

حفاظت از محیط زیست با مدیریت پسماند لندفیل سراوان گیلان: مقایسه روشهای حل بحران زباله

در کشورهای توسعه یافته و ایران

بتول نعمتی کچایی^۱ طاهره وارسته موشنگایی^۲

۱-دکترای فلسفه هنر دانشگاه آزاد واحد علوم و تحقیقات تهران

۲-کارشناس پژوهشگری دانشگاه پیام نور رشت

چکیده :

با توجه به محدودیت مکان های مناسب دفع انواع زباله ها و از سویی اثرات نامطلوب دفن زباله و سایر روش های حذف و یا کنترل زباله ها بر سلامت عمومی و محیط زیست، حرکت در جهت مدیریت بهینه پسماندها با نگاهی به توسعه پایدار از اهداف اصلی جوامع توسعه یافته و در حال توسعه می باشد. قوانین موجود زیست محیطی در اغلب کشورهای توسعه یافته، متولیان مدیریت زباله را ملزم به رعایت اصول دفن مهندسی - بهداشتی زباله کرده است. درآمدزایی بالای صنعت بازیافت زباله برخی از کشورها را ترغیب به واردات زباله، بازیافت آنها و صادرات به دیگر کشورها کرده است که توانسته اند از این طریق به ارز آوری بالا و اشتغال زایی مستقیم و غیر مستقیم دست یابند. یکی از مراکز دپوی زباله که این روزها مورد توجه قرار گرفته مربوط به روستای سراوان در استان گیلان است. هدف کلی این تحقیق، تحلیل موانع مدیریت پسماندهای روستایی مطالعه موردی بخش سراوان از توابع شهر رشت در استان گیلان و مقایسه آن با مدیریت دفع زباله در کشورهای توسعه یافته دنیا است تا بدین وسیله با شناختی جامع از موانع، مشکلات و محدودیت هایی که موجب مدیریت نامطلوب پسماند روستایی در منطقه مورد مطالعه گشته اند، حاصل آید و این شناخت همه جانبه وضع موجود، زمینه ساز اتخاذ برنامه های هدفمند جهت رفع موانع و مدیریت صحیح پسماند روستایی گردد.

کلیدواژه ها: پسماند روستایی، بازیافت، روستای سراوان، محیط زیست

مقدمه

مدیریت پسماند به شیوه اصولی و با رعایت مسائل محیط زیستی، از مورد بحث ترین موضوعات مدیریت شهری است. افزایش آگاهی های عمومی نسبت به مسائل بهداشتی و محیط زیستی از یک سو و محدودیت منابع مواد مصرفی و انرژی از طرف دیگر در کنار افزایش تقاضا و گسترش شهرنشینی مخصوصاً در کشورهای در حال توسعه، مسئولان و برنامه ریزان شهری را به سمت طراحی و اجرای روشهای بهینه مدیریت پسماند که بر پایه نگرش توسعه پایدار بوده و با یک دید همه جانبه مسائل اقتصادی، اجتماعی و محیط زیستی را همزمان و در کنار یکدیگر در نظر داشته باشد، سوق داده است. (نجفی، ۱۴۰۰) مشکل دفن مواد زائد همواره از سالهای دور گریبانگیر بشر بوده، اولین و شاید ساده ترین و ممکن ترین راهی که در ابتدا به نظر می رسید، تلمبار کردن زباله در زمین های پست خارج از محدوده شهری و سپس سوزاندن آن به منظور جلوگیری از آلودگی بوده است و مسائل و مشکلات ناشی از دفن زباله ها در مکان های ذکر شده و همچنین نبود مکان های کافی برای دفع مناسب پسماند، انگیزه ای شد که بسیاری از پژوهشگران هم از لحاظ محیط زیستی و هم اقتصادی اقدام به بررسی نمایند. مشکل پسماندهای شهری نه تنها به زمان حال مربوط می شود، بلکه آینده را نیز دستخوش تغییرات زیادی می کند. به طوری که مشکلات حاصل از آن باعث ایجاد آلودگی های محیط زیستی و اکولوژیکی می گردد (امانپور و همکاران، ۱۳۹۲).

روش تحقیق

شناخت و تحلیل موضوع این تحقیق بر مبنای متدولوژی کتابخانه ای، میدانی و استفاده از اطلاعات و تجربیات مدیران و کارشناسان ذیربط میباشد. ضمن اینکه نویسنده در همین منطقه متولد و رشد یافته و از نزدیک با سایت زباله اشنایی دارد. منابع آماری اطلاعات حفظ محیط زیست، استفاده از مراجع موجود در اینترنت به -خصوص سایتهای تخصصی بوده است.

تاریخچه مدیریت پسماند در جهان

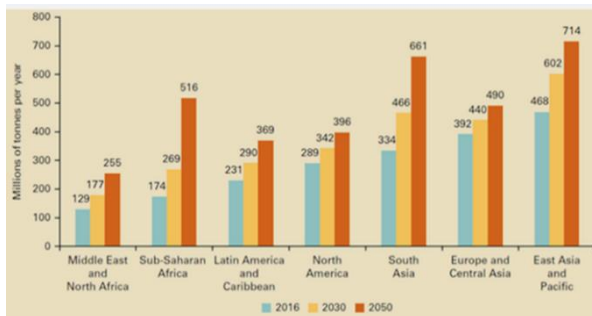
در دهه ۳۰ میلادی بود که مفهوم امروزی مدیریت پسماند در کشور های توسعه یافته و صنعتی عنوان شد، اما حدوداً تا سال ۱۹۷۰ میلادی، پسماند ها مواد دور ریختی و بدون استفاده ای تعریف می شدند. به مرور زمان آگاهی مردم جهان در این زمینه بالا رفت و تاریخچه مدیریت پسماند ها با توجه به مسائل مختلف سیاسی، زیست محیطی، اقتصادی و ... شکل گرفت. در آن سال ها یکی از پر اهمیت ترین دلایل مدیریت پسماند ها، مسئله صرفه جویی در انرژی و منابع بود که در نتیجه آن فرآیند بازیافت پسماند ها جایگاه ویژه ای پیدا کرد. (ترنر، ۱۳۷۱) توسعه پایدار مفهومی بود که در بین سال های ۱۹۸۰ تا ۱۹۹۰ ارائه شد و افراد کاردان به این نتیجه رسیدند که مدیریت پسماند ها باید با در نظر گرفتن اجتماع، محیط زیست و اقتصاد انجام شود.

تعریف مدیریت پسماند

مدیریت پسماند به مجموعه مقررات منسجم و سیستماتیک در خصوص تولید، ذخیره، جمع آوری، حمل و نقل، پردازش و دفع پسماند گفته می شود که منطبق بر اصول زیست محیطی و بهداشت عمومی است. مدیریت پسماند به عنوان یکی از مهم ترین دغدغه های جوامع بشری مطرح می باشد. افزایش روزافزون حجم پسماندها از یک سو و تنوع و گوناگونی آن ها از سویی دیگر بر پیچیدگی شرایط و نحوه جمع آوری و دفع آن ها می افزاید. مدیریت پسماندهای شهری به عواملی همچون تولید زواید، جمع آوری، حمل و نقل، دفن زباله و بازیافت آن بستگی دارد، بنابراین محدوده مدیریت این مقوله بسیار وسیع و متغیر است، برای چنین موضوعی راهی جز مدیریت و برنامه راهبردی وجود ندارد. با نگاهی به آینده، انتظار می رود که پسماندهای جهانی تا سال ۲۰۵۰ به ۴۰/۳ میلیارد تن افزایش یابد که بیش از دو برابر رشد جمعیت در مدت مشابه است. به طور کلی، بین تولید پسماند و سطح درآمد ارتباط مثبتی وجود دارد. (برزویی، ۱۴۰۱) پیش بینی می شود تولید روزانه سرانه پسماند در کشورهای با درآمد بالا تا سال ۲۰۵۰ به ۱۹ درصد افزایش یابد، در مقایسه با کشورهای با درآمد پایین و متوسط که انتظار می رود تقریباً ۴۰ درصد یا بیشتر افزایش یابد. انتظار می رود که مقدار کل پسماندهای تولید شده در کشورهای کم درآمد تا سال ۲۰۵۰ بیش از سه برابر افزایش یابد. منطقه شرق آسیا و اقیانوس آرام با ۲۳ درصد بیشتر پسماندهای جهان را تولید می کنند و منطقه خاورمیانه و شمال آفریقا با ۶ درصد کمترین تولید را دارد. با این حال، مناطق جنوب صحرای آفریقا، آسیای جنوبی و خاورمیانه و شمال آفریقا بیشترین رشد را دارند که انتظار می رود تا سال ۲۰۵۰، تولید کل پسماند به ترتیب بیش از سه، دو برابر و دو برابر شود. در این مناطق، بیش از نیمی از پسماندها در حال حاضر به صورت روباز تخلیه می شوند که پیامدهای گسترده ای برای محیط زیست، سلامت و رفاه خواهد داشت، لذا نیاز به اقدام فوری جهت مدیریت پسماند در این مناطق می باشد. (میرپادیاف، ۱۴۰۰) پسماندها در تعاریف علمی به شش گروه شهری، صنعتی، خطرناک، بیمارستانی، الکترونیکی و فضایی تقسیم بندی می شوند. در گذشته با توجه به ساده بودن زندگی انسان ها، نزدیک بودن آنها به طبیعت و مصرف همگن با طبیعت، پسماندهای تولید شده به راحتی در محیط زیست قابل برگشت بودند. با افزایش جمعیت، صنعتی شدن جوامع و تغییر الگوی مصرف، این پسماندها به مرور باعث بروز مشکلات پیچیده زیست محیطی شدند.

روش های دفع زباله:

- تلبار کردن زباله (کاملاً منسوخ شده)
- دفن در اعماق دریا (کاملاً منسوخ شده)
- خوراک دام و طیور (به دلایل بهداشتی حذف شده)
- آسیاب کردن و ریختن زباله در فاضلاب (نیاز به بسترهای آماده دارد)



- تهیه کود از زباله (کمپوست)

- تولید بیوگاز از زباله

- سوزاندن در کوره های مخصوص یا زباله سوزها

- دفن بهداشتی (ادهمی، ۱۳۹۰)

اهمیت مدیریت زباله و پسماند ها

می توان گفت ضروری ترین و اصلی ترین دلیل اهمیت مدیریت زباله و پسماند ها، ایمنی و بهداشت جامعه می باشد. اما این مدیریت باید به گونه ای انجام شود که کمترین آسیب را به محیط زیست وارد کند. با مدیریت درست و اصولی زباله و پسماند ها، علاوه بر اینکه از آلوده شدن محیط زیست جلوگیری می شود، منابع محدود طبیعی زمین نیز به طور بهینه تری استفاده می شوند. به طور مثال در مدیریت ضایعات ساختمانی، با بازیافت نخاله ها می توان مصالح جدید و کاربردی تولید کرد و دیگر برای تولید مصالح جدید از منابع طبیعی موجود استفاده نکرد. (جلالی پور، ۱۳۹۵)

مدیریت پسماند و زباله ها می تواند در کاهش هزینه های اقتصادی نیز تاثیر بسزایی داشته باشد. زیرا یکی از مراحل مدیریت پسماند، کنترل میزان تولید و ایجاد محصول هایی است که قابلیت بازیافت داشته باشند. بنابراین هزینه کمتری برای بازیافت و دفع زباله ها نیاز خواهد بود.

مهم ترین روش های دفع زباله در جهان

دفع پسماند آخرین مرحله از فرآیند مدیریت پسماند است. بعد از جمع آوری، انتقال، پردازش و بازیافت، دفع پسماند با روش هایی از قبیل دفن، سوزاندن، دیپوی روباز و... انجام می شود. میانگین درصد بازیافت زباله و تولید کمپوست در جهان حدود ۱۹ درصد است و در مقیاس جهانی به طور میانگین حدود ۳۷ درصد دفن زباله، ۳۱ درصد دیپوی روباز و ۱۱ درصد زباله سوزی انجام می شود. دیپوی روباز زباله بدترین روش دفع زباله محسوب می شود که این میزان در کشورهای کم درآمد حدود ۹۳ درصد و در کشورهای با درآمد بالا حدود ۲ درصد اتفاق می افتد. کشورهای با درآمد متوسط به بالا بیشتر به دفن زباله روی می آورند (حدود ۵۴ درصد) در حالی که در کشورهای با درآمد بالا از این میزان کاسته می شود و درصد بازیافت زباله و تولید کمپوست بالا می رود. زباله سوزی نیز در کشورهای با درآمد بالا که با محدودیت زمین مواجه هستند رواج دارد. به گفته کارشناسان محیط زیست در ایران نمی توان آمار دقیقی از میزان بازیافت و تولید کمپوست ارائه داد. با این حال بر اساس برخی مطالعات انجام شده می توان گفت میزان بازیافت حدود ۶ درصد و میزان تولید کمپوست حدود ۱۰ درصد برآورد می شود. بیش از ۸۰ درصد از زباله تولیدی در کشور به سمت لندفیل ها یا محل های دفن زباله هدایت می شود. (پریشان، ۱۳۹۶)

وضعیت بازیافت زباله در اتحادیه اروپا

از جمله بخشهایی که اتحادیه اروپا برای تخصیص منابع و انرژی بر آنها اصرار دارد بخش بازیافت زباله و اقتصاد دورانی است. در ماه آوریل گذشته پارلمان اروپا پارامترهای جدیدی برای مدیریت بسته بندی و جمع آوری زباله با هدف بازیافت حداقل ۵۵ درصد زباله‌های شهری در تمام کشورهای عضو تا سال ۲۰۲۵ را معرفی کرد و این روند باید همچنان ادامه پیدا کند تا جایی که چشم انداز سال ۲۰۳۵، بازیافت ۹۰ درصدی زباله‌های قاره سبز است و فقط ۱۰ درصد زباله‌ها می‌توانند به محل انباشت زباله منتقل شوند. امروزه حدود ۲۵ درصد کل زباله‌های اروپا به محل انباشت زباله می‌رود که سهم کشورهای دانمارک، سوئد، بلژیک، آلمان و هلند ۱ درصد، ولی در مقابل رومانی ۸۰ درصد، قبرس ۸۱ درصد، یونان ۸۲ درصد و مالت ۹۲ درصد است. (ملکی نیا، ۱۴۰۱)

۱- سوئد، الگویی برای کشورها

رهبران اروپایی از جمله سیاستمداران ایتالیایی، مدل بازیافت زباله سوئد را یک الگو در این زمینه می‌دانند. سوئد در خصوص بازیافت چنان به خودکفایی رسیده است که مجبور است برای ۳۴ نیروگاه زباله سوزی خود زباله وارد کند. این نیروگاهها، برق ۶۸۰ هزار خانه را تامین کرده و ۱.۳ میلیون خانه را در طول زمستان گرم می‌کنند. لیکن طرفداران محیط زیست در این مورد اعتراض کرده و می‌گویند که این راه حل نمی‌تواند راه حل قطعی برای بازیافت زباله باشد. سوئد ۵۲٪ زباله‌های جمع آوری شده را با برنامه Waste to Energy : WTE می‌سوزاند. ولی این کافی نیست و باید شهروندان، خود را به یک روش زندگی مسئولانه برای تولید کمتر زباله عادت دهند. در سال ۲۰۱۶ سوئد، ۹۳ درصد شیشه، ۴۷ درصد پلاستیک، ۸۲ درصد کاغذ را بازیافت می‌کرد. با این حال بسیاری به این دلیل که فقط ۴۷ درصد زباله در این کشور بازیافت می‌شد و بقیه ۵۲ درصد به نیروگاههای زباله سوزی می‌رفت بسیار معترض بودند. با این که همه کشورها، سوئد را به عنوان یک الگو در این زمینه می‌بینند، مردم سوئد به دنبال راه حل های بهتر جایگزین هستند. (دزفولی، ۱۳۹۰)

۲- ایتالیا و بازیافت زباله

ایتالیا سالیانه ۵۶۴ میلیون تن زباله تولید می‌کند و پس از آلمان دومین کشور اروپاییست است که زباله‌های خود را بازیافت، تصفیه یا امحا می‌کند. ایتالیا ۶۷ درصد زباله‌های تولیدی را دوباره به چرخه بازمی‌گرداند. ۹۹ درصد روان کننده‌هایی که برای ساخت روغن‌های جدید به کار می‌روند را بازیافت می‌کند. از گل و لای حاصل از تصفیه آب به عنوان کود در کشاورزی استفاده می‌کند و از زباله‌های نساجی و آهنی در فرآیندهای صنعتی استفاده مجدد می‌کند. یکی از نقاط قوت اقتصاد ایتالیا در این بخش، بازیافت شیشه، کاغذ و آلومینیوم است. بر اساس گزارش کنسرسیوم ملی بازیافت زباله ایتالیا، بین سالهای ۲۰۱۷ و ۲۰۱۸، جمع آوری کاغذ و مقوا ۴ درصد یعنی ۱۲۷ هزار تن افزایش یافته است. جمع آوری کاغذ و مقوا و بازیافت آن در ایتالیا باعث شده است که ۹۰ درصد کیسه‌های خرید کاغذی، جعبه‌ها و روزنامه‌ها در این کشور با مواد بازیافتی تولید شوند. در مورد شیشه می‌توان گفت که این ماده به طور ۱۰۰ درصد قابل بازیابی است و به اصطلاح گفته می‌شود که شیشه مورد نیاز در صنعت را می‌توان به طور کامل از شیشه بازیافتی به دست آورد. این اتفاق در ایتالیا برای بیش از ۷۳ درصد بطریهای شیشه ای می‌افتد. آن‌ها کاملاً به این چرخه باز می‌گردند. در حال حاضر

در ایتالیا در بخش اقتصاد چرخه ای، حدود ۱۰ هزار شرکت با گردش مالی ۲۳ میلیارد یورو در سال مشغول به فعالیت هستند. ایتالیا علاوه بر اینکه تلاش دارد بیشترین میزان زباله را بازیافت کند و در این راستا، مکانهای انباشت زباله را به عنوان راه حل آخر در نظر بگیرد، در این سال ها نیز توانسته است در صف اول کاهش سرانه تولید زباله قرار گیرد. نیروگاههای زباله سوزی در ایتالیا و کشورهای اطرافدر ایتالیا ۴۰ نیروگاه برای سوزاندن زباله های جداسازی نشده یا غیرقابل بازیافت فعال هستند. درحالیکه در فرانسه ۱۲۶ و در آلمان ۹۶ نیروگاه فعال هستند. این نیروگاهها، تولید انرژی بالایی دارند. برای مثال در شهر برشای ایتالیا ۸۰ درصد گرمایش شهر از همین نیروگاهها تامین می شود. در ایتالیا به هیچ وجه نیروی انسانی در تفکیک و بازیافت زباله ها نقش ندارد و تفکیک به صورت کاملاً مکانیزه انجام می شود. در ایتالیا بهترین نیروگاه زباله سوزی از جهت فناوری و سازگاری با محیط زیست، نیروگاه بولزانو است. این نیروگاه به طور مداوم از طرف شرکتی دولتی به نام اکوسنتر کنترل می شود. نیروگاه بولزانو دارای یکی از پیشرفته ترین فناوری های دنیا در این زمینه می باشد. این نیروگاه تولید برق و تولید گرمایش در شبکه گرمایش از راه دور را به عهده دارد به طوریکه به ۱۰ هزار خانه گرمایش و به ۲۰ هزار خانه برق رسانی می کند. انتشار گاز، هیدروکربن و فلزات در این نیروگاه بسیار کمتر از حد تعیین شده از سوی اروپا است. تفکیک زباله ها در ایتالیا به صورت کامل از مبدأ و منازل انجام می شود؛ به طوری که اصلاً نیاز به پردازش مجدد ندارد بنابراین در سایت های پردازش پسماند صرفاً زباله های خشک مورد بازیافت قرار می گیرند و زباله های تر به پساب خالص (آب) تبدیل می شوند. (ایرانی، ۱۳۹۷) در گزارش آژانس ملی انرژی و محیط زیست (ENEA) آمده است که ایتالیا یکی از کشورهای پیشرو اروپایی در حوزه اقتصاد سبز است به طوری که سطح مصرف انرژی اش ۱۸ درصد کمتر از متوسط اتحادیه اروپا است. به گزارش ایانا از وبسایت Italy Europe ۲۴، این گزارش نشان می دهد، با توجه به بحران اقتصادی که ضربه سختی را نسبت به کشورهای دیگر به ایتالیا وارد کرد به اتخاذ سیاست هایی برای ترویج اقتصاد روی آورد به طوری که تولید و مصرف ایتالیایی ها کارآمدتر شد. به گفته Edo Ronchi، هماهنگ کننده شورای ملی اقتصاد سبز، ایتالیا رتبه نخست را در اروپا در این زمینه دارد، بین سال های ۱۹۹۰ و ۲۰۱۴، این کشور به هدف کاهش انتشار گازهای گلخانه ای تقریباً ۲۰ درصد رسید که زودتر از زمان پیش بینی شده بود. (<http://www.iana.ir>)

۳- فلاندرز، بلژیک

فلاندرز در بلژیک منطقه ای با بالاترین میزان جمع آوری و بازیافت جداگانه زباله در اروپا است. بیشتر این جمع آوری خانه به خانه و در برخی از مناطق با استفاده از سیستم پرداخت به ازای هر زباله (PAYT) انجام میشود. در این روش پرداخت شهروندان با توجه به میزان پسماند باقی مانده خود هزینه پرداخت می کنند. در حال حاضر فلاندر ۷۵ درصد زباله های خود را جداگانه جمع آوری می کند و برخی از شهرداری ها بالای ۸۰ درصد بازیافت می کنند. (ریسی، ۱۴۰۰)

۴- سوئیس

سوئیس تجهیزات بازیافت زباله خود را به درستی مورد تمجید قرار می دهد. شیشه و کاغذ نمونه ای از زباله هایی هستند که به طور متوسط در سوئیس دور انداخته نمی شوند. در اکثر سوپرمارکتها سطل های مجزایی برای بطری هایی با شیشه سبز و قهوه ای وجود دارد. هر شهر این کشور به طور ماهانه به جمع آوری رایگان زباله های کاغذی می پردازد که تنها

شامل روزنامه‌های قدیمی نمی‌شود و اکثر مردم همه اشیاء ساخته شد از مقوای نازک یا کاغذ را از پاکت غلات تا قبض‌های تلفن قدیمی را مورد بازیافت قرار می‌دهند. در مورد زباله‌های سبز هر دو هفته یک بار همه‌ی گیاهان و رویدنیهای مربوط به باغچه یا باغ که دیگر مورد استفاده نبوده بیرون گذاشته شده و جمع‌آوری می‌شود. آلومینیوم و حلبی به مخازن محلی منتقل شده باطریها به سوپرمارکتها بازگردانده می‌شوند و روغن‌های قدیمی یا سایر مواد شیمیایی در نقاط ویژه‌ای نگهداری می‌شود. بطری‌های پلاستیکی رایج‌ترین محفظه نوشیدنی‌ها در سوئیس هستند که ۸۰ درصد آنها بازیافت می‌شوند که بسیار بیشتر از میانگین اروپا با ۲۰ تا ۴۰ درصد است. اما حفظ محیط زیست تنها عامل ایجاد چرخه بازیافت در سوئیس نیست و برای این کار انگیزه مالی زیادی نیز وجود دارد. بازیافت رایگان است اما در اکثر نقاط سوئیس دور انداختن زباله هزینه دارد و هر کیسه زباله داری برچسبی است که هر برچسب دست کم یک یورو هزینه دارد. (عباسی فرد، ۱۳۸۷)

۵- دانمارک

در دانمارک این امر تحت تأثیر فلسفه یکی از سبزترین کشورهای دنیا قرار دارد. هم اکنون چند دهه است سیاست زیست محیطی دانمارک به زباله به عنوان یک منبع می‌نگرد. در سال ۲۰۰۳ به طور میانگین هر دانمارکی ۵۵۹ کیلوگرم زباله داشته است که از پلاستیک و کاغذ تا بطری و باطری متفاوت بوده است. حدود ۱۰ هزار دانمارکی در تجارت جمع‌آوری زباله فعالیت می‌کنند که حدود ۰/۱ درصد کل جمعیت این کشور را تشکیل می‌دهد. تلاش سخت برای دستیابی به دانمارکی سبزتر باعث شده که این کشور به رکوردی جالب دست یابد. آمار دولتی نشان می‌دهد در سال ۲۰۰۳، ۳۱ درصد زباله‌های خانگی بازیافت شده و ۶۲ درصد سوزانده شده است. ۶ درصد باقیمانده نیز در زمین دفن شده است. اگرچه میزان کل زباله‌های دانمارک به اندازه‌ای نیست تا این کشور به ایجاد مراکز بازیافت زباله بپردازد اما به ویژه زباله‌های پلاستیکی، زباله محصولات الکترونیکی باطریها و فلزات برای بازیافت به خارج این کشور فرستاده می‌شوند. دولت همچنین در حال ترغیب صنایع به تولید محصولاتی است که زباله‌های کمتری را از خود به جای می‌گذارند تا میزان تولید زباله کشورش را محدود کند. (ناد، ۱۳۸۵)

۶- روش‌های مدیریت پسماند در آمریکا:

در سال ۲۰۱۰ میلادی ۳۶ درصد از پسماندهای آمریکا بازیافت می‌شد در حالیکه در سال ۱۹۹۰ میلادی نرخ بازیافت در این کشور برابر با ۱۶٫۲ درصد بود. در سال گذشته نرخ خاکسترسازی زباله‌ها در این کشور بسیار کم بود زیرا سردمداران آمریکا بر این باور بودند که گازهای متصاعد شده حاصل از سوزاندن پسماندها و تبعات منفی آن روی محیط‌زیست بسیار زیاد است. از طرف دیگر هزینه خاکسترسازی پسماندها در کارخانه‌های مخصوص بسیار زیادتر از هزینه مدفون کردن آنها بود و به همین دلیل سهم بیشتری از پسماندهای غیر خطرناک در این کشور دفن می‌شد. آمار نشان می‌دهد ۵۰ درصد از زباله‌های شهری در آمریکا دفن می‌شود و نرخ دفن زباله در این کشور سه برابر ژاپن است. مهمترین دلیل آن هم وجود فضای کافی برای دفن زباله‌ها است. به گزارش بنیاد مطالعه و تحقیقات محیط‌زیست در آمریکا ۶۳٫۵ درصد از زباله‌های جامد در آمریکا مدفون می‌شود و تنها ۵٫۳ درصد از آنها از طریق خاکسترسازی از بین می‌رود. البته از مجموع زباله‌های جامدی که در این کشور جمع‌آوری می‌شود تنها ۲۵٫۷ درصد از آنها قابل بازیافت است

و در مراحل مختلف تولید از آنها استفاده می‌شود. اما برای مدفون کردن زباله‌های خطرناک در امریکا قوانین سختگیرانه‌ای وجود دارد. مثلاً باید زمینی که برای مدفون کردن زباله استفاده می‌شود کاملاً زیرسازی شده باشد و با لایه‌های بتونی چندین بار اطراف آن از محیط خارج جدا شده باشد. از طرف دیگر سیستم ممانعت از نشت پسماندها به خارج از محیط و سیستم اخطاردهنده در صورت نشت از اطراف این محفظه نیز در محل تعبیه می‌شود. (اعظمی، ۲۰۱۷)

۷- جمهوری سنگاپور

مقامات رسمی شهر سنگاپور راهکار جدیدی را بکار گرفته‌اند که بر اساس آن برخی مواد زائد هزار خانوار در روز بازیافت و دوباره استفاده می‌شود. این شهر از جمعیتی بیش از پنج میلیون و ۵۰۰ هزار نفر برخوردار است و مساحتی برابر با ۷۰۰ کیلومتر مربع محصور در آب دارد. محدودیت فضایی اهمیتی بازیافت پسماند را برای مردم سنگاپور و مقامات رسمی این شهر دوچندان کرده است. برنامه‌ریزان شهر سنگاپور به منظور پاکسازی دفن‌گاه‌های زباله، روزانه حدود هشت هزار و ۲۰۰ تن مواد زائد را می‌سوزانند که این میزان برابر با ۹۰ درصد از کل ضایعات این شهر است. کارخانه‌ای که این مواد را می‌سوزاند، در هر روز بیش از دو هزار و ۵۰۰ مگاوات بر ساعت انرژی تولید می‌کند که این میزان انرژی برق مورد نیاز برای ۹۰۰ خانه را در روز تأمین می‌کند. سوزاندن ۷ ضایعات باعث می‌شود موادی که قابلیت بازیافت دارد، برای بار دیگر به فروش برسد و مورد استفاده دوباره قرار گیرد. (عابدی، ۱۳۹۳)

موقعیت و ویژگی های منطقه سراوان

محدوده مورد مطالعه در جنوب شرقی شهرستان رشت و در منطقه سراوان واقع شده است. محل دفن زباله ها واقع در منطقه سراوان تنها محل دفن پسماندهای شهر رشت میباشد که در فاصله ۲۰ کیلومتری جنوب شهر رشت و در ارتفاع ۲۰۰ متری واقع شده است. این شهرستان در استان گیلان نیز به دلیل موقعیت جغرافیایی و مرکزیت سیاسی و اقتصادی با سرانه تولید پسماند ۳۳۸ گرم برای هر نفر بالاترین نرخ تولید پسماند را دارد. در حال حاضر، پسماندها در منطقه جنگلی سراوان شهرستان رشت که از ارزش توریستی بالایی برخوردار است، به طور غیر اصولی دفن میشود. بررسی ها نشان میدهد که محل انتخابی برای دفن پسماند باعث آلودگی شدید منابع آبی زیرزمینی، کاهش کیفیت هوا، افزایش گازهای گلخانه ای مانند متان، نابودی سطح وسیعی از زمینهای جنگلی و بسیاری از ناسازگاریها در محیط زیست این منطقه شده است. (جعفری، ۱۳۹۸). لندفیل مورد نظر در منطقه جنگلی سراوان، با شیب حدود ۱۵٪ واقع شده است. انتخاب محل لندفیل در این منطقه منجر به نابودی سطح وسیعی از اراضی جنگلی در منطقه سراوان شده است. همچنین به دلیل نزدیک بودن لندفیل به رودخانه سیاهرود (زرجوب) دفن غیر اصولی پسماند و عدم جمع آوری شیرابه در این مکان، شیرابه ها در جهت شیب زمین و به سمت رودخانه زرجوب حرکت نموده و انتقال آلودگی توسط رودخانه نیز موجب گسترش آلودگی در سطح وسیعی از پایین دست منطقه شده است. از طرف دیگر با گسترش لندفیل سراوان میزان شیرابه

تولید شده افزایش مییابد که این امر موجب ورود بار آلودگی بیشتر به رودخانه زرجوب خواهد شد که این بار آلودگی از طریق آن به رودخانه پیربازار و در نهایت به تالاب انزلی منتقل می شود. (منوری، ۱۳۶۵) با توجه به وجود مواد شیمیایی با غلظت بالا در شیرابه و نفوذ آن به آبهای سطحی و زیرزمینی موجب بروز آسیبهای جبران ناپذیر به منطقه میشود. از طرف دیگر با توجه به بالا بودن سطح آب زیرزمینی در منطقه، نفوذ شیرابه به سفره های آب زیر زمینی انکار ناپذیر میباشد. جایگاه دفع سراوان در مجاورت بخشی از جنگلهای هیرکانی که در سال ۲۰۱۹ توسط یونسکو به عنوان میراث جهانی ثبت شده اند، قرار دارد. جنگلهای هیرکانی به واسطه گونه های گیاهی بومی ارزشمندی مانند آزاد، شمشاد و انجیلی جنگلی که در دنیا بی نظیرند، از بومی سازگان های بسیار حساس و آسیب پذیر محسوب میشوند. (قطب رزمجو، ۱۳۸۵) ارتفاع زباله های سر هم ریخته شده در بعضی نقاط دفنگاه از دو برابر ارتفاع برج آزادی هم به سر شده و به بیش از ۹۰ متر رسیده است. با توجه به مساحت ۲۵ هکتاری دفنگاه اگر ارتفاع میانگین زباله ها را ۵۰ متر در نظر بگیریم می توان گفت که حدود ۱۲.۵ میلیون مترمکعب زباله در آنجا دپو شده است. بعبارتی دیگر، تخمین زده می شود که روزانه تا ۲۰۰۰ تن و در ایام تعطیلات با ورود مسافری به استان روزانه ۳۰۰۰ تن زباله در استان تولید می شود. اگر از سال ۱۳۶۳ تاکنون، روزانه بین ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ تن زباله وارد دفنگاه سراوان شده باشد با یک حساب سرانگشتی می توان گفت که اینک بطور میانگین بیش از ۱۰ میلیون تن زباله در سراوان دپو شده است. ۱۰ میلیون تن زباله با ارتفاع میانگین ۵۰ متر و با حجم ۱۲.۵ میلیون مترمکعب. همچنین تخمین زده می شود که در هر ثانیه حدود ۱۵ لیتر شیرابه از زباله های سراوان خارج می شود بعبارتی روزانه حدود ۱.۳ میلیون لیتر و طی چهار دهه بیش از ۱۸ میلیارد لیتر شیرابه وارد رودخانه ها و خاک و مخازن و منابع آبی زیرزمینی استان می شود. (میریلوکی، ۱۳۹۸) ترکیبات اصلی بیوگاز خروجی از مرکز دفن نیز شامل دی اکسید کربن و متان است که از تجزیه بی هوازی پسماند ناشی می شود. میزان اهمیت جلوگیری از انتشار گاز مراکز دفن پسماند (LFG) با توجه به پتانسیل تأثیر در گرمایش جهانی (GWP) گاز متان، که ۲۱ برابر بیشتر از تأثیر CO₂ در گرمایش جهانی است، مشهود می باشد. در رابطه با تخلیه و انهدام پسماند در مراکز دفن آن خطرات محیط زیستی متعددی وجود دارد که این خطرات عبارتند از: آلودگی آب بوسیله شیرابه، مشکلات بوی خروجی از مراکز دفن پسماند، خطر انفجار و احتراق، نابودی پوشش گیاهی منطقه و انتشار گازهای گلخانه ای. تمام مشکلاتی که ذکر شد، دارای تأثیر ناحیه ای هستند، به جز انتشار گازهای گلخانه ای که دارای اثرات جهانی است (خالقی، ۱۳۶۹) سالانه به طور متوسط، در کل ناحیه مطالعاتی، ۴۴۴ تن زباله تولید میشود که ۴۲ درصد جمع آوری و مابقی به شیوه هایی همچون سوزاندن، رهاسازی و نیز دفن کردن، مدیریت میشوند. در ترکیب زباله های ناحیه، ۴۴/۴ درصد پلاستیک و نایلون، و ۴۴/۲ درصد کاغذ، چرم، پلاستیک، شیشه و فلزات پسماند قابل بازیافت وجود دارد که میتوان از طریق سیاستهای تشویقی و انگیزش مشارکتی (تفکیک از مبدأ) از تهدید موجود، یک فرصت اقتصادی و زیست محیطی ساخت. همگام با تغییرات اقتصادی-اجتماعی نواحی روستایی، شیوه زندگی و بالطبع الگوی مصرف در این نواحی، دچار دگرگونی اساسی شده و محیط روستا نیز شاهد انواع آلودگیها شده است. در این راستا، تحلیل و حل مشکلات زیست محیطی روستاها از الویتهای برنامه ریزی این نواحی به شمار میرود تا از این طریق، روستاها بتوانند در راستای کارکردهای متنوع خود به محلی امن و با شاخصهای زیست محیطی مناسب تغییر کنند و در نتیجه آن، ضریب بقا و ماندگاری جمعیت افزایش یابد. (دهبازی سراوان)

راهکارهای عملی:

با توجه به یافته های پژوهش، راهکارهایی چون برگزاری کارگاههای آموزشی تفکیک زباله از مبدأ، تشکیل تیمهای مشارکتی در روستاها برای ایجاد و توسعه فرهنگ بازیافت و بازدید اقشار مردم به خصوص کشاورزان، باغداران و صاحبان غذاخوریها از نحوه تولید کمپوست و ارائه آموزش به مردم در جهت تبدیل زباله های تر خانگی به کمپوست پیشنهاد شده است. نیروگاههای زباله سوز در لندفیل بیشتر اوقات دارای اثرات بالقوه منفی، مثبت و همچنین پیامدهای ناسازگار محیط زیستی هستند. براساس رویکرد توسعه پایدار، ارزیابی اثرات محیط زیستی به مثابه یکی از ملزومات احداث نیروگاه زباله سوز است که میتواند به بهره مندی بیشتر از مزایای آن، کاهش هزینهها و رفع نارضایتی جامعه منجر شود مقایسه اثرات منفی ناشی از فعالیت های اجرا و بهره برداری پروژه نشان داد که بیشترین اثر منفی در هر دو فاز مربوط به محیط فیزیکی - شیمیایی است. این اثرات به واسطه شدت فعالیتهای ساخت و ساز، انتشار آلاینده های گازی، دی اکسین و فوران، بوی نامطبوع و خاکستر زباله سوز ایجاد میشوند؛ همین اثرات متقابل پارامترهای محیط زیستی بر شدت و شعاع انتشار آن ها اثرگذار است (فیضی، ۱۳۹۶) با توجه به معضل های گفته شده، اگر باد غالب در جهت مناطق مسکونی باشد، بهره برداری از نیروگاه زباله سوز با مشکلات اجتماعی روبه رو میشود؛ بنابراین پارامتر جهت باد غالب فاکتور مهم و تأثیرگذاری در جلوگیری از چالش های اجتماعی فرایند زباله سوزی است. جهت باد غالب در محل پروژه نه تنها بر عملیات ساختمانی و بهره برداری مؤثر است؛ بلکه در موارد بروز آلودگی هوا با انتشار آلاینده های بیشتر در منطقه مزاحمتهای جدی برای مردم منطقه ایجاد میکند و باید به شدت انتشار و شعاع اثرگذاری آلاینده های هوا با توجه به جهت باد غالب منطقه توجه شود. (خالقی، ۱۳۹۶) لاستیک های فرسوده خودرو یکی از مهم ترین انواع پسماندها به شمار می روند. با اینکه طول عمر لاستیک های خودرو نسبت به گذشته بیشتر شده است، اما بالا رفتن تعداد خودروها باعث افزایش تعداد لاستیک های فرسوده در حجم پسماندهای کشور شده است. به ازای تولید هر لاستیک، ۲ بشکه نفت مصرف می شود. لاستیک ها به راحتی در طبیعت تجزیه نمی شوند. رهاسازی لاستیک های فرسوده در محیط سبب ایجاد مشکلات زیادی اعم از کاهش زیبایی چشم اندازهای طبیعی و آتش زدن لاستیک ها و انتشار آلاینده های خطرناک می گردد. در کشورهای صنعتی از لاستیک های فرسوده به عنوان سوخت جایگزین و برای تولید انرژی و حرارت در کوره های کارخانه سیمان استفاده می شود. حمایت از واحدهای بازیافت لاستیک های فرسوده می تواند گام مهمی در کاهش میزان پسماندهای کشور، کاهش انتشار آلودگی و مدیریت بهتر پسماندها باشد. حدود ۱۵ درصد از وزن لاستیک های فرسوده را سیم و مفتول با آلیاژ مخصوص، حدود ۳۳ درصد دوده و ۴۵ درصد را هیدروکربن سنگین تشکیل میدهد. محصول هیدروکربن سنگین تولیدی قابلیت مصرف در مشعل های کارخانجات آسفالت و آهک را دارند. همچنین در صورت تقطیر و پالایش، انواع هیدروکربن های موجود در فازهای مختلف را میتوان استحصال نمود. از دوده صنعتی تولیدی از بازیافت لاستیک های فرسوده می توان استفاده های متنوعی کرد، مانند رنگدانه در صنایع پلاستیک، مصالح ساختمانی، موزاییک و سنگ مصنوعی همچنین سوخت جامد با قابلیت مصرف در مشعل های جامد سوز. پسماندهای الکترونیکی و الکتریکی حاوی منابع ارزشمندی مثل طلا، روی و مس هستند. این پسماندها در سطح جهانی یک معدن با ارزش شهری به شمار می آیند و یک ذخیره بالقوه از مواد قابل بازیافت هستند دستگاه های بازیافت از سیستم های

حرارتی و شیمیایی که با استفاده از اسید تولید انواع آلاینده های محیط زیستی را می کنند نیست. از تفکیک فلزات با روش مکانیکی استفاده شده که در آن انواع فلزات موجود در پسماند الکترونیکی با سنسورهای خاص در دستگاه شناسایی و تفکیک میشود انواع فلزات مانند آهن، مس، آلومینیوم و غیره توسط سنسورهای موجود در دستگاه شناسایی و تفکیک شده و در نهایت انواع شمش فلزات تولید می گردد. (فیضی، ۱۳۹۶)

- تدوین قانون بازدارنده که عناوین مجرمانه فوق صرفا شامل شخص حقیقی نبوده و نسبت به اشخاص حقوقی نیز اعمال شود.

- پرتاب پسماند بدون رعایت مقررات

- انباشت پسماند بر خلاف شرایط مقرر در این قانون

- حمل و نقل بدون مجوز و تجارت پسماند به ویژه پسماندهای خطرناک

- فروش یا مصرف پسماند بدون توجه به شرایط مواد

- فروش یا مصرف پسماند بدون توجه به شرایط تکنیکی و مدیریتی و بهداشتی پسماند

- اقدام به جلوگیری از بازرسی و تحقیق مقامات صالح در زمینه پسماند

مهم ترین بخش مدیریت پسماند این است که شهروندان جداسازی زباله هایشان را از مبدا انجام دهند

زباله باید در دو بخش اساسی تر و خشک جدا شود. زباله خشک شامل مواد جامد قابل بازیافت است که می توانند در سه گروه جدا شوند: پلاستیک، کاغذ و زباله تر اساساً شامل زائدات آلی همچون مواد غذایی، کهنه کثیف بچه و مواد مرطوب است به این ترتیب زباله های هر طبقه و زیرطبقه باید در سطل ها و یا کیسه های جداگانه جمع آوری شوند. کیسه های با رنگ های مختلف مورد نیاز نیست. هر چند اداره مدیریت مواد زائد جامد و تمیز سازی عمومی از روش ویژه ای برای آماده سازی زباله برای جمع آوری پیروی می کنند. تمامی سه زیرگروه زباله خشک باید در کیسه های جداگانه جمع آوری شوند و نزدیک سطل آشغال گذاشته شوند، در حالی که زباله های تر باید در کیسه های پلاستیکی قرار داده شده و در داخل سطل زباله قرار گیرند. (مولف)

جریمه مشارکت نکردن تعیین گردد:

چند ماه اول به مردم ساده گرفته می شود تا هم آنها با سیستم جدید سازگار شوند و هم آگاهی شان درباره این سیستم افزایش یابد. اولین جریمه اندک بوده اما جریمه های بعدی به صورت تصاعدی بالا برود. اگر جریمه پرداخت نشده باقی بماند. خاطی به دادگاه فراخوانده شده و برای وی اعمال قانون گردد. می توان با استفاده از گروه های N.G.O برنامه آموزش چهره به چهره در سطح خانواده ها و مدارس روستایی به انجام رساند. در این مرحله پیشنهاد شده است با توجه به تعداد خانوار و جمعیت هر روستا، به نسبت جمعیت لوازمی مانند پرده، پوستر و بروشور در دید ساکنان قرار داده شود.

نتیجه گیری

توسعه شهرهای صنعتی و افزایش نیازهای شهروندان از یک سو و افزایش آگاهی عمومی در خصوص مسائل زیست محیطی و محدودیت منابع از سوی دیگر منجر به در نظر گرفتن مدیریت پسماند به عنوان یک امر مهم در فرایند مدیریت و برنامه ریزی شهری شده است. نتایج پژوهشی که تجارب کشورهای موفق را در سه دسته کشورهای اروپایی، آسیایی و آمریکایی مورد بررسی قرار داد، نشان از آن دارد که در کشورهای اروپایی مواردی همچون وجود سطل بازیافت، بازیافت کاغذ و بطری‌های پلاستیکی، بازیافت زباله‌های خانگی، فرهنگ سازی در خصوص بازیافت را مدنظر قرار داده‌اند. مدیریت پسماند در کشورهای آسیایی همچون ژاپن و مالزی بر مشارکت شهروندان و بخش خصوصی و بازیافت متکی است و مدیریت پسماند در کشور آمریکا مبتنی بر چهار رکن کاهش زباله از مبدأ تولید، بازیافت و تبدیل زباله به کمپوست، سوزاندن و تبدیل آن به انرژی و دفن بهداشتی است. کشور کانادا سیاست خود در خصوص مدیریت پسماند را بر کاهش پسماندهای جامد شهری قرار داده و بر اساس خروجی بررسی متون تجربی مواردی همچون ایجاد و توسعه سطل بازیافت در سطح شهر، فرهنگ سازی در خصوص بازیافت زباله‌ها، ملزم ساختن صنایع در خصوص اختصاصی بخشی از سود خود به مدیریت پسماند، بهره‌گیری از مشارکت شهروندان و بخش خصوصی در مدیریت پسماند، توجه به اصول، کاهش زباله از مبدأ تولید، بازیافت و تبدیل زباله به کمپوست، سوزاندن و تبدیل آن به انرژی و دفن بهداشتی حاصل شده است. آگاهی بخشی به مردم و درخواست شفاف سازی هزینه کرد ضروری است؛ در ابتدای امر ضروری است مطالعات جامع در خصوص شناخت توانمندی‌های دستگاه‌ها و تجهیزات جمع‌آوری زباله در ارتباط با ساختارهایی انجام شود. در گام بعدی نیز لازم است مطالعه، طراحی و بهینه‌سازی تجهیزات و ماشین‌آلات سیستم جمع‌آوری مکانیزه و نیمه مکانیزه صورت گیرد. اما مطالعه و توسعه طرح‌های بازیافت و تفکیک از مبدأ به منظور کاهش زائدات تحویلی به سیستم جمع‌آوری، تدوین برنامه‌های آموزشی ویژه بازیافت و تفکیک از مبدأ برای مسوولان، مردم و انجمن‌های مردمی و قرار دادن برنامه تفکیک از مبدأ در رأس برنامه‌های مدیریت مواد زائد در شهرداری‌ها و تعیین اهداف کلی آن در سطوح محلی و استانی از دیگر پیشنهادهایی است که می‌توان برای افزایش بهره‌وری در این مقوله به کار گرفت.

مراجع:

- احمدی ارکمی، علی، ملک پور، مریم، تابستان (۱۳۹۵) پتانسیل سنجی بهره برداری انرژی از لندفیل سراوان در شهر رشت با رویکرد ارزیابی چرخه حیات، نشریه علوم محیطی.
- ادهمی، عبدالرضا، و اکبرزاده، الهام. (۱۳۹۰). بررسی عوامل فرهنگی موثر بر حفظ محیط زیست شهر تهران (مطالعه موردی مناطق ۵ و ۱۸ تهران). جامعه شناسی مطالعات جوانان.
- اعظمی، رضا الماسی، گل محمدی، (۲۰۱۷)، تأثیر مقررات زیست محیطی بر رقابت پذیری صنایع: شواهدی از صنایع کارخانه‌ای کشورهای آمریکا، انگلستان و کانادا، فصلنامه علمی مدل سازی اقتصادی.
- ایرانی، فرزانه، پورخباز، حمیدرضا، (۱۳۹۷) بررسی روشهای مختلف سیستم های مدیریت پسماندهای شهری، مجموعه مقالات اولین کنفرانس ملی توسعه پایدار در علوم کشاورزی و منابع طبیعی با محوریت فرهنگ زیست محیطی.
- امانپور، سعید، علیزاده، هادی، زمستان (۱۳۹۲)، ارزیابی میزان توسعه یافتگی شهرستان های استان کرمانشاه از لحاظ برخورداری از شاخص های خدمات شهری مجله آمایش محیط شماره ۲۳.

- برزویی، محمدعلی، (۱۴۰۱)، مدیریت پسماندهای شهری و نقش آن در توسعه پایدار شهری، فصلنامه پژوهش های کاربردی در فنی و مهندسی، دوره ۳، شماره ۲۷.
- پیروز، بهروز، رازدار، بابک، باقرزاده، سعید (۱۳۸۹). مرکز دفن زباله های شهر رشت در منطقه جنگلی سراوان واقع در استان گیلان، چهارمین همایش و نمایشگاه تخصصی مهندسی محیط زیست، تهران.
- پریشان، مجید؛ حاجی آقازاده، صفر، امیدوارفر، سجاد. (۱۳۹۶). مکان یابی دفن پسماندهای شهری با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی. مطالعه موردی: شهرستان ارومیه- مجله مطالعات جغرافیا، عمران و مدیریت شهری، ش ۲.
- ترنر، آ. ک. دی. پیرس، آی. باتمن (۱۳۷۴) ترجمه سیاوش دهقانپان، عوض کوچکی، علی کلاهی اهری. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، چاپ اول.
- جعفری، هانیه. قنبری، فاطمه، (۱۳۹۸). مقایسه اثرات آلودگی ناشی از زباله های سراوان بر رودخانه کچا در زمان خشک- سالی و ترسالی پژوهش و فناوری محیط زیست، ویژه نامه پاییز و زمستان.
- جلالی پور، هادی، بینا، حقیقی، (۱۳۹۵). بررسی تغییرات کیفیت آبهای زیرزمینی در محل دفن پسماندهای شهری. نخستین همایش تاب آوری زیست بوم، شیراز.
- خالقی بادنجی، فاضل. (۱۳۹۶). مکان یابی محل دفن پسماندهای جامد شهری با استفاده از GIS و تحلیل سلسله مراتبی AHP شهر میانه، آذربایجان شرقی - فصلنامه زمین شناسی محیط زیست سال یازدهم، ش ۳۸
- حاجی نژاد، امید. ضیا، حلیمه جانی، (۱۳۹۴) بررسی بهسازی دفنگاه زباله شهر رشت و مدیریت شیرابه آن در راستای کاهش آلودگی تالاب انزلی، اکوهیدرولوژی، ش ۲
- چرخابی، امیرحسین و قطب رزمجو، شعله و نوروزی، علیرضا، (۱۳۸۵) مدیریت پسماند های شهری و تأثیر آن بر کیفیت آب رودخانه های کچا و سیاهرود، همایش منابع طبیعی و توسعه پایدار در عرصه های جنوبی دریای خزر،
- دهیاری های استان گیلان، معاونت امور عمرانی استانداری گیلان، ۱۳۸۴
- دهیاری موشنگاه، دهیار خانم وارسته
- سالنامه آماری استان گیلان، سازمان مدیریت و برنامه ریزی استان گیلان، ۱۳۸۰
- فیضی، صدف و خانمحمدی، مهرداد، عابدین زاده، نیلوفر، ۱۳۹۶، معیارهای انتخاب مکان نیروگاه زباله سوز، اولین همایش بین المللی عمران، معماری و شهر سبز پایدار، همدان.
- قطب رزمجو، شعله، چرخابی، امیرحسین (۱۳۸۵). اثرات کمی و کیفی دفع زباله شهر رشت و حومه بر کیفیت رسوب و آب حوضه کچا، حوضه آبخیز تالاب انزلی، سومین همایش ملی بحرانهای زیست محیطی ایران و راهکارهای بهبود آنها، اهواز.
- علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره هفدهم، شماره یک، آرایه روش های سامان دهی زباله در دهیاری های استان گیلان، ۱۳۹۴.
- عبدلی، محمد علی، (۱۴۰۰) مدیریت دفع و بازیافت مواد زائد جامد شهری در ایران انتشارات سازمان شهرداریهای کشور.
- ملکی نیا، محمد، کاشفی نیشابوری، محمدرضا، (۱۴۰۱) بررسی شاخص عصبی فازی در اقتصاد چرخشی بر مبنای میزان تولید پسماند، بازیافت، انرژی های پاک، زیست توده و مشخصات آلودگی خاک مجله مدیریت و حسابداری در هزاره سوم، ش ۲۰.

- رئیسی، صبا و قنبری، یاسمینا، (۱۴۰۰)، مدیریت پسماند در کشورهای عضو اتحادیه اروپا، اولین کنفرانس ملی مدیریت سبز پسماند، اردبیل.
- منوری، سید مسعود؛ قنبری، فاطمه. (۱۳۹۵) بررسی آلودگی ناشی از شیرابه در محل دفن پسماندهای شهر رشت-علوم و تکنولوژی محیط زیستف دوره ی هجدهم، شماره ۴.
- منوری، سید مسعود؛ عمرانی، قاسمعلی؛ قنبری، فاطمه. (۱۳۶۵) بررسی آلودگی ناشی از شیرابه در محل دفن پسماندهای شهر رشت -علوم و تکنولوژی محیط زیستف دوره ی هجدهم، ش ۴.
- میرپادیاف، سید یوسف، بهرام خواه محمود، (پاییز ۱۴۰۰) بررسی شاخص های مؤثر بر سیستم مدیریت پسماند با رویکردی بر شیوه های جمع آوری و دفع زباله های شهری، ماهنامه رویکردهای پژوهشی نوین در مدیریت و حسابداری، سال پنجم، (جلد نهم)، ش ۸۲.
- نجفی، نصرت اله، (۱۴۰۰) عظیم زاده، یاسر. کاهش آلودگی محیط زیست با تبدیل پسماندهای آلی به هیدروچار و مصرف آن در خاک، مجله انسان و محیط زیست، ش ۲۳.
- عباسی دزفولی، عبدالکریم، منابی، رضا، سلیمانی، (۱۳۹۰) بررسی روند تولید و استفاده از خرده لاستیک های فرسوده در بتن، آسفالت و قطعات بتنی، اولین کنفرانس ملی عمران و توسعه.
- فرزنانگان محمدرضا عباسی فرد، (۱۳۸۷) مدیریت پسماند در کشورهای عضو اتحادیه اروپا زباله دان هوشمند زیرزمینی سازگار با محیط زیست همایش زمین شناسی کاربردی و محیط زیست.
- ناد، رضا، توسعه فناوری و اثرات آن بر محیط زیست، (۱۳۸۵)، فصلنامه توسعه تکنولوژی صنعتی، دوره ۴، ش ۱۰
- عابدی، زهرا و اکبری، مهناز، (۱۳۹۳)، بررسی تطبیقی مدیریت پسماند شهری در ایران و سنگاپور، هفتمین همایش ملی و نمایشگاه تخصصی مهندسی محیط زیست، تهران

<http://www.iana.ir/links/categorized>