

بررسی نقش مدیریت پسماندهای خانگی در مباحث کنترل انرژی در سیستم برنامه‌ریزی شهری؛ نمونه مطالعاتی شهر تهران

تاریخ دریافت: ۹۸/۰۶/۱۰

تاریخ پذیرش: ۹۸/۰۷/۱۴

کد مقاله: ۶۶۹۹۲

سوئیل فرج پور باصر^{۱*}، زهرا ولی نژاد^۲

چکیده

امروزه یکی از معضلات مهم شهرنشینی روند رو به رشد تولید زباله است و کاهش تولید پسماند و شیوه دفع مناسب امری ضروری است، لذا بایستی از شیوه مناسب استفاده نمود. تولید انرژی از پسماندهای خانگی می‌تواند کمک شایانی به مقوله حفاظت از محیط‌زیست کرده از طرف دیگر در کاهش هزینه‌های امحای پسماندها مؤثر واقع شود زیرا بدون شک بحث کنترل انرژی امروزه یکی از مهم‌ترین وجوه برنامه‌ریزی شهری بوده و به لحاظ کاربردی از اهمیت به سزایی برخوردار است. در این راستا سیستم مدیریت و برنامه‌ریزی شهری نیز تأثیر بزرگ و فزاینده‌ای بر زندگی شهری داشته است. مدیریت شهری باید فرایند برنامه‌ریزی اصولی، فعالیت‌های شهری را سازمان‌دهی و نظارت نموده و جهت امور بهینه، انگیزش‌های لازم را در سازمان مدیریت شهری و همچنین شهروندان را ایجاد کند. همواره سیستم برنامه‌ریزی شهری برای دفع پسماند و تولید انرژی از پسماند و کنترل انرژی راهکارها و شیوه مناسب داشته و با ارائه برنامه‌ریزی مناسب و معرفی سیستم نو در تلاش است با ایجاد رفاه و آسایش برای مردم و ایجاد محیطی قابل زندگی برای همه افراد همراه با کارایی اقتصادی در راستای پایداری و حفظ محیط‌زیست بکوشد. لذا با توجه به اهمیت موضوع در این مقاله سعی شده است تا به مقوله مدیریت پسماند و کنترل انرژی نقش آن در ارتقا مفاهیم برنامه‌ریزی شهری و سیستم مدیریت و برنامه‌ریزی شهری از جمله کنترل انرژی مورد بررسی قرار گیرد. در این مقاله از مدارک و اسناد معتبر و مطالعات کتابخانه‌ای مرتبط با موضوع برای مطالعه مورد نظر استفاده گردیده است.

واژگان کلیدی: پسماند خانگی و شهری، مدیریت پسماند، کنترل انرژی، سیستم برنامه‌ریزی شهری، معرفی سیستم.

۱- مربی، گروه معماری و شهرسازی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز، (مسئول مکاتبات) se.farajpour@gmail.com

۲- کارشناس مهندسی معماری، گروه معماری و شهرسازی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز

۱- مقدمه

رشد روزافزون جمعیت و صنعتی شدن جوامع باعث شده است که میزان بهره‌مندی انسان‌ها از منابع طبیعی و محیط‌زیست بیش‌تر از توان اکولوژیک آن باشد؛ به عبارت دیگر ردپای اکولوژیک انسان بر روی کره زمین بیشتر از ظرفیت بیولوژیک آن است. در راستای تلاش جهت اندازه‌گیری گسترش و تأثیر فعالیت‌های انسانی، نیازمندیم برآورد نماییم که میزان مصرف انسان از محیط‌زیست و یا به عبارت دیگر بیوسفر که نیازهای بشر را تأمین می‌نماید به چه میزان است. محاسبه ردپای اکولوژیک مشخص‌کننده میزان نیازها و اثرات انسان است و پیشنهاد دهنده فاکتورهایی است که بهبود دهنده وضعیت پایداری و استفاده پایدار از منابع طبیعت است. مسایل زیست محیطی، اجتماعی، اقتصادی از چالش‌های موجود و پیش روی شهرهای امروز در قرن حاضر هستند؛ و توسعه پایدار شهری از جمله مهم‌ترین مباحث روز جوامع شهری در خصوص حل چالش‌های موثر در شهرها می‌باشد. در این میان پسماندهای شهری و روشهای امحا و مدیریت آن یکی از مهم‌ترین مباحث مطرح شده در حوزه محیط‌زیست شهری می‌باشد که در صورت استفاده از روش‌های نوین و کارآمد در باب مدیریت پسماندهای شهری و استفاده بهینه از آنها، می‌تواند در ارتقا کیفیت محیط‌زیست موثر واقع شود، مانند تولید انرژی. در ادامه از دیگر روش‌های مدیریت میتوان به این مسعله توجه داشت که شهر و اجزای آن با مبادلاتی که انجام میدهد، دچار تغییر و تحولاتی میشوند، تحول و تغییر باخود، کمبود ها، مسائل و مشکلات، محدودیت ها و نیاز هایی به همراه دارد. رفع کمبود ها و نیاز ها و حل کردن مسائل و مشکلات با تعیین و تبیین هدف شروع میشود. با پرداختن به کمبود ها و نیاز ها و محدودیت ها، هدف ابزاری وبا توجه به مسائل و مشکلات، هدف اساسی (بنیانی) امکان تعیین و تبیین یافته، شهر را در مسیر حرکت مشخص قرار خواهد داد. از این رو، تعیین هدف در فرایند برنامه‌ریزی شهر ضرورت یافته، لزوم تعیین جایگاه آن در فرایند یاد شده، بیش از پیش احساس میگردد. بررسی و مطالعه شهر با نگرش سیستماتیک، شهر را در سطوح و رده‌های گوناگون مطرح کرده، کمبود ها و نیاز ها، مسائل و مشکلات و محدودیت‌های همان سطح و رده از شهر را به عنوان خروجی ارائه میدهد. هدف طی فرایندی به طور سلسله مراتبی تعیین و تبیین میشود، ورودی این فرایند، خروجی دو مرحله از فرایند برنامه‌ریزی شهر، یعنی اهداف فرادست و مرحله شناسایی و شناخت سیستم شهر میباشد. در این مقاله فرایند تعیین و تبیین هدف برای سیستم برنامه‌ریزی شهری برای دفع پسماند و کنترل انرژی و ارائه برنامه‌ریزی مناسب و معرفی سیستم به عنوان روشی ارائه میگردد.

۲. پیشینه تحقیق

در باب مدیریت پسماندها و سیستم برنامه‌ریزی شهری مطالعات پیشینی صورتی گرفته است که در قالب جدول زیر تدوین گشته است.

سال	نویسنده/نویسندگان	عنوان	ماخذ
۱	طاهری زاده و عباسی	بررسی و ارزیابی راهکارهای نوین کنترل انتشار آلایندهای ناشی از احتراق زباله های جامد شهری	اولین همایش بررسی چالش ها و ارائه راهکارهای نوین مدیریت شهری
۲	خودکام و مصری گندشمن	بررسی تأثیر بازیافت پسماندها و زباله های شهری بر محیط‌زیست	اولین کنفرانس ملی توسعه پایدار در علوم کشاورزی و منابع طبیعی با محوریت فرهنگ زیست محیطی
۳	تجلی، قربانی، قربان زاده و نصیری مقدم	بررسی تأثیر بازیافت پسماندها و زباله های شهری بر محیط‌زیست	کنفرانس عمران، معماری و شهرسازی کشورهای جهان اسلام
۴	صمدی و امین بیده	برنامه‌ریزی مکان یابی دفع زباله های شهری بر مبنای توسعه پایدار؛ نمونه موردی: شهر تهران	کنفرانس بین المللی عمران، معماری و مدیریت توسعه شهری در ایران
۵	فرخزادی و نخعی	برنامه‌ریزی جهت مکان یابی محل دفن زباله های شهری با تاکید بر مسایل زیست محیطی	چهارمین کنفرانس بین المللی برنامه‌ریزی و مدیریت محیط‌زیست
۶	خودکام	تولید بیوگاز از زباله های شهری با هدف توسعه پایدار و حفظ محیط‌زیست	کنفرانس ملی پژوهش های نوین در مهندسی کشاورزی، محیط‌زیست و منابع طبیعی
۷	شریفی القلندیس، مبصر سردرودی و پورنعمت	مروری بر مفاهیم اکولوژی شهری با رویکردهای زیست محیطی در برنامه‌ریزی های شهری	دومین کنفرانس بین المللی عمران، معماری و طراحی شهری
۸	سعیدیان راد و سعیدیان راد	مطالعه و بررسی بازیافت پسماندهای شهری	چهارمین کنفرانس بین المللی برنامه‌ریزی و مدیریت محیط‌زیست
۹	صفایی، پایدار و کاظمی	برنامه‌ریزی جمع آوری و توزیع سیستم زباله شهری با رویکرد برنامه‌ریزی دوسطحی تصادفی	سومین کنفرانس بین المللی مهندسی صنایع و سیستمها (ICISE 2017)
۱۰	صفری، زیرکی، عزیز ... رودینی	برنامه‌ریزی پیشگیری در سیستم مدیریت بحران شهری با رویکرد توسعه پایدار	کنفرانس ملی تحقیق و توسعه در مهندسی عمران، معماری و شهرسازی

نوین				
اولین همایش ملی مدیریت بحران، ایمنی، بهداشت، محیطزیست و توسعه پایدار	مدیریت پسماند با تاکید بر شیوه های جمع آوری و دفع زباله های شهری	مولا و عبودی	۱۳۹۵	۱۱
اولین کنفرانس ملی علوم و مدیریت محیطزیست	بررسی روش تبدیل پسماند به گاز توسط پلاسما به منظور دفع پسماندهای جامد شهری	عارف بالی - میلاد عباسی - لیلا مجیدی	۱۳۹۴	۱۲
دومین همایش ملی بهداشت محیط، سلامت و محیطزیست پایدار	نقش نظریه های زیست محیطی در تبیین بازیافت زباله	کیانوش قلی پور-منصور حقیقتیان	۱۳۹۴	۱۳
دومین کنفرانس ملی توسعه پایدار در علوم جغرافیا و برنامه ریزی، معماری و شهرسازی	تئوری آشوب و نقش آن در فرآیند مدیریت و برنامه ریزی شهری	محمد کاظم یآوری	۱۳۹۴	۱۴
دومین همایش ملی حفاظت و برنامه ریزی محیطزیست	دفع و بازیافت زباله های شهری در ایران	مهديه نخعی	۱۳۹۲	۱۵
اولین کنفرانس معماری و فضاهای شهری پایدار	تفسیر پایداری و برنامه ریزی محیطی در سیستم های منطقی برنامه ریزی شهری	سعید یزدانی - سعید حاجی بابایی	۱۳۹۲	۱۶
چهارمین همایش ملی مقاوم سازی و حفظ بناهای ماندگار	زباله سوزی پسماندهای شهری	محمد علی عبدلی - محمود دلبری	۱۳۹۰	۱۷
فصلنامه دانش و تندرستی	کاهش حجم و شیرابه زباله از طریق طراحی و ساخت دستگاه ابتکاری فشرده ساز مکانیکی زباله خانگی	مسعود رحیمی - علی اکبر رودباری - زینب رحیمی	۱۳۹۰	۱۸
همایش منطقه ای شهر، شهروند و مدیریت شهری	برنامه ریزی در رابطه با دفع پسماندها برای بهبود کیفیت محیطزیست شهری	حیدر لطفی - مهدی شفققی - شب بو وزیرپور	۱۳۸۹	۱۹
ماهنامه نفت و انرژی	زایدات جامد شهری و جایگاه سامانه های زباله سوز در استحصال انرژی از آن در ایران	بهروز بوغلان دشتی	۱۳۸۸	۲۰
دومین سمپوزیوم بین المللی مهندسی محیطزیست	سوخت حاصل از پسماندهای مختلف و روش های تولیدی آن و بررسی مسائل زیست محیطی و اقتصادی و استانداردهای مربوطه	آرمینه عزیزی - تقی عبادی	۱۳۸۸	۲۱
اولین همایش آلودگی هوا و اثرات آن بر سلامت	بررسی خطرات و سهم آلودگی هوای ناشی از زباله سوز جهت سوزاندن پسماندهای مختلف و روشهای کنترل آلودگی ناشی از زباله سوزها	تکدستان، باغ وند، پورامینی و گیوه چی	۱۳۸۴	۲۲
Energy from Toxic Organic Waste for Heat and Power Generation	Comprehensive Remark on Waste to Energy and Waste Disposal Problems	Debabrata Barik	۲۰۱۹	۲۳
Socially Engaged Art in Contemporary China	Waste, Pollution, and Environmental Activism	Meiqin Wang	۲۰۱۹	۲۴
Environmental Materials and Waste	Municipal Solid Waste Biochar for Prevention of Pollution From Landfill Leachate	Y. Jayawardhana, P. Kumarathilaka, I. Herath, M. Vithanage	۲۰۱۶	۲۵
Procedia Environmental Sciences	Environmental Friendly Ways to Generate Renewable Energy from Municipal Solid Waste	Jaya Rawat, Srinivasulu Kaalva, Vivek Rathore, D.T. Gokak, Sanjay Bhargava	۲۰۱۶	۲۶
Waste Management	Energy from waste – Improvements in energy efficiency	Michael Keunecke	۲۰۱۶	۲۷
Geography Compass	Geographies of E-waste: Towards a Political Ecology Approach to E-waste and Digital Technologies	Graham Pickren	۲۰۱۴	۲۸
Waste Management	Capacitated location of collection sites in an urban waste management system	Gianpaolo Ghiani, Demetrio Laganà, Emanuele Manni, Chafi Triki	۲۰۱۲	۲۹
Waste Management	LCA of selective waste collection systems in dense urban areas	Alfredo Iriarte, Xavier Gabarrell, Joan Rieradevall	۲۰۰۹	۳۰
Applied Energy	Energy from Waste: A Wholly Acceptable Waste-management Solution	Andrew Porteous	۱۹۹۷	۳۱
Appropriate Waste Management for Developing Countries	An Inverted-Pile Incinerator for Waste Disposal and Energy Production	Jay Z. James	۱۹۸۵	۳۲
Conservation & Recycling	An ecologically balanced system for urban waste disposal	M.N. Rao	۱۹۸۴	۳۳

۳. مبانی نظری

۳-۱. تعریف زباله

پسماند یا زباله به مواد جامد، مایع و گاز گفته می‌شود که بطور مستقیم یا غیر مستقیم حاصل فعالیت انسان بوده و از نظر تولید کننده زاید تلقی می‌گردد. (buffy silverman, 1392) زباله مواد ناخواسته یا غیر قابل استفاده هستند. زباله هر ماده ای است که پس از استفاده اولیه از بین می‌رود یا بی ارزش، معیوب و بدون استفاده می‌گردد. یک محصول جانبی در مقابل یک محصول مشترک از ارزش اقتصادی نسبتاً جزئی است. یک محصول زباله ممکن است از یک اختراع که ارزش محصول زباله را از صفر بالاتر می‌برد، یک محصول یا یک محصول مشترک باشد. نمونه هایی از جمله زباله های جامد شهری (زباله / زباله خانگی)، زباله های خطرناک، فاضلاب (مانند فاضلاب که شامل زباله های بدن (مدفوع و ادرار) و روان سطحی)، زباله های رادیواکتیو و دیگران است. (buffy silverman, 1392) مسئله زباله یا به عبارت دیگر مواد زاید، امروزه به یکی از معضلات زیست محیطی برای بشر تبدیل شده است. نظر به این که میزان زیادی از مواد زاید جامد را می‌توان مورد پردازش و بازیافت قرار داد، دفن یا رهاسازی این مواد راه و روشی منطقی به نظر نمی‌رسد. لذا امروزه در کشورهای توسعه یافته بازیافت و استفاده مجدد از ضایعات مورد توجه خاص قرار گرفته و به یک صنعت تبدیل شده است که این خود نشان دهنده اهمیت بازیافت مواد می‌باشد (یاری، ۱۳۸۴)

۳-۲. مدیریت پسماند

به مجموعه فعالیت‌هایی که برای برنامه‌ریزی، ساماندهی، مراقبت و عملیات اجرایی مربوط به تولید، ذخیره سازی، جمع‌آوری، حمل، دفع و پردازش پسماندها و همچنین آموزش و اطلاع رسانی در این زمینه ها انجام میشود، مدیریت پسماند گفته می‌شود. (abduli, 1372) امروزه جمع آوری و دفع اصولی پسماندها از مهمترین مسائل و مشکلات پیشروی برنامه ریزی شهری بوده و متعاقب آن روش های متعددی برای مدیریت پسماند شهری توسعه پیدا کرده است. در حقیقت امروزه مدیریت پسماند یکی از مهمترین چالشها و پیچیده ترین مشکلات مسئولین شهری در هر کشور میباشد. (Pvrasghr Sangachin. 1390)

برآورد مقدار و ترکیب پسماند، اولین گام مطالعات در زمینه مدیریت پسماند محلی میباشد. بر این اساس، در جوامع یا نواحی که مقدار زایدات ورودی به فرآیندهای پردازش یا دفع نظیر زباله سوزها، مراکز دفن و تصفیه خانه ها، در گذشته اندازه گیری و وزن شده است، می‌توان برنامه ریزی کنونی را با اطمینان و اعتماد بیشتری در خصوص کمیت پسماند تولیدی انجام داد. در نقطه مقابل، در صورتی که اطلاعات دقیق کمیت پسماند در دسترس نباشد، تعیین و برآورد مقادیر مورد انتظار، به عنوان یک چالش جدی مطرح خواهد شد. (Charles R. Rhyner. 32-33) کاهش پسماند یک فاکتور کلیدی و زیر ساختی اساسی در ایجاد جامعه پایدار است. اگرچه در سال های اخیر شهرداری تهران اقدامات خوبی در زمینه های مختلف مدیریت پسماند مانند جداسازی از مبدأ، جمع آوری مکانیزه و احداث کارخانه های کمپوست انجام داده است، ولی میزان تولید پسماند در شهر تهران نه تنها روند کاهشی نداشته است بلکه افزایش نیز یافته است. (abduli, 1394) مدیریت پسماند شهری بخشی از مدیریت شهری تعریف می‌گردد و شامل فنون تخصصی و فرآیندهای خاص خود میباشد. پسماند شهری شامل تمام مواد زاید حاصل از فعالیت هایی است که در شهر صورت می‌گیرد و از نظر خواص فیزیکی و شیمیایی تنوع بسیار زیادی دارند. مدیریت مواد زاید جامد را میتوان به یک فعالیت میان بخشی پایه ریزی شده و بر اساس اصول مهندسی و اقتصادی بین عناصر مختلف آن یعنی تولید، ذخیره در محل، جمع آوری، حمل و نقل، پردازش و بازیافت و نهایتاً دفع مواد زاید جامد اطلاق نمود. (naqavi, 1388) جدول شماره (1) میزان مدیریت پسماند بر اساس تقسیم بندی شهری، روستایی، کلانشهرها و استان های شمالی نشان می‌دهد.

جدول ۱- مدیریت پسماند - ماخذ: سازمان حفاظت محیط زیست، ۱۳۹۷

مدیریت پسماند	جمعیت (نفر)	مقدار (ton/day)	سراجه (g/c)	تفکیک از مبدأ (درصد)
شهری	۵۴۰۰۰۰۰۰	۳۸۶۳۰	۷۱۰	۱۳
روستایی	۲۳۰۰۰۰۰۰	۱۱۰۰۰	۴۷۰	۴
کلانشهرها	۱۹۴۱۵۸۸۷	۱۵۴۴۲	۸۰۰	۶/۸
استان‌های ساحلی شمالی	۷۲۸۶۳۱۰	۵۳۹۱	۷۲۹	۳/۵

مأخذ: سازمان حفاظت محیط زیست، ۱۳۹۷.

پسماند جامد شهری شامل مواردی همچون کالاها و مواد با دوام و بی دوام، ظروف و مواد بسته بندی ها، دورریزهای غذایی، شاخ و برگ زاید درختان و دیگر مواد آلی و غیرآلی دورریز شده در مناطق مسکونی، تجاری، اداری و صنعتی میباشد. پسماندهای مسکونی در واحدهای مسکونی و توسط افراد ساکن در آنها تولید میشود. منابع تولید پسماندهای تجاری شامل خرده فروشها، عمده

فروشها و مراکز فعالیتهای خدماتی و سرویس دهی در جامعه میباشد. زباله های اداری توسط مدارس، بیمارستانها و مراکز دولتی تولید میگردد. پسماندهای صنعتی ناشی از فعالیتهای انجام شده در مراکز اداری و بهره برداری صنایع بوده و زایدات ناشی از مراحل پردازش و تولید صنایع را در بر نمیگیرد. دسته بندی موادی که معمولاً در تشخیص اجزای (ام اس دیپلو) به کار میرود در جدول ۲ شرح شده است. (Charles R. Rhyner, 32-33) جدول شماره ۲ منابع پسماند شهری را نشان می دهد.

جدول ۲- منابع پسماند جامع شهری - ماخذ : نگارندگان، ۱۳۹۸

منابع	انواع پسماند جامد شهری
مسکونی	اسباب و وسایل منزل، روزنامه، البسه، ظروف یکبار مصرف، بسته بندی های غذایی مواد غذایی، قوطی های کنسرو، بطری، دورریزهای غذایی، شاخ و برگ زاید درختان (زایدات باغبانی)
تجاری	کارتن، پسماندهای غذایی، کاغذهای اداری، ظروف یکبار مصرف، زایدات باغبانی
اداری	کاغذهای اداری، پسماندهای تولیدی در اتاق های استراحت و بوفه ها، پسماندهای مربوط به کلاسهای درس، زایدات باغبانی
صنعتی	کارتن، دورریزهای تولیدی در ناهارخوریها، کاغذهای اداری، پالت های چوبی

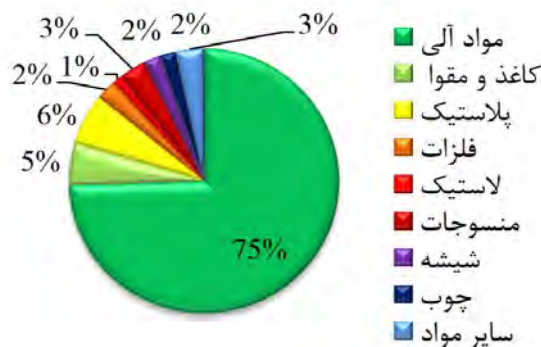
یکی از مهمترین راهکارهای مدیریت مناسب پسماند شهری که در حال حاضر به عنوان اولویت اول در مدیریت پسماند شهری در بسیاری از کشورها در کانون توجه قرار گرفته است، تفکیک و جداسازی از مبدأ است (Pvrasghr Sangachin, 1390) موفقیت این سیستم وابسته به مشارکت همه جانبه مردم در امر جداسازی پسماند از مبدأ است، به طوریکه در صورت تفکیک پسماند در مبدأ کمک شایانی در بازیافت و دفع بهداشتی آن نموده و از آلودگی محیط زیست و از بین رفتن سرمایه های ملی جلوگیری خواهد شد. (Tania Jafari Nasab, 1393)

۳-۳ ترکیب فیزیکی پسماندهای جامد شهری

نتیجه تخلیه پسماندهای جامد شهری بدون هیچگونه جداسازی به داخل ظروف، یک ترکیب فیزیکی پیچیده میباشد که تصفیه آن مشکل تر است. شناخت ترکیب فیزیکی پسماند جامد شهری و ارزیابی آن جهت طراحی روشها و تکنولوژیهای مورد استفاده جهت تصفیه آن بسیار حائز اهمیت است. همچنین شناخت خصوصیات فیزیکی پسماندها جهت تعیین یک پسماند جامد شهری معمول از نظر شاخصهای ارزیابی نظیر پتانسیل و میزان بازیافت و مواد و ترکیب فیزیکی پسماند بازیافتی اهمیت دارد. (Hassanvand, 1387) این ترکیب در جدول شماره ۳ ارایه شده است.

جدول ۳- ترکیب فیزیکی پسماند جامع شهری - ماخذ نگارندگان، 1398

میانگین وزن ایرانی	مواد آلی	کاغذ و مقوا	پلاستیک	فلزات	لاستیک	منسوجات	شیشه	چوب	سایر مواد
تهران	۷۴،۵۶	۵،۰۴	۶،۲۵	۲،۴۸	۱،۱۱	۳،۲۹	۲،۰۳	۱،۸۲	۳،۴۲
میانگین وزن ایرانی	۷۲،۰۴	۶،۴۳	۷،۷۷	۲،۵۲	۱،۱۴	۲،۸۶	۲،۰۳	۱،۱	۴،۱۱



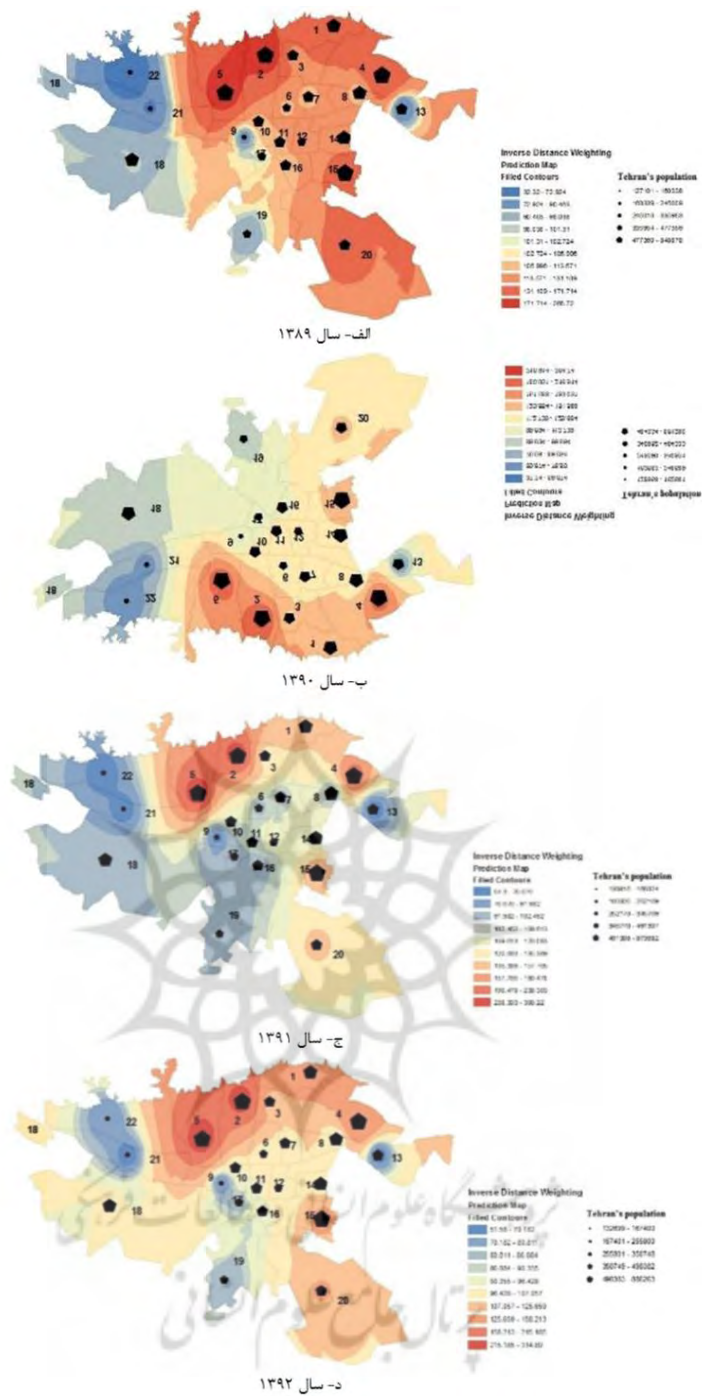
نمودار ۱- بررسی میزان پسماند تولیدی مناطق ۲۲ گانه شهر تهران

امروزه یکی از مهمترین مشکلات زیست محیطی، تولید انبوه پسماندهای جامد است، به طوری که با توجه به رشد روزافزون جمعیت، افزایش و تنوع محصولات و کالاهای مصرفی، روند صعودی فرهنگ مصرف گرایی در بین شهروندان، استفاده روزافزون از مواد یکبار مصرف و ... شاهد تولید روزانه هزاران تن زباله در تهران و سایر کلانشهرهای کشور هستیم. بر اساس آمار، یک پنجم زباله خانگی ایران در تهران تولید میشود که این میزان روزانه حدود ۷۰۰۰ تن می باشد. (Hashempur, 1386) جدول ۴، میزان تولید پسماند شهری را در شهر تهران به تفکیک مناطق ۲۲ گانه از سال ۸۹ تا ۹۲ را نشان میدهد. آنطور که از جدول برمی آید، از سال ۹۰ تا ۹۲ میتوان شاهد کاهش پسماند تولید شده در شهر تهران بود. منطقه ۲ در سالهای ۸۹ و ۹۰ و منطقه ۵ در سال های ۹۱ و ۹۲ دارای بیشترین تولید پسماند بوده است، به گونه ای که در سال ۹۲، منطقه ۵ به تنهایی بیش از ۶ برابر منطقه ۱۳ پسماند تولید کرده است. (abduli, 1394)

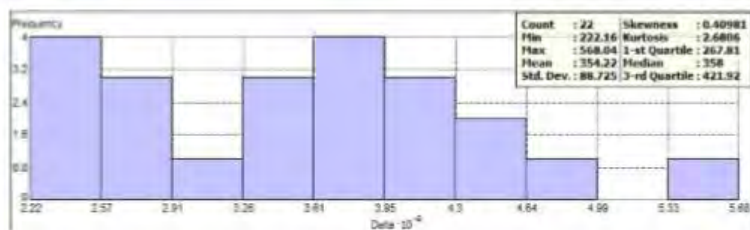
جدول شماره ۴- میزان تولید پسماند در شهر تهران به تفکیک مناطق ۲۲ گانه (هزار تن در سال)

منطقه	سال ۸۹	سال ۹۰	سال ۹۱	سال ۹۲
1	149.3	151.7	138.83	133.44
2	265.72	264.74	299.32	289.48
3	115.91	118.72	121.02	106.34
4	227.34	235.11	232.02	222.54
5	256.12	245.16	308.22	314.89
6	105.59	100.49	91.2	91.93
7	98.08	101.65	93.89	85.81
8	94.75	95.5	89.65	81.39
9	70.9	67.89	58.24	53.64
10	105.93	119.16	106.92	88.65
11	107.04	111.14	103.37	80.47
12	134.77	133.66	120.53	121.99
13	60.44	56.06	54.3	51.58
14	113.9	124.76	109.9	95.36
15	174.22	171.98	146.26	146.61
16	107.66	106.55	94.19	95.45
17	97.73	95.56	88.16	80.22
18	99.77	99.6	98.91	100.67
19	86.97	82.47	88.39	76.76
20	150.21	134.45	143.45	130.95
21	67.65	61.5	60.84	55.19
22	32.32	37.74	58.05	61.23
جمع	2722.15	2717.59	2723.66	2564.59

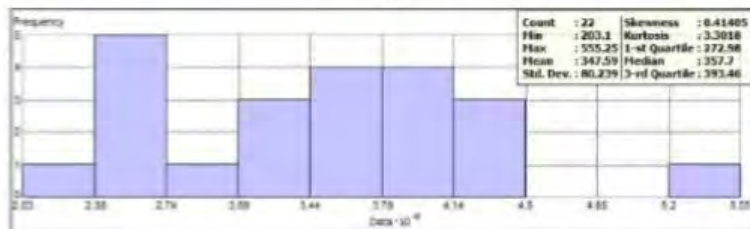
در خصوص استفاده از سیستم GIS در حوزه مدیریت پسماند شهری میتوان به بهینه سازی تخصیص محدوده های مکانی به منظور جمع آوری پسماندهای شهری به کمک سامانه اطلاعات جغرافیای دست یافت. نقشه GIS تهران در شکل ۱ داده های جمعیت و تولید پسماند را نشان میدهد. همانطور که مشخص است مناطق ۲، ۴، ۵، در هر ۴ سال دارای جمعیت و تولید پسماند بیشتری نسبت به سایر مناطق بوده اند. (Sabour, 73-85)



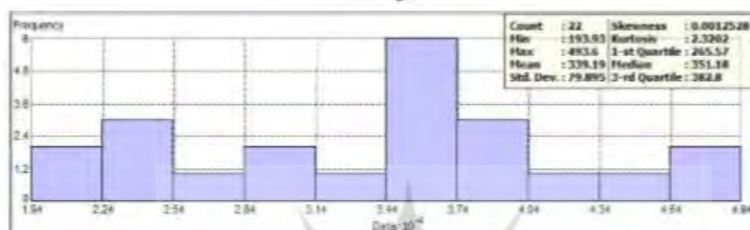
شکل ۱- تهران نقشه GIS، جمعیت و پسماند تفکیک شده شهر



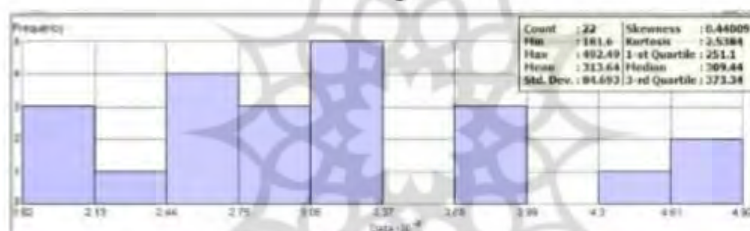
سال ۱۳۸۹



سال ۱۳۹۰



سال ۱۳۹۱



سال ۱۳۹۲

نمودار ۲- هیستوگرام میزان پسماند تفکیک شده به پسماند تولیدی شهر تهران

۳-۴. تولید انرژی از پسماند

به معنای استحصال انرژی موجود در پسماند های غیرقابل بازیابی به صورت گرما یا الکتریسیته است. پسماند منبعی برای تولید انرژی تجدیدپذیر محسوب میشود، زیرا از مواد دارای ارزش بازیافت و مواد دارای ارزش گرمایی با محتوای متفاوتی از کربن آلی تخریب پذیر تشکیل شده اند. (IGES, Japa) به طور کلی، ترکیب زباله و ارزش گرمایی آن و نرخ تولید زباله از عوامل تعیین کننده در امکان سنجی استحصال انرژی از سوزاندن زباله هستند. کاغذ مقوا پلاستیک ها و منسوجات از محتوای انرژی بالایی برخوردارند و با افزایش این مواد و کاهش محتوای رطوبت ارزش گرمایی زباله افزایش میابد. (شفیعی ده اباد، ۱۳۹۴) چنانچه میانگین ارزش گرمایی پسماند ها (9mg/kg) در نظر گرفته شود، پتانسیل انرژی حاصل از پسماند در سال 2010 میلادی حدود 18-8Ej/yr تخمین زده شده است که پیش بینی میشود در سال 2025 به حداکثر افزایش یابد. (شفیعی ده اباد، ۱۳۹۴) در حال حاضر سیاست اغلب کشور های پیشرفته از امحای زباله در جهت تولید انرژی قرار گرفته است (Scarlet, 2015). فناوری های استحصال انرژی از پسماند عمدتاً در دو گروه سیستم های گرمایی و بیوشیمیایی قرار گرفته اند. بازده تبدیل انرژی میزان کاهش در حجم زباله ورودی و میزان انتشار آلاینده ها سه جنبه اصلی مقایسه ی فنی این روش هاست. (شفیعی ده اباد، ۱۳۹۴)

۳-۴-۱. فناوری گرمایی

حترق پسماند با محتوای رطوبت کم به عنوان سوخت به تولیدگرما منجر می شود، گرمای آزاد شده در صنایع مختلف مستقیم و یا برای تولید الکتریسیته استفاده می شود. روش های فناوری گرمایی به سه صورت زباله سوزی، آتش کافت و گازی سازی است. (annual energy outlook, 2015)

۱-۴-۳. سوزاندن (تبدیل به خاکستر کردن):

سوزاندن یا احتراق مواد آلی مانند زباله به بازیافت انرژی از رایج‌ترین اجرای تبدیل زباله به انرژی است. کارخانه‌های جدید تبدیل زباله به انرژی در همه کشورهای سازمان همکاری اقتصادی و توسعه از طریق سوزاندن زباله باید کلیه استانداردهای در رابطه با گازهایی از جمله اکسیدهای نیتروژن، اکسیدهای گوگرد، فلزات سنگین و دیوکسین ایجاد می‌شوند را به‌طور دقیق مورد آزمایش قرار دهند. (Hung M.L, 2007) بنابراین سوزاندن زباله به منظور ایجاد انرژی به‌طور کلی از روش‌های قدیمی متمایز می‌باشند زیرا در روش‌های قدیمی نه انرژی نه مواد بازیافت می‌شد و زباله سوز مدرن که حجم زباله اصلی را به میزان ۹۵-۹۶ درصد کاهش می‌دهد، بسته به ترکیب و درجه بازیافت موادی مانند فلزات از خاکستر برای بازیافت بهره می‌برند. (Hung M.L, 2007)

۲-۴-۳. فناوری بیوشیمیایی

در این نوع فناوری تجزیه منابع آلی، پسماند از طریق موجودات زنده و بدون حضور هوا صورت می‌گیرد. گازی با ارزش گرمایی متوسط مه عمدتاً از متان تشکیل شده است مهمترین محصول این فرایند است. روش‌های فناوری بیوشیمیایی به دو صورت خاکچال و هاضم بی‌هوازی می‌باشد. (annual energy outlook 2015)

۴- سیستم برنامه‌ریزی شهری

۴-۱- تعاریف برنامه‌ریزی شهری

ساماندهی کاربری زمین برای تأمین یک محیط کالبدی شایسته زندگی سالم را گویند، برخی هم آن را تلاشی دانسته اند که انسان برای تدوین اصولی در جهت پدید آوردن یک محیط کالبدی مدنی برای زندگی خود انجام می‌دهد. (کتاب سبز شهرداری، جلد اول، مرکز مطالعات برنامه‌ریزی شهری)

- برنامه‌ریزی شهری دارای دو بعد است: ۱- زمانی ۲- فضایی
- برنامه‌ریزی شهری، دارای جنبه فیزیکی است.
- عناصر برنامه‌ریزی عبارت‌اند از: هدف، زمان، منابع، اجرا. (جزوه)

برای برنامه‌ریزی شهری نیز، همچون برنامه‌ریزی تعاریف گوناگونی ارائه شده است. از جمله، برنامه‌ریزی شهری ساماندهی کالبدی- فضایی شهر می‌باشد که می‌توان آن را ساماندهی کاربری زمین جهت تأمین یک محیط مناسب برای زندگی دانست؛ به عبارت دیگر برنامه‌ریزی شهری، نوعی از برنامه‌ریزی فیزیکی است که درصدد ساماندهی کاربری زمین برای تأمین یک محیط کالبدی شایسته زندگی مدنی سالم است. همچنین گروهی برنامه‌ریزی شهری را تلاش برای تدوین اصولی در جهت پدید آوردن یک محیط کالبدی مناسب برای زندگی دانسته‌اند. (سعیدنیا، ۱۳۷۸) برنامه‌ریزی شهری، عموماً فضایی محدود و دقیق دارد که با اجزاء و عناصر فضایی و جغرافیایی در ارتباط بوده و هدف کلی آن ایجاد ساختاری فضایی برای فعالیت‌ها می‌باشد. (سیف‌الدینی، ۱۳۸۱) برنامه‌ریزی شهری فرآیندی پویا دارد، چرا که شهر مانند یک موجود زنده می‌باشد که عوامل محیطی مکانیسم آن را متأثر می‌کنند؛ مثلاً مکانیسم اقتصادی به صورت ارزش زمین و اجاره‌بها سبب تحریک شهر می‌شود یا مکانیسم اجتماعی در قالب سنت‌ها، عادات و مذهب بر موجودیت شهر تأثیر می‌گذارد، از این رو تمام این عوامل در برنامه‌ریزی شهری مورد توجه قرار می‌گیرد. (زیاری، ۱۳۷۸) با توجه به موارد مذکور، ماهیت برنامه‌ریزی شهری بر روند مداوم، پیوسته و پایان‌ناپذیر شهرسازی و پویایی آن دلالت دارد. برنامه‌ریزی شهری با دید وسیعی که دارد تمام عوامل مؤثر بر شهر را مورد توجه قرار داده، در عین حال نیز دارای انعطاف‌پذیری لازم برای اجتناب از وضعیت‌های صلب و غیرقابل تغییر می‌باشد. در مجموع برنامه‌ریزی شهری، عبارت است از تعیین سیاست‌های کلی دستگاه‌های اجرایی یک شهر، با توجه به راه‌حل‌های محکم و اجرایی گوناگون برای تخصیص منابع و امکانات و اولویت‌بندی آن‌ها در جهت رفع نیازها به ترتیبی که اسباب و عوامل رفاه و خدمات در یک شهر فراهم آید. برنامه‌ریزی شهری ماهیتی پویا و انعطاف‌پذیر، اما نه تأثیرپذیر دارد. (امکچی، ۱۳۷۶)

۴-۲- ویژگی برنامه‌ریزی شهری

از آنجا که برنامه‌ریزی شهری بر مبنای اطلاعات مکانی استوار است و سطح وسیعی از اطلاعات را در ابعاد مختلف اجتمائی، اقتصادی، کالبدی، محیطی، فرهنگی، ترافیکی در بر می‌گیرد بنابر این سیستم اطلاعات جغرافیایی با امکانات وسیع طراحی، توصیف، تحلیل و مدل سازی خاص می‌تواند در برنامه‌ریزی شهری، کاربرد های مختلف داشته باشد برنامه‌ریزی شهری، عبارت است از: تأمین رفاه شهر نشینان از طریق ایجاد محیطی بهتر، مساعد تر، سالم تر، موثرتر و دلپذیر تر. (زیاری، ۱۳۷۸) برنامه‌ریزی شهری، هنر شکل دهی و هدایت توسعه فیزیکی شهر و محیط آن برای تأمین نیاز های اجتماعی و اقتصادی گزران اوقات فراغت و تهیه شرایط سالم برای زندگی فقیر و غنی در شهرهاست. (سیف‌الدین، ۱۳۸۲) برنامه‌ریزی شهری، برنامه‌ریزی فضایی، جغرافیایی است

که هدف کلی آن بنای ساختار فضایی فعالیت‌ها (عمدات کاربری زمین) می‌باشد. برنامه‌ریزی شهری، عبارت است از کوشش اندیشمندان و سیستماتیک برای به کارگیری منابع و امکانات یک شهر به بهترین و بت صرفه‌ترین صورت ممکن که خود راه به حفظ و نگهداری و همچنین ایجاد محیط مرفح سالم برای زندگی آدمیان ببرد. (سیف‌الدینی، ۱۳۸۲)

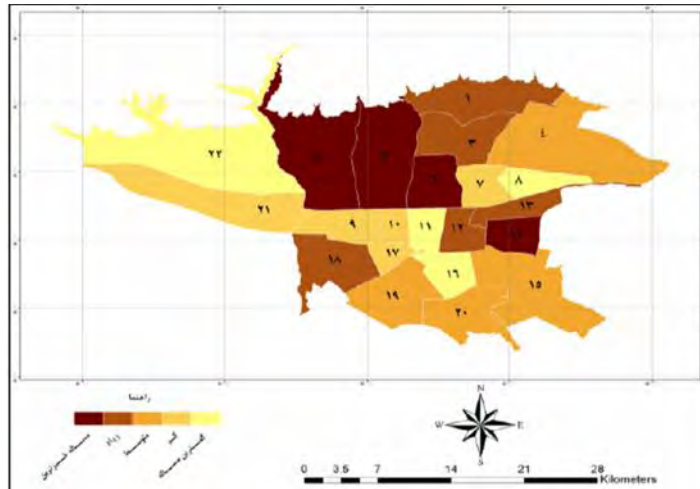
۳-۴- مدیریت شهری

عبارت است از یک سازمان گسترده متشکل از عناصر و اجزای رسمی و غیررسمی موثر و ذریب در ابعاد مختلف اجتماعی، اقتصادی و کالبدی حیات شهر با اهداف اداره، هدایت و کنترل توسعه همه جانبه و پایدار شهر مربوطه (پاریس، ۱۳۸۱). اینکه مدیریت شهری بر مبنای تصمیم‌گیری در چهارچوب اطلاعات جامع و کاملی از شهر و حومه آن استوار است نیاز به بانک اطلاعات فضایی مکانی و تحلیل سریع و ارائه آلترناتیوهای مختلف به تصمیم‌گیران (مدیران) را محرز می‌دارد؛ بنابراین می‌توان گفت که GIS اهداف مدیران را از تئوری به عمل نزدیک کرده و کاربردی می‌سازد و این امکان را در اختیار مدیران شهری قرار می‌دهد که قبل از اجرای تصمیمات در دنیای واقعی، آن را در فضای سه بعدی مجازی اجرا و نتایج و پیامدهای تصمیم را دیده و ارزیابی کنند. (پاریس، ۱۳۸۱)

۴-۴- فرایند برنامه‌ریزی شهری و هدف

فرایند برنامه‌ریزی در برگرفته کلیتی است پیوسته در جریان، از این رو تلفی رویدادها، اشیا یا افعال مشابه واقعیت‌های ایستایی که در زمان و مکان ثابت اند، مردود است. (دادگران، ۱۳۷۳، ۲۳) با این تعبیر فرایند، زنجیره‌ای از فعالیت‌هاست که جهت آنها دستیابی به نتیجه‌ای دلخواه است. (ایکاف، ۱۳۷۵، ۶۱) این امر با گردش اطلاعات از طریق مراحل به هم پیوسته (حاضر، ۱۳۷۳، ۲۴۶) و با مجموعه فعالیت‌های منسجم و صریحی که هدف و راه حل را به هم پیوند می‌دهد محقق می‌گردد. (بحرینی، ۱۳۸۲، ۷۹) از نظر (Chadwick, 1978) فرایند برنامه‌ریزی شهر را می‌توان سلسله‌ای اقداماتی دانست که به منظور هایی که ذیل به آنها اشاره میشود، بکار می‌گیرند:

- ۱- بالابردن درک ماهیت مسایل و مشکلاتی که احتیاج به بررسی دقیق دارند.
 - ۲- دستیابی به کلیه راه‌های ممکن و التراتیوهای موجود.
 - ۳- درک جنبه‌های این التراتیو‌ها. فرایند را می‌توان بر اساس مشخصات، ویژگی‌ها و خصوصیات، نوع ورودی‌ها (داده‌ها یا منابع)، خروجی‌ها (بازداده‌ها یا محصول و الگو) و نوع رابطه‌ای که بین مراحل مختلف آن (خطی، چرخه‌ای و...) اتفاق می‌افتد به انواع گوناگونی تقسیم می‌شود؛ اما آنچه در رابطه با فرایند برنامه‌ریزی شهر مهم است اینکه: فرایند برنامه‌ریزی از مراحل به هم پیوسته (دوبه دو) تشکیل شده است. هر مرحله از فرایند برنامه‌ریزی شهر را، باید به عنوان فرایند در نظر گرفت که خود نیز دارای مراحل است. فرایند برنامه‌ریزی (عام و تفصیلی) شهر، دارای ورودی و خروجی است. هر مرحله یا هر زیر مرحله از فرایند عام و تفصیلی نیز دارای ورودی (داده‌ها) و خروجی (باز داده‌ها هستند) و یک جریان محسوب می‌شوند. باز داده‌ها هر مرحله به عنوان ورودی مرحله دیگر در فرایند (عام و خاص) برنامه‌ریزی شهر مورد استفاده قرار می‌گیرد و خود باز داده‌هایی را برای مراحل بعدی تولید می‌کنند. فرایند برنامه‌ریزی شهر، امری مستمر، همیشگی و پویاست. نمی‌توان بصورت مقطعی و موقت و ایستا با آن برخورد نمود. (بحرینی، ۱۳۸۲، ۷۹)
- فرایند برنامه‌ریزی شهر، امری مستمر، همیشگی و پویاست. نمی‌توان به نمود صورت مقطعی، موقت و ایستا با آن برخورد نمود. فرایند برنامه‌ریزی یک جریان علمی است که از مراحل: مشاهده، قیاس، فرضیه، تجربه، محاسبه پیش‌بینی و کنترل تشکیل شده است. به این ترتیب فرایند برنامه‌ریزی شهر را باید جریان مداوم و مستمر و اصلی پویا، متشکل از سه مرحله اصلی: شرایط، جهت و اقدام در نظر گرفت. (بحرینی، ۱۳۸۲)



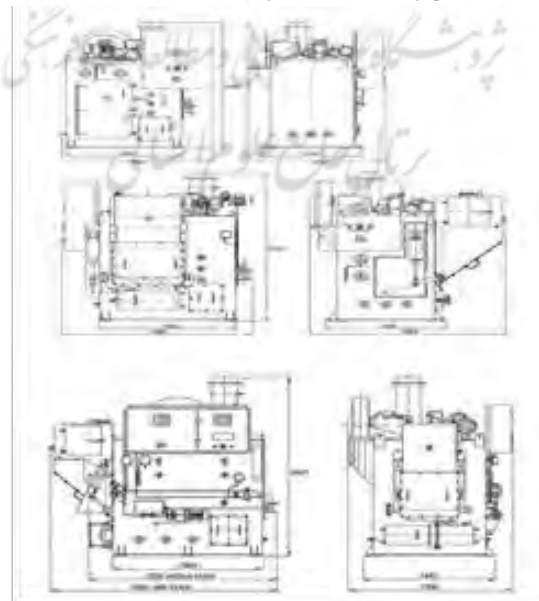
نمودار ۳- اولویت بندی فضایی سیستم مدیریت شهری یکپارچه مناطق شهری تهران

۵- معرفی سیستم

امروزه با توجه به رشد تکنولوژی و گسترش ساخت سیستم های مختلف دفع و امحاء پسماندها از یک سو و از سوی دیگر مقایسه آنها با روش های نوین نشان می دهد که برخی از روش های قدیمی اما اصلاح شده از قابلیت های بالاتری برخوردار می باشند. یکی از روش های قدیمی اما کارآمد در مدیریت دفع نهایی پسمانده ای مختلف استفاده از سیستم های زباله سوزی می باشد. مزایای اصلی استفاده از سیستم های زباله سوزی می توان به بالا بودن راندمان و کارایی در حذف مواد خطرناک، برگشت پذیر نبودن واکنش امحاء، سرمایه گذاری کم، راهبری آسان، انعطاف پذیری سیستم، قابلیت جابجایی دستگاه، کنترل آلودگی ها، عدم نیاز به نیروهای متخصص ص در راهبری و ... اشاره نمود. در این مطالعه و تحقیق کتابخانه ای و میدانی سیستم زباله سوز ATLAS مورد بررسی قرار گرفته است.

۵-۱- سیستم زباله سوز

از این نوع سیستم ها جهت امحاء زباله های عفونی و خانگی در اندازه های کوچک تا متوسط استفاده می گردد. این سیستم ها در کلاس ها و ابعاد مختلف اما با مبانی طراحی یکسان طراحی می شوند. نمودار شماره ۳ جزئیات طراحی قطعات این سیستم را به همراه تجهیزات جانبی آنها نشان می دهد؛ که انرژی حاصله از سوزاندن زباله ها در این سیستم نهایتاً در تامین انرژی های مورد نیاز ساختمان، از قبیل انرژی الکتریکی و ... به کار برده خواهد شد.



نمودار ۴- جزئیات طراحی قطعات

با توجه به شکل فوق تجهیزات جانبی سیستم زباله سوز نوع ATLAS شرح ذیل است. همچنین جدول شماره ۵ مبانی طراحی این سیستم ها را در کلاس های مختلف ارائه می نماید.

جدول ۵- مبانی طراحی سیستم زباله سوز ATLAS

شماره مدل زباله سوز	200 S WS	200 SL	200 SL WS
ظرفیت احتراق (kW)	209	209	209
ظرفیت احتراق (kcal/h)	180,000	180,000	180,000
ظرفیت احتراق برای مواد زائد (kg/h)	40	-	40
ورود مواد زائد (l/charge)	-	150	-
ظرفیت احتراق برای مواد زائد مایع (l/h) (تا ۲۰ درصد رطوبت)	-	24	24
Max. l/h (تا حدود ۵۰ درصد رطوبت)	-	38	38
وزن دستگاه (kg)	3,175	3,050	3,175

S = مواد زائد L = مواد زائد مایع WS = ترکیب ورود مواد زائد P = PLC

۱. الکتروموتور
۲. مشعل
۳. گیربکس
۴. تجهیزات مکانیکی
۵. دریچه ورود زباله
۶. بافل
۷. دودکش
۸. تابلوی برق
۹. اتاقک خاکستر
۱۰. محفظه احتراق و ...

نتیجه گیری

باتوجه به افزایش سریع جمعیت و افزایش زباله و پسماند خانگی نگرانی عمده ای از جهت ایجاد امنیت انرژی و مدیریت مواد زاید به وجود آمده است. در این میان زباله های شهری به عنوان یک منبع بالقوه شناسایی گردید. درصد زیادی از زباله ها را اجزای قابل احتراق تشکیل می دهد که می توان از آنها برای تولید انرژی گرمایی استفاده کرد. بر اساس آمار و اطلاعات کسب شده از سازمان مدیریت پسماند شهرداری تهران استفاده از سیستم هایی در فضاهای مستقل خانگی، در کنار تامین منافع زیست محیطی نظیر کاهش آلودگی های محیط زیست کمک خواهد کرد. از طرفی گسترش شهرنشینی، مسائل ومشکلات خاص زندگی شهری، بیش از پیش ضرورت توجه همه جانبه به راهبردها و چاره اندیشی های سودمندانه جهت بهینه سازی زندگی شهری را روشن ساخته است. در این راستا مدیریت و برنامه ریزی شهری تأثیر بزرگ و فزاینده ای بر زندگی شهری داشته است. مدیریت شهری باید فرایند برنامه ریزی اصولی، فعالیت های شهری را سازمان دهی و نظارت نموده و جهت امور بهینه، انگیزش های لازم را در سازمان مدیریت شهری و همچنین شهروندان را ایجاد کند. تعیین هدف یکی از مراحل همبسته فرایند برنامه ریزی شهر است، هدف ارائه کننده تصویری از وضعیت آتی شهر است. نحوه و چگونگی دستیابی به وضعیت مطلوب و مناسب آن را بیان می دارد. حالتی از موازنه و تعادل شهر را ارائه می کند. از این رو یکی از ضروری ترین مراحل فرایند برنامه ریزی شهر محسوب می شود. با تعیین هدف مناسب و شیوه صحیح میتوان به یک برنامه ریزی صحیح شهری جهت کنترل و حفظ و پایداری شهری رسید. شهرها به عنوان مهم ترین ارکان مصرف کننده انرژی نقش مهمی در بهینه سازی مصرف انرژی دارند. در این میان پرداختن به جایگاه انرژی در برنامه ریزی شهرها ضرورت یافته تا بتوان راهکارهای جدید و متناسب را به خوبی شناسایی و در قالب دستورالعمل هایی استخراج کرد. نتایج به دست آمده در مقیاس کلان مصرف انرژی نشان می دهد که عدم وجود یک برنامه جامع انرژی برای ایجاد هماهنگی میان سازمان های مرتبط با مبحث انرژی، از دلایل اصلی ناکارآمدی برنامه ریزی انرژی می باشد. لذا به اتخاذ راهکارهای عملی و به جا و استفاده از تکنولوژی های روز دنیا، نظیر مدیریت پسماند می توان به امکان کنترل انرژی در فضاهای شهری امیدوار بود.

منابع

۱. امکچی، حمیده، (۱۳۷۶)، مفاهیم مطالعات شهری تعاریف و فرایند برنامه ریزی شهری.
۲. ایکاف، راسل، (۱۳۷۵)، " برنامه ریزی تعاملی " ترجمه: خلیلی شورینی، سهراب، کتاب ماد (وابسته به نشر مرکز)، تهران.
۳. برکپور، ناصر و مسن نزاده، فرناز، (۱۳۹۰)، بررسی مقایسه ای سیاست های بهینه سازی مصرف انرژی در حوزه برنامه ریزی کاربری زمین در ایران انگلیس. فصلنامه مطالعات شهری.
۴. بحرینی، سید حسین، (۱۳۸۲)، "شهر، فرایند طراحی "تهران دانشگاه تهران.

۵. پاریس، کرمیس و دیگران، (۱۳۸۱)، برنامه ریزی شهری و مدیریت شهری، مسائل نظری و چالش های تجربی، ترجمه حسین جاجرمی.
۶. جزوه مباحث عمومی شهرسازی ایران کیمیا فکر بزرگ.
۷. حاضر، منوچهر، "تصمیم گیری در مدیریت"، مرکز آموزش مدیریت دولتی، تهران.
۸. دادگران، سید محمد "مبانی ارتباطات جمعی" فیروزه، تهران.
۹. رفیعیان، مجتبی، فتح جلالی، آرمان و داداشپور، هاشم، (۱۳۹۰)، بررسی و امکان سنجی تأثیر فرم و تراکم بلوک های مسکونی بر مصرف انرژی شهر، نمونه موردی شهر جدید هشتگرد. آرمان شهر.
۱۰. زیاری، کرامت الله، (۱۳۷۸)، اصول و روش های برنامه ریزی منطقه ای، انتشارات دانشگاه یزد.
۱۱. سعیدنیا، احمد، (بی تا) "مجموعه کتاب هاب سبز شهرداری، مدیریت شهری"، جلد یازدهم، انتشارات سازمان شهرداری های کشور.
۱۲. سیف الدینی، فرانک، (۱۳۸۱)، مفاهیم مطالعات شهری ۲ تعاریف و فرایند برنامه ریزی شهری.
۱۳. سیف الدینی، فرانک، (۱۳۸۲)، مبانی برنامه ریزی شهری / انتشارات آبیژ، ۳۶
۱۴. شفیعی ده آبادعلیرضا (۱۳۹۴) "زباله سوزی و استحصال انرژی از زباله جامد شهری". مرکز مطالعات و برنامه ریزی شهر تهران: معاونت مطالعات برنامه ریزی امور زیرساخت و طرح جامع، گزارش شماره ۳۳۲.
۱۵. کتاب سبز شهرداری، جلد اول، مرکز مطالعات برنامه ریزی شهری.
۱۶. مبینی دهکردی، علی و حوری جعفری، حامد، (۱۳۸۷)، ضرورت تدوین طرح جامع انرژی کشور با رویکرد اصلاح الگوی مصرف در افق چشم انداز ۲۰ ساله. فصل نامه مطالعات اقتصاد انرژی.
۱۷. میرمقتدایی، مهتا، (۱۳۹۲)، ضرورت تدوین راهنمای طراحی شهری با هدف بهینه سازی مصرف انرژی، کنفرانس بین المللی توسعه پایدار عمران، معماری و طراحی شهری. تبریز.
۱۸. یاری سکینه، (۱۳۸۴)، «بازیافت شیشه»، گزارش کارآموزی کارشناسی بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی و درمانی ایران.
۱۹. Buffy Silverman, «Reducing waste», (۱۳۹۲)، بازیافت زباله، مترجم فاطمه مصلح آبادی، انتشارات فنی ایران، چاپ اول.
20. Mohammad Ali Abduli, (1372), "The need to develop rules and regulations for solid waste management in the Islamic Republic of Iran", the first seminar of recycling and transforming materials, recycling and conversion Organization of Tehran Municipality.
21. Charles R. Rhyner, Leander J. Schwartz, Robert B. Wenger, Mary G. Kohrell, "waste management and resource recovery", K. N. Toosi Press, 32-33.
22. Mohammad Ali Abduli, Mohsen Shirazi Akbarpour, Babak Omidvar, Reza Samieifard, (1394), "A Survey of Municipal Solid Waste Generation in 22 Regions of Tehran With Solid Waste Reduction Approach", Scientific Journal of Public Health Faculty of Yazd, Issue II.
23. Raza Naqavi, Afsaneh Hassani, (1388), "Economic perspective of The Source separation schemes (Case Study: District 20 of Tehran)", Third National Conference on Waste Management.
24. F. Pvrasghr Sangachin, M Dinarvand, (1390), "Solid Waste Management in Tehran emphasis on source separation", the Fifth National Conference and Exhibition of Environmental Engineering.
25. Tania Jafari Nasab, (1393), "Management's assessment of waste source separation in municipal planning approach (Case Study: District 4 of Tehran)", The Seventh National Conference and Exhibition on Environmental Engineering.
26. Mohammad Sadegh Hassanvand, Ramin Nabizadeh, Mohsen Heidari, (1387), "Analysis of municipal solid waste in Iran", Journal of Health and Environmental Health Association, Volume I, Issue I, 9-18.
27. Hung, M.L., et al, (2007), A Novel Sustainable Decision Making Model for Municipal Solid Waste Management. Waste Management. 27, 209-219.
28. Zamali, Tarmudi, et al, (2010), Evaluating Municipal Solid Waste Disposal Options by AHP-based Linguistic Variable Weight.
29. IGD (2007). "Energy Recovery and Disposal". Archived from the original on 2014-04-07.
30. "Biofuels: Wasted Energy", (2014), Oliver, Christian, Financial Times.
31. "Crude tall oil feed stocks cannot be considered 'waste'", (2014), Moran, Kevin, Financial Times.

32. IPCC Guidelines for national Greenhouse Gas Inventories, vol.5:Waste. IGES, Japan.
33. Scarlet,N.;motola, V.;Dallemand,J.F.; et al. (2015), "Evaluation of energy of municipal solid waste from African Urban areas". Renewable & sustainable energy reviews,50,2015.
34. U.S. Energy Information Administration (EIA), " annual energy outlook 2015: With projections to 2040". USA.
35. "Waste incineration". Europa. October, (2011).
36. "DIRECTIVE 2000/76/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 4 December, (2000), on the incineration of waste". European Union.
37. F. Pvrasghr Sangachin, M Dinarvand, (1390), "Solid Waste Management in Tehran emphasis on source separation", the Fifth National Conference and Exhibition of Environmental Engineering.
38. Yalda Hashempur, Arash Rezaei, Reza Mousavi, Samaneh Pajhan, 1386, "Evaluation of the source separation and dry waste recycling in Tehran (Case Study municipal recycling station of district3)", the tenth National Conference of Environmental Health.
39. Mohammadreza Sabour, Ali SalimiT Damon Molaei, 2015, "Optimizing of spatial allocation for manucipal solid waste collection utilizing GIS", Modares Civil Engineering Journal, Volume 15, Issue 3, 73-85

