Archive of SID

12th July 2017
۲۱ تیرماه ۱۳۹۶
3rd. International Conference on
Agricultural Engineering and Natural Resources
سومین کنفرانس بین المللی
مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی

معیارهای انتخاب مکان نیروگاه زباله سوز

[۱]صدف فیضی ، [۲] مهرداد خانمحمدی، [۳]مهدی عالی پور اردی ، [۴]نیلوفر عابدین زاده

۱دانشجوی کارشناسی ارشد محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی گیلان sadaf_feyzi@yahoo.com
۲ استادیار گروه محیط زیست دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گیلان mkhanmohamadi@yahoo.com
۳ سازمان حفاظت محیط زیست استان اردبیل maalipour@ut.ac.ir
4عضو هیات علمی پژوهشکده محیط زیست جهاد دانشگاهی رشت n.abedinzadeh@gmail.com

چکیده

تولید مواد زائد جامد جز جدایی ناپذیر زندگی جوامع بشری است و این مواد باید به طریقی از محل زندگی انسان ها دور شود. امروزه خطرات زیست محیطی ناشی از عدم مدیریت صحیح پسماند، یکی از مشکلات اساسی کشور می باشد. از این رو نیاز به توسعه سیستم مدیریت پسماند شهری و ورود تکنولوژی های جدید و پیشرفته بیش از پیش احساس می گردد. از دیگر روش های موثر در امر امحاء پسماند، بکارگیری مجموعه زباله سوزی است. فرایند زباله سوزی، برخلاف روش دفن زمینی به مراقبت های طولانی مدت پس از عملیات دفع نیاز ندارد و همواره امکان استحصال انرژی از آن مورد توجه می باشد. از معایب اصلی در کاربرد این روش، انتشار آلاینده های هوا از دودکش زباله سوزها و مدیریت زائدات باقی مانده نظیر خاکستر و... است. بنابراین انتخاب یک مکان مناسب برای احداث نیروگاه زباله سوز ، با شناسایی و در نظر گرفتن عوامل درگیر و موثر همانند فاکتورهای زیست محیطی، اقتصادی و اجتماعی به بهره مندی بیشتر از مزایای آن،کاهش هزینه ها و رفع نارضایتی جامعه می انجامد. در این مقاله با استفاده از مطالعات کتابخانه ای ، جستجوی دستورالعمل های معتبر جهانی و مقالات مرتبط در پایگاه های اطلاعاتی، به معرفی و مقایسه ی معیارهای ذکر شده برای مکان یابی نیروگاه زباله سوز به عنوان یکی از مهمترین گام های طرح ریزی یک مجموعه جامع مدیریت پسماند پرداخته شده است.

واژه های کلیدی : مدیریت پسماند شهری، نیروگاه زباله سوز، مکان یابی.

۱- مقدمه

بر اساس آمار بانک جهانی، مقدار کلی تولید پسماند شهری در سال2012 و بر اساس داده های موجود، 3,532,255 تن در روز است که با احتساب جمعیت شهرنشین 2,982 میلیون نفری جهان، سرانه تولید روزانه پسماند معادل 1/19 کیلوگرم در روز می باشد. پیش بینی می شود میزان تولید تا سال 2025 به 6,069,705 تن در روز برسد، که با توجه به جمعیت شهرنشین احتمالی 4,287 میلیون نفری جهان در آن سال، سرانه تولید به ۱/۴۲ کیلوگرم در روز خواهد رسید[۳۵].

برنامه های طرح مدیریت پسماند روی یک جامعه به سه طریق،تغییر در محیط طبیعی، در برگیری محیط زندگی انسان و تغییرکردن ساختار اقتصادی اجتماعی، اثر خواهد گذاشت[۴]. از لحاظ محیط زیستی، تمام سیستم های مدیریت پسماند بخشی از اکوسیستم جهانی هستند. تنها با نگاهی جامع به فشارهای وارد بر کل این سیستم جهانی است که می توان مطمئن شد کاهش این فشارها در یک منطقه به افزایش فشارها در مناطق دیگر منجر نخواهد شد. هدف یک سیستم جامع، رسیدن به پایداری اقتصادی و محیط زیستی به صورت هم زمان است[۱۴].

مدیریت پسماند عبارت از مجموعه مقررات مرتبط با کنترل تولید، ذخیره، جمع آوری، حمل و نقل، پردازش و دفع پسماند منطبق بر بهترین اصول بهداشت عمومی، اقتصاد، علوم مهندسی، حفاظت از محیط زیست، زیبایی شناختی و دیگر ملاحظات زیست محیطی و همچنین نگرش عموم است[۴].

در مرحله ی پردازش (تغییر و تبدیل) پسماند، به منظور کاهش حجم و وزن پسماند دفعی ، بازیابی محصولات تغییر یافته و انرژی، اجزا آلی پسماند شهریMSW[1] به وسیله فرایند های زیستی و شیمیایی تغییر می یابد. عمده ترین فرایند شیمیایی مورد استفاده، احتراق می باشد[۴]. به

[1] -Municipal Solid Waste

www.SID.ir

Archive of SID

طور کلی هر فرآیندی که بتواند با سوزاندن مواد زائد حجم یا وزن آن ها را کاهش بدهد و به شکل مواد کم ضرر تبدیل کند، زباله سوزی[۲] نامیده می شود[۱۰].

امروزه با ازدیاد حجم زباله های شهری، افزایش مشکلات دفع آن ها، همچنین کمبود زمین مناسب جهت دفن و مسائل زیست محیطی مبتلا به آن، باعث روآوری به روش زباله سوزی در جهان شده است[۱۹]. در مورد بسیاری از زباله ها، سوزاندن یکی از بهترین ویا ضروری ترین شیوه های مدیریت پسماند به شمار می رود[۱].

اگرچه تاکنون تکنولوژی های دفع بسیار زیادی ابداع و توسعه یافته است ولی هیچکدام به اندازه زباله سوزی فراگیر نبوده است. باتوجه به اینکه این روش در مقایسه با دیگر روش های امحاء (دفن و تولید کود آلی) روشی نو در کشورمان بوده، لازم است متخصصین برجسته ی مدیریت پسماند با جزییات آن بیشتر آشنا گردند[۷].

بی شک استفاده از تکنولوژی بدون در نظر گرفتن ملاحظات زیست محیطی اعم از ضوابط استقرار و استاندارد های زیست محیطی نه تنها راهگشای توسعه نیست بلکه عواقب جبران ناپذیری به همراه دارد[۵]. براساس قانون کلیه طرح ها و پروژه های بزرگ تولیدی و خدماتی باید پیش از اجرا و در مرحله انجام مطالعات امکان سنجی و مکان یابی براساس ضوابط پیشنهادی شورایعالی حفاظت محیط زیست و مصوب هیات وزیران مورد ارزیابی زیست محیطی قرار گیرند[۵].

اغلب نبود برنامه ریزی های زیست محیطی در طرح ریزی، مکان یابی و اجرای پروژه های توسعه در ایران سبب شده که مشکلات زیست محیطی متعددی در کشور پدید آید[۱۲].

زمانی که نیاز به تاسیسات تشخیص داده شد، باید محلی اختیار کرد که هرکدام از تاسیسات بتوانند درآن ساخته شده و تا پایان عمر اقتصادی خود در آن به بهره برداری برسند. به دست آوردن یک محل برای یک واحد تاسیساتی که معمولا مکان یابی واحد تاسیساتی نامیده می شود، نیازمند استفاده منظم از داده های جامعه برای پاسخ به نگرانی های ساکنان آن می باشد[۴۳].

مکان یابی یک فرآیندی پیچیده است زیرا باید تمامی پارامتر های اجتماعی، زیست محیطی و فنی را دارا باشد .هدف از پروسه مکان یابی این است که مناطقی با حداقل خطر برای سلامت عموم و محیط زیست شناسایی گردند و از لحاظ اقتصادی نیز مقرون بصرفه باشند[۳۲].

اگر مکان گزینی زباله سوزها بطور صحیح نباشد، سوزاندن زباله در زباله سوزها می تواند مسائل جدی آلودگی هوا را به همراه داشته باشد و سلامت انسان را به مخاطره بیندازد. برای احداث یک واحد زباله سوز در یک منطقه، محدوده موردنظر باید حداکثر فاصله را از مناطق حساس به آلودگی داشته باشد. براساس وضعیت توپوگرافی منطقه، کارخانه باید در محلی استقرار یابد که سبب انتشار وسیع خروجی ها وعدم نگهداشت آن ها در هوا گردد.کارخانه زباله سوز بایستی در فاصله مناسبی از شهر و به دور از تأسیسات و خلاف جهت بادهایی که معمولاً به سمت شهر وزیده می شود، قرار گیرد[۲].

معیارهایی که در مکان یابی یک واحد تاسیساتی باید مد نظر قرار گیرند از معیارهای کسب مجوز تعیین شده توسط سازمان های قانون گذار منتج می شوند. جزییات انتخاب یک محل و کسب مجوزهای ضروری محل برای هر ایالت و جامعه محلی متفاوت و خاص آن جامعه می باشد[۴].

بنابراین انجام مطالعات استراتژیک منطقه ای به منظور شناسایی پتانسیل های محلی و بررسی توان برای احداث نیروگاه زباله سوز بسیار ضروری است. اما متاسفانه در کشور ما دستورالعمل مدونی در ارتباط با ضوابط و معیارهای مکان یابی نیروگاه زباله سوز وجود ندارد. باتوجه به اهمیت بحث مدیریت پسماندها در کشور که یکی از ملزومات توسعه پایدار می باشد در این مقاله برآن شدیم که به معرفی معیارهای مناسب جهت مکان یابی نیروگاه زباله سوز از آیین نامه های معتبر جهان و مقایسه آن ها بپردازیم.

معرفی معیارهای مناسب مکان یابی نیروگاه زباله سوز

۲-۱. مطلوبیت زیست محیطی (Environmental suitability)

۲-۱-۱: مشخصات هیدرولوژی منطقه

هیدرولوژی علمی در مورد پیدایش،خصوصیات و نحوه توزیع آب در طبیعت است اما هیدروژئولوژی دانشی است که از آب های زیرزمینی بحث می کند و به عنوان شعبه ای از زمین شناسی ، منشأ ، ترکیب ، خواص ، کیفیت ، گسترش و حرکت آب را در داخل قشرهای زمین مورد مطالعه قرار می دهد. با توجه به اینکه آب های زیرزمینی کلاً از نزولات جوی سرچشمه گرفته و در ضمن نفوذ در لایه های زمین تحت تأثیر خواص شیمیایی و

[2] -Incineration

www.SID.ir

Archive of SID

فیزیکی سنگ ها قرار می گیرند؛ بنابراین انجام مطالعات جامع در روی آب های زیرزمینی مستلزم شناخت عوامل متعددی از محیط است که بطور مستقیم یا غیر مستقیم کیفیت و کمیت آب های زیرزمینی را تحت تأثیر خود قرار می دهند[۳۴].

مشخصات هیدرولوژی شامل فاصله سایت زباله سوز از دریاچه ها، رودخانه ها،چشمه ها، دشت های سیلاب گیر، مناطق باتلاقی، چاه های آب و عمق آب زیرزمینی در محل احداث سایت می باشد. علاوه بر موارد ذکر شده باید سرعت جریان آب رودخانه های جاری و نیز استفاده های عمومی از آن در منطقه مد نظر قرار داده شود. منابع [۹]- [۱۱]- [۱۳]- [۱۵]- [۱۸]- [۲۳]- [۲۷]- [۳۰]- [۳۷] به این مشخصات در مطالعات خود اشاره داشته اند.

دستور العمل تعیین حریم کیفی آب مصوبه ۸۲/۸/۱۸ /۲۹۱۰۱ت/۵۸۹۷۷ : تعیین حریم کیفی منابع آب سطحی نگرشی ساختاری و راهبردی محسوب می شود که در سطح کلان مدیریت منابع آب کشور برای حفاظت و بهره برداری پایدار از این منابع حیاتی مطرح گردیده است(جدول۱). با توجه به دستورات اتحادیه اروپا، منطقه حائل ۵۰۰متری را باید در سراسر آب سطحی در نظر داشت. در خصوص چشمه ها و چاه با توجه به دستورات اتحادیه اروپا، برای محل های دفن زباله بیان می شود که با توجه به خطر آلودگی نباید نزدیک به هر گونه منبع آب باشد[۲۴].

جدول ۱- حرایم پیشنهادی

فاصله از آب های سطحی	مطابق با دستور العمل تعیین حریم کیفی آب های سطحی ۵۸۹۷۷/ت ۲۹۱۰۱ -۸۲/۱۲/۱۸(حداقل تا ۱۵۰متر بافر حفاظتی در نظر گرفته می شود)[۵]. good ۱۰۰۰ m < _ bad ۵۰۰ m > [۱۵].
فاصله از چشمه و چاه	250 m < [۵].

۲-۱-۲: مشخصات زمین شناسی منطقه

این مشخصات شامل فاصله سایت زباله سوز از مناطق دارای گسل، شناخت سنگ بستر و بافت خاک منطقه می باشد که در منابع [6]- [۱۱]- [۱۳]- [۱۵]- [16]- [18]- [۲۳]- [۲۵]- [۳۷] مورد بررسی قرار گرفته است. امروزه ژئومورفولوژی در مسائل شهری بسیار مهم است ونمی توان نقش کارشناسان ژئومورفولوژی را در مکان یابی مراکز صنعتی و توسعه نیافته شهری نادیده گرفت[۱۵]. شرایط زمین شناسی به طور مستقیم بر کیفیت پروژه های ساختمانی اثر دارد. شرایط زمین شناسی نامناسب یک تهدید بزرگ برای صرف هزینه ها و در نهایت امنیت و ثبات سازه است[۳۷].

گسل های ایران برخی فعال وبعضی هم غیر فعال اند، ولی احتمال فعال شدن مجدد این گسل ها نیز وجود دارد. بدیهی است که حرکت این گسل ها در آینده هم ادامه خواهد داشت. بنابراین لازم است تا ایجاد شهرها وآبادی ها در مسیر حاشیه گسل های اصلی و فعال ممنوع شود[۳]. همواره در مکان یابی بر دورماندن از خط گسل و زلزله تاکید می گردد [۲۹]. جدول ۲ حریم های در نظر گرفته شده در یک مطالعه را نشان می دهد.

ساختار های سنگ آهک، کربناته، سنگ شکافته شده یا دیگر ساختار های سنگی متخلخل ساختارهای سستی در مقابل تراوش شیرابه و انتشار گاز های تولید شده بحساب می آیند[۲۵].

در مکان یابی برای احداث سایت زباله سوز رسوبات کواترنر- آبرفتی نامناسب است، و در مقابل سنگ های آذرین می تواند بسیار مناسب باشد. در این بین انتخاب منطقه ای از جنس شن و ماسه سنگ کنگلومرا ارزش بینابین دارد[۱۵].

جدول ۲- حرایم پیشنهادی [۱۵].

فاصله از گسل	bad ۱km> average ۲–۱ km good۲ km <

۲-۱-۳: مشخصات توپوگرافی منطقه

برای کاهش خطرات ناشی از آلودگی هوا در ارتفاع نزدیک به سطح زمین، در مکان گزینی توجه شود براساس وضعیت توپوگرافی منطقه،کارخانه باید در محلی استقرار یابد که سبب انتشار وسیع خروجی ها و عدم نگهداشت آن ها در هوا گردد[۱۳].

www.SID.ir

Archive of SID

Ferretti در پژوهش خود اشاره دارد که مناطق با ارتفاع بالای ۱۰۰۰متر از مطالعات حذف می شوند. همچنین مناطق با شیب تند از لحاظ فنی برای احداث تاسیسات صنعتی مناسب نیست(جدول ۳) [۳۰].

بنابراین مشخصات توپوگرافی یکی دیگر از شاخص های مهم می باشد که به منظور کاهش اثرات سوء زباله سوز در مرحله ساختمانی و بهره برداری، باید در نظر گرفته شود که منابع [۶]- [۱۵]- [۱۶]- [۲۲]- [۲۳]- [۳۰] به آن اشاره داشته اند.

جدول۳- حرایم پیشنهادی[۳۰] .

ارتفاع	low score ۳۶۰m < _ high score ٤٠ m>
شیب	< ٥ درجه high score _ > ٤٥ درجه low score

۲-۱-۴: مشخصات اقلیمی و جهت باد غالب منطقه

شرایط اقلیمی از نظر درجه حرارت، بارندگی، رطوبت، تبخیر و بویژه خصوصیات سرعت باد و جهت آن در منطقه از لحاظ انتشار بو، سلامت و ایمنی حائز اهمیت است[۱۸]. اگر در منطقه سایت شرایط مکرر و طولانی مدت وارونگی دما و پدیده مه دود داشته باشد قابل قبول نیست[۳۰].

هریک از عناصر و پارامترهای زیست محیطی در منطقه عملیاتی و پیرامون آن دارای اثرات متقابلی است. بعنوان مثال،جهت باد غالب در محل پروژه نه تنها بر عملیات ساختمانی و بهره برداری ها موثر است، بلکه در موارد بروز آلودگی هوا می تواند با انتشار آلاینده ها در منطقه، مزاحمت جدی جهت ساکنین محل ایجاد نماید[۱۳].

با مطالعه منابع [۶]- [۹]- [۱۳]- [۱۸]- [۲۱]- [۲۲]- [۲۷]- [۳۰]- [۳۱]- [۳۳]- [۳۷] به اهمیت مشخصات اقلیمی منطقه مورد مطالعه و لزوم افزایش محدوده حد واصل پیرامون مناطق مسکونی در جهت باد غالب پی می بریم.

۲-۱-۵: شناسایی زیستگاه ها و فاصله از مناطق تحت مدیریت سازمان حفاظت محیط زیست

در بزرگترین مقیاس غربالگری اولیه برای شناسایی یک منطقه بین شهری، توجه به معیارهای اجتماعی و اقتصادی، طبیعی و فنی- محیط زیستی (سرمایه گذاری و هزینه های عملیاتی کارخانه، نیازهای اساسی جمعیت برای آب آشامیدنی، گرایش سرزمین برای تجزیه و تحلیل پراکندگی آلاینده ها و پوشش زمین برای شناسایی مناطق حفاظت شده) انجام می شود[۳۰]. در تشریح محیط طبیعی منطقه لازم است زیستگاه های آبی و خشکی باذکر لیست جوامع گیاهی و جانوری و گونه های نادر و با ارزش، مناطق چهارگانه محیط زیست مورد نظر قرار گیرد[۱۲].

از منابعی که به رعایت فاصله (جدول ۴) از مناطق تحت مدیریت سازمان حفاظت محیط زیست توجه داشتند می توان [۱۳]- [۱۶]- [۱۸]- [۲۳]- [۲۷]- [۳۰] نام برد.

جدول۴- حریم پیشنهادی(ضوابط و معیارهای استقرار واحدهای صنعتی تولیدی محیط زیست ایران ۱۳۹۱/۲/۴) [۵].

فاصله از مناطق حفاظت شده	۷۵۰ m <

۲-۲. مطلوبیت اقتصادی (Economic suitability)

۲-۲-۱: کاربری اراضی

مناطق شهری- کشاورزی- جنگل ها- تالاب ها- شبکه هیدرولوژیکی- مناطق مسکونی- توریستی- تاریخی- بنادر- فرودگاه- اکوسیستم های حساس مانند تالاب به عنوان معیار های حذف کننده انتخاب یک منطقه برای احداث کارخانه زباله سوز است و زمین های توسعه نیافته و بایر ترجیح داده می شوند[۳۰]. اما نکته قابل توجه در خصوص قرار گیری این معیار در این بخش این است که تاسیسات زباله سوز باید با در نظر گرفتن طرح های توسعه آتی، در مکان مناسب از نظر زیر ساخت ها واقع شود بنابراین لازم است که ارزش زمین و بناها در نظر گرفته شود[۱۳]. در

www.SID.ir

Archive of SID

چین نیروگاه های زباله سوز معمولا در مناطق با توسعه اقتصادی ساخته می شود، بنابراین خریداری زمین، نیاز به سرمایه زیادی دارد و این به عنوان یک مانع است[۳۷]. فاصله از مزارع برای جلوگیری از انتشار آلودگی به زنجیره های غذایی مورد توجه می باشد. فاصله از مناطق جنگلی با توجه به استاندارد های زیست محیطی محدوده مورد مطالعه می تواند به دلیل نقش گونه های گیاهی در زنجیره غذایی و اقتصاد منطقه مهم باشد؛ علاوه بر آن جنگل ها در کاهش اثرات منفی سایت اختلال ایجاد می کنند (جدول۵).

علاوه بر منابع ذکر شده در توضیحات بالا سایر مطالعات [۱۶]- [۱۸]- [۲۱]- [۲۲]- [۲۳]- [۲۶]- [۲۷] - [۳۱]- [۳۳]- [۳۶] اهمیت بسیار این معیار را آشکار می سازد.

جدول۵- حرایم پیشنهادی[۱۵].

فاصله از مزارع و جنگل ها	good ۸ km < _ average ۸–۵ km _ bad ۵ km >

۲-۲-2: دسترسی به جاده و راه آهن

باید مسیرهای دسترسی و راه های ارتباطی به گونه ای انتخاب گردند که توجیه اقتصادی داشته باشند. با توجه به منابع [۶]- [۹]- [۱۵]- [۱۶]- [۲۱]- [۲۲]- [۲۳]- [۲۶]- [۲۷]- [۳۰]- [۳۱]- [۳۳]- [۳۷] به منظور در نظرگرفتن هزینه های مرتبط باحمل و نقل زباله، ارزیابی هزینه های سرمایه گذاری برای مسیریابی جاده های جدید و به دلیل ترافیک بالا به منظور انتقال زباله به داخل و خارج سایت ، باید مکان احداث کارخانه زباله سوز نزدیک جاده های اصلی باشد.

کارخانه زباله سوز به دلیل حمل زباله به داخل برای سوزاندن و خروج باقی مانده های حاصل ازسوزاندن ترافیک سنگینی دارد. بنابراین کارخانه باید در نزدیکی جاده های اصلی یا خطوط راه آهن برای ممانعت از ترافیک سنگین باشد(جدول۶).

جدول ۶- حرایم پیشنهادی

فاصله از جاده های اصلی	good ۱۰۰۰< _ average ۱۰۰۰ -۵۰۰_ bad ۵۰۰ > [۱۵]. low score ۱۸۰۰< _ high score ۲۰۰> [۳۰].
فاصله از راه آهن	۵۰۰ m < [۲۴].

۲-۲-۳: دسترسی به خطوط انتقال نیرو

مجاورت مراکز و یا مناطق مصرف کننده انرژی تولیدی با محل تاسیسات زباله سوز به منظور استفاده از انرژی قابل بازیابی و جلوگیری از هزینه های بالا ساخت و ساز و عملیاتی می باشد. در منابع [۶]- [۱۳]- [۱۶]- [۱۸]- [۲۲]- [۲۷]- [۳۰]- [۳۱]- [۳۳]- [۳۷] به این عامل اشاره شده است.

۲-۲-۴: دسترسی به لندفیل

زباله سوزی به تنهایی یک روش دفع کامل نیست[۸]. برای دفع زباله سوخته و مدیریت خاکستر حاصل از فرایند زباله سوزی، تاسیسات سوزاندن باید نسبتا نزدیک به محل های دفن زباله باشد[۳۱]. مواد زاید جامد شهری حاوی مقادیری از مواد غیر قابل سوختن است که درروند زباله سوزی تجزیه نمی شود. علاوه بر این ها مواد دورریزی نیز در فرایندهای پاکسازی گازهای دودکش (شامل محصولات واکنش ها یا مواد افزودنی واکنش نداده در سیستم های پاکسازی آلاینده ها) و باقی مانده های ناشی از بخش تصفیه فاضلاب واحد زباله سوزی، تولید خواهد شد. از آن جا که خاکستر باقی مانده حاوی اجزای خطرناکی نظیر سرب،نیکل،جیوه و... می باشند لازم است مکان مناسبی برای دفع مواد تولیدی در فرایند زباله سوزی در نظر گرفته شود[۷]. با بررسی منابع[۶]- [۹]- [۱۶]- [۳۱]- [۳۳]- [۳۷] مشخص می شود علاوه بر اینکه لازم است به عدم انتشار آلاینده ها توجه شود، باید هزینه انتقال آن ها از مجموعه زباله سوزی تا محل دفن مقرون بصرفه باشد.

www.SID.ir

۳-۱. مطلوبیت اجتماعی - فرهنگی (cultural-social suitability)

۳-۱-۱: فاصله از مناطق مسکونی(شهر- روستا)

MSWIP[3] نباید در داخل مناطق مسکونی ساخته شود. فاصله شعاعی مستقیم از مراکز شهری و جمعیت از عوامل تاثیر گذار در درجه بندی مکان ها است. انتخاب مکان برای کارخانه زباله سوز یک عامل کلیدی موثر نه تنها برای سلامت عمومی بلکه محیط زیست است. برای ساکنان محلی، کارخانه زباله سوز جز خدمات عمومی است که کل جامعه و محیط زیست می تواند از آن بهره مند شوند. با این وجود، هیچ کس بدون هیچ گونه غرامتی، مایل به زندگی در کنار یک کارخانه زباله سوز نیست زیرا به سلامتش آسیب می رسد[۲۸].

تولید بو که از زباله تخلیه شده ناشی می شود و یا در مرحله بارگیری ایجاد می گردد، در شرایط عدم وجود سرپوش مناسب برای مخازن، آزاردهنده خواهد بود. بوی ناشی از سوزاندن زباله ها که معمولا منشاء آلی دارند از سوختن ناقص مواد آلی در بخش تغذیه ایجاد می گردد. سوختن ناقص زباله می تواند باعث انتشار خروجی های خطرناک و سمی مانند دی اکسین و فوران ها شود. ذرات معلق ناشی از گازهای خروجی معمولا قابل مشاهده هستند و باعث بروز شکایات توسط جوامع محلی می گردد[۱۳].

در طول روز به دلیل حمل ونقل درسایت زباله سوزسروصدا ایجاد می شود بنابراین، برای به حداقل رساندن سروصدا و محافظت در برابر بوی آزاردهنده حداقل باید ۳۰۰ تا ۵۰۰ متر دور از مناطق مسکونی احداث شود[۳۱].

ازنگاه دیگر فاصله زیاد از نظر هزینه و هم به دلیل انتشار CO_2 وNox با شرایط زیست محیطی سازگار نیست. در نتیجه عدم نیاز به نیروی انسانی و وسایل نقلیه جمع آوری کننده زیاد، سبب جلوگیری از اتلاف انرژی و زمان می شود[۳۱].

از این رو جدول ۷ بعضی از حرایم پیشنهادی در مطالعات انجام شده را نشان می دهد.

درمراجع [۶]- [۱۳]- [۱۵]- [۱۶]- [۱۸]- [۲۰]- [۲۲]- [۲۷]- [۳۰]- [۳۱]- [۳۳]- [۳۶]- [۳۷] بر اهمیت فاصله از مناطق مسکونی تاکید شده است.

جدول ۷- حرایم پیشنهادی

فاصله از شهر	>۲۰۰۰m حداقل فاصله مجاز از شهر (ضوابط و معیارهای استقرار واحدهای صنعتی تولیدی محیط زیست ایران ۱۳۹۱/۲/۴) [۵]. >2200m مسافت بیش تر از۲۲۰۰متر ارزش بالاتری دارد[۳۰] . < ۵km و > ۲۵km Bad Site [۱۵].
فاصله از روستا	>۱۰۰۰m حداقل فاصله مجاز از روستا(ضوابط و معیارهای استقرار واحدهای صنعتی تولیدی محیط زیست ایران ۱۳۹۱/۲/۴) [۵]. < bad ۲km _ > good ۳km [۱۵].

۳-۱-۲: فاصله از جاذبه های گردشگری و مناطق تفریحی

ارزیابی اثرات کارخانه زباله سوز شامل بو، سروصدا و سایر عوامل آزار دهنده می شود. با در نظر گرفتن طبقه بندی کمی سرزمین وحداقل فاصله قانونی از هر مکان مانند اکوسیستم شهری، صنعتی، روستایی، گردشگری، زمین بایر امکان احداث MSWIP وجود دارد(جدول۸). منابع [۱۳]- [۱۶]- [۱۸]- [۲۷]- [۳۰]- [۳۱]- [۳۳]- [۳۷] این عامل را مد نظر قرار داده اند. با توجه به قانون Greek ۹۷/۱۱۴۲۱۸ (۱۹۹۷)، مکان انتخاب دفن زباله درمناطق با ارزش های تاریخی و تفریحی ممنوع است[۲۴].

جدول۸- حریم پیشنهادی[۲۷].

[3] MSW incinerator plant

www.SID.ir

Archive of SID

فاصله از جاذبه های گردشگری و مناطق تفریحی	buffer zone ۵۰۰ m <

نتیجه گیری

رشد سریع شهرنشینی و عدم برنامه ریزی صحیح و اصولی در ایجاد زیرساخت های شهری باعث می گردد تا کمبودهای جدی و اساسی در ارائه خدمات شهری قابل قبول مانند مدیریت پسماند به وجود آید.

زباله سوزی راه موثری برای کاهش حجم زباله جامد شهری است. ودر مناطقی که به علت نبود مکان مناسب، یا مسافت طولانی حمل که منجر به هزینه های بالاتر دفع می شود، و یا عوامل دیگری نظیر وجود سفره های آب زیر زمینی کم عمق، امکان استفاده از دفنگاه فراهم نباشد زباله سوزی گزینه مناسبی است. اما باید توجه شود که طراحی و پیاده سازی یک سیستم جامع و پایدار مدیریت پسماند نیازمند بررسی ویژگی های مختلف پسماند در منطقه (نرخ تولید، کمیت و کیفیت، منبع و...) و خصوصیات خود شهر (زیرساخت های موجود، توان اقتصادی، توپوگرافی، شرایط آب و هوایی، وضعیت معابر شهری، فرهنگ و سبک زندگی مردم، و...) به صورت جزئی است. زباله سوزی با کاهش مقدار زباله ای که باید دفن شود، در بعضی موارد با به کارگیری خاکستر حاصل در کارهای عمرانی، تخریب مواد سمی و آلاینده ها در طی فرایند احتراق، امکان استفاده از حرارت در دسترس آن، برای تولید الکتریسیته و کاهش میزان مصرف سوخت های فسیلی، حذف انتشار گازمتان و...اثرات زیست محیطی کمتری را برجای می گذارد. اما اگر ملاحظات زیست محیطی در طراحی و برنامه ریزی ها مورد نظر قرار نگیرد می تواند اثرات و پیامدهای ناسازگار بسیاری را در مناطق تحت نفوذ خود ایجاد نماید. تأسیسات زباله سوزی می بایست در یک فاصلهٔ معقول از منطقهٔ جمع آوری زباله، بازارهای فروش انرژی، و امکانات زیربنایی موردنیاز(مانند الکتریسیته،آب،گاز طبیعی، ودفنگاه) واقع شوند. به عبارت دیگر، موقعیت ایده آل برای یک تأسیسات زباله سوزی، محلی نزدیک به مرکز ثقل تولید زباله، خریداران انرژی تولیدی، و دفنگاهی برای خاکستر برجامانده و زبالهٔ پذیرفته نشده است، که در مناطق های با دسترسی به امکانات زیربنایی واقع باشد.

حصول اطمینان از امکان پذیری و موفقیت آمیز بودن یک پروژهٔ زباله سوزی با توجه به هزینه های سنگین سرمایه گذاری اولیه آن، بهره برداری و نگه داری واحدهای زباله سوزی، و ترس از عدم استقبال عمومی، در گرو یک مکان یابی دقیق و ارزیابی همه جانبه است. این امرمهم، فقط با در دست داشتن معیارها و الزاماتی برای سنجش شرایط موجود و تعیین حداقل نیازهای پروژه میسر می گردد. اگرچه راه های زیادی برای به دست آوردن و ارائه معیارها وجود دارد، مفیدترین راه ارائه این است که مناسب سطح درک و آگاهی کلی جامعه باشد. از این رو طبق نتایج مطالعات محققین گروه های کلی مرزهای سیاسی، قانونگذاری، محیطزیست شامل (آب های سطحی،آب زیر زمینی،زیستگاه های طبیعی،کاربری اراضی،کیفیت هوا،اجتماع وفرهنگ،زیبایی شناختی) ، فنی، اقتصادی توصیه می شوند. این معیارها هم در غربالگری اولیه محل ها و هم در انتخاب نهایی مورد استفاده قرار خواهند گرفت.

مراجع

[۱]. احمدی گیوی،امین، خان محمدی،مهرنوش، ارزیابی اثرات زیست محیطی احداث کارخانه زباله سوز تهران، دومین همایش ملی تغییرات اقلیم و مهندسی توسعه پایدار کشاورزی و منابع طبیعی، تهران، گروه پژوهشی بوعلی،۱۳۹۴.

[۲]. تکدستان،افشین، باغ وند،اکبر، پورامینی،نادره، گیوه چی،سعید، بررسی خطرات و سهم آلودگی هوای ناشی از زباله سوز جهت سوزاندن پسماندهای مختلف و روش های کنترل آلودگی ناشی از زباله سوزها،۱۳۸۴.

[۳]. تهرانی،خسرو،درویش زاده، خسرو،درویش زاده،علی، زمین شناسی ایران برای دانشجویان مراکز تربیت معلم،وزارت آموزش وپرورش، 1363.

[۴]. چوپانگلوس،جورج، تیسن،هیلاری، ویجیل،ساموئل،مدیریت جامع پسماند(ISWM) اصول مهندسی و مسائل مدیریتی ، مترجمان: جعفرزاده‌حقیقی‌فرد،نعمت الله،یغماییان،کامیار،حسینی،محمد،بهرامی، حمیده،جلد اول و دوم، تهران،انتشارات خانیران، تابستان۱۳۸۸.

[۵]. شاعری،علی محمد، رحمتی،علیرضا، قوانین ، مقررات ، ضوابط و استاندارد های محیط زیست انسانی،انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست،۱۳۹۱.

[۶]. شفیعی ده آباد،علیرضا، زباله سوزی و استحصال انرژی از زبالهٔ جامد شهری، مرکز مطالعات و برنامه ریزی شهر تهران، مدیریت مطالعات و برنامه ریزی خدمات شهری و محیط زیست، معاونت مطالعات و برنامه ریزی امور زیرساخت و طرح جامع،گزارش شماره332-۱۳۹۴.

[۷]. صبور،محمدرضا،قنبرزاده لک،مهدی،مبانی طراحی مجموعه های زباله سوزی پسماندها،تهران،انتشارات دانشگاه خواجه نصرالدین طوسی، مرداد۱۳۹۰.

[۸]. عبدلی،محمدعلی،سیستم مدیریت مواد زاید جامد شهری و روش های کنترل آن،شهرداری تهران،سازمان بازیافت و تبدیل مواد،۱۳۳۱.

[۹]. عمرانی، قاسمعلی، عتابی، فریده، برزگر،خسرو، رحیمی،سجاد، بررسی امکان سنجی زیست محیطی، فنی و اقتصادی احداث نیروگاه زباله سوز در شهر آمل، ششمین همایش ملی مهندسی محیط زیست، تهران، دانشگاه تهران، دانشکده محیط زیست، ۱۳۹۱.

www.SID.ir

Archive of SID

[۱۰]. قبادی،علی، باوفای حقیقی،آصفه، غفاری،محمد حسن، ارزیابی ویژگیهای فنی، اقتصادی و زیست محیطی نیروگاه های زباله سوز با راکتور پلاسما،همایش بیو انرژی ایران، تهران ،۱۳۸۹.

[۱۱]. لیتکوهی،ساناز، جهانبخش،حیدر، چرخچیان،مریم، جزوه نظریه های مکانیابی،دانشگاه پیام نور،۱۳۹۳.

[۱۲]. منوری, مسعود،اثرات زیست محیطی پروژه های توسعه،مسعود منوری، تهران،دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات ۱۳۸۸.

[۱۳]. منوری،مسعود،الگوی ارزیابی اثرات زیست محیطی زباله سوز های شهری،[به سفارش] معاونت آموزش و پژوهش سازمان بازیافت و تبدیل مواد شهرداری تهران،انتشارات سینه سرخ،بهار ۱۳۸۱.

[۱۴]. نورپور،علیرضا، افراسیابی، هادی، داودی،سید مجید، بررسی فرآیند مدیریت پسماند در جهان و ایران، مرکز مطالعات شهر تهران، مطالعات و برنامه ریزی مدیریت خدمات شهری و محیط زیست، انتشارات مدیریت فناوری اطلاعات و مرکز اسناد، گزارش شماره 207 -1392 .

[15]. Abedi-Varaki, M., & Davtalab, M. (2016). Site selection for installing plasma incinerator reactor using the GIS in Rudsar county, Iran. Environmental monitoring and assessment, 188(6), 1-16.

[16]. Aragone´ s-Beltra´n,Pablo;Pascual Pastor-Ferrando,Juan ; Garcı´a-Garcı´a,Fernando ;Pascual-Agullo´ ,Amadeo ;An Analytic Network Process approach for siting a municipal solid waste plant in the Metropolitan Area of Valencia (Spain);Journal of Environmental Management 91 (2010) 1071–1086.

[17]. Adeli,Zahra; Khorshiddoust,Alimohammad;Application of geomorphology in urban planning: Case study in landfill site selection;Procedia Social and Behavioral Sciences 19 (2011) 662–667.

[18]. Basel Convention Series/SBC No. 97/005. Technical guidelines on incinerationon Land, 1997.

[19]. Chang,Ni-Bin;Chang,Ying-Hsi ; Chen,Ho-Wen.(2009).Fair fund distribution for a municipal incinerator using GIS-based fuzzy analytic hierarchy process.Journal of Environmental Management 90 441e454.

[20]. Chiueh, P. T., Lo, S. L., & Chang, C. L. (2008). A GIS-based system for allocating municipal solid waste incinerator compensatory fund. Waste management, 28(12), 2690-2701.

[21]. Ekmekciog˘lu,Mehmet,; Kaya,Tolga;Kahraman,Cengiz;Fuzzy multicriteria disposal method and site selection for municipal solid waste; Waste Management 30 (2010) 1729–1736.

[22]. European Commission’s advice reference on Site Selection and Incineration -environmental impacts and mitigation measures.

[23]. Ferretti, V., & Pomarico, S. (2012). Integrated sustainability assessments: a spatial multicriteria evaluation for siting a waste incinerator plant in the Province of Torino (Italy). Environment, Development and Sustainability, 14(5), 843-867.

[24]. Gemitzi, A.; Tsihrintzis, V.A.; Voudrias, E.; Petalas, C.; Stravodimos, G. Combining geographic information system, multicriteria evaluation techniques and fuzzy logic in siting MSW landfills. Environ. Geol. 2007, 51, 797–811.

[25]. Guidance Note, WORLD BANK, Published in 1996 (Updated 2004) “SANITARY LANDFILL DESIGN AND SITTING CRITERIA.

[26]. Hassaan, M. A. (2015). A GIS-Based Suitability Analysis for Siting a Solid Waste Incineration Power Plant in an Urban Area Case Study: Alexandria Governorate, Egypt. Journal of Geographic Information System, 7(06), 643.

[27]. Hu, H., Li, X., Nguyen, A. D., & Kavan, P. (2015). A Critical Evaluation of Waste Incineration Plants in Wuhan (China) Based on Site Selection, Environmental Influence, Public Health and Public Participation. International journal of environmental research and public health, 12(7), 7593-7614.

[28]. Resnik, D.B2012. Environmental Health Ethics; Cambridge University Press: Cambridge, UK.

[29]. Rezaeimahmoudi,Mehdi; Esmaeli,Abdolreza; Gharegozlu,Alireza; Shabanian,Hassan; Rokni, Ladan; Application of geographical information system in disposal site selection for hazardous wastes;Environmental Health Science & Engineering 2014, 12:141.

[30]. Tavares, G., Zsigraiová, Z., & Semiao, V. (2011). Multi-criteria GIS-based siting of an incineration plant for municipal solid waste. Waste management, 31(9), 1960-1972.

[31]. The International Bank for Reconstruction and Development 1999 / THE WORLD BANK Washington, D.C.

[32]. Themistolis D., Dimitrios P. Komilis, Constantions P. Halvadakis, (2005), “ Siting MSW with a spatial multiple criteria analysis methodology.

[33]. Waste Management in China:Issues and Recommendations May 2005/Urban Development Working Papers East Asia Infrastructure Department World Bank.

[34]. www.ngdir.com

[35]. World Bank’s Urban Development and Local Government Unit of the SustainableDevelopment Network, “WHAT A WASTE (A Global Review of Solid Waste Management)”,UrbanDevelopment Series, March 2012.

[36]. World Health Organisation Working Group on Site selection for new HazardousWaste Management Facilities, 1990.

[37]. Wu,Yunna;Chen,Kaifeng;Zeng,Bingxin;Yang,Meng;Geng,Shuai;Cloud-based decision framework for waste-to-energy plant site selection– A case study from China; Waste Management xxx (2015) xxx–xxx.

www.SID.ir