیافت پسماندهای شهری ایجاد شده است با توجه به اینکه این فرآیندها جدید بوده و در ایران قدمت زیادی ندارد لذا ریسک های زیادی را به جامعه و کارکنان وارد می کند که لازم است مورد بحث و بررسی قرار گیرد. با روند افزایش جمعیت و گسترش فعالیت های صنعتی تولید کالا و به تبع آن مصرف انبوه درجوامع امروزی باعث شده تا هرروز پسماند بیشتری تولید گردد و بدین لحاظ هر سازمانی نیاز به مدیریت های نوین دارد که باعث بهبود بهره وری سیستمهای مدیریتی و ارایه نتایج مفید باشد. (خیری سهی و همکاران، ۱۳۹۷)

سازمان مدیریت پسماند شهرداری تهران نیز بر پایه کاهش فشار بر زمین و ارتقاء سطح ایمنی، بهداشت و محیط زیست و اصولاساسی مدیریت پسماند، مجتمع پردازش پسماندهای خانگی شهری آرادکوه را در ۲۵ کیلومتری جنوب تهران دایر نموده است که به طور متوسط روزانه بیش از ۷۰۰۰ تن پسماند شهری (به مجموعه مواد ناشی از مصرف خانوارها و فعالیتهای صنعتی، معدنی و خدماتی اعم از جامد، مایع و یا گاز که عرفاً قابل استفاده نمی باشند و ضرورتاً باید مورد بازیابی قرار گرفته و یا دفع گردند پسماند گفته می شود). در این واحد صنعتی پردازش می گردد. این مجموعه با ۸ خط حدود هزارتنی بالغ بر حدود ۱۲۰۰ نفر را نیز در خود مشغول به کار کرده است. همانند سایر محیط های صنعتی به دلیل ماهیت و نوع فعالیت ها با مخاطرات مختلفی از نظر ایمنی، سلامت، بهداشت و محیط زیست همراه می باشد، در نتیجه امکان آسیب به انسان، تجهیزات و محیط زیست، در صورت وقوع حادثه، وجود دارد. از این رو، مطالعه کنونی در زمینه ارزیابی و مدیریت خطر ایمنی، بهداشتی و زیست محیطی با هدف شناسایی مخاطرات احتمالی، تخمین میزان خطر، کنترل و کاهش سطح خطر و در راستای حفظ سلامت پرسنل، تجهیزات، سرمایه و محیط زیست تحت تأثیر به انجام رسید. امروزه با پیشرفت فناوری و افزایش کاربرد ماشین آلات، به دلیل به کارگیری از تکنولوژی پیچیده و پرمخاطره، روند خطرناکی و احتمال بروز حوادث در محیط های صنعتی فزونی یافته است و همواره بیم آن می رود که در اثر بروز حوادث ناشی از کار، خسارت جبران ناپذیر به بار آید. (الهیاری، ۱۳۹۳)

¹ russel

در گذشته پس از وقوع حوادث و بروز خسارت جبران ناپذیر، اقدام به بررسی علل حوادث می‌گردید و نقایص یک سیستم با فرآیند، تعیین می‌شد، اما امروزه به دلیل وجود انواع مختلف روش‌های شناسایی و ارزیابی ریسک، قبل از وقوع نیز می‌توان نقاط حادثه‌زا و بحرانی را مشخص و نسبت به پیشگیری از وقوع حوادث و کنترل آن‌ها اقدام نمود. (جوزی و همکاران، ۱۳۹۹) یکی از مهم‌ترین شاخص‌های بررسی وضعیت یک سازمان، تعداد و شدت حوادث به وقوع پیوسته در آن سازمان می‌باشد و هر مدیر لایق، سریعاً به فکر کاهش تعداد و شدت حوادث تا حد حذف و به صفر رسانیدن آن می‌افتد و اقدامات کنترلی لازم را در این خصوص انجام می‌دهد. (رضازاده، ۱۳۹۵) پسماندهای ویژه زائداتی هستند که به علت ویژگی‌های احتراق، واکنش‌پذیری، خوردگی و سمیت، قابلیت ایجاد اثرات زیان‌آور بر سلامتی انسان و طبیعت را دارند. صنعتی شدن جوامع و افزایش تنوع نیازهای انسانی موجب افزایش میزان تولید مواد زائدی شده که سلامت انسان و محیط زیست را با خطر جدی مواجه نموده است. پسماندهای ویژه طی سالیان متمادی بدون توجه به اصول علمی و در نظر گرفتن مبانی حفظ و حراست از طبیعت، با بی‌توجهی در محیط‌رها شده‌اند. خطرات محیط زیستی ناشی از فقدان سیستم مدیریتی مناسب و عدم وجود قوانین و مقررات کافی، از مشکلات اساسی کشور است که در کلان‌شهرها و مراکز بزرگ جمعیتی با ابعاد گسترده تری نمود پیدا کرده است. مدیریت و دفع صحیح مواد زائد مسئله‌ای است که از قرن‌ها پیش فکر بشر را به خود مشغول نموده است. (امیر سلیمانی و توکلی، ۱۳۹۷)

توجه به محیط زیست و حفظ سلامتی انسان و کلیه موجودات کره زمین یکی از اصول اساسی در بقای زندگی و استفاده از مواهب خدادادی است بسیار با اهمیت می‌باشد. کنترل آلودگی‌های محیط از جمله مواد زاید جامد، بخش مهمی از این وظیفه را تشکیل می‌دهد که با توجه به اصول و موازین بهداشتی اقتصادی جایگاه ویژه‌ای را در علوم و فنون جدید به خود اختصاص داده است. بدین لحاظ در این مجموعه سعی خواهد شد تا در حد امکان مواردی همچون اهمیت مسئله، شناخت و طبقه‌بندی مواد، سیستم‌های جمع‌آوری و حمل و نقل و روش‌های دفع مواد به وضوح مورد توجه قرار گرفته و در اختتام، مبادرت به ارائه راه‌کارهای اساسی در جهت بهبود شرایط و بهینه‌سازی تکنولوژی موجود در مدیریت مواد زاید جامد کشور نماید که در صورت اعمال، بازتاب آن تاثیر اساسی در حفظ بهداشت و سلامت محیط زیست جامعه ما خواهد داشت. (عمرانی، ۱۳۸۷) با توجه به این که رشد شهرنشینی در جهان و کشور ما به حدی رسیده که در بسیاری از کشورهای جهان و از جمله کشور ما نزدیک به ۷۰ درصد از مردم در شهرها زندگی می‌کنند و این امر مدیران شهری را برآن می‌دارد که با برنامه‌ریزی و دوراندیشی مسائل شهری را بررسی کنند. برنامه‌های جمع‌آوری و دفع زباله موجود جواب‌گوی نیازها نخواهد بود. امر جمع‌آوری و دفع زباله و بازیافت و اصولاً مدیریت مواد زاید جامد در ایران با توجه به نوع و کیفیت زباله‌های ایران تفاوت فاحشی با سایر کشورهای جهان دارد. لذا به کارگیری هر نوع تکنولوژی بدون شناخت مواد و سازگاری عوامل محلی مار ارزنده‌ای نیست. روزانه بیش از ۳٫۵ میلیون تن زباله در سراسر جهان تولید می‌شود که در کشورهای توسعه‌یافته ۸۰ درصد از پسماند بازیافت می‌شود و به چرخه مصرف باز می‌گردد، و باقیمانده به صورت بهداشتی دفع یا سوزانده می‌شود. در دست داشتن اطلاعات دقیق در زمینه تولید پسماند و نیز آنالیز فیزیکی آن به ارزیابی سیستم مدیریت موجود و تصمیم‌گیری مالی وقانونی، علیرغم اینکه مقدار پسماند جمع‌آوری شده همواره بسیار کمتر از پسماند تولید شده است، بسیار حایز اهمیت می‌باشد. (طهموریان، ۱۳۹۹)

آلودگی حاصل از مدیریت ضعیف پسماندها در منطق شهری پیامدهای جبران ناپذیری از نظر بهداشتی و زیبا شناختی به جامعه تحمیل می‌کند از جمله تبعات ناشی از ضعف در مدیریت پسماندها ابتلای به انواع بیماری‌ها را در پی خواهد داشت. لذا لزوم تدوین استراتژی در این بخش توجه ویژه‌ای را می‌طلبد. مدیریت مواد زائد شهری به عواملی همچون تولید زائدات، جمع‌آوری، حمل و نقل آن، دفع و دغن زباله و بازیافت آن بستگی دارد، لذا محدوده سازمان بسیار وسیع و متغیر می‌باشد و سازمان‌های بخشی دیگر مانند شهرداری، راهنمایی و رانندگی، محیط زیست، سازمان‌ها و تشکل‌های خصوصی (NGO) و... در این محدوده وجود دارند و مستقلاً مدیریت می‌شوند. بنابراین چنین سازمانی را نمی‌توان با روش مدیریت اجرایی مدیریت نمود و راهی جز مدیریت راهبردی یا استراتژیک برای آن وجود ندارد. به این منظور عناصر اساسی مدیریت استراتژیک که به صورت

سلسله مراتبی و بازخور به یکدیگر متصل هستند بایستی مورد بررسی قرار گیرد. به منظور بررسی عوامل درونی و بیرونی تاثیرگذار بر مدیریت پسماندها در کلان شهرهای کشور، ابتدا با انتخاب سیستم مدیریت پسماندهای شهر تهران به عنوان جامعه آماری مورد بررسی نسبت به بررسی و شناسایی عوامل محیطی شامل محیط خارج و درون سازمان مدیریت پسماندها اقدام و در مرحله بعد به تجزیه و تحلیل و تدوین استراتژی مورد نظر پرداخته شده است. مرحله سوم اجرای استراتژی و در مرحله آخر ارزیابی و کنترل استراتژی های برتر می باشد. (محرم نژاد، ۱۳۹۸)

در کشور ما ایران با محاسبه ۸۰۰ گرم پسماند سرانه، هر روزه بالغ بر ۵۰۰۰۰ تن مواد زاید جامد تولید می شود که در مقایسه با سایر کشورهای جهان با ۲۹۲ کیلوگرم پسماند هر نفر در سال در حد متعادلی قرار گرفته است، لکن ازدیاد جمعیت و توسعه صنعت به گونه ای که در برنامه سوم جمهوری اسلامی ایران مطرح است موجبات ازدیاد مواد زاید جامد و بالطبع تغییرات فیزیکی شیمیایی آن ها را بوجود می آورد به طوری که برنامه های جمع آوری و دفع پسماند موجود جواب گوی نیازهای این بخش از کار نخواهد بود. امر جمع آوری، دفع، بازیافت و اصولاً مدیریت مواد زاید جامد در ایران با توجه به نوع و کیفیت پسماند های ایران تفاوت فاحشی با سایر کشورهای جهان دارد، لذا به کارگیری هر گونه تکنولوژی بدون شناخت مواد و سازگاری عوامل محلی کار ارزنده ای نیست. وجود ۷۰ درصد مواد آلی قابل کمپوست و بیش از ۴۰ درصد رطوبت در پسماند های خانگی از یک سو و تفاوت فاحش آب و هوا و شرایط زیست در مناطق مختلف کشور با سبک و فرهنگ منحصر به خود از سوی دیگر خود دلیلی بر عدم استفاده بی رویه از تکنولوژی های وابسته به خارج است، تجربه سال ها رکود در عمل آوردن کمپوست و پرداخت هزینه های گزاف جمع آوری و دفع پسماند که تنها برای شهرهای مختلف کشور روزانه حدود ۲۰٪ بودجه شهرداری ها را تشکیل می دهد نشانگر اهمیت این مسئله در برنامه های محیط زیست کشور است. (ثنائی، ۱۳۹۶)

در زمینه جمع آوری و انهدام زباله ها، مدیریت محلی باید یک کار کارشناسی بسیار دقیق و وسیعی انجام دهد تا این مسئله را نه تنها از وضعیت بسیار غیر بهداشتی جمع و سوزاندن و یا دفن سنتی که نیازمند صرف هزینه سرسام آوری است، خارج گرداند، بلکه آن را از طریق بازیافت و نیز تبدیل به کودشیمیایی، به یک منبع درآمد قابل توجه تبدیل نماید. در این خصوص نیاز شدید به هماهنگی سازمان محیط زیست به منظور ساماندهی سیستم جمع آوری زباله های خانگی، بیمارستانی و صنعتی شهر تهران با سایر ارگانهای ذی ربط وجود دارد. (مهدیزاده، ۱۴۰۰)

در روابط انسان و محیط زیست او پدیده هایی بوجود آمده است که اگر اقدامی برای کنترل آنها به عمل نیاید ممکن است معیشت انسان را در پاره قسمت های زمین مختل سازند و این پدیده ها چالش هایی هستند که انسان قرن ۲۱ ناگزیر به مقابله با آنها است. در حال حاضر انسان با چالش بی سابقه ای در زمینه های زیست محیطی مواجه شده است. توافق گسترده ای در مورد این موضوع بین صاحب نظران زیست محیطی وجود دارد که اکوسیستم کره زمین دیگر نمی تواند سطوح کنونی فعالیت های اقتصادی و مصرفی و روند روبه رشد آن را تحمل کند و دیگر قادر به پایداری نیست، زیرا فشارها و بار وارده بر طبیعت دو چندان شده است. (ساسان پور، ۱۳۹۳)

دفن بهداشتی یکی از روش های نهایی دفع پسماند شهری به شمار می رود که ارزان ترین روش دفع به حساب می آید علاوه بر مزایای اقتصادی دفن، حداقل خسارت به پسماند نیز تحت شرایط کنترل محیط زیست وارد شده و تثبیت شده ای تبدیل به مواد بی اثر و شده ای تجزیه شده و بهداشتی به عنوان یک راه حل مناسب دفع پسماند شهری می شود بنابراین گرایش جهانی به سمت استفاده از دفن می باشد. آنچه از محل دفن به بیرون تراوش می کند شامل شیرابه و گاز است شیرابه ی محل دفن، یک فاضلاب بسیار آلوده و پیچیده است که در صورت عدم مدیریت صحیح، می تواند باعث الودگی منابع آبی گردد. (افشارنیا و همکاران، ۱۳۹۰) مصرف گرایبی پیامدهای دیگری هم بجز تولید انواع و اقسام پسماند دارد هر روزه به دلیل تنوع در کالاها و محصولات و پکیج ها و بسته بندی ها در آنالیز کمی و کیفی پسماندهای شهری و روستایی، صنعتی و بیمارستانی، خطرناک و ویژه و... شاهد پدیدار شدن انواع پسماندهای جدید هستیم که تا پیدا کردن راهکار علمی و مهندسی که منطبق بر استانداردهای بهداشتی و زیست محیطی برای بازیافت و یا دفع آنها، به سالهای سال علم و تحقیق و پژوهش و آموزش نیاز داریم و این به معنی آن است که هر روزه به جنبه های بهداشتی و زیست محیطی ناشی از مخاطرات این نوع پسماندها می

تواند افزوده شود و این موضوع در راس اولویت های برنامه ریزی بهداشتی و زیست محیطی مسئولین ذیربط قرار گیرد. به هر حال یکی از راه کارهای بنیادی و اصولی برای کاهش این معضل بهداشتی، اجتماعی و زیست محیطی آموزش و انجام برنامه های متنوع و موثر آموزشی و اطلاع رسانی می باشد که برای تمامی گروه های هدف جامعه لازم و ضروری است. اهمیت این تحقیق ایمن سازی محیط کار و صیانت از نیروی انسانی و منابع مادی و پیش گیری از حوادث ناشی از کار در ایستگاه های انتقال پسماندهای عادی می باشد که در آنها عملیات تخلیه پسماند از خودروهای جمع آوری به خودرو های انتقال پسماند انجام می شود. کنترل مواد زاید جامد و از جمله زباله های سمی و خطرناک که بخشی از آن را زباله های بیمارستانی تشکیل می دهد یک امر اجتناب ناپذیر در مدیریت زایدات شهری است. همه روزه وجود هزاران تن زباله در شهرهای مختلف کشور با همه تنوعی که از نظر آلودگی دارند مسئله ای است که با توجه به افزایش جمعیت و توسعه صنعت و تکنولوژی می بایستی در صدر برنامه های بهداشت و محیط زیست کشور قرار گیرد. بدین لحاظ و با توجه به اهمیت مسئله در این مقوله ابتدا مواردی چند از خطرات بهداشتی، نوع و میزان زباله و سپس سیستم های جمع آوری و دفع، مورد توجه قرار می گیرد.

ریسک پروژه جزء لاینفک هر پروژه است، لذا می بایست مدیریت شود. مدیریت صحیح ریسک، پیش نیاز تسهیل شرایط بحران پروژه ها می باشد و ضرورت دستیابی به علوم وابسته و گسترش این علوم، کاملاً آشکار است. تجربیات نشان می دهد که پروژه ها، در برگیرنده عناصر استراتژیکی، تکنیکی، اقتصادی و ملی هستند و در دستیابی به اهداف از پیش تعیین شده، با تهدیدها و فرصت هایی در رابطه با عناصر کلیدی پروژه، یعنی زمان، هزینه و کیفیت مواجه هستند. ریشه این تهدیدها و فرصت ها را می توان در مجموعه ای از شرایط غیرقطعی یا عدم اطمینان جست و جو نمود، که دارای منشاء های مختلفی مانند مسائل تکنیکی، مدیریتی، بازرگانی و مسائل داخلی و خارجی پروژه هستند. مدیریت ریسک پروژه در واقع فرآیندی سیستماتیک شامل برنامه ریزی برای شناسایی، آنالیز، پاسخ گویی و پایش ریسک پروژه است. این مدیریت شامل فرآیندها، ابزارها و تکنیک هایی است که به مدیر پروژه برای بیشینه سازی احتمال نتایج رویدادهای مثبت و کمینه سازی احتمال نتایج رویدادهای مضر کمک می کند. آلودگی حاصل از مدیریت ضعیف پسماندها در منطق شهری پیامدهای جبران ناپذیری از نظر بهداشتی و زیبا شناختی به جامعه تحمیل می کند از جمله تبعات ناشی از ضعف در مدیریت پسماندها ابتلای به انواع بیماری ها را در پی خواهد داشت. لذا ضرورت تدوین استراتژی در این بخش توجه ویژه ای را می طلبد.

مخاطرات ناشی از کار با پسماندها

مواجهه شیمیایی

مواجهه شیمیایی متنوع و بستگی به نوع پسماند دارد و به شکلهای جامد مایع و گازی باشد. در مواجهه شیمیایی آلاینده ها از طریق تنفسی خوراکی پوست و تزریق وارد بدن کارکنان می شوند. مواجهه شیمیایی به دو صورت حاد و مزمن می باشد.

- مواجهه حاد: تماس با غلظت و آلودگی در حد بالا ولی کوتاه مدت
- مواجهه مزمن: تماس طولانی مدت با غلظت پایین

تاثیر مواد شیمیایی متفاوت بوده و بستگی به نوع ماده، غلظت، نحوه ورود و همچنین فاکتورهای فردی چون سن، جنس، تغذیه، اعتیاد به سیگار، مصرف الکل و غیره دارد.

مخاطرات بیولوژیکی

مواجهه بیولوژیکی بطور معمول در بیمارستان ها و مراکز درمانی اتفاق می افتد که باعث بیماری ها و عفونت های فردی می شود عوامل بیولوژیک با جریان آب و باد در محیط پخش می گردند. منبع دیگر مواجهه بیولوژیکی حیوانات، حشرات و گیاهان سمی است.

عوامل فیزیکی (استرس گرمایی، کاهش دما و صدا)

عوامل فیزیکی شامل استرس گرمایی، کاهش دما، صدا و تشعشعات است. استرس گرمایی جهت کارگران در موقعیت های جغرافیایی گرم و در شرایطی که کارگران وسایل حفاظت فردی پوشیده اند اتفاق می افتد محافظت بدن در مقابل عوامل

شیمیایی و بیولوژیکی با وسایل حفاظت فردی باعث محدودیت بدن در دفع گرما و افزایش گرمای بدن می گردد. عوامل مختلف موثر در مواجهه با صوت بستگی با نوع دستگاه، شرایط نگهداری و محل انتشار دارد. کار در ماشین های حفاری، تراکتور، رانندگان گریدر، ماشین های بزرگ و ماشین آسیاب زباله.

کاهش اکسیژن

کاهش اکسیژن در فرایند دفع پسماندها در نتیجه عکس العمل شیمیایی مواد با اکسیژن مجاور و یا جایگزینی اکسیژن با سایر گازها در فرایند دفع پسماندهای شیمیایی رخ می دهد. در شرایطی که اکسیژن به کمتر از ۱۹٫۵٪ تقلیل یابد عوارض کاهش اکسیژن بروز نموده که در صورت تداوم باعث عوارض قلبی عروقی آسیب به مغز و غیره می گردد.

تشعشعات یونیزان و غیر یونیزان

پرتوهای غیر یون ساز به دلیل نداشتن انرژی کافی قادر به خارج کردن الکترون ها از اتم و تبدیل آن ها به یون ها نیستند. اشعه IR, UV. پرتوهای یون ساز پرتوهایی هستند که انرژی کافی برای یونیزه کردن اتم ها و شکستن پیوندهای شیمیایی دارند. پرتوهای آلفا، بتا و گاما ناشی از مواد رادیو اکتیو

آتش و انفجار

عوامل مختلفی که در دفع پسماندها باعث آتش و انفجار می شوند بشرح ذیل هستند

- واکنش های مواد شیمیایی که باعث گرما حرارت و انفجار می گردد.
- ایجاد جرقه در مواد شیمیایی اشتعال پذیر
- احتراق مواد در نتیجه افزایش اکسیژن
- آزاد سازی مواد تحت فشار
- تصادم و به هم زدن مواد حساس به آتش زنی

فاکتورهای مؤثر در طراحی مجتمع پردازش آرادکوه

تهیه کودکمپوست به طریق صنعتی از پسماندهای خانگی، به علت تسریع در امر بیخطرسازی و بازگشت مواد به چرخه طبیعت، از نظر مسائل بهداشتی بسیار حائز اهمیت می باشد، به نحوی که امروزه در اکثر شهرهای کشورهای مختلف جهان، روش کمپوست نمودن پسماندهای شهری بسیار مورد استفاده قرار می گیرد. با توجه به شرایط پیچیده تبدیل حجم عظیم پسماندهای کلانشهر تهران به کودکمپوست که به شناخت دقیق فرآیند و استفاده مطلوب از ابزار و تجهیزات خاصیت و کیفیت نیاز دارد و همچنین شناخت کامل از کمی فیزیکی و شیمیایی پسماندهای کلانشهر تهران، با توجه به تحقیقات و مطالعات مهندسی وسیعی که درخصوص مشخصات پسماندهای این کلانشهر صورت گرفت، در سال ۱۳۸۷ کارخانه پردازش و تولید کمپوست با ظرفیت ۳۵۰۰ تن در روز، در مجتمع آرادکوه به بهره برداری رسید. برای ساخت کارخانه فوق، از پارامترهای مهمی که در انتخاب محل و برنامه ریزی برای ایجاد کارخانجات کمپوست از پسماندهای شهری مورد استفاده قرار گرفته، میتوان به موارد زیر اشاره کرد:

- جمعیت موجود و پیشبینی جمعیت آتی کلانشهر تهران
- مساحت کلانشهر تهران و نحوه توزیع جمعیت در آن
- مقدار پسماند موجود و تخمین مقدار آتی آن
- مشخصات و کیفیت پسماندهای کلانشهر تهران
- مشخصات منطقه از قبیل آب و هوا، توپوگرافی زمین، ارتباطات جاده ای، سطح آبهای زیرزمینی، رودخانه ها، نوع خاک
- امکانات دفع پسماند و هزینه های مربوط به آن
- تعیین محل احداث کارخانه با توجه به ضوابط سازمان حفاظت محیط زیست.

لندفیل یا دفن پسماند

امروزه در اغلب کشورهای جهان، دفن زباله به علت ارزان بودن، نسبت به دیگر روشهای موجود مانند سوزاندن زباله و یا تبدیل آن به کود و غیره، ترجیح داده می شود. اما در گذشته مقررات خاصی در مورد مکان دفن زباله ها وضع نشده بود و لندفیل ها مکانهایی بدبو و بدون پوشش بودند که معضلات زیست محیطی فراوانی ایجاد می کردند. با پیشرفت روزافزون شهرها و کشورها و به دنبال آن افزایش نرخ تولید زباله شهری، مقررات خاصی توسط آژانس حفاظت محیط زیست آمریکا (EPA) در مورد تشکیل لندفیل ها وضع گردید. با رشد آگاهی نسبت به تأثیر سوء لندفیل های غیرمهندسی بر روی محیط زیست و وضع قوانین و مقررات خاص در این باره در گودال های بدون پوشش را رها کرده و به تشکیل لندفیل های مهندسی با رعایت قوانین و مقررات محیط زیست پرداخته اند.

ساختار کلی لندفیل های مدرن

نحوه دفن زباله در لندفیل ها به طور کلی به دو روش صورت می گیرد: (۱) روش حفر گودال (۲) روش دفن سطحی در روش حفر گودال، زباله ها به صورت روزانه در گودال هایی که با توجه به حجم زباله روزانه طراحی شده اند، دفن می شوند. این گودال ها به طور معمول دارای ابعاد حدود ۱۰۰ تا ۴۰۰ فوت طول، ۳ تا ۶ فوت عمق و ۱۱ تا ۲۱ فوت عرض می باشند. زباله ها به صورت لایه ای با ضخامت ۱،۵ تا ۲ فوت لایه بندی شده و قبل از پهن کردن لایه بعدی، فشرده می شود. این روش بیشتر مواقع در مناطقی که دارای تنگه ها و دره های فراوان است کاربرد دارد. همچنین اگر مکان احداث لندفیل دارای آب زیرزمینی فراوان و کم عمق باشد، استفاده از روش حفر گودال عمیق غیرممکن بوده و باید از این روش استفاده نمود. در هر یک از دو روش ذکر شده در بالا برای دفن زباله، لندفیل شامل بخش کوچکتری به نام سلول است. هر سلول معمولاً برای دفن زباله هر روز طراحی شده و در انتهای روز نیز پوشیده می گردد. زباله ها در درون سلول ها در گسترده دانسیته فشرده گی بین ۳۰۰ تا ۹۰۰ کیلوگرم بر مترمکعب فشرده می شوند. در بسیاری از لندفیل ها، حداقل ۶ اینچ پوشش بر روی سلول های تشکیل دهنده آنها قرار می گیرد و در بعضی از لندفیل ها پس از پوشاندن سطح سلولها، یک لایه ۲ فوتی از ماده ای که قابلیت رشد و نمو گیاه داشته باشد روی سطح پوشش قرار می دهند. اغلب لندفیل های موجود از ترکیب دو روش فوق استفاده می کنند. بدین ترتیب که ابتدا زباله درون کانال های از پیش حفر شده دفن می شود و پس از پر شدن آنها زباله بر روی سطح کانال پهن می شود.

تکنیک های مختلف جمع آوری گاز لندفیل

به طور کلی سیستم های، جمع آوری گاز لندفیل را می توان به دو دسته تقسیم کرد

- سیستم های جمع آوری فعال
- سیستم های جمع آوری غیرفعال

سیستم های جمع آوری فعال از دمنده های مکانیکی و یا کمپرسورها به منظور ایجاد گرادیان فشار برای استخراج گاز لندفیل استفاده می کنند. در حالی که در سیستم های جمع آوری غیرفعال، گرادیان فشار طبیعی به وجود آمده بین فشار گاز تولیدی داخل لندفیل و فشار هوای محیط باعث انتقال و استخراج گاز می گردد. بر اساس پیش بینی های تئوریک، سیستم های جمع آوری گاز لندفیل می باشند. زیرا همانطور که بیان شد، سیستم های جمع آوری غیرفعال از گرادیان فشار طبیعی برای استخراج و جمع آوری گاز استفاده می کنند در حالی که در سیستم های جمع آوری فعال یک گرادیان فشار اجباری به عنوان نیروی منتقل کننده گاز مورد استفاده قرار می گیرد. البته مطالعات نشان می دهند اگر در یک لندفیل از پوشش های مصنوعی مناسب در کف، دیواره ها و روی سطح بالایی برای محبوس کردن گاز لندفیل استفاده شود، یک سیستم جمع آوری غیرفعال نیز می تواند بازده عملکردی مشابه بازده سیستم های فعال داشته باشد. سیستم های جمع آوری فعال از نظر ساختار لوله گذاری، خود نیز به دو دسته چاهک های عمودی و کانال های افقی تقسیم می شوند. انتخاب نوع سیستم جمع آوری گاز برای یک لندفیل خاص بستگی به مشخصات و محدودیت های موجود دارد. معمولاً برای لندفیل هایی که به روش سلول پر می

شوند، سیستم‌های جمع آوری گاز فعال با ساختار چاهک های عمودی پیشنهاد می‌گردد. نتیجه طبیعی استفاده از این سیستم هزینه کمتر آن نسبت به استفاده از ساختار کانال افقی می‌باشد. لیکن نصب آن مشکل بوده و همچنین کار بر روی سطح لندفیل خطرناک است، زیرا خطر سقوط تجهیزات سنگین به درون لندفیل وجود دارد. در لندفیل هایی که زباله به صورت لایه لایه پر می‌شود و یا به صورت طبیعی در گودال ها دفن می‌شود، سیستم جمع آوری فعال با ساختار کانال افقی ترجیح داده می‌شود. به دلیل اینکه این ساختار احتیاج به حفاری ندارد و دارای عملیات نصب ساده تری نسبت به ساختار چاهک های عمودی می‌باشد. مشکل پرشدگی کانال‌ها توسط آب زباله و نیز تمایل به شکست در لایه های زیرین سیستم جمع آوری وجود دارد. به علاوه تنظیم یک مقدار خلاء متعادل و یکنواخت در طول کانال‌های جمع آوری گاز لندفیل عملاً امکانپذیر نمی‌باشد.

نتیجه گیری

پسماند نتیجه استفاده نا کارآمد از منابع طبیعی است. از زمانی که بشر به زندگی متمرکز در قالب جوامع امروزی روی آورد، مقوله پسماند به یک موضوع مهم تبدیل شد. دلیل اهمیت یافتن این موضوع تفاوت در کمیت و کیفیت پسماند تولیدی بود که بسیار با ادوار گذشته تفاوت داشت. پسماند به عنوان یکی از منابع مهم آلاینده شهرهای بزرگ به ویژه شهر تهران محسوب میشود و فقدان مدیریت صحیح آن میتواند در بروز بحرانهای محیط زیست شهری و انسانی نقش به سزایی داشته باشد. از طرفی یکی از معضلات مهم شهرنشینی به خصوص در شهر تهران روند رو به رشد، تولید پسماند می‌باشد. جهت رفع این معضل باید چاره ای اندیشیده و با استفاده از روشهای مناسب نسبت به کاهش و یا برگشت این مواد به چرخه تولید اقدام نمود، در غیر این صورت در آینده ای نه چندان دور با مشکلات زیست محیطی مواجه خواهیم شد.

در حال حاضر قسمت اعظم پسماندهای تولیدی در مجتمع آرادکوه مورد پردازش و دفن قرار می‌گیرند. این مجتمع که حدود چهل سال از زمان بهره برداری آن می‌گذرد، با انواع مشکلات زیست محیطی و اجتماعی مواجه است. علاوه بر آن هفت هزار تن پسماند در هر روز، هزینه هنگفتی را متوجه شهرداری تهران می‌نماید. در سال های اخیر مقوله کاهش پسماند در کانون توجهات قرار گرفته است. این در حالی است که در شهر تهران نه تنها میزان تولید پسماند کاهش نداشته است، بلکه در برخی از منابع شاهد افزایش میزان تولید پسماند می‌باشیم. از میان منابع مختلف تولید پسماند، پسماندهای شهری (خانگی و تجاری) قسمت عمده پسماندهای شهر تهران را به خود اختصاص داده اند. همچنین وجود جمعیت، بعد خانوار، سطح درآمد، سطح سواد، آداب و رسوم مذهبی و فرهنگی، افکار و آراء عمومی مختلف در مناطق ۲۲ گانه شهر تهران، سبب شده تا کمیت و کیفیت پسماند در مناطق مختلف با یکدیگر متفاوت باشد.

مدیریت مواد زائد و کاهش مخاطرات ناشی از آنها در اغلب موارد یک استراتژی اقتصادی است که در نهایت اهداف بهداشتی و زیست محیطی را نیز با کیفیت مطلوب تامین خواهد نمود. بنابراین با توجه به بررسی های به عمل آمده در این مطالعه، جهت مدیریت بهینه مواد زائد موارد ذیل توصیه می‌گردد:

ارتقاء فرهنگ زیست محیطی کارکنان و افراد در مدیریت بهینه پسماند از اهمیت بسزایی برخوردار است. پس آموزش اپراتورها، تکنسین ها و کارشناسان واحد مزبور در خصوص اهمیت تشخیص و شناسایی به موقع چشمه های تولید مواد زائد، در جهت حفاظت از محیط زیست و بهداشت شغلی و محیط کار

از بارزترین مخاطرات زیست محیطی واحد مورد مطالعه روغن های مستعمل می‌باشد. توصیه می‌شود جمع آوری و نگهداری آن بصورت کاملاً بهداشتی و مطابق با ضوابط سازمان حفاظت محیط زیست صورت پذیرد. از جمله سعی شود انبار نگهداری این مواد به دور از کانال آب های سطحی بوده و روند خروج این پسماند طی مزایده در بازده زمانی مناسب صورت پذیرد.

فیلترآلات مستعمل از دیگر پسماندهای شناسایی شده در این واحد می‌باشد که می‌بایست در اولویت مدیریتی جهت کاهش مخاطرات قرار گیرد. بهترین گزینه برای مدیریت این پسماند جمع آوری آن در محیط مخصوص و کاملاً ایزوله برای فروش و انتقال به واحدهای مجاز جهت بازیافت می‌باشد.

پیشنهادات

۱. ایجاد مدیریت قوی و یکپارچه در پردازش پسماند شهری
۲. خطر انگاری بازیافت ناقص و غلط
۳. بازیافت حداکثری پسماند شهری
۴. تخصیص بودجه کافی برای بازیافت حداکثری

منابع

- امیر سلیمانی ح، توکلی ب. ۱۳۹۷، بررسی روشهای دفع پسماندهای ویژه در استان گیلان، مجموعه چکیده مقالات اولین همایش ملی تحقیقات منابع طبیعی ایران، دانشگاه کردستان.
- ثنائی غ، ۱۳۹۶، سم شناسی صنعتی، جلد اول، انتشارات دانشگاه تهران، شماره ۱۷۳۰.
- جوزی ع، کلیجی ن، محمدفام ا. ۱۳۹۹، ارزیابی و مدیریت ریسک زیست محیطی، نشریه علوم و فنون منابع طبیعی، انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی، دوره ۶، شماره ۴.
- خیری سهی م، سعادت م. ۱۳۹۷، شناسایی و ارزیابی خطرات موجود در کارخانه کمپوست، ششمین همایش بین المللی مدیریت پسماند، مشهد، ایران.
- رضازاده ح. ۱۳۹۵، مهندسی ایمنی سیستم و ارزیابی ریسک، انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر، ایران.
- ساسان پور ف. ۱۳۹۳، بررسی پایداری محله های شهری، فصلنامه جغرافیایی سرزمین، ۱۱ (۴۳)
- طهموریان ف. ۱۳۹۹، نگاهی به مدیریت پسماند در کشورهای آسیایی، مجله مدیریت پسماند، شماره ۱۰ و ۹.
- عمرانی، ق. ۱۳۸۷، مواد زاید جامد، جلد دوم، مرکز انتشارات علمی دانشگاه تهران.
- اللهیاری، ت. ۱۳۹۳، آنالیز خطر و ارزیابی ریسک در فرآیندهای شیمیایی، انتشارات فن آوران، ایران.
- محرم نژاد، ن. ۱۳۹۸، مدیریت و برنامه ریزی محیط زیست، انتشارات میران.
- مهدیزاده ج. ۱۴۰۰، برنامه ریزی راهبردی توسعه شهری (تجربیات اخیر جهانی و جایگاه آن در ایران)، تهران شورای انتشارات حوزه معاونت شهرسازی و معماری وزارت مسکن و شهرسازی، چاپ دوم.
- یاراحمدی، ر، مزیدی، پ. ۱۳۹۶، ارزیابی و مدیریت ریسک بهداشت، ایمنی و محیط زیست در سایت های آزمایشگاهی تحقیقاتی، فصلنامه بهداشت و ایمنی کار، شماره سوم.

Chen ,T.C. and C.F.,Lin. 2016. Greenhouse Gases Emissions from Waste Management Practices Using

Gellynck X, Verhelst P. 2017, Assessing instruments for mixed household solid waste collection services in the Flemish region of Belgium. Resources Conservation and Recycling; 49 (4): 372-87

Hillson, David,2014 , Effective Opportunity Management for Projects (Exploiting Positive Risk.

Russel, c.s., 2018, economic incentives in the management of Hazardous wastes, law journal library.

Yiqiang X., Chengxi L., Chunfeng C., Huishi L., 2010, Risk Analysis and Assessment of Public Safety of Submerged Floating Tunnel, Procedia Engineering 4, 117-125.