فصلنامه علمی-پژوهشی
جغرافیا و برنامه‌ریزی منطقه‌ای
سال دوازدهم، شماره ۳، تابستان ۱۴۰۱
صص: ۱۴۷-۱۲۹

مدل سازی مدیریت پسماند خشک غرفه های بازیافت با استفاده از تحلیل سلسله مراتبی و استنتاج منطق فازی در مناطق غربی شهر تهران[۱]

عبدالامیر فرضی دیری
دانشجوی دکتری مدیریت محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، ایران
امیر حسین جاوید[۲]
استاد گروه مهندسی محیط زیست، دکتری مهندسی محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، ایران
حمید رضا غفارزاده
استادیار گروه مدیریت محیط زیست، دکتری مطالعات توسعه شهری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، ایران
فرهاد حسین زاده لطفی
استاد گروه ریاضی، دکتری ریاضی کاربردی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، ایران
تاریخ دریافت:۱۴۰۰/۰۱/۲۸ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۸/۲۶

چکیده
در کلان شهر تهران، اجرای موفقیت آمیز تفکیک پسماند از مبدا به مشارکت وسیع شهروندان بستگی دارد و شهرداری تهران با ایجاد و استقرار تسهیلات مورد نیاز از جمله غرفه های بازیافت می تواند در تبلور عینی تفکیک پسماند در جهت حفظ محیط زیست و اهداف توسعه پایدار نقش موثری را ایفا نماید. مدیریت بازیافت پسماند شهری با تولید روزانه بیش از ۶۵۰۰ تن شامل ۴۲٪ پسماند خشک، حائز اهمیت می باشد. آمار جمع آوری روزانه پسماندهای خشک توسط ۴۶۰ دستگاه غرفه بازیافت حدود ۴۰ تن در سطح شهر تهران می باشد که از این میزان حدود ۳۲٪ آن(۱۲/۸ تن در روز) از طریق ۸۱ دستگاه غرفه بازیافت مناطق غربی از شهروندان دریافت می گردد. هدف این پژوهش، مدلسازی مدیریت پسماند خشک غرفه های بازیافت در مناطق غربی شهر تهران بوده است. ابزاری که برای مدلسازی چنین تحلیلی به کار گرفته می شود نرم افزار ARC GIS است. روش تحقیق این پژوهش توصیفی- تحلیلی و نوع آن کاربردی است. به دلیل خصیصه فضایی مکانیابی و به خاطر ویژگی عدم قطعیت ذاتی مسائل شهری، مبنای کار این پژوهش تهیه لایه های اطلاعاتی بر مبنای عوامل و معیارهای موثر در مکان گزینی غرفه بازیافت و تلفیق و همپوشانی آنها در محیط نرم افزاری ARC GIS با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی و استنتاج منطق فازی است. بررسی نتایج مدل تدوین شده نشان می دهد حدود ۵۰٪ از سطح کل مناطق ۵، ۹، ۲۱ و ۲۲ شهرتهران پتانسیل بهره وری مطلوب برای مکان گزینی غرفه بازیافت را دارد حال آنکه هم اکنون ۷۴٪ غرفه های بازیافت موجود و مستقر از بهره وری مطلوب برخوردار نمی باشند. بیشترین و کمترین درصد بهره وری مطلوب غرفه های بازیافت موجود ۳۹٪ و ۴٪ به ترتیب مربوط به مناطق ۵ و ۲۲ شهرداری می باشد.

کلیدواژگان: مدیریت پسماند خشک، مکانیابی، غرفه بازیافت، تحلیل سلسله مراتبی، منطق فازی.

---

[۱]. مقاله حاضر برگرفته از رساله دکتری آقای عبدالامیر فرضی دیری با عنوان " تدوین مدل مدیریت بازیافت پسماند خشک با مکانیابی غرفه های بازیافت و یا روش جایگزین (مطالعه موردی : مناطق غرب شهر تهران) می باشد.

[۲]. (نویسنده مسئول): ahjavid@gmail.com

مقدمه

یکی از مهم ترین مسائل ناشی از تغییرات در جوامع امروزی تولید انواع مختلف مواد زائد جامد در کمیت ها و کیفیت های مختلف می باشد. راه حل اساسی و مناسب جهت رفع مشکلات ناشی از این گونه مواد، استفاده از سیستم نوین مدیریتی در کنار فناوری جدید و پیشرفته می باشد. گسترش شهر، شهرنشینی و افزایش تدریجی تعداد شهرهای بزرگ در جهان، به خصوص در کشورهای در حال توسعه و از جمله ایران از یک طرف و رشد شهرها، تمرکز و تجمع جمعیت و افزایش بارگذاری های محیطی و اقتصادی بر بستر آن ها از طرف دیگر، ضمن توجه بیشتر به شهرها، منجر به پذیرش نقش ها و عملکردهای متعدد آن ها شده است(شرفی و همکاران، ۱۳۹۵: ۵۹). جغرافیای انسانی در دهه های اخیر دستخوش تحولات مهمی گردیده که این تغییرات نه تنها در روش بلکه در کارکرد ظهور یافته است. یکی از موضوعات بالقوه قدرتمندی که در تحقیقات میدانی جغرافیا در حال نشو و نما هست بر مسائل مربوط به جغرافیای شهری، برنامه ریزی شهری و نقش آنان در سازماندهی فضایی تاکید می ورزد. اساسی ترین عناصر شهری جهت افزایش سطح رفاه اجتماعی مردم شهر، وجود خدمات شهری است. توزیع عادلانه خدمات شهری و به تبع آن عدالت اجتماعی یکی از مهمترین مسائل پیش روی اغلب شهرها می باشد(عزیزی دانالو و مجتبی زاده، ۱۳۹۹ : ۳٥٤). یکی از آسیب های شهر نشینی نوین، روبرو شدن انبوه انسانها با مخاطرات بهداشتی و زیست محیطی پسماند می باشد. امروزه با افزایش تولید پسماند در جوامع شهری و روستایی، سیستم مدیریت پسماند می تواند به عنوان بخشی از سیستم های جامع مدیریت به حساب آید. در کلان شهرتهران روزانه بیش از ٦٥۰۰ تن پسماند شهری تولید می شود. به منظور مدیریت این حجم عظیم پسماند و رفع مشکلات زیست محیطی ناشی از آن و مدیریت هرچه بهتر امر نظافت و رفت و روب روزانه با بهره مندی از سیستم های نوین مدیریت پسماند و خدمات شهری و به کارگیری فن آوری، تجهیزات و نیروهای متخصص می‌توان اقدامات گسترده ای در زمینه پاکیزگی شهر، جمع آوری مکانیزه پسماند، طرح تفکیک پسماند در مبدأ، کاهش تولید پسماند و افزایش ظرفیت پردازش و بازیافت پسماندهای شهری را به اجرا در آورد. آخرین آنالیز فیزیکی وشیمیائی پسماند شهر تهران که در تابستان سال ۹۸ توسط مرکز مطالعات و برنامه ریزی شهر تهران انجام گردید، نشان می دهد که حدود ۵۸٪ پسماند شهری را در مبداء تولید، پسماند تر و ٤۲ درصد آن را پسماند خشک (۳٤٪ خشک ارزشمند و مابقی دفنی) شامل می شود(مرکز مطالعات و برنامه ریزی شهر تهران، ۱۳۹۸ :۱٤۰). تفکیک زباله از مبدا اولین فاز از کل چرخه مدیریت پسماند محسوب می شود و از آنجا که بی واسطه به رفتارها و تصمیم فرد و خانوار بر می گردد، لذا تا حدود بسیار زیادی بار اجتماعی- اقتصادی دارد و موفقیت آن منوط به اصلاح ساختارهای فرهنگی هدایتگر تصویر ذهنی شهروند و به تبع آن تصمیمات وی است، ضمن اینکه پیاده سازی این قبیل طرح ها خود به معنی اصلاحات اجتماعی نیز است(رحیم، ۱۳۹۱ :٤۹). برای دستیابی به توسعه پایدار و حفظ محیط زیست، استفاده از فناوری های مدرن که از نظر زیست محیطی پاک تر و در دسترس تر باشند، ضروری به نظر می رسد. مدیریت یکپارچه پسماندها یکی از نگرش های جامع برای مدیریت منابع و محیط زیست است که از اعمال مفهوم توسعه پایدار به وجود آمده است(Geng et al, 2007:143). ارائه آموزشهای عمومی و افزایش سطح فرهنگ و آگاهی شهروندان به تدریج باعث کاهش میزان تولید زباله و صرفه جویی در مصرف منابع شده و از طرفی میزان تفکیک پسماند در مبادی تولید افزایش خواهد یافت. شهروندان به عنوان عنصر اصلی برای موفقیت سیستم مدیریت پسماند می باشد. به همین

منظور کلیه عوامل انگیزشی و راه کارهایی که سبب افزایش مشارکت مردم در امر مدیریت پسماند می گردند می بایست در برنامه مدیریت پسماند گنجانده شود(توکلی نیا، ۱۳۹٦: ۲). غرفه بازیافت یکی از تسهیلات خدمات شهری است که می تواند در تبلور عینی تفکیک پسماند در جهت حفظ محیط زیست و اهداف توسعه پایدار نقش موثری را ایفا نماید. هدف این پژوهش مدلسازی مدیریت پسماند خشک غرفه های بازیافت در مناطق غربی شهر تهران با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی و استنتاج منطق فازی و بکارگیری از ابزار ARC GIS با رویکرد افزایش بهره وری غرفه بازیافت می باشد.

مبانی نظری

دسترسی عادلانه به زمین و استفاده بهینه از آن از مولفه های اصلی در توسعه پایدار و عدالت اجتماعی به شمار می رود امروزه مفاهیم زمین و فضا در شهر ها تغییرات کیفی پیدا کرده و بالطبع ابعاد و اهداف برنامه ریزی کاربری اراضی شهری نیز وسیع تر و غنی تر گشته است. بنابر این استفاده از این دو عنصر همگانی و حیاتی باید تحت برنامه ریزی اصولی انجام پذیرد(زیاری، ۱۳۸۱: ۱۳). توزیع مناسب و چیدمان متعادل در بر گیرنده تعیین مکان خدمات شهری یا کاربری ها به صورتی است که همه گروه های اجتماعی معین با خصوصیات فضایی متنوع تا حد امکان از آن ها بهره مند گردند. هدف حائز اهمیت در این زمینه برای جغرافی دانان و برنامه ریزان شهری درک این موضوع است که چه اصولی، اساس انتظام فضایی و مکان دارایی ها و سرمایه های عمومی را تشکیل می دهد(محمدی، ۱۳۸۱: ۲۹).

با مهاجرت های شدید جمعیت روستایی به شهرها، رشد سریع جمعیت شهری ،گسترش کالبدی بی رویه ی شهرها، پیوستن روستاهای اطراف به محدوده ی شهر و پدیده اسپراول و عدم توانایی مالی و فنی در ارائه خدمات در دهه های اخیر باعث به وجود آمدن مسائل و مشکلاتی در شهرها از جمله توزیع ناعادلانه خدمات شهری شده است. یکی از اهداف کالبدی – فضایی برنامه ریزی کاربری اراضی شهری، توزیع متعادل کاربری هاست. از سوی دیگر دسترسی یکسان به خدمات برای اقشار مختلف جامعه به طور عادلانه و یا توزیع متعادل این خدمات از اصول مهم رفاه اجتماعی است. شیوه های درست جمع آوری زایدات باید در کنار طرح تفکیک از مبداء اتخاذ شود، به گونه ای که هیچ مزاحمتی برای خانوارها ایجاد نکند(محمدی و همکاران، ۱٤۰۰: ۳۱۲). آمار روزانه جمع آوری پسماندهای خشک حدود ٤۰ تن توسط ٤٦۰ دستگاه غرفه بازیافت در سطح شهر تهران می باشد که از این میزان حدود ۳۲٪ آن(۱۲/۸ تن در روز) از طریق ۸۱ دستگاه غرفه بازیافت مناطق غربی از شهروندان دریافت می گردد(سازمان مدیریت پسماند، ۱۳۹۹ :٤). در حال حاضر میزان کم جمع آوری پسماند خشک از طریق غرفه های بازیافت و همچنین میزان مراجعه کم شهروندان و تحویل پسماند خشک ارزشمند به این جایگاه ها، موجب گردیده که هزینه های غرفه با درآمد حاصله تعدیل نگردیده و عملکرد اقتصادی آنها توجیه قابل قبولی نداشته باشد(فرضی، ۱۳۹۹ :٦٤). بررسی توجیه پذیری عملکرد اقتصادی غرفه های بازیافت مناطق مورد مطالعه در جدول ۱ نشان داده شده است.

نتایج ارزیابی اجتماعی، زیست محیطی اجرای تفکیک پسماند در مبداء با استقرار مکانی غرفه های بازیافت در مناطق غربی شهر تهران موارد ذیل را نشان داده است(فرضی، ۱۳۹۹ :۷۳).

الف– ۱۹٪ شهروندان، طرح تفکیک پسماند در مبداء را اجراء می کنند اجرای طرح مطلوبیت لازم را ندارد. ب–۲۱٪ شهروندان مشارکت کننده در تفکیک پسماند در مبداء، پسماند خشک را به غرفه بازیافت تحویل می دهند که نشان از درصد همکاری پایین شهروندان در این زمینه است. ج– ۲٦٪ شهروندان تعداد غرفه بازیافت را کافی می دانندکه این موضوع توجه و نیاز به مکان یابی بهینه غرفه بازیافت را نشان می دهد.

جدول ۱– بررسی توجیه پذیری اقتصادی غرفه ها در مناطق ۵، ۹، ۲۱ و ۲۲ شهر تهران

منطقه	تعداد غرفه	حداقل میزان روزانه پسماند خشک برای توجیه پذیری اقتصادی (کیلوگرم)	میانگین روزانه دریافت پسماند خشک در غرفه (کیلوگرم)	تعداد غرفه دارای توجیه اقتصادی	تعداد غرفه با عدم توجیه اقتصادی	درصد غرفه ها با توجیه پذیری اقتصادی(کارایی)
۵	۳۸	۲۱۳	۱۷۲	۹	۲۹	٪۲٤
۹	۱۱	۲۰۳	۱۲۵	۱	۱۰	٪۹
۲۱	۹	۲۰۲	۲۳۱	٦	۳	٪٦۷
۲۲	۲۳	۲۰۹	۱۲۱	۳	۲۰	٪۱۳
جمع/ میانگین	۸۱	۲۰۷	۱٦۲	۱۹	٦۲	٪۲۳

منبع: یافته های پژوهش، ۱۳۹۹

از دیدگاه کارشناسان و مدیران بین سه مولفه رهبری توام با نوآوری، بکارگیری صحیح منابع و برنامه ریزی و ساماندهی با سیاست گذاری مدیریت پسماند رابطه مثبت و معنی داری وجود دارد(کردی و همکاران، ۱٤۰۰ : ۸۲۳). مکان یابی مناسب غرفه های بازیافت جهت استقرار در سطح شهر می تواند در افزایش جلب مشارکت مردمی برای انجام تفکیک پسماند و در جهت حفظ منابع ملی و سرمایه ها، کاهش آلودگی زیست محیطی (آب، خاک، هوا) و جلوگیری از دفن ضایعات ارزشمند و قابل بازیافت و ایجاد اقتصاد پایدار و جلوگیری و تقلیل از انتشارآلودگی و بیماریهای خطرناک موثر باشد. توزیع فضایی و مکان گزینی نامناسب کاربری ها مخصوصاً کاربری های خدمات شهری باعث به وجود آمدن مسائل و مشکلاتی مثل افزایش هزینه ها، ترافیک، عدم تناسب و انسجام فضاها، افزایش آلودگی های زیست محیطی و از دست رفتن زیبایی شهر، افزایش مخاطرات بهداشتی، افزایش نابرابری اجتماعی و غیره شده است. شهرداری تهران تاکنون با استفاده از یک سلسله ویژگی های کلی مکانی شامل موقعیت های شلوغ و مرکزی و همپوشانی جمعیت اطراف، ۸۱ دستگاه غرفه بازیافت پسماند خشک را در سطح مناطق غربی شهر تهران(۵، ۹، ۲۱ و ۲۲) مستقر نموده است. از جمله محدودیت های چنین ویژگی هایی، عدم توجه به اصل جلب مشارکت بیشتر شهروندان و بهره وری غرفه بازیافت است. در این تحقیق در پی دانستن آن هستیم که فضاهای جغرافیایی مناسب استقرار غرفه های بازیافت در مناطق غربی شهر تهران کدامند؟ و فضاهای تخصیص یافته فعلی استقرارغرفه های بازیافت مناطق غربی شهر تهران تا چه حدی با الگوی آرمانی آن منطبق هستند؟ و همچنین فرضیه تحقیق با عنوان پیاده سازی مدل های تصمیم گیری چند معیاره با کمک ابزارGIS گزینه مناسبی، جهت مکان یابی بهینه غرفه های بازیافت در راستای مدیریت بازیافت پسماند خشک است مورد بررسی قرار گرفته است. مرور ادبیات تحقیق نشان داد که فقر ادبیات و خلاء پژوهش پیرامون مدلسازی مدیریت پسماند خشک غرفه های بازیافت

محسوس می باشد و در واقع حلقه ارتباط تحقیقات مرتبط با مدیریت پسماندهای شهری در عرصه دیگر کاربری های خدمات شهری نمود یافته است. از سوابق پژوهشی مرتبط میتوان به موارد ذیل اشاره کرد:

میرزایی و همکار (۱۳۹۷) اولویت بندی عوامل موثر بر جانمایی غرف بازیافت در منطقه ۵ تهران را با استفاده از نرم افزار اطلاعات مکانی GIS و فرآیند تحلیل سلسله مراتبی بررسی و تحقیق نمود و فقط معیارهای تراکم خانوار، شعاع همپوشانی، دسترسی و وجود هر غرفه در هر محله از اولویت های جانمایی تعیین گردید و پس از تهیه و ارزش گذاری و ترکیب لایه های اطلاعاتی معیارهای مذکور با استفاده از GIS، نقشه مکان یابی بهینه غرف به تعداد ۹ مکان روی نقشه پیاده شده است(میرزایی، چراغعلیخانی، ۱۳۹۷: ۸). دهقانی کاظمی، مطالعه کاربرد تکنیک های تصمیم گیری گروهی ، منطق فازی و سیستم اطلاعات جغرافیایی در مکان یابی ایستگاه پسماند در منطقه ۹ شهرداری تهران را انجام دادند و پس از شناسایی معیارها با استفاده از تکنیک دلفی کلاسیک، حریم استاندارد معیارها نیز به کمک تکنیک دلفی فازی تعیین گردید در نهایت با بکارگیری GIS حریم های تعیین شده در منطقه مطالعاتی اعمال و مکانهای مستعد جهت احداث ایستگاه بازیافت شناسایی شدند.در تحقیق مذکور هشت معیار موثر در مکان یابی ایستگاه بازیافت و تعیین حریم مجاز آنها گردید و ۵ گزینه مکانی برای استقرار ایستگاه بازیافت در منطقه ۹ شناسایی گردید(دهقانی کاظمی و همکاران، ۱۳۹۱ : ۱۸۵). وطن پرست و همکاران در سال ۱۳۹۱ به مطالعه مکان یابی ایستگاه های مبادله پسماند خشک شهری با استفاده از GIS در شهر مشهد مبادرت نموده است.نخست ایستگاه های ثابت به تفکیک مناطق شهر بروی نقشه مشخص گردید و سطح درآمد و میزان مراجعه مردم بعنوان شاخص موفقیت ایستگاه در نظر گرفته شد. لایه های مختلف اطلاعاتی برمبنای شاخص های سطح سواد، جمعیت، سطح توسعه یافتگی مناطق ، شبکه دسترسی فاصله ایستگاهها از هم ایجاد گردید و به منظور مکان یابی ایستگاههای جدید در محیط نرم افزار GIS با تعیین وزن آنها مورد توجه قرار گرفت و با توجه به بررسی های صورت گرفته و تحلیل مولفه های موثر در مشارکت مردم در طرح ایستگاههای ثابت مبادله، مناسبترین فضاها جهت مکان یابی و احداث ایستگاه ها مناطق ۹-۱۱-۱-۸ پیشنهاد شده است. در این مطالعه از مدل و روشهای تصمیم گیری در مکان یابی ایستگاه ها استفاده نشده است(وطن پرست و همکاران، ۱۳۹۱ :۱). دهقانی و همکار(۱۳۹۹)، مکانیابی محل دفن پسماندهای شهری شهر سیریک هرمزگان را با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی و تحلیل سلسله مراتبی مورد بررسی قرار دادند. برای مکان یابی دفن پسماند ۳۰ لایه اطلاعاتی بر اساس عوامل موثر و معیارهای زیست محیطی، اقتصادی و اجتماعی در ٤ پهنه مورد نظر ترسیم گردید و در نهایت ٦ سایت دفن و دفع بهداشتی پسماند بهمراه مساحت آنها جانمایی و مناسب ترین سایت دفن پسماند انتخاب شد(دهقانی و جوادی زاده، ۱۳۹۹: ۲۵۷).

محدوده مورد مطالعه

شهر تهران بر اساس آمار سال ۱۳۹۵ بالغ بر ۸.٦۷۹.۹۳٦ نفر است که شامل ۲.۹۰۷.۲۳۹ خانوار و ٤.۳۱٥.۱۹٦ نفر مرد و ٤.۳٦٤.۷٤۰ نفر زن است که ٤۹/۷٪ از جمعیت شهر را مردان و ٥۰/۳٪ را زنان تشکیل می دهند. مناطق ۵ ، ۹ ، ۲۱ و ۲۲ شهرداری که در غرب شهر تهران واقع شده است، مطالعه موردی در رساله حاضر می باشد که اطلاعات کلی آن در جدول ۲ آمده است: (شهرداری تهران، ۱۳۹۹).

نقشه محدوده مورد مطالعه در نمودار ۳ نشان داده شده است.

جدول۲- اطلاعات کلی مناطق ۵ ، ۹ ، ۲۱ و ۲۲ شهرداری تهران

منطقه	تعداد ناحیه	تعداد محله	مساحت (هکتار)	جمعیت (نفر)	تعداد خانوار	میزان پسماند (تن در روز)	موقعیت منطقه
۵	۷	۲۹	۵۰۱۵	۹۱۷۰۱۹	۳۱۶۲۱۳	۴۸۵	از شمال به ارتفاعات شمال تهران- از شرق به بزرگراه آیت الله اشرفی اصفهانی – محمد علی جناح- از جنوب به جاده مخصوص کرج- از غرب به مسیل کن – از غرب در مجاورت با مناطق ۲۱و۲۲ می باشد
۹	۲	۷	۸۷۷	۱۶۸۵۷۷	۵۶۱۹۲	۱۱۰	از شمال به خیابان آزادی و جاده مخصوص کرج از جنوب به بزرگراه فتح و ۴۵ متری زرند – از شرق به خیابان شهیدان وخیابان سادات و از غرب به مسیل کن .این منطقه از شمال با مناطق ۲ و ۵ و از جنوب با مناطق ۱۷ و ۱۸ و از غرب با منطقه ۲۱ و از شرق با منطقه ۱۰ شهرداری مجاورت دارد
۲۱	۳	۱۳	۵۱۶۸	۱۸۶۵۸۶	۶۰۵۲۶	۱۲۵	از شمال به اتوبان تهران – کرج ، از جنوب به جاده قدیم تهران – کرج ، از شرق به مسیل کن و از غرب به امتداد شمالی – جنوبی طول جغرافیائی ۵۱ درجه حد فاصل اتوبان و جاده قدیم کرج محدود است . این منطقه از شمال با منطقه ۲۲ و از شرق با مناطق ۵و۹و۱۸ مجاورت دارد
۲۲	۴	۱۲	۶۰۰۸	۱۷۸۵۴۲	۵۵۷۹۷	۱۲۰	از شمال با کوهستان البرز مرکزی – از شرق با حریم رودخانه کن – از جنوب با آزاد راه تهران- کرج – از غرب با محدوده جنگل‌های دست کاشت وردآورد – از غرب با منطقه ۵ و از جنوب با منطقه ۲۱ مجاورت دارد

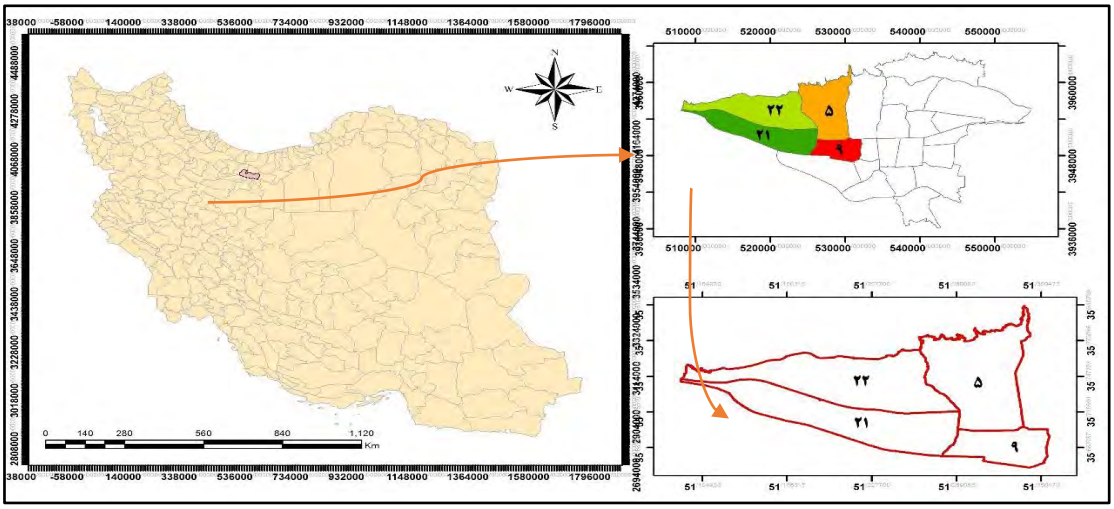
منبع: سایت شهرداری تهران، ۱۳۹۹

ادامه جدول۲- اطلاعات کلی مناطق ۵ ، ۹ ، ۲۱ و ۲۲ شهرداری تهران

موضوع	شهر تهران	منطقه ۵	منطقه ۹	منطقه ۲۱	منطقه ۲۲
سرانه متوسط تولید پسماند در مبداء تولید (مسکونی و غیر مسکونی) – گرم در روز	۶۹۴	۵۷۰	۶۰۰	۱۵۷۰	۷۳۰
متوسط درصد پتانسیل پسماند خشک ارزشمند	٪۳۴/۲	٪۳۴/۴	٪۳۳	٪۴۱/۸	٪۳۱/۴
متوسط تراکم نسبی جمعیت- نفر در هکتار	۱۴۱	۱۶۱	۸۸	۳۶	۳۰
نرخ با سوادی	٪۹۵	٪۹۷	٪۹۴	٪۹۶	٪۹۷

منبع: مرکز مطالعات و برنامه ریزی شهر تهران، ۱۳۹۹

پرتال جامع علوم انسانی



نمودار۳ –نقشه محدوده مورد مطالعه –شهر تهران (مناطق ۵، ۹، ۲۱ و ۲۲ شهرداری)

منبع: یافته های پژوهش، ۱۳۹۹

در این تحقیق برای تهیه مدل مدیریت بازیافت پسماند خشک غرفه های بازیافت و بررسی هدف و پاسخگویی به سوال و فرضیه تحقیق از تلفیق دو تکنیک ذیل استفاده شده است: الف–دلفی فازی[۱]، برای غربالگری و پیش بینی شاخص های موثر بر مکان یابی غرفه بازیافت. ب– FAHP[۲]، برای تعیین اهمیت و وزن معیارها و زیر معیارهای موثر بر مکان یابی غرفه بازیافت.

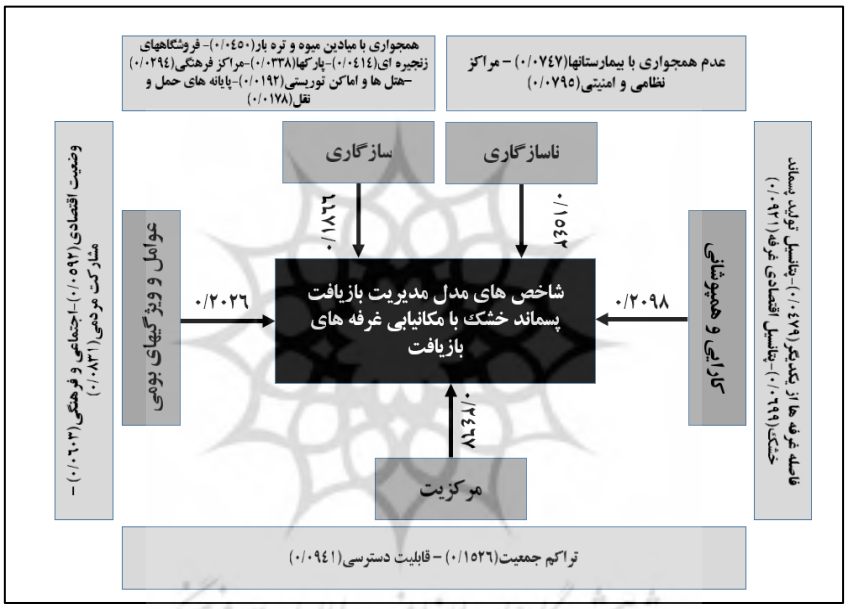
اولین بار در سال ۱۹۸۸ روش دلفی فازی توسط کافمن و گوپتا معرفی شد. در روش دلفی فازی سعی شده است روش دلفی سنتی با مفاهیم تئوری فازی ترکیب شود(Kaufmann&Gupta, 1998). همچنین ایشیکاوا و همکاران در سال ۱۹۹۳ به توسعه تکنیک دلفی با اعداد فازی مثلثی پرداخت(Ishikawa et al, 1993:241)) در روش دلفی فازی معمولا خبرگان نظرات خود را در قالب حداقل مقدار، ممکن ترین مقدار و حداکثر مقدار (اعداد فازی مثلثی) ارائه می دهند سپس میانگین نظرات خبرگان و میزان اختلاف نظر هر فرد خبره از میانگین محاسبه می شود. در مرحله بعد این اطلاعات برای اخذ نظرات جدید به خبرگان ارسال می شود. سپس هر فرد خبره بر اساس اطلاعات حاصل از مرحله قبل، نظریه جدیدی را ارائه می دهد یا نظر قبلی خود را اصلاح می کند. این فرایند تا زمانی ادامه می یابد که میانگین اعداد فازی به اندازه کافی با ثبات شود(آذر، فرجی، ۱۳۸۱ :٤٥). دو پژوهشگر هلندی به نام فان لارهوفن و پدریک در سال ۱۹۸۳ برای نخستین بار روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی پیشنهاد نمودند. این روش با جایگزینی اعداد فازی مثلثی در ماتریس مقایسه های زوجی و بر مبنای حداقل مجذورات لگاریتمی بنا نهاده شده است(Van Laarhoven&Pedrycz, 1983:230). در سال ۱۹۹٦ یونگ چانگ مدلی را ارائه نمود که این مدل آمیزه ای از روش تحلیل سلسله مراتبی و تئوری فازی بوده و تحت عنوان روش تحلیل سلسله مراتبی فازی نامیده شد. از آنجائیکه این روش سازگاری زیادی با نحوه تفکر و فرایندهای ذهنی انسان دارد و نیز الگوریتم آن بر اساس یک منطق ریاضی بنا شده است، از کارایی بالا برخوردار می باشد و امروزه به عنوان یک روش نوین در تصمیم گیری مطرح می باشد(Chang, 1996:653).

---

۱. Fuzzy Delphi
۲. Fuzzy Analytical Hierarchy Process

یافته های پژوهش

جهت مدل سازی مدیریت پسماند خشک با مکانیابی غرفه های بازیافت، شاخص های استخراج شده باید در سطح جغرافیایی یکسان تلفیق گردند(Li and Weng, 2007:249). در اینجا شاخص های زیرساختی (کالبدی) در سطح پیکسل و شاخص های اقتصادی–اجتماعی در سطح بلوک های آماری استخراج شده است. جهت تسهیل امر مدل سازی، ابتدا شاخص های اقتصادی–اجتماعی همانند دیگر شاخص ها به سطح پیکسل تبدیل شده و مدل سازی در این سطح داده انجام می شود. در این مطالعه همانطور که اشاره شد، برای غربالگری و تعیین معیارها و زیر معیارها از تکنیک دلفی فازی و از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی برای تعیین اهمیت نسبی شاخص ها استفاده گردید و مدل معیارهای موثر مدیریت بازیافت پسماند خشک با مکانیابی غرفه بازیافت شهر تهران تدوین گردید که در نمودار٤ نشان داده شده است(فرضی و همکاران، ١٤٠٠ :٣٤٠). همچنین روش همپوشانی فازی و مدل فازی گاما برای تلفیق شاخص ها و مدل سازی مکانی غرفه های بازیافت پسماند خشک استفاده شد.



نمودار٤- مدل نهایی معیارهای موثر مدیریت بازیافت پسماند خشک با مکانیابی غرفه بازیافت شهر تهران

منبع: فرضی و همکاران، ١٤٠٠

منطق فازی به دلیل درک و پیاده سازی ساده آن در مطالعات مختلف به کار گرفته شده است. توابع مختلفی براساس منطق فازی برای تلفیق متغیرها به صورت انعطاف پذیر ارائه شده است(lee, 2008; Pradhan, 2010 ; Sadeghi and Khalajmasoumi, 2015). تابع فازی گاما حاصل ضرب جبری دو تابع جمع و ضرب فازی با توان گاما می باشد. این تابع حاصل سازگاری تأثیر افزایشی تابع جمع فازی و تأثیر کاهشی تابع ضرب فازی است((Vafai, 2013:128)

$$0 \le \gamma \le 1 \quad \mu_{Gamma} = (\mu_{sum})^{\gamma} * (\mu_{product})^{1-\gamma} \qquad (1)$$

در رابطه (۱)، μ_{Gamma} تابع فازی گاما، $\mu_{product}$ تابع ضرب فازی، μ_{sum} تابع جمع فازی و γ ضریب گاما می باشد. توابع ضرب و جمع فازی، به ترتیب از طریق روابط (۲) و(۳) محاسبه می شوند(Sadeghi and Khalajmasoumi, 2015:818).

(۲)

$$\mu_{product} = \prod_{i=1}^{n} \mu_i \qquad i = 1, 2, \ldots, n$$

$$\mu_{sum} = 1 - \prod_{i=1}^{n} 1 - \mu_i \qquad (۳)$$

تابع ضرب فازی حاصل ضرب ارزش های فازی(درجات عضویت فازی) همه شاخص ها است. اصل این تابع از هر یک از ارزش های ورودی کوچکتر است و در صورت افزایش تعداد ورودی ها به صفر میل می کند. تابع جمع فازی دو مکمل تابع ضرب فازی است. این تابع، یک تابع ترکیبی خطی افزایشی است و در صورت افزایش تعداد متغیرها، حاصل آن به عدد یک میل می کند(Pradhan, 2010:370))

پیاده سازی مدل مدیریت پسماند خشک غرفه های بازیافت در فرآیند مدل سازی مدیریت پسماند خشک با مکانیابی غرفه های بازیافت به ترتیب اهم مراحل زیر پیاده سازی گردیده است:

۱-تهیه لایه های شاخص ها ۲-نرمال سازی شاخص ها ۳-مدل سازی و تحلیل مکانی غرفه های بازیافت پسماند خشک و روش های جایگزین (شامل وزن دهی و تلفیق شاخص ها).

۱- تهیه لایه های شاخص ها: شاخص های استخراج شده جهت غرفه های بازیافت پسماند خشک در سه گروه کلی طبقه بندی می گردد. این شاخص ها با توجه به ابعاد مورد مطالعه، منابع داده در دسترس و شرایط و ویژگی های منطقه مورد مطالعه(مناطق۵، ۹ ،۲۱ و ۲۲ شهر تهران) انتخاب شده اند و شامل ۱٦ شاخص می باشند درادامه، وضعیت محدوده مورد مطالعه ازنظر شاخص های مربوط به هر یک از ابعاد جمعیتی، اقتصادی-اجتماعی و زیرساختی/کالبدی به طور جداگانه آمده است.

۱. شاخص جمعیت/تراکم جمعیت: از مهم‌ترین ارکان در این تحقیق جمعیت به شمار می‌آید. تراکم انسانی یکی از شاخص های مهم زندگی شهری است. هرچه تراکم در شهر کمتر باشد و این تراکم به‌طور متعادل در سطح شهر توزیع‌شده باشد، میزان بهره‌مندی از منابع بیشتر خواهد شد، برعکس تراکم جمعیتی بالا در شهر به معنای افزایش تقاضای هر نوع، کالا و خدمات محسوب می‌رود. به‌طورکلی تراکم‌های انسانی نقش غیرقابل‌تردیدی با شاخص‌های مختلف رفاهی، بهداشتی، آموزشی و... و دسترسی به امکانات دارد. جمعیت محدوده مورد نظر به‌وسیله‌ی نرم‌افزار GIS سطح‌بندی شده و از لحاظ جمعیتی، مناطق با تراکم‌های مختلف مشخص می شوند.

۲. شاخص اقتصادی-اجتماعی: بعد اجتماعی- اقتصادی، تعیین کننده طبقه اجتماعی و اقتصادی است که افراد در آن قرار دارند. شاخص های اقتصادی-اجتماعی عبارت اند از:

۳. الف) پتانسیل اقتصادی غرفه پ) وضعیت اقتصادی شهروندان ت) وضعیت اجتماعی و فرهنگی شهروندان در خصوص مدیریت پسماند ث) مشارکت مردمی در اجرای تفکیک پسماند

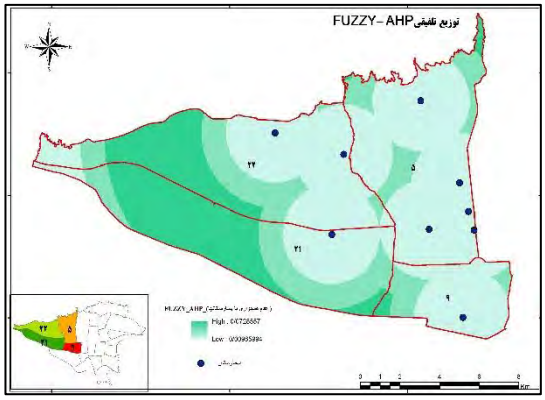
٤. شاخص زیرساختی/کالبدی: بعد کالبدی کیفیت زندگی شامل شرایط و ویژگیهای فیزیکی محیط مجاور هر مکان بوده که شامل شاخص های ذیل می باشد: الف-فاصله غرفه های بازیافت از یکدیگر

ب-همجواری با میادین میوه و تره بار ج-همجواری با فروشگاههای زنجیره ای و مراکز تجاری

د–همجواری با پارکها ه–همجواری با مراکز فرهنگی (فرهنگسراها و سرای محلات و پردیس های سینمایی) و– همجواری با هتل ها و اماکن توریستی ز–همجواری با پایانه های حمل و نقل مسافرتی ح–عدم همجواری با مراکز نظامی و امنیتی ط–عدم همجواری با بیمارستانها.

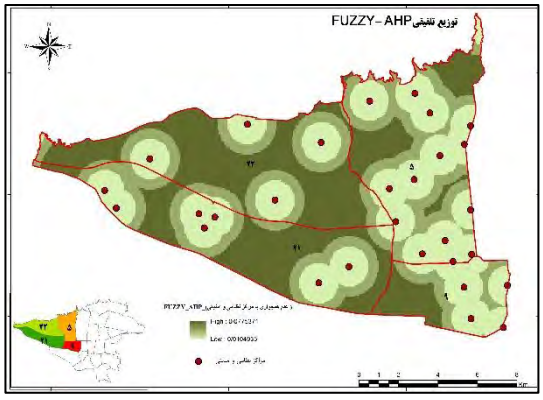
۲–نرمال سازی شاخص ها: در اینجا از توابع عضویت فازی برای نرمال سازی شاخص ها استفاده گردید. با توجه به ماهیت هر شاخص، یکی از ۳ تابع Small، Large و Near مورد استفاده قرارگرفت. برای نرمال سازی شاخص هایی که مقادیر کوچک تر، درجه عضویت بالاتری میگیرند. برای نرمال سازی شاخص هایی که مقادیر کوچکتر، درجه عضویت بالاتر میگیرند، از تابع Small استفاده می گردد. در مورد شاخصهایی که مقدار یا مقادیری بین مقادیر حداقل و حداکثر، بالاترین درجه عضویت را به خود اختصاص می دهند، از تابع Near استفاده می شود.

۳–مدل سازی و تحلیل مکانی غرفه های بازیافت پسماند خشک (وزن دهی و تلفیق شاخص ها): برای انجام همپوشانی لایه ها با در نظر گرفتن ضریب اهمیت لایه ها، پس از اجرای مراحل قبلی و در صورت درست بودن مقدار نسبت سازگاری (CR[1]<0/1) ، میتوان لایه های رستری را با اعمال ضریب اهمیت شان همپوشانی کرد. پس از این همپوشانی، نقش ها در قالب رستر به دست می آید که مناطق دارای امتیاز بالاتر، مطلوبیت بیشتری برای هدف مورد نظر دارند. با تهیه نقشه های فازی به وسیله GIS برای هر یک از پارامترها و امتیازدهی به هریک از آنها بر اساس گروه بندی انجام شده، وزن های تهیه شده با استفاده از فناوری AHP در لایه ی پارامترها ضرب و از حاصل جمع آنها نقشه ی مکان یابی غرفه های پسماند خشک با استفاده از منطق فازی با تلفیق AHP تهیه شد. بعد از تهیه نقشه فازی برای هر یک از زیر معیارها، وزن های تهیه شده برای هر یک از پارامترها با بهره گیری از تکنیکAHP در این لایه ها ضرب و نقشه تلفیقی فازی– AHP تهیه شد(نمودارهای ۵ تا ۲۰) و از حاصل جمع آنها با استفاده از عملگر فازی گاما، نقشه نهایی مدل مدیریت پسماند خشک با مکانیابی غرفه های بازیافت تهیه گردید(نمودار۲۱). در این تحقیق از روش زمین آماری IDW[2] برای بررسی تغییرات مکانی پارامترها استفاده شد. روش های درونیابی بر مبنای این فرضیه توسعه یافته اند که نقاط نزدیک به یکدیگر نسبت به نقاط دورتر، همبستگی و تشابه بیشتری دارند. ازآنجا که در روش میانیابی(IDW معکوس فاصله) فرض بر این است که نقاط نمونه ای، اثر وزنی دارند و از مکان تأثیر می گیرند، به بیان دیگر پیکسل های مکانی نزدیکتر به نقاط نمونه ای اثر بیشتری نسبت به پیکسل های مکانی دورتر از این نقاط می گیرند، بنابراین از روش میانیابی معکوس فاصله برای انجام درونیابی استفاده شد(قهرودی تالی و همکاران، ۱۳۹٤: ۷٤).



نمودار ۵– نقشه عدم همجواری با بیمارستانها

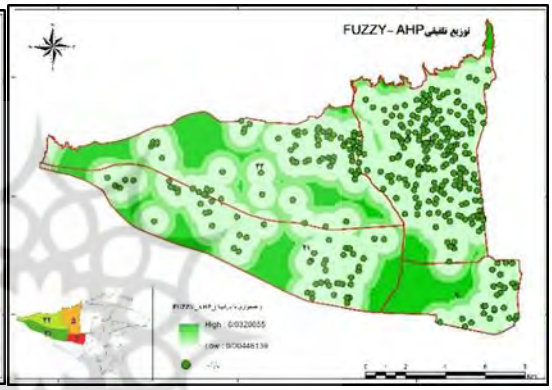
منبع: یافته های پژوهش ، ۱۳۹۹



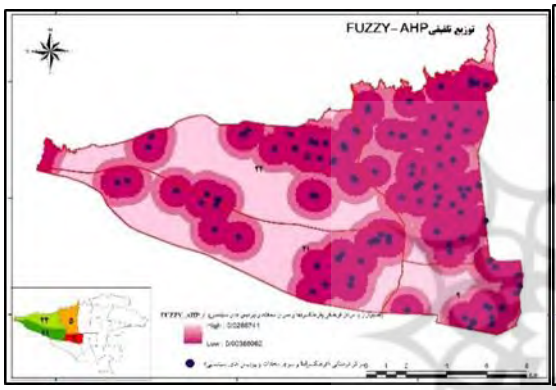
نمودار ٦– نقشه عدم همجواری با مراکز نظامی و امنیتی

منبع: یافته های پژوهش، ۱۳۹۹

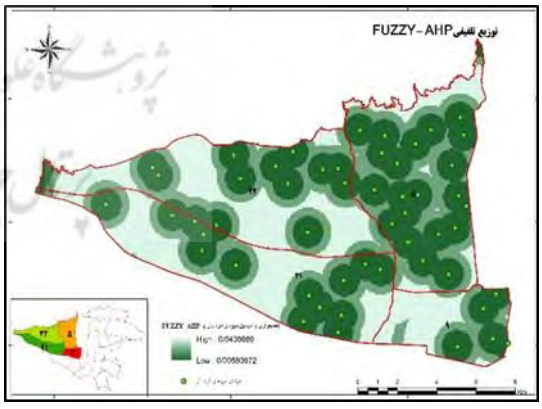
-برای تهیه لایه های عدم همجواری با مراکز نظامی و امنیتی و بیمارستانها(نمودارهای ۵ و ٦) از اطلاعات مکانی موجود در سایت شهرداری استفاده گردید(سازمان فناوری اطلاعات و ارتباطات شهرداری تهران، ۱۳۹۹). حریم امنیتی مراکز نظامی و امنیتی ۱۵۰ متر در نظر گرفته شد(هیئت وزیران، ۱۳۹۷ :۳). حریم عدم همجواری با بیمارستان ها نیز برابر ۱۰۰ متر در نظر گرفته شده است(وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، ۱۳۹۱ :۱۰).



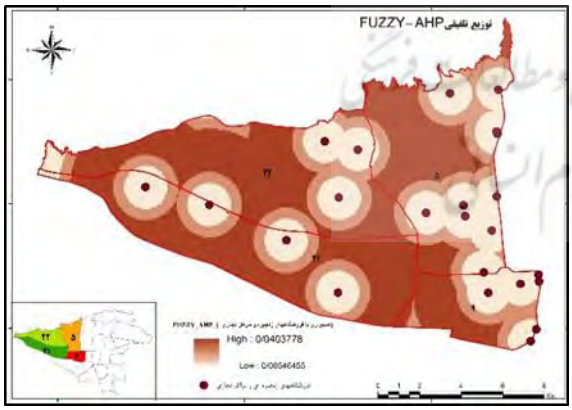
نمودار ۷- نقشه همجواری با پارکها
منبع: یافته های پژوهش، ۱۳۹۹



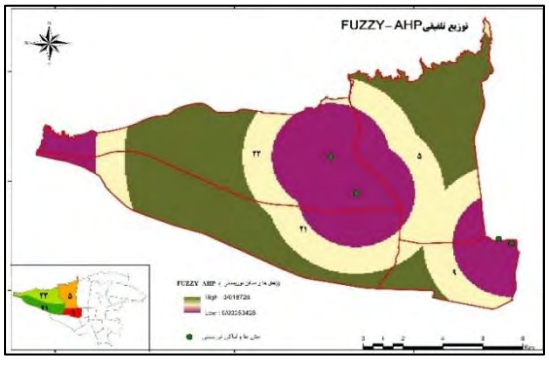
نمودار۸- نقشه همجواری با مراکز فرهنگی
منبع: یافته های پژوهش، ۱۳۹۹

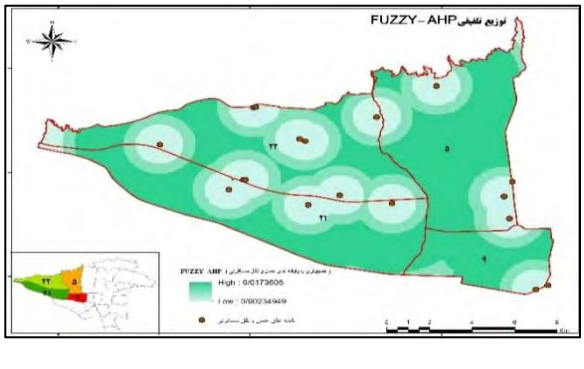


نمودار ۹- نقشه همجواری با میادین میوه و تره بار
منبع: یافته های پژوهش، ۱۳۹۹



نمودار۱۰- نقشه همجواری با فروشگاههای زنجیره ای و مراکز تجاری
منبع: یافته های پژوهش، ۱۳۹۹





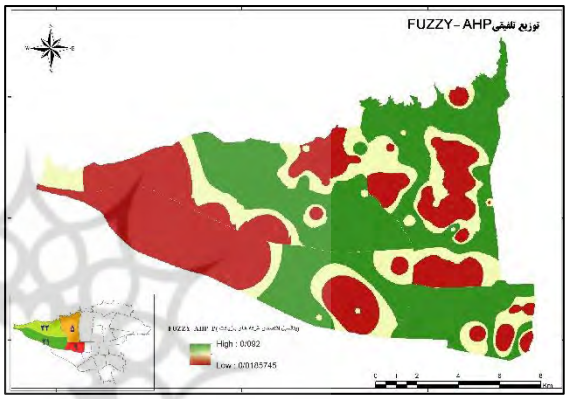
نمودار ۱۱– نقشه همجواری با هتل ها و اماکن توریستی

منبع: یافته های پژوهش، ۱۳۹۹

نمودار ۱۲– نقشه همجواری با پایانه های حمل و نقل مسافرتی

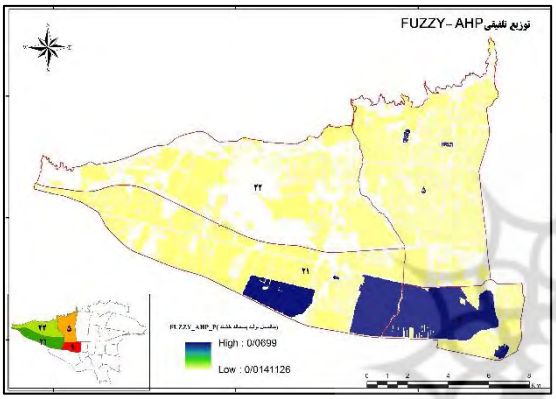
منبع: یافته های پژوهش، ۱۳۹۹

–برای تهیه لایه های همجواری با میادین میوه و تره بار، فروشگاههای زنجیره ای و مراکز تجاری، پارکها، مراکز فرهنگی هتل ها و اماکن توریستی و پایانه های حمل و نقل مسافرتی(نمودارهای ۷ تا ۱۲) از اطلاعات مکانی موجود در سایت شهرداری استفاده گردید(سازمان فناوری اطلاعات و ارتباطات شهرداری تهران، ۱۳۹۹).



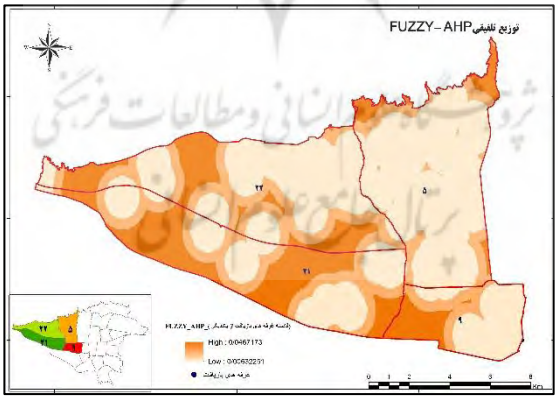
نمودار ۱۳– نقشه پتانسیل اقتصادی غرفه

منبع: یافته های پژوهش، ۱۳۹۹



نمودار ۱۴– نقشه پتانسیل تولید پسماند خشک

منبع: یافته های پژوهش، ۱۳۹۹



نمودار۱۵– نقشه فاصله غرفه های بازیافت از یکدیگر

منبع: یافته های پژوهش، ۱۳۹۹

–برای تهیه لایه پتانسیل اقتصادی غرفه های موجود(نمودار ۱۳) با بلوکهای جمعیتی اطراف آن از رابطه (٤) استفاده گردید.

$$P = B * A * C \qquad (٤)$$

P : پتانسیل اقتصادی غرفه (ریال/غرفه در روز)

B : تعداد نفر در خانوار

A : تعداد خانوار بلوک(با شعاع همپوشانی یک کیلومتری غرفه)

C : سرانه پسماند تولیدی(کیلوگرم–نفر/روز)

D : درصد پتانسیل پسماند خشک ارزشمند E : سود حاصل از فروش یک کیلوگرم پسماند خشک (کیلوگرم/ریال)

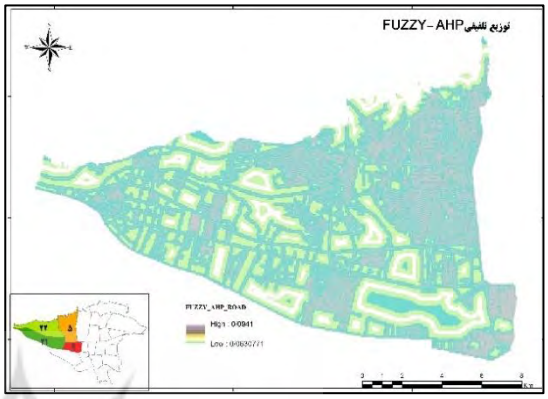
- برای تهیه لایه پتانسیل تولید پسماند خشک(نمودار۱٤) در بلوک های جمعیتی از رابطه (۵) استفاده گردید.

$$P_p = N * M * Z \quad (۵)$$

P_p : میزان پتانسیل پسماند خشک ارزشمند بلوک(کیلوگرم/روز) N : جمعیت بلوک (نفر)

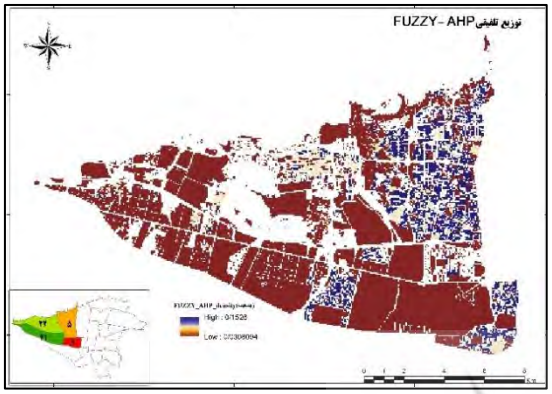
M : سرانه پسماند تولیدی(کیلوگرم-نفر/روز) Z : درصد پتانسیل پسماند خشک ارزشمند

- تهیه لایه فاصله غرفه های بازیافت (نمودار ۱۵) بر اساس وضعیت موجود با اعمال همپوشانی ۲۰۰۰ متر شعاع اطراف غرفه انجام گرفت.



نمودار ۱٦- نقشه قابلیت دسترسی

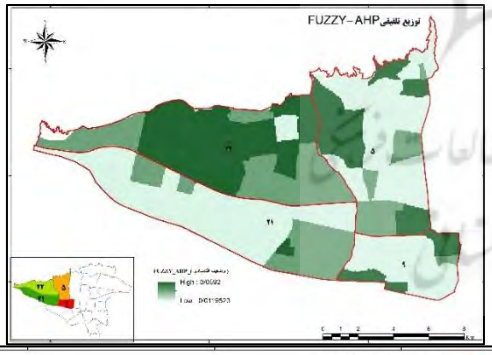
منبع: یافته های پژوهش، ۱۳۹۹



نمودار ۱۷- نقشه تراکم جمعیت

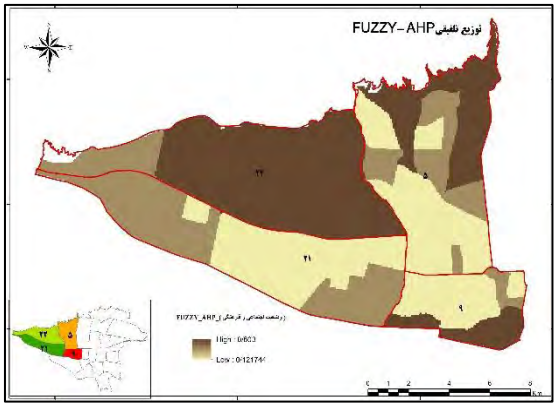
منبع: یافته های پژوهش، ۱۳۹۹

- برای تهیه لایه قابلیت دسترسی(نمودار ۱٦) از داده های اطلاعات مکانی، سازمان فناوری اطلاعات و ارتباطات شهرداری تهران و برای تهیه لایه تراکم جمعیت(نمودار۱۷) از داده های اطلاعات آماری سرشماری سال ۱۳۹۵ استفاده گردید(سازمان فناوری اطلاعات و ارتباطات شهرداری تهران و درگاه ملی مرکز آمار ایران، ۱۳۹۹).



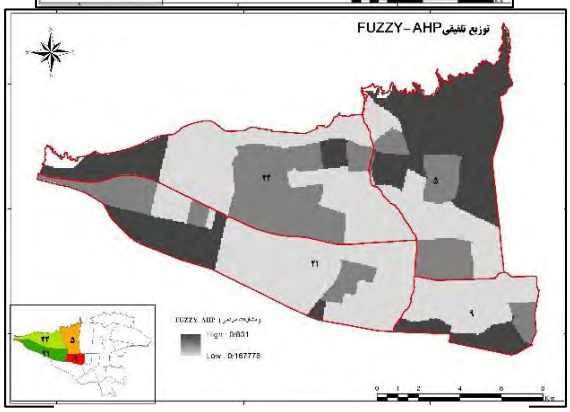
نمودار ۱۸- نقشه وضعیت اقتصادی

منبع: یافته های پژوهش، ۱۳۹۹



نمودار ۱۹- نقشه وضعیت اجتماعی و فرهنگی

منبع: یافته های پژوهش، ۱۳۹۹



نمودار ۲۰- نقشه وضعیت مشارکت مردمی

منبع: یافته های پژوهش، ۱۳۹۹

- برای تهیه لایه وضعیت اقتصادی شهروندان(نمودار ۱۸) از داده ها و اطلاعات آماری گزارش گونه شناسی فرهنگی، اجتماعی و هویتی محلات شهر تهران استفاده گردید(مرکز مطالعات و برنامه ریزی شهر تهران، ۱۳۹۵ : ٦۹).

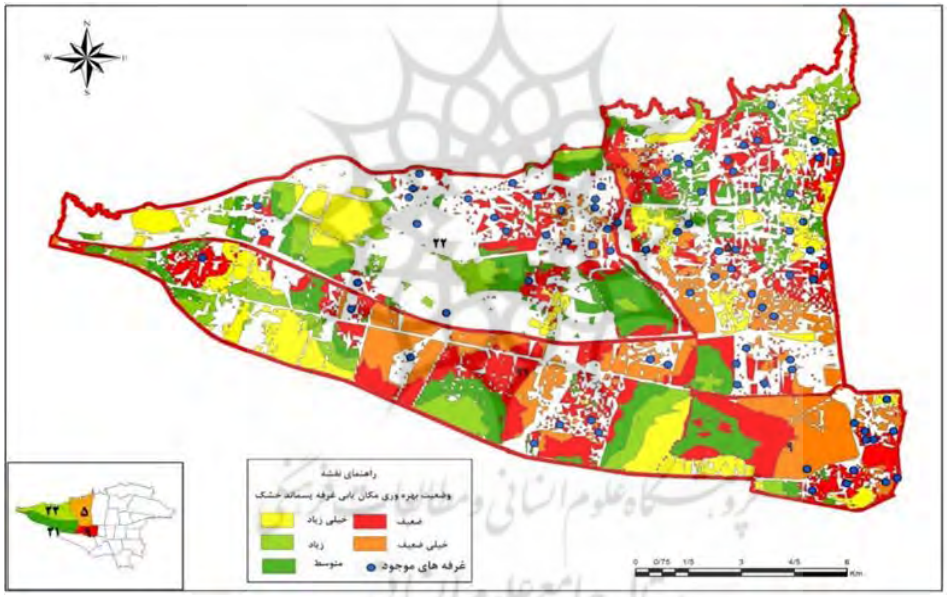
-برای تهیه لایه وضعیت اجتماعی و فرهنگی شهروندان(نمودار ۱۹) با موضوع مدیریت پسماند از جمع بندی و تحلیل اطلاعات آماری ارزیابی اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی و زیست محیطی حاصل از نظر سنجی شهروندان در مناطق غربی شهر تهران استفاده گردید(فرضی، ۱۳۹۹ :۷۱).

-برای تهیه لایه وضعیت مشارکت مردمی در اجرای تفکیک پسماند(نمودار۲۰) از میزان مراجعه شهروندان و تحویل پسماند خشک به غرفه های بازیافت موجود در سطح محلات مناطق ۲۲ گانه استفاده گردید(سایت سازمان مدیریت پسماند شهرداری تهران و سامانه مدیریت آمار و اطلاعات شهرداری تهران، ۱۳۹۹).

نتیجه گیری و دستاورد علمی پژوهشی

نقشه نهایی مدل مدیریت بازیافت پسماند خشک با مکانیابی غرفه های بازیافت (نمودار ۲۱) و بررسی های میدانی از پراکنش غرفه های بازیافت، دلالت بر این موضوع دارد که مکان غرفه های موجود در سطح مناطق مورد مطالعه(۵، ۹، ۲۱ و ۲۲) با اصول و ضوابط جانمایی غرفه ها مطابقت ندارد و طبق بررسی نقشه مدل و جانمایی وضعیت موجود غرفه های بازیافت می توان به موارد ذیل اشاره نمود که جمع بندی آن در جدول ۲۳ ارائه شده است: الف- از سطح کل مناطق مورد مطالعه، مساحت ۳۰۲۷ هکتار (معادل ۲۹٪) امکان بهره وری زیاد برای مکانیابی غرفه بازیافت را در بر می گیرد. ب- از سطح کل مناطق مورد مطالعه، مساحت ۲۱٤۳ هکتار(معادل ۲۱٪) امکان بهره وری متوسط برای مکانیابی غرفه بازیافت را در بر می گیرد. ج- از سطح کل مناطق مورد مطالعه، مساحت ۵۰۵۹ هکتار(معادل ۵۰٪) امکان بهره وری ضعیف برای مکانیابی غرفه بازیافت را در بر می گیرد. د- حدود ۵۰٪ از سطح کل مناطق مورد مطالعه، امکان بهره وری مناسب و مطلوبی برای اجرای مدیریت بازیافت پسماند خشک با مکانیابی غرفه بازیافت را دارد. ه-در حال حاضر تعداد ۹ دستگاه غرفه بازیافت (معادل ۱۱٪) در محدوده بهره وری زیاد مناطق مورد مطالعه مستقر می باشند. و- در حال حاضر تعداد ۱۲ دستگاه غرفه بازیافت (معادل ۱۵٪) در محدوده بهره وری متوسط مناطق مورد مطالعه مستقر می باشند. ز-در حال حاضر تعداد ٦۰ دستگاه غرفه بازیافت (معادل ۷٤٪) در محدوده بهره وری ضعیف مناطق مورد مطالعه مستقر می باشند. ح- در حال حاضر ۷٤٪ غرفه های بازیافت موجود بهره وری مطلوب و مناسبی نداشته و با مدنظر قرار دادن تحلیل های مطروحه در مدل مدیریت پسماند خشک با مکانیابی غرفه های بازیافت، جانمایی و محل استقرار آنها بایستی مورد اصلاح و بازبینی قرار گیرد. ط- با توجه به ارائه مدل مدیریت بازیافت پسماند خشک با مکانیابی غرفه های بازیافت(نمودار ۲۱) و موارد فوق الذکر و جداول ۲۲ و ۲۳، به سوالات تحقیق با عنوان فضاهای جغرافیایی مناسب استقرار غرفه های بازیافت در مناطق غربی شهر تهران کدامند؟ و فضاهای تخصیص یافته فعلی استقرارغرفه های بازیافت مناطق غربی شهر تهران تا چه حدی با الگوی آرمانی آن منطبق هستند؟ پاسخ داده شد. ی- با توجه به استفاده از تکنیک دلفی فازی و فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی با بکارگیری ابزار GIS در تهیه و ارائه مدل مدیریت پسماند خشک با مکانیابی غرفه های

بازیافت و نتیجه گیری حاصله از این مدل، فرضیه تحقیق با عنوان پیاده سازی مدل های تصمیم گیری چند معیاره با کمک ابزارGIS گزینه مناسبی، جهت مکان یابی بهینه غرفه های بازیافت در راستای مدیریت بازیافت پسماند خشک است مورد تایید می باشد. انجام صحیح و کامل تفکیک در مبدأ و بازیافت پسماند مستلزم همکاری و تعامل همه جانبه تولیدکنندگان زائدات با عوامل اجرایی و شهرداری هاست که به روش های مختلفی همچون انجام آموزش های لازم در این زمینه، تغییر نگرش شهروندان نسبت به پسماند و تثبیت نگرش جدید در رفتار شهروندان انجام می پذیرد که منوط به ایجاد و توسعه و تجهیز مناسب سازمانی، امکانات خدمات شهری و هم چنین آگاهی شهروندان از مخاطرات بهداشتی و نیز منافع زیست محیطی حاصل از مشارکت همگانی در مدیریت پسماندهای شهری است. با توجه به نتایج حاصل از مدل، بازبینی و اصلاح در مکانیابی غرفه های بازیافت توسط شهرداری تهران می تواند علاوه بر افزایش مشارکت شهروندان در اجرای تفکیک پسماند از مبداء، تاثیر مثبتی بر راندمان عملکرد غرفه های بازیافت داشته باشد. مکانیابی مناسب خدمات شهری علاوه بر کاهش سفرهای درون شهری و آلودگی های زیست محیطی و هزینه های مترتب، افزایش بهره وری را باعث می گردد. در این میان ایجاد و استقرار تسهیلات خدمات شهری بازیافت بدلیل اهمیت و حساسیت بیشتر، نگاه ویژه ای را می طلبد.



نمودار۲۱-نقشه نهایی مدل مدیریت بازیافت پسماند خشک با مکانیابی غرفه های بازیافت

منبع: یافته های پژوهش، ۱۳۹۹

جدول۲۲-وضعیت بهره وری غرفه های بازیافت به تفکیک مناطق مورد مطالعه

منطقه	تعداد غرفه	بهره وری				
	موجود	خیلی زیاد	زیاد	متوسط	ضعیف	خیلی ضعیف
۵	۳۸	۵	۲	۸	۱۳	۱۰
		٪۱۳	٪۵	٪۲۱	٪۳٤	٪۲٦
۹	۱۱	۱	۰	۲	۵	۳
		٪۹	٪۰	٪۱۸	٪٤۵	٪۲۷
۲۱	۹	۰	۱	۱	۳	٤
		٪۰	٪۱۱	٪۱۱	٪۳۳	٪٤٤
۲۲	۲۳	۰	۰	۱	۱٤	۸

		٪۰	٪۰	٪٤	٪٦١	٪۳۵
جمع	۸۱	٦	۳	۱۲	۳۵	۲۵

منبع: یافته های پژوهش، ۱۳۹۹

جدول ۲۳–وضعیت بهره وری کلی غرفه های بازیافت در مدل مدیریت پسماند خشک غرفه های بازیافت

موضوع/بهره وری غرفه	خیلی زیاد	زیاد	متوسط	ضعیف	خیلی ضعیف	جمع
مساحت محدوده بهره وری(هکتار)	١٦٨٤	١٣٤٣	٢١٤٣	٣٠٤٦	٢٠١٣	١٠٢٢٩
درصد مساحت بهره وری	٪١٦	٪١٣	٪٢١	٪٣٠	٪٢٠	٪١٠٠
تعداد غرفه های وضع موجود در محدوده بهره وری	٦	۳	۱۲	۳۵	۲۵	۸۱
درصد غرفه موجود در محدوده بهره وری	٪٧	٪٤	٪١٥	٪٤٣	٪٣١	٪١٠٠

منبع: یافته های پژوهش، ۱۳۹۹

بر اساس پژوهش انجام گرفته، پیشنهادات زیر قابل ارائه می باشند:

۱–بهره گیری از سرمایه گذاری بخش خصوصی و شرکت های پیشرو در احداث و بهره برداری از کارخانه بازیابی مواد (Material Recovery Facility) به منظور افزایش راندمان بازیافت پسماند قبل از انتقال به مرکز دفع و پردازش. ۲–آموزش و فرهنگ سازی و ایجاد دیدگاه مدیریت بازیافت پسماند خشک در میان دانش آموزان، شهروندان، مدیران و کلیه کارکنان سازمان ها و ادارات و ایجاد اعتقاد و التزام عملی در آنان. ۳–استفاده از مکانیزم های انگیزشی برای تشویق و ترغیب شهروندان در اجرای تفکیک در مبداء و بازیافت پسماند از جمله تخفیف در عوارض مدیریت پسماند شهروندان همکار و فعال بازیافت. ٤– واگذاری مدیریت ذخیره سازی موقت پسماند به مبادی تولید و الزام ایجاد جایگاه و فضای ذخیره سازی پسماند در ساختمان ها. ۵–واقعی سازی و اخذ عوارض مدیریت پسماند از شهروندان و ارائه خدمات بهتر از سوی شهرداری تهران. ٦– بررسی و تهیه مدل مدیریت بازیافت پسماند خشک با مکانیابی جایگاه مخازن سطحی و زیر زمینی ذخیره سازی موقت پسماند خشک در جهت بهینه سازی اجرای تفکیک پسماند. ۷–استفاده از دیگر روش های تصمیم گیری چند معیاره از جمله TOPSIS و شبکه عصبی به منظور مدلسازی مدیریت بازیافت پسماند خشک غرفه های بازیافت.

منابع

آذر، عادل؛ فرجی، حجت(۱۳۸۱). علم مدیریت فازی، انتشارات اجتماع، صفحه ٤۵.

توکلی نیا، جمیله؛ سعیدی راد، مجید؛ کاظمی، محمد؛ غریبی، مجتبی(۱۳۹٦). تحلیل عوامل موثر بر انگیزش شهروندان برای مشارکت در مدیریت پسماند(منطقه ۵ شهرداری تهران)، فصل نامه جغرافیا و برنامه ریزی شهری چشم انداز زاگرس، دوره ۹ شماره ۳۳ ، صفحات ۱–۱۹.

درگاه مرکز آمار ایران(۱۳۹۹). https://www.amar.org.ir.

دهقانی قناتغستانی، محسن؛ جوادی زاده، فرشاد(۱۳۹۹). مکانیابی محل دفن پسماند شهری با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی(GIS) و تحلیل سلسله مراتبی در شهر سیریک هرمزگان، فصلنامه جغرافیا(برنامه ریزی منطقه ای)، سال یازدهم، شماره۱، صفحات ۲۵۷–۲٤۷ .

دهقانی کاظمی، واحد؛ جعفری، حمید رضا؛ ملک محمدی، بهرام(۱۳۹۲). کاربرد تکنیک های تصمیم گیری گروهی ، منطق فازی و سیستم اطلاعات جغرافیایی در مکان یابی ایستگاه بازیافت پسماند، نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی سال دوازدهم ، شماره ۲۷، صفحات ۱۸۵-۲۰۲.

رحیم، سرور(۱۳۹۱). ارزیابی تاثیر اجتماعی پروژه تفکیک زباله از مبدا در مناطق شهری (مطالعه موردی: منطقه ۲۱ شهرداری تهران) ، نشریه جغرافیا، دوره ۱۰، شماره ۳۳ ، صفحات ٤۹-٦۹.

زیاری، کرامت الله(۱۳۸۱). برنامه ریزی شهرهای جدید، سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاهها(سمت)، صفحه ۱۳.

سازمان فناوری اطلاعات و ارتباطات شهرداری تهران(۱۳۹۹). https://tmicto.tehran.ir

سازمان مدیریت پسماند شهرداری تهران(۱۳۹۹). گزارش شهریور ماه آمار عملکرد سازمان مدیریت پسماند، صفحات ۱-۱۵.

سامانه مدیریت آمار و اطلاعات شهرداری تهران(۱۳۹۸). http://amar.tehran.iri.

سایت سازمان مدیریت پسماند(۱۳۹۹)) https://pasmand.tehran.ir.

سعیدی مهر، محمود؛ تنوری، محمود رضا؛ کریمیان بستانی، مریم(۱٤۰۰). تحلیل ابعاد مشارکت شهروندان در مدیریت پسماند در مناطق شهری(مطالعه موردی: شهر زاهدان)، فصلنامه جغرافیا(برنامه ریزی منطقه ای)، سال یازدهم، شماره٤، صفحات ۵۲۱-۵۳۵ .

شرفی، حجت الله؛ غلامعلی، خمر؛ اشکبوس، علی(۱۳۹۵). مدیریت توسعه فیزیکی شهر دهدشت با استناد از مرزهای رشد شهری جهت توسعه پایدار روستاهای پیرامون، نشریه مطالعات نواحی شهری دانشگاه شهید باهنر کرمان، سال سوم، شماره ۲، پیاپی ۷، صفحات ۵۷-۷۳.

شهرداری تهران(۱۳۹۹). پرتال مناطق ۵-۹-۲۱-۲۲ تهران، http://www.tehran.ir.

عزیزی دانالو، سمانه؛ مجتبی زاده خانقانی، حسین(۱۳۹۹). تحلیل فضایی توزیع خدمات شهری با رویکرد عدالت اجتماعی(مطالعه موردی: منطقه ۱۱ شهر تهران)، فصلنامه جغرافیا(برنامه ریزی منطقه ای)، سال دهم، شماره۳، صفحات ۳٤۳-۳۵۷ .

فرضی دیری، عبدالامیر(۱۳۹۹). تدوین مدل مدیریت بازیافت پسماند خشک با مکان یابی غرفه های بازیافت و یا روش جایگزین(مطالعه موردی : مناطق غرب شهر تهران)، رساله دکترای تخصصی رشته مدیریت محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، صفحات ٦٤-۷۳.

فرضی دیری، عبدالامیر؛ غفارزاده، حمید رضا؛ جاوید، امیر حسین؛ حسین زاده لطفی، فرهاد (۱٤۰۰). مدلسازی معیارهای موثر بر مکانیابی غرفه های بازیافت پسماند خشک شهر تهران با استفاده از تلفیق روش های دلفی فازی و FAHP، نشریه نگرش های نو در جغرافیای انسانی، دوره ۱۳، شماره ۳، صفحات ۳۲۲-۳٤۲.

قهرودی تالی، منیژه؛ عطایی، هوشمند؛ بابایی‌فینی، ام‌السلمه(۱۳۹٤). درآمدی بر سیستم های اطلاعات جغرافیایی، انتشارات دانشگاه پیام نور، صفحه ۷٤.

کردی، زهرا؛ صالحی، هما؛ حمزه، فرهاد(۱٤۰۰). بررسی سیاست گذاری مدیریت پسماند در مناطق روستایی (مطالعه موردی: روستاهای بخش کن)، فصلنامه جغرافیا(برنامه ریزی منطقه ای)، سال یازدهم، شماره۲، صفحات ۸۲۷-۸۰٦ .

محمدی، جواد(۱۳۸۱). تحلیل پراکندگی فضایی و مکانیابی فضای سبز شهری در منطقه ۲ شهری تبریز، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه شهید بهشتی، صفحه۲۹.

محمدی، محمد؛ پور شیخیان، علیرضا؛ اصغری، حسین؛ شهماری اردجانی، رفعت(۱٤۰۰). ارزیابی جایگاه اقتصادی پسماندهای جامد شهری(مورد مطالعه شهر آمل)، فصلنامه جغرافیا(برنامه ریزی منطقه ای)، سال یازدهم، شماره٤، صفحات ۲۹۹-۳۱۸ .

مرکز مطالعات و برنامه ریزی شهر تهران(۱۳۹۵). گزارش گونه شناسی فرهنگی، اجتماعی و هویتی محلات شهر تهران و شناسایی الگوهای همسایگی و اجتماعات محلی، صفحه ٦۹.

مرکز مطالعات و برنامه ریزی شهر تهران(۱۳۹۸). طرح جامع مدیریت پسماند شهر تهران. گزارش اولین دوره تجزیه و تحلیل فیزیکی پسماند شهر تهران، صفحه ۱٤۰.

میرزایی، سارا؛ چراغعلیخانی، سعیده(۱۳۹۷). بررسی و اولویت بندی عوامل موثر بر جانمایی غرف بازیافت و جانمایی آنها با استفاده از نرم افزار اطلاعات مکانی GIS و فرایند تحلیل سلسله مراتبیAHP (مطالعه موردی حوزه خدمات شهری شهرداری منطقه ۵ تهران)، سومین همایش ملی دانش و فناوری علوم کشاورزی، منابع طبیعی و محیط زیست ایران، تهران، صفحات ۱-۱٤.

وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی(۱۳۹۱). دستورالعمل مرتبط با فضاهای درمانی و بیمارستانی، صفحه ۱۰.

وطن پرست، مهدی؛ صادقی، حمید؛ کوچ گانی، علیرضا(۱۳۹۱). مکانیابی ایستگاههای مبادله پسماند خشک شهری در شهر مشهد با استفاده از GIS، ششمین همایش ملی و اولین همایش بین المللی مدیریت پسماند، صفحات ۱-۱۲.

هیئت وزیران(۱۳۹۷). آیین نامه اجرایی قانون تعیین حریم حفاظتی-امنیتی اماکن و تاسیسات کشور، صفحات ۱-٦.

Chang, Da-Yong, (1996). Applications of the extent analysis method on fuzzy AHP, European Journal of Operational Research: 649-655.

Geng, Y., Zhu, Q., & Haight, M, (2007). Planning for integrated solid waste management at the industrial Park level: A case of Tianjin, China. Waste Management, 27(1): 141-150.

Ishikawa, A., Amagasa, M., Shiga, T., Tomizawa, G., Tatsuta, R., &Mieno, H, (1993). The max–min Delphi method and fuzzy Delphi method via fuzzy integration, Fuzzy Sets and Systems, 55: 241–253.

Kaufmann, A., M.M. Gupta, (1988). Fuzzy Mathematical Models in Engineering and Management science Inc., New York.

Lee, A.H.I., Chen, W.C., and Chang, C.J., (2008). A fuzzy AHP and BSC approach for evaluating performance of IT department in the manufacturing industry in Taiwan, Expert Systems with Applications, 34, 96-107.

Li, G., and Weng, Q, (2007). Measuring the quality of life in city of Indianapolis by integration of remote sensing and census data. International Journal of Remote Sensing Vol. 28, 249–267.

Pradhan, B, (2010). Application of an advanced fuzzy logic model for landslide susceptibility analysis. International Journal of Computational Intelligence Systems, 3:3, 370-381, DOI:10.1080/18756891.2010 .9727707.

Sadeghi, B., and Khalajmasoumi, M, (2015). A futuristic review for evaluation of geothermal potentials using fuzzy logic and binary index overlay in GIS environment. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 43:818-831. Doi: 10.1016/j.rser.2014.11.079.

Vafai, F., Hadipour, V., Hadipour, A., (2013). Determination of shoreline sensitivity to oil spills by use of GIS and fuzzy model. Case study – The coastal areas of Caspian Sea in north of Iran. Ocean and Coastal Management, 71:123-130.

Van Laarhoven, P.J.M. and Pedrycz, W, (1983). A fuzzy extension of Saaty's priority theory, Fuzzy Sets and Systems, 11: 229-241.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی