دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر
فصلنامه‌ی علمی- پژوهشی فضای جغرافیایی

سال سیزدهم، شماره‌ی ۴۳
پاییز ۱۳۹۲، صفحات ۱۷۰-۱۵۳

زهرا صحرائیان[۱]
دکترعلی زنگی آبادی[۲]
فرامرز خسروی[۳]

تحلیل فضایی و مکان‌یابی مراکز بهداشتی– درمانی و بیمارستان با استفاده از GIS نمونه موردی: شهر جهرم

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۰/۰۳/۲۰ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۱/۰۱/۲۶

چکیده

توزیع بهینه و متعادل فضاهای اختصاص یافته به انواع مختلف کاربری‌ها از جمله کاربری بهداشتی-درمانی و بیمارستان‌ها، به منظور رعایت اصل عدالت در دسترسی برای همه اقشار جامعه، تأمین سلامت و رفاه عمومی و مکان یابی صحیح این مراکز از ضروریات موضوع ساماندهی است. در این تحقیق با استفاده از GIS، ضمن بررسی توزیع فضایی-مکانی مراکز مذکور در شهر جهرم، اقدام به تحلیل مکانی و پیش بینی مراکز بهداشتی-درمانی و بیمارستانی در افق سال ۱۴۰۰ شده است. روش تحقیق در این پژوهش، توصیفی- تحلیلی بوده است. اطلاعات مورد نیاز با استفاده از نقشه ۱/۲۰۰۰ کاربری اراضی، مشاهده میدانی و مطالعه طرح‌های مرتبط با شهر جهرم جمع‌آوری شده است و با استفاده از سیستم GIS و به کمک تحلیل سلسله مراتبی، کار پردازش و تجزیه و تحلیل داده‌ها مطابق معیارها و استانداردهای برنامه ریزی شهری انجام گرفته است. در پایان مناسب‌ترین مکان‌ها برای ایجاد مراکز مورد نظر تعیین شده است.

کلید واژه ها: شهر جهرم، مراکز بهداشتی-درمانی، مکان یابی، GIS، AHP.

۱- نویسنده مسئول، دانشجوی دکترای جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه خوارزمی تهران E-mail:z.sahraeian22@ gmail.com
۲- دانشیار دانشگاه اصفهان، دانشکده علوم جغرافیایی و برنامه‌ریزی، گروه جغرافیا و برنامه ریزی E-mail: aliza@ltr.ui.ac.ir
۳- دانشجوی کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری دانشگاه اصفهان E-mail faramarz_kh2020@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

امروزه زندگی در شهرها، با توجه به ساختار فضایی- کالبدی پیچیده مناسبت‌ها و فعالیت‌های اقتصادی-اجتماعی، تعمیق و گسترش تقسیم کار اجتماعی و اقتصادی و نیازهای فزاینده فرهنگی، فراغتی و اجتماعی شهروندان، بیش از هر دوره دیگری وابسته به خدمات است (عزیزی، ۱۳۸۳: ۷)، بخشی از این خدمات را، خدمات مرتبط با سلامت و بهداشت فردی شهروندان تشکیل می‌دهد که توسط بیمارستان‌ها و یا مراکز بهداشتی-درمانی مستقر در نواحی داخل شهر به شهروندان ارایه می‌گردد. امروزه جمعیت رو به افزایش نواحی شهری، تقاضا برای بیمارستان‌های جدید را افزایش داده است. باید توجه داشت که ایجاد مراکز خدماتی جدید، مستلزم هزینه‌های زیادی می‌باشد و تعیین مکان بهینه این مراکز به نحوی که همه شهروندان از آن بهره‌مند شوند، مهم است. مکان جغرافیایی جزء اصلی دسترسی به خدمات پزشکی است که توسط محققین با دیدگاه‌های متنوع و گسترده و با تکنیک‌های متعددی مورد بررسی قرار گرفته است (Hare&Barcus, 2007: 182). چنانچه این عمل بدون توجه به تأثیر و تأثر و روابط متقابل کاربری‌ها صورت گیرد ممکن است که نه تنها از مشکلات موجود نکاهد، بلکه خود باعث مشکلات عدیده و مسایل حل نشدنی دیگری نیز شود. ایجاد این مراکز بایستی عوامل محیطی متعددی را با هم تطبیق دهد: جمعیت، فاصله از خدمات بهداشتی، محدودیت‌های اقتصادی، شرایط گذرا و ناسازگاری‌های اجتماعی از آن جمله‌اند (Vahidnia etal. 2009: 3048).این امر نشان می‌دهد که برنامه‌ریزان و مدیران امور شهری اغلب با مشکل درگیر بودن با موقعیت‌های پیچیده تصمیم‌گیری روبرو هستند. این پیچیدگی، به طور عمده در نتیجه این واقعیت است که تعداد بسیار زیادی از معیارهای مؤثر تصمیم‌گیری بایستی در نظر گرفته شوند و گاهی درک روابط درونی و متقابل میان معیارهای مختلف مشکل می‌باشد (Witlox et al, 2009: 875). در این میان قابلیت‌های سیستم‌های مبتنی بر کامپیوتر، کمک‌های قابل توجهی در زمینه تصمیم‌گیرهای گوناگون و پیچیده به برنامه‌ریزان شهری نموده‌اند.

هدف از این پژوهش، مکان‌یابی مراکز بهداشتی-درمانی و بیمارستانی جدید در شهر جهرم، با در نظرگرفتن معیارهای گوناگون فضایی می‌باشد. شهر جهرم از موقعیت مرکزیت نسبت به پسکرانه‌های شهری و روستایی خود برخوردار است و در دهه اخیر روند روبه رشدی را در زمینه توسعه شهری و افزایش جمعیت به خود دیده است، بر اساس سرشماری عمومی سال ۱۳۸۵، جمعیت شهر جهرم برابر با ۱۰۵۲۸۵ نفر بوده است که از این تعداد ۵۳۴۷۵ نفر مرد و ۵۱۸۱۰ نفر زن بوده‌اند. تعداد خانوارهای شهر در این سال ۲۵۹۸۰ خانوار و بعد خانوار آن برابر ٤/۸ نفر بوده‌است (مرکز آمار ایران، ۱۳۸۵). عدم وجود مراکز بهداشتی درمانی شهری کافی با توزیع مناسب و داشتن تنها یک بیمارستان، شهروندان را با مشکلات متعددی روبرو ساخته است. لذا در شرایط موجود توزیع فضایی مراکز

Archive of SID

www.SID.ir

بهداشتی شهر به صورت متناسب و بهینه نیست. از آنجایی که سلامت هر فرد و جامعه در گرو مراکزی است که سلامت وی را تأمین می‌کنند و مراکز خدمات بهداشتی از جمله مراکزی است که به طور مستقیم در تأمین سلامت فرد و جامعه دخیل می‌باشند، دسترسی سریع، به موقع و ارزان به این مراکز در هر جامعه، بخصوص در جوامع شهری خیلی مهم و ضروری می‌باشد (عزیزی، ۱۳۸۳:۷). بنابراین در این مقاله به دنبال بررسی موضوع و یافتن راه-حل‌های مناسب در این زمینه می‌باشیم.

پیشینه تحقیق

گر چه ارائه خدمات بهداشتی ودرمانی در شهرها سابقه‌ای طولانی دارد، لیکن در زمینه مکان‌یابی مراکز خدمات درمانی و بهداشتی پیشینهٔ دراز مدتی وجود ندارد و سابقه این گونه مطالعات به دهه ۱۹۷۰ میلادی برمی‌گردد. درسال ۱۹۷۹، دپارتمان بهداشت و تأمین اجتماعی انگلستان به توسعه استراتژیک مراکز خدمات بهداشتی و درمانی توجه نشان داد از آن پس مطالعات در این زمینه آغاز گردید وطی سال‌های ۱۹۸۲-۱۹۸۰ این مطالعات در اتریش دنبال شدند (ابراهیم‌زاده و همکاران، ۱۳۸۹: ٤١). امروزه تحقیقات گسترده‌ای در این زمینه صورت گرفته است که در ادامه به چند مورد از آنها اشاره شد. محمدی (۱۳۸۲) در پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد خود به مکان‌یابی مراکز بهداشتی-درمانی در منطقه ۵ شهری تهران پرداخته است و با استفاده ازGIS مراکز جدید بهداشتی-درمانی را در نواحی هفت-گانه منطقه مذکور مکان‌یابی نموده است. مجدی (۱۳۸٦) در پژوهش خود، با استفاده از تجزیه و تحلیل‌هایGIS اقدام به مکان‌یابی بیمارستان جدید در شهر تبریز نموده است و مراکز بهینه را، با ترکیب معیارهای مختلف، مشخص نموده است. وحیدنیا و همکاران (۱۳۸۸) در تحقیق خود از ادغام روش تحلیل سلسله مراتبی و فازی، جهت مکان-یابی بیمارستان‌ها در شهر تهران استفاده نموده‌اند. آنها دسترسی را مهم ترین معیار مکان‌یابی بیمارستان‌های جدید درنظر گرفته‌اند و به این ترتیب مکان مراکز بیمارستانی جدید در شهر تهران را تعیین نموده‌اند. ابراهیم‌زاده و همکاران (۱۳۸۹) با استفاده از GIS و به کارگیری شاخص همپوشانی، مراکز بیمارستانی جدید شهر زنجان (۱۱ نقطه) را مکان‌یابی نموده‌اند.

Archive of SID

www.SID.ir

مواد و روش‌ها

روش تحقیق در این پژوهش توصیفی-تحلیلی است که اطلاعات مورد نیاز با استفاده از نقشه ۱/۲۰۰۰ شهر جهرم، مطالعه طرح‌های جامع و تفصیلی شهر و همچنین مشاهده میدانی جمع‌آوری شده است. کار پردازش و تجزیه و تحلیل داده‌ها، با استفاده از GIS و تلفیق آن با برنامه الحاقی[4]فرایند تحلیل سلسله مراتبی، مطابق معیارها و استانداردهای برنامه‌ریزی شهری انجام گرفته و در پایان، مناسب‌ترین مکان‌ها برای ایجاد مراکز بهداشتی و بیمارستان، پس از تطبیق با واقعیات زمینی، تعیین شده است.

جهت ارزش‌دهی به معیارها شیوه‌های مختلفی همچون وزن‌های نشانگر، پردازش دلفی، تخمین نسبت، رگرسیون لجستیک و فرایند تحلیل سلسله مراتبی وجود دارد.AHP یکی از کارآمدترین تکنیک‌های تصمیم‌گیری است (Saaty,،2006:181) که توسط ساعتی (۱۹۸۰) تشریح شده است و یکی از روش‌های بسیار سودمند است و نقش مهمی در انتخاب پیشنهادات بهینه دارد (Vahidnia et al. 2009: 3049). یکی از مهم ترین مزیت‌های این روش سهولت نسبی آن و به کاربردن معیارهای متعدد است (Kahraman et al. 2004: 173). در واقع، AHP یک تکنیک تصمیم‌گیری است که می‌تواند جهت تحلیل و پشتیبانی تصمیماتی که دارای اهداف متعدد و متقابل هستند مورد استفاده قرار گیرد (Guiqin et al.2009:2414). این تحلیل از جامع‌ترین سیستم‌های طراحی شده برای تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه است، زیرا امکان فرموله کردن مسائل رابه صورت سلسله مراتبی فراهم می‌کند. این روش ابزاری قدرتمند و انعطاف‌پذیر برای بررسی کمی و کیفی مسائل چند معیاره می‌باشد که خصوصیت اصلی آن بر اساس مقایسه زوجی می‌باشد (Ngai, 2005: 29) و در عین حال روش‌شناسی ساختار یافته‌ای جهت حل مشکلات تصمیم‌گیری پیچیده از طریق سازمان دادن به آنها در یک ساختار سلسله مراتبی دارد.

AHP بر پایه سه اصل قرار گرفته است: تجزیه و تحلیل، تصمیم‌گیری بر اساس مقایسه و ترکیب اولویت‌ها. در هر مرحله، معیارها با توجه به اهمیت‌شان در تصمیمی که در دست بررسی است، به صورت جفتی مقایسه می‌شوند. پس از تشکیل ماتریس‌های مقایسه، وزن‌های نسبی برای عناصر مختلف مشتق می‌شوند. اوزان نسبی عناصر هر مرحله با توجه به عنصر مجاور در سطح بالا، به عنوان اجزای بردار ویژه نرمال شده مرتبط با بزرگ ترین بردار ویژه ماتریس مقایسه‌ای آنها محاسبه شده‌اند. سپس وزن‌های ترکیب به وسیله مجموع اوزان در تمامی سلسله مراتب تعیین شده‌اند. نتیجه این اجتماع بردار ویژه نرمال شده مجموع وزن‌های انتخاب‌ها است (Dey&Ramcharan, 2008:

4- Extension

Archive of SID

www.SID.ir

1385). با توجه به تمامی آنچه که در رابطه با روش AHP گفته شد، در این تحقیق برای ارزش‌دهی به معیارها و انتخاب مکان مناسب از تلفیق AHP و GIS استفاده شده است.

معیارها و مراحل مکان‌یابی کاربری‌های شهری

مکان‌یابی فعالیتی است که قابلیت‌ها و توانایی‌های یک منطقه را از لحاظ وجود زمین مناسب و کافی و ارتباط آن با سایر کاربری‌ها و تسهیلات شهری برای انتخاب مکانی مناسب برای کاربری خاص مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌دهد. معیارهای مکانی در برنامه‌ریزی کاربری اراضی، به طور کلی استانداردهایی هستند که با آن مکان بهینه یک کاربری در شهر، مورد سنجش قرار می‌گیرد. مشخصات محلی و احتیاج ساکنان شهر، اساس تعیین معیارهای مکانی کاربری زمین شهری به شمار می‌روند (سعیدنیا، ۱۳۸۳: ۲۳). به طور کلی مهم ترین معیارهایی که در مکان‌یابی‌ها مورد توجه قرار می‌گیرند عبارتند از:

۱- سازگاری: منظور از مؤلفه سازگاری، قرارگرفتن کاربری‌های سازگار در کنار یکدیگر و برعکس جداسازی کاربری های ناسازگار از یکدیگر است (زیاری، ۱۳۸۱: ۲۹).

۲- دسترسی: دسترسی به عنوان معیاری درباره اینکه رسیدن به یک مکان چقدر آسان است، استفاده شد. نوع دسترسی با فاصله و زمان رسیدن از مکانی به مکان دیگر سنجیده شد. دسترسی فیزیکی محدود به مراقبت‌های بهداشتی اولیه، عامل عمده مرتبط با فقر سلامت در جمعیت کشورهای در حال توسعه است (Perry&Gesler, 2000: 1177).

۳- مطلوبیت: منظور از مطلوبیت حفظ عوامل طبیعی، چشم اندازها، فضاهای باز و غیره است (زیاری، ۱۳۸۱: ۳۰).

٤- کارایی: یکی از عوامل اصلی تعیین کننده مکان کاربری‌ها در شهر، الگوی قیمت زمین شهری است، به لحاظ اینکه هر کاربری از لحاظ اقتصادی و سرمایه‌گذاری تابعی از قیمت زمین و هزینه‌های متصور بر آن است که بر اساس تحلیل سود و هزینه معین شد (پورمحمدی، ۱۳۸۲: ۹٤).

۵- ایمنی: هدف از این کار حفاظت جان انسانها، متعلقات آنها و تأسیسات و تجهیزات شهری در مقابل حوادث طبیعی و انسانی است (زنگی‌آبادی، ۱۳۸۷: ٦۵).

Archive of SID

www.SID.ir

داده‌های مورد نیاز این پژوهش به دو دسته مکانی (مانند نقشه‌های آنالوگ) و غیرمکانی (مانند جداول توصیفی) تقسیم می‌شوند. این داده‌ها با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی رقومی شده و در پایگاه داده قرار می‌گیرند که عبارتنداز:

۱- داده‌های مکانی شامل نقشه ۱/۲۰۰۰ شهرجهرم ۲- داده‌های غیرمکانی این پژوهش شامل طرح جامع و تفصیلی شهرجهرم می‌باشد که از آن اطلاعاتی مانند سرانه، جمعیت و مساحت نواحی به دست آمده است.

شناسایی و انتخاب عواملی که در مکان‌یابی تأثیر گذارند، از مراحل مهم مطالعه است. اگر چه این معیارها می‌تواند با توجه به مؤلفه‌های اثرگذار در انتخاب مکان مناسب برای مراکز بهداشتی-درمانی متفاوت باشد ولی در این تحقیق از ۹ لایه استفاده شده است:

۱- فضای سبز ۲- مراکز آتش‌نشانی ۳- مراکز صنعتی ٤- شبکه ارتباطی اصلی ٥- مرکز نواحی ٦- تراکم جمعیت ۷- کاربری اراضی ۸- شیب ۹- برای مکان‌یابی بیمارستان جدید، بیمارستان موجود و برای مکان‌یابی مراکز بهداشتی جدید، مراکز بهداشتی موجود.

ورود عوامل تأثیرگذار به سیستم اطلاعات جغرافیایی

در مرحله ورود عوامل تأثیرگذار به سیستم اطلاعات جغرافیایی أخذ داده، تغییرات فرمت، زمین مرجع نمودن، تنظیم کردن و مستندسازی داده‌ها انجام گرفته است (فرج‌زاده‌اصل، ۱۳۸٤: ۸). در این تحقیق، داده‌هایی که به سیستم وارد شده عبارتند از: نقشه رقومی شده کاربری اراضی، شیب، تراکم جمعیت و فاصله از مراکز آتش‌نشانی، فاصله از مراکز صنعتی، فاصله از مراکز بهداشتی درمانی موجود، فاصله از شبکه ارتباطی، فاصله از مرکز نواحی و فاصله از فضاهای سبز.

تهیه لایه‌های اطلاعاتی جدید

در مرحله تهیه لایه‌های اطلاعاتی جدید با توجه به داده‌های موجود و اطلاعات جدیدی مانند فاصله از مراکز پرتراکم شهر، فاصله از مراکز بهداشتی و بیمارستان موجود، فاصله از مراکز صنعتی، فاصله مناسب از راه‌های اصلی، تبدیل نقشه‌برداری کاربری اراضی به نقشه رستری و ایجاد لایه شیب انجام گرفته است.

برای مکان‌یابی مراکز بهداشتی-درمانی و بیمارستان‌ها از روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی استفاده شده است. این فرآیند به محاسبه میزان اهمیت معیارها به صورت کمّی می‌پردازد. در رابطه با استفاده از تکنیک AHP و همچنین

Archive of SID

www.SID.ir

تلفیق آن با GIS، از برنامه الحاقی[5]مارینونی[6]که در سال ۲۰۰۵ میلادی، توسط مارینونی و شرکت ESRI[7]، به صورت یک برنامه جانبی ارایه گردیده و در GIS قابل اجرا می‌باشد بهره‌گرفته شد (Marinoni, 2007: 3)

وضعیت موجود مراکز بهداشتی و بیمارستان در شهر جهرم

بررسی مراکز بهداشتی درمانی نشان می‌دهد که مساحت این نوع کاربری در وضع موجود ۱۹۰۷۷۰متر مربع است که سرانه آن برابر با ۱/۷ متر مربع می‌باشد. این کاربری ۱/۳۳ درصد از مساحت اراضی ساخته شهر و ۰/۷۳ درصد از کل محدوده قانونی شهر را شامل شد. در این تحقیق برای بررسی وضع موجود مراکز بهداشتی-درمانی از دستور Find Service area در مدل تحلیل شبکه استفاده شده است. شهر جهرم دارای دو بیمارستان و یک مرکز اورژانس می‌باشد (شکل ۱). محدوده خدماتی بیمارستان شهر، کل محدوده شهرستان جهرم و حتی شهرستان‌های اطراف شهر می‌باشد.

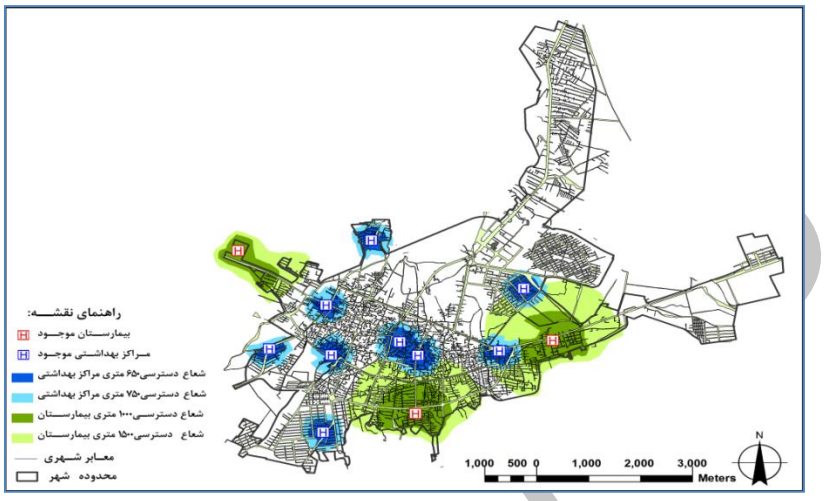
حداقل جمعیت تحت پوشش بیمارستان در مقیاس منطقه برابربا ۱۰۰۰۰ خانوار و حداکثر جمعیت برابر با ۱۳۰۰۰ خانوار می‌باشد (پور محمدی، ۱۳۸۲: ٦۱)، این در صورتی است که در بیشتر کشورهای جهان در مقابل ٤٥۰۰۰ تا ٥۰۰۰۰نفر جمعیت یک بیمارستان با شعاع عملکردی ۱۰۰۰-۱٥۰۰متر پیشنهاد شد (رضویان، ۱۳۸۱: ۱٥۱). در رابطه با مراکز درمانی مانند درمانگاه درمقیاس ناحیه جمعیت تحت پوشش برابر ۱۰۰۰۰-۲۰۰۰۰ نفر می باشد (حبیبی، ۱۳۷۸: ۳۰). به عبارت دیگر جمعیت تحت پوشش یک درمانگاه در مقیاس ناحیه برابر با ٤۰۰۰-۲۰۰۰ خانوار (زیاری، ۱۳۸٥: ٦٤) و با شعاع دسترسی عملکردی ٦٥۰-۷٥۰ متر می‌باشد (رضویان، ۱۳۸۱: ۱٥۱). بنابراین با شعاع عملکردی ۱٥۰۰ و ۱۰۰۰ متر برای یک بیمارستان، فقط قسمت‌های محدودی از شهر در محدوده استاندارد خدمات-رسانی برای یک بیمارستان می‌باشد. بنابرین با توجه به افزایش جمعیت در آینده، توسعه شهر و افزایش مهاجرت از

5- Extension
6- Marinoni
7- Environmental Systems Research Institute (ESRI)

Archive of SID

www.SID.ir

روستاهای اطراف به شهر و کمبود امکانات و سطح کم بیمارستان‌های موجود در پاسخگویی به نیازها، ایجاد بیمارستان جدید برای شهر جهرم ضروری به نظر می‌رسد.



شکل ۱- نقشه پراکندگی و شعاع دسترسی به بیمارستان و مراکز بهداشتی شهر جهرم

همچنین پراکندگی مراکز بهداشتی شهر جهرم نشان می‌دهد که این مراکز اغلب در قسمت‌های مرکزی و غربی شهر قرار گرفته‌اند و با شعاع خدمت رسانی ٦٥٠ و ۷۵۰ متری مناطق شمالی و غربی شهر خارج از شعاع عملکردی این نوع مراکز می‌باشند. بنابراین ایجاد مراکز بهداشتی جدید نیز ضروری به نظر می‌رسد.

بحث

به منظور اجرای تحلیل AHP در GIS، ابتدا باید نقشه بُرداری زیر معیارها و معیارهای مورد نظر را به لایه‌های رستری و ارزش‌گذاری شده بین ۱ تا ۹ بر اساس مقیاس ۹ کمیتی ساعتی، تبدیل کرد. هر یک از معیارها به وسیله AHP وزن دهی شده و با استفاده از GIS تبدیل به نقشه شد (Sener et al. 2010: 2040). ارزش‌گذاری مجدد[8] لایه‌های رستری معیارها، با استفاده از تحلیل‌گر فضایی[9]GIS، با توجه به نوع هدف در مکان‌یابی و نوع مطلوبیت انجام شد. در این پژوهش، ۹ معیار برای مکان‌یابی مراکز درمانی و بیمارستان در نظر گرفته شده است.

برای اجرای روشAHP و انتخاب لایه‌ها، ماتریس سنجش دو به دویی ظاهر شد که باید معیارهارا به صورت دوتایی با یکدیگر مقایسه نمود (جدول ۱). این مقایسه زوجی برای ارزیابی سهم هر عامل که به وسیله آن فرایند تصمیم-

8- Reclassify
9-Spatial Analyst

Archive of SID

www.SID.ir

گیری ساده شد، بکار می‌رود. مقایسه معیارهای مختلف در یک ماتریس مربعی ساختاردهی شد (Sener et al. 2020: 2039). این روش برآورد، چارچوبی را برای جمع‌آوری داده‌ها و تحلیل فراهم می‌کند و قلب AHP به شمار می‌رود (Rezaei&Karami, 2008: 412). در این مرحله نیز، امتیازدهی به معیارها بین ۱ تا ۹، انجام شد.

هنگامی که ماتریس مقایسه زوجی به دست آمد، اقدام به محاسبه ضریب اهمیت هر یک از معیارها می‌گردد و در نهایت، نسبت سازگاری محاسبه شد. وزن‌های معیارهای ویژه از طریق رتبه‌بندی اهمیت و سازگاری‌شان تعیین شد (Seneret et al ,2010: 2039). این کار با نرمال کردن بردار ویژه مرتبط با بردار ویژه بیشترین ماتریس مقایسه زوجی انجام شد. سپس بردار ویژه وزن‌های نسبی اهداف (یا نسبت‌ها) را به ما می‌دهد. به منظور اندازه‌گیری درجه سازگاری، ما می‌توانیم شاخص سازگاری (CI[10]) را محاسبه کنیم:

$$CI=\frac{\gamma max}{p_1}$$

γ_{max} بزرگ ترین مقدار ویژه است و زمانی می‌تواند به دست آید که ما بردار ویژه مربوط به آن و تعداد ستون‌های ماتریس (P)را داشته باشیم. مضاف بر اینکه ما می‌توانیم نسبت سازگاری را که به شکل زیرتعریف شد محاسبه کنیم:

$$CR=\frac{CI}{RI[11]}$$

نسبت سازگاری (CR) این گونه طرح‌ریزی شد که اگر CR<۰/۱۰ باشد پس نسبت یک سطح سازگاری در مقایسه زوجی را نشان می‌دهد. اگر CR≥۰/۱۰ باشد بنابراین مقادیر نسبت نشان دهنده قضاوت‌های ناسازگار است. در چنین مواردی باید به بازبینی پرداخت و مقادیر اصلی را در ماتریس مقایسه زوجی اصلاح کرد. نسبت سازگاری در ماتریس مکان‌یابی این پژوهش ۰/۰٦٤٤ و قابل قبول می‌باشد. در جدول (۱)، وزن نهایی محاسبه شده برای معیار-های مؤثر در مکان‌یابی مراکز بهداشتی و درمانی شهر جهرم، مشاهده شد.

10-Consistency Index
11- Random Index

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱-ماتریس مقایسه زوجی معیارهای مؤثر در مکان‌یابی مراکز بهداشتی شهر جهرم

معیار ها	فضای سبز	مرکز نواحی	آتشنشانی	شبکه ارتباطی	تراکم	کاربری اراضی	شیب	مراکز بهداشتی	مراکز صنعتی	وزن نهایی
فاصله از فضای سبز	۱	۲/۵	۱/۵	٤	۲/۵	۲	۱/۵	۳	۳	۰/۲۱
فاصله از مرکز نواحی	۰/٤	۱	۱/۵	۳	۲/۵	۳	۲/۵	۲	۲	۰/۱۷
فاصله از آتش نشانی	۰/٦٦	۰/٦٦	۱	۲	۳	۲	۲	۳	۵	۰/۱٦
فاصله از شبکه ارتباطی	۰/۲۵	۰/۳۳	۰/۵	۱	۱/۵	۱/۵	۲	۲/۵	۲/۵	۰/۰۹
تراکم (نفر در هکتار)	۰/٤	۰/٤	۰/۳۳	۰/٦٦	۱	۳	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۰/۰۹
کاربری اراضی	۰/۵	۰/۳۳	۰/۵	۰/٦٦	۰/۳۳	۱	۲	۲/۵	۲/۵	۰/۰۸
شیب	۰/٦٦	۰/٤	۰/۵	۰/۵	۰/٦٦	۰/۵	۱	۱	۲/۵	۰/۰۷
فاصله از مراکز بهداشتی	۰/۳۳	۰/۵	۰/۳۳	۰/٤	۰/٦٦	۰/٤	۱	۱	۳	۰/۰٦
فاصله از مراکز صنعتی	۰/۳۳	۰/۵	۰/۲	۰/٤	۰/٦٦	۰/٤	۰/٤	۰/۳۳	۱	=۰.۰٦٤٤CR

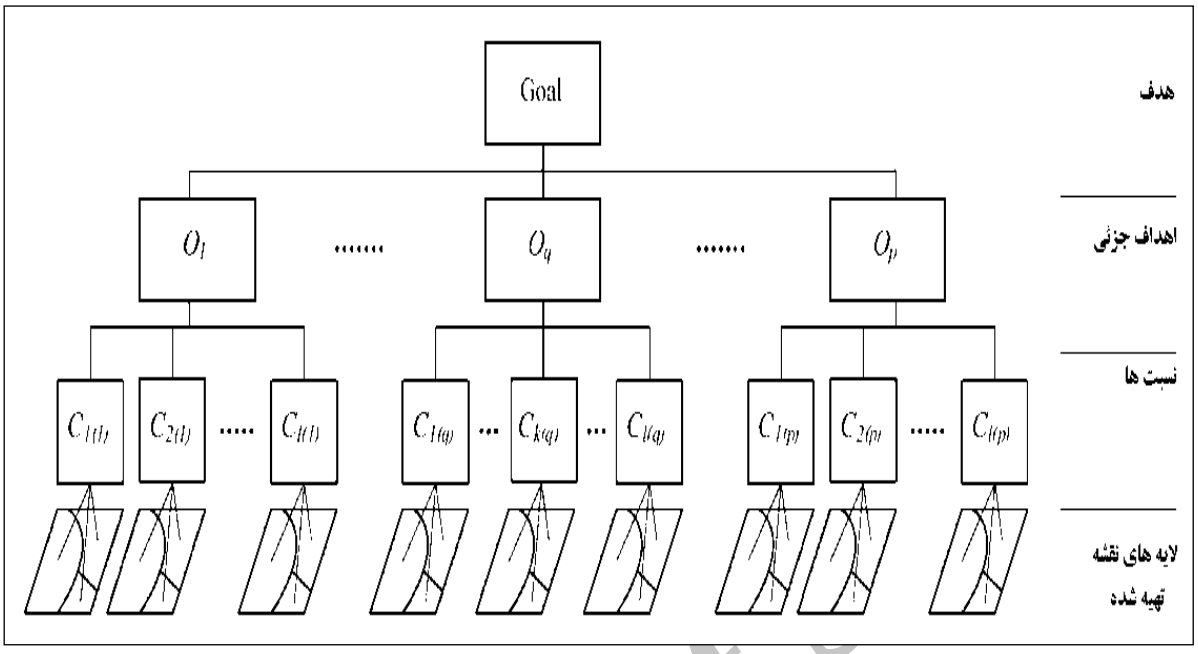
برای تعیین اهمیت نسبی معیارهای تحقیق، از تکنیک تحلیل سلسله مراتبیAHP گروهی استفاده گردیده است. برای چنین مقایسه‌ای نیاز به جمع‌آوری اطلاعات از تصمیم‌گیرنده‌گان شده است. به این منظور برای کمی نمودن قضاوت‌های ارزشی و شفاهی افراد، پرسشنامه‌ای در اختیار ۵ نفر افراد متخصص برنامه‌ریزی شهری قرار گرفت. این امر به تصمیم‌گیرندگان امکان می‌دهد فارغ از هرگونه نفوذ و تأثیرگذاری بیرونی، تنها روی مقایسه دو معیار تمرکز نمایند. علاوه بر این مقایسه دو به دویی، به دلیل اینکه پاسخ دهنده فقط دو عامل را نسبت به هم می‌سنجد، فرایند تصمیم‌گیری را منطقی می‌سازد. بنابراین فرایند وزن‌دهی با بهره‌گیری ازنظرات مسئولین صورت گرفته است.

همپوشانی لایه‌ها با در نظر گرفتن ضریب اهمیت معیارها

پس از انجام مراحل قبلی و وزن‌دهی به معیارها، لایه‌های مربوط به هرکدام از معیارهای مورد نظر تهیه شد (شکل ۲). در نهایت باتوجه به ضریب اهمیت هر یک از معیارها، این لایه‌ها همپوشانی می‌شوند (شکل ۳).

Archive of SID

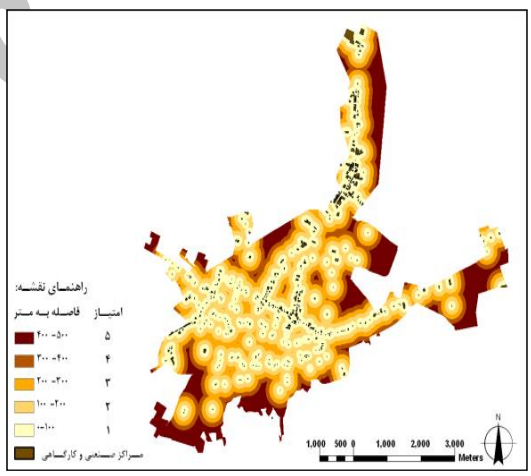
www.SID.ir



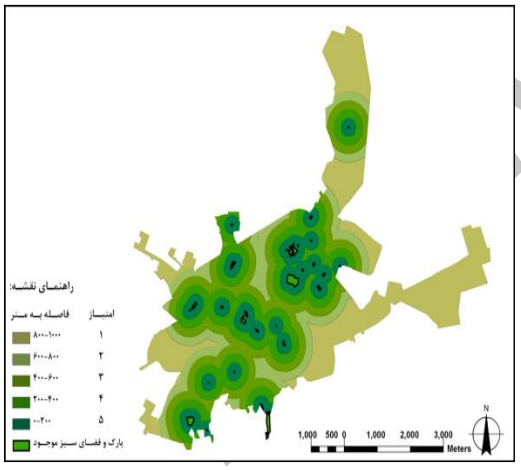
شکل ۲- ساختار سلسله مراتبی چهار مرحله‌ای مسأله تصمیم فضائی

مأخذ: (Boroushaki&Malczewski, 2008: 401)

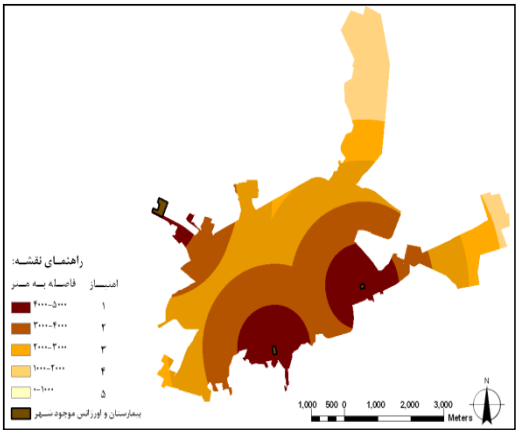
مراکز صنعتی و کارگاهی



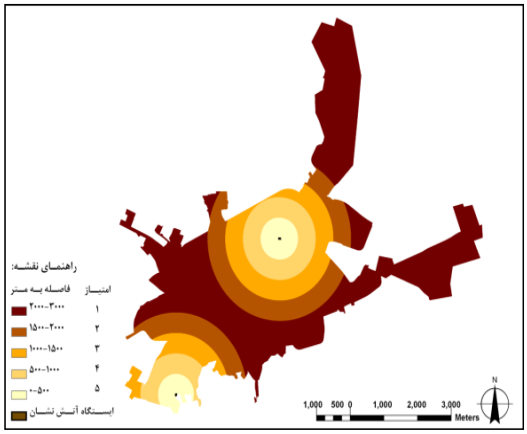
پارکها و فضاهای سبز



بیمارستان و اورژانس شهر

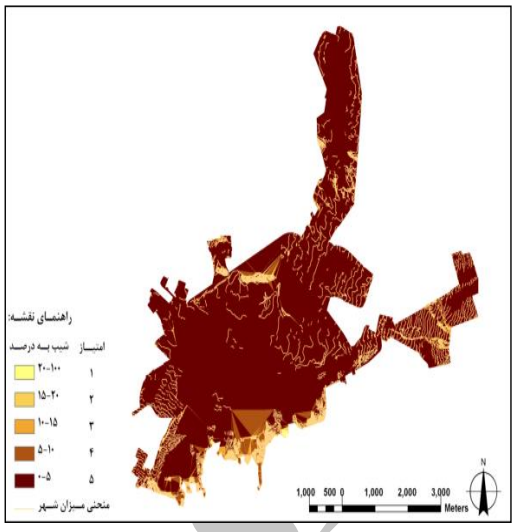


ایستگاه آتشنشانی

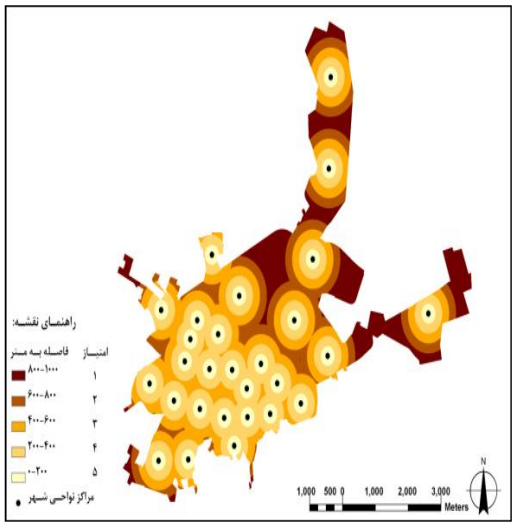


www.SID.ir

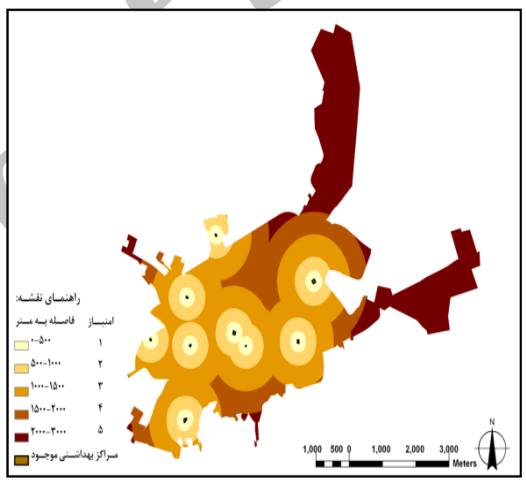
سطوح ارتفاعی



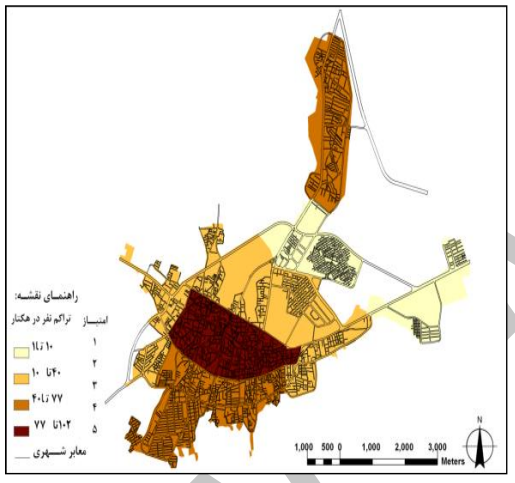
مراکز نواحی شهر



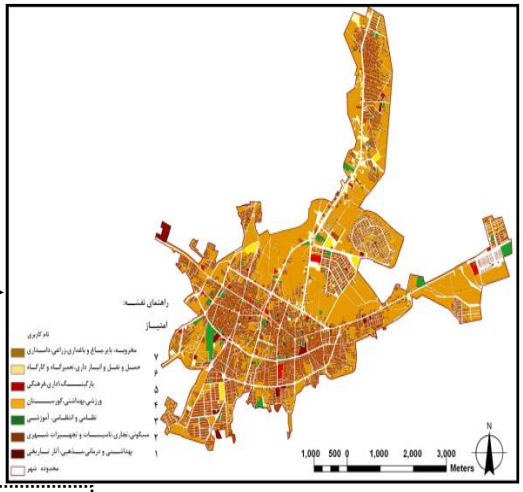
مراکز بهداشتی موجود



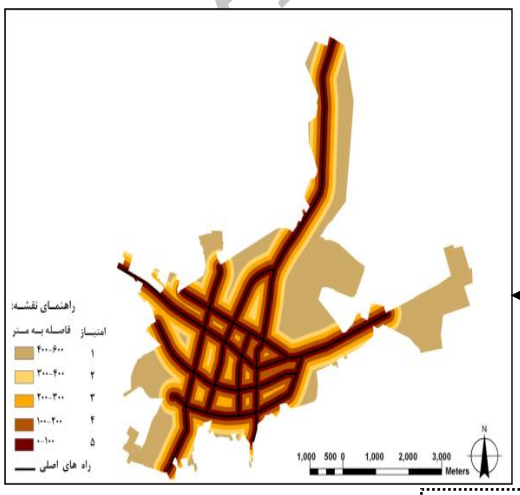
معابر شهری



کاربری های مختلف



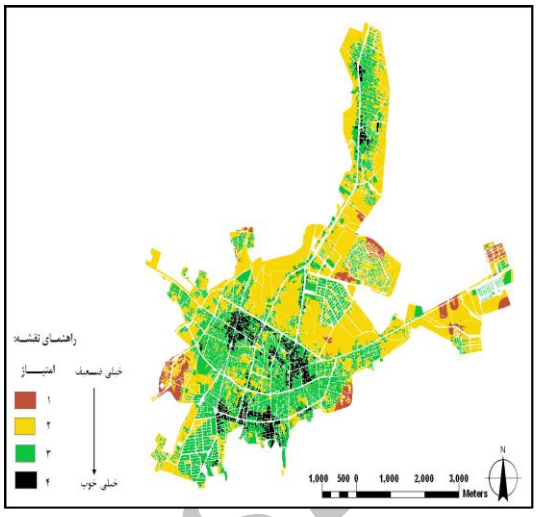
راههای اصلی



ترکیب همه لایه‌ها

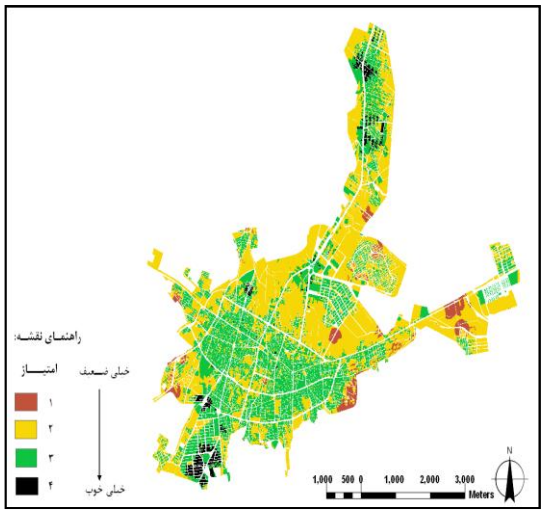
www.SID.ir

ارزش گذاری نهایی زمین شهری



جهت مکان‌یابی بیمارستان

ارزش‌گذاری نهایی زمین شهری



جهت مکان‌یابی مراکز بهداشتی-درمانی

شکل ۳- لایه‌های تهیه شده با توجه به ارزش‌گذاری هر یک از معیارها

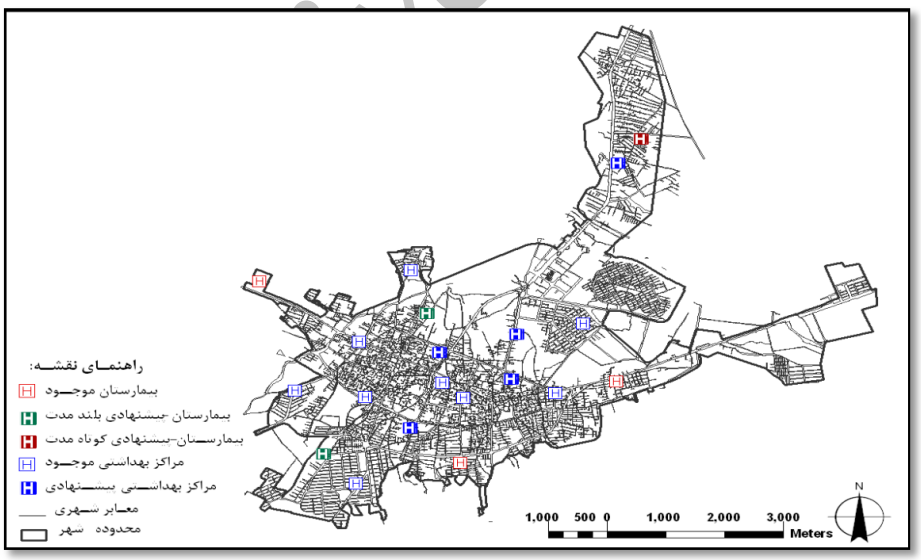
در اشکال فوق، برای لایه‌های اطلاعاتی فاصله از فضاهای سبز، فاصله از ایستگاه‌های آتش‌نشانی، فاصله از شبکه ارتباطی اصلی و فاصله از مراکز نواحی، با افزایش فاصله امتیاز کمتر و با کاهش فاصله امتیاز بیشتری تعلق گرفته است. برای لایه‌های فاصله از مراکز صنعتی، فاصله از بیمارستان و مراکز بهداشتی عکس مورد فوق صادق است، یعنی با افزایش فاصله امتیاز بیشتر و با کاهش فاصله امتیاز کمتری تعلق گرفته است. برای لایه شیب با توجه به اینکه مناطق با شیب کمتر برای ساخت مراکز بهداشتی مناسب‌تر است امتیازدهی صورت گرفته است، بدین گونه که مناطق با شیب کمتر امتیاز بیشتر و مناطق با شیب بیشتر امتیاز کمتری گرفته‌اند. برای لایه کاربری اراضی بر اساس ارزش اقتصادی و میزان تناسب اراضی برای ایجاد مراکز بهداشتی و بیمارستان در نظر گرفته شده است. به عنوان مثال به کاربری بایر بر اساس ارزش اقتصادی کمتر امتیاز بالاتر و به کاربری تجاری بر اساس ارزش اقتصادی بالاتر امتیاز کمتری داده شده است. با توجه به اینکه یکی از اهداف مکان‌یابی مراکز بهداشتی، بهره‌مندی اکثریت جمعیت از این مراکز می‌باشد، برای لایه تراکم جمعیت امتیازدهی صورت گرفته است؛ بدین نحو که محلات با تراکم بالاتر امتیاز بیشتر و محلات با تراکم پایین‌تر امتیاز کمتر دریافت نموده‌اند.

Archive of SID

www.SID.ir

پس از ارزش‌گذاری لایه‌های اطلاعاتی، باید تمام لایه‌های اطلاعاتی مؤثر در مکان‌یابی با هم ترکیب شوند. در ترکیب لایه‌ها، لایه جدید یا خروجی از ترکیب دو یا چند لایه ورودی به دست می‌آید. بدین ترتیب لایه صفتی اختصاص یافته به هر موقعیت در لایه خروجی تابعی از ارزش‌های لایه ورودی است (فرج زاده، ۱۳۸٤: ۱۸). این عمل که در مرکز تحلیل‌های GIS قرار دارد، داده‌های فضایی مختلفی را ترکیب می‌کند تا یک عنصر فضایی جدید را ایجاد کند. این عمل را می‌توان به صورت عمل فضایی که چندین لایه جغرافیایی را ترکیب می‌کند تا اطلاعات جدید تولید کند تعریف کرد. در نهایت، از لایه‌های رستری، با اعمال ضریب اهمیت‌شان، نقشه مکان‌یابی نهایی در قالب رستر، به دست می‌آید که مناطق دارای امتیاز بالاتر، مطلوبیت بیشتری برای مکان‌یابی دارند.

از مهم ترین مسائلی که پس از انتخاب و مکان‌یابی به وسیله سیستم اطلاعات جغرافیایی باید مورد توجه قرار گیرد، بررسی این موضوع است که مناطق تعیین شده تا چه حد با واقعیت و شرایط منطقه تطابق دارند؟ برای بررسی این موضوع، انجام بازدیدها و مطالعات میدانی می‌تواند درستی و نادرستی مناطق مکان‌یابی شده را نشان دهد و نهایتا پس از تطبیق نتایج الگوی مکان‌یابی با واقعیت موجود در منطقه مورد مطالعه و با در نظر گرفتن کلیه پارامترهای مؤثر در فرایند مکان‌یابی، نهایتا ۳ مکان برای ایجاد بیمارستان و ۵ مکان برای مراکز بهداشت جدید مناسب تشخیص داده شد که نتایج آن در شکل (٤) نشان داده شده است.



شکل ٤- مکان‌های پیشنهادی برای ایجاد بیمارستان و مراکز بهداشتی-درمانی در شهر جهرم

هر چند نقاط شناسایی شده برای مکان‌یابی تطابق بیشتری با واقعیت زمینی داشته باشد، نتایج مکان‌یابی رضایتمندتر خواهد بود (فرج‌زاده، ۱۳۸٤: ۹۱).

www.SID.ir

نتیجه‌گیری

میزان و چگونگی توزیع خدمات شهری می‌تواند نقش مؤثری در جابجایی فضایی جمعیت و تغییرات جمعیتی داشته باشد و از آنجایی که یکی از معیارهای توسعه پایدار شهری و عدالت اجتماعی، توجه به توزیع متوازن امکانات و خدمات شهری است، لذا توزیع خدمات شهری و به خصوص خدمات بهداشتی باید به گونه‌ای باشد که عدالت فضایی برقرار شود. با توجه به این‌که مکان‌یابی و احداث کاربری‌های مختلف شهری مثل مراکز بهداشتی و بیمارستان از نیازهای اساسی شهرهای امروزی می‌باشد که در راستای رفاه و آسایش شهروندان و حل مشکلات شهرها انجام می‌گیرد، در این ارتباط GIS می‌تواند به عنوان ابزاری کارآمد برای مدیریت و به کارگیری لایه‌های اطلاعاتی مختلف در مرحله مکان‌یابی و همچنین ارزیابی وضعیت موجود مورد استفاده قرار گیرد. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که این سامانه به همراه فرایند تحلیل سلسله مراتبی، با توجه به خصوصیات ویژه آن می‌تواند در بررسی موضوعات مربوط به برنامه‌ریزی شهری کاربرد مطلوبی داشته باشد.

باتوجه به شکل (۱) و شعاع خدمت‌رسانی مراکز بهداشتی، مناطق شمالی و غربی شهر جهرم خارج از شعاع عملکردی این نوع مراکز می‌باشند. بنابراین توزیع مراکز بهداشتی-درمانی و نیز بیمارستان در شهر جهرم در وضع کنونی عادلانه نیست و با نارسایی‌هایی روبرو می‌باشد، در نتیجه ایجاد مراکز جدید نیز ضروری به نظر می‌رسد. در نهایت، پس از جمع آوری داده های مورد نیاز و تهیه لایه های اطلاعاتی لازم و با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی، ۳ مکان برای ایجاد بیمارستان و ۵ مکان برای مراکز بهداشت جدید (شکل۳) مناسب تشخیص داده شد.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

- ابراهیم‌زاده، ع؛ احدنژاد، م؛ ابراهیم‌زاده، آسمین؛ شفیعی، ی (۱۳۸۹)، «برنامه‌ریزی و ساماندهی فضایی-مکانی خدمات بهداشتی و درمانی با استفاده از (GIS)، مورد: شهرزنجان»، ***پژوهش‌های جغرافیای انسانی***، شماره ۷۳، صص۵۸-۳۹.

- پورمحمدی، م (۱۳۸۲)، «***برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری***»، تهران، سمت.

- حبیبی، م (۱۳۷۸)، «***سرانه‌های فضاهای شهری***»، سازمان ملی زمین و مسکن.

- رضویان، م. ت (۱۳۸۱)، «***برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری***»،تهران، منشی.

- زبردست، ا (۱۳۸۰)، «کاربرد فرایند تحلیل سلسله مراتبی در برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای»، ***فصلنامه هنرهای زیبا، دانشکده هنرهای زیبا*** دانشگاه تهران، شماره ۱۰،صص ۲۱-۱۳.

- زنگی‌آبادی، ع؛ محمدی، ج؛ صفایی، ه؛ قائدرحمتی، ص (۱۳۸۷)، «تحلیل شاخص‌های آسیب‌پذیری مساکن شهری در برابر خطر زلزله، نمونه موردی: مساکن شهری اصفهان»، ***فصلنامه جغرافیا و توسعه***، شماره ۱۲، صص ۶۱-۷۹.

- زیاری، ک (۱۳۸۵)، «***اصول و روش های برنامه ریزی منطقه ای***»، یزد، دانشگاه یزد.

- زیاری، ک (۱۳۸۱)، «***برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری***»، یزد، دانشگاه یزد.

- سعیدنیا، ا (۱۳۸۳)، «***کاربری زمین شهری***»، تهران، سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های کشور.

- شفیعی، ی (۱۳۸۶)، «ساماندهی فضایی-مکانی خدمات بهداشتی و درمانی (بیمارستان) در شهر زنجان با استفاده از GIS»، پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، دانشکده علوم زمین، دانشگاه سیستان و بلوچستان.

- عزیزی، م (۱۳۸۳)، «کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی در مکانیابی، توزیع فضایی و تحلیل شبکه مراکز بهداشتی و درمانی، نمونه موردی: شهرمهاباد»، پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، دانشکده ادبیات و علوم انسانی دانشگاه تبریز،

Archive of SID

www.SID.ir

- فرج‌زاده، م (۱۳۸٤)، «***سیستم اطلاعات جغرافیایی و کاربرد آن در برنامه‌ریزی توریسم***»، تهران، سمت.

- مجدی، ر (۱۳۸٦)، «بکارگیری سیستم اطلاعات جغرافیایی در مکانیابی بهینه منطقه مطالعه شهر تبریز و مکانیابی بهینه برای ایجاد بیمارستان جدید»، مجموعه مقالات سومین کنگره ملی مهندسی عمران، دانشگاه تبریز.

- محمدی، م (۱۳۸۲)، «ارزیابی ومکانیابی مراکز خدمات بهداشتی ودرمانی بااستفاده ازسیستم اطلاعات جغرافیایی؛مطالعه موردی: منطقه پنج شهر تهران»، پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، دانشکده جغرافیا، دانشگاه یزد.

- _____ (۱۳۸۵)، «سرشماری عمومی نفوس و مسکن»، آمارنامه شهرستان جهرم، تهران، مرکز آمار ایران.

- Asefzadeh, Saeed, (2004),"Assesing The Need to Establish New Hospitals", ***Jurnal of WHO***, 4(2): 85-88

- Boroushaki, Soheil, Malczewski, Jacek, (2008),"Implementing an extension of the analytical hierarchy process using ordered weighted averaging operators with fuzzy quantifiers in ArcGIS", ***Computers & Geosciences***, 34(4): 399–410.

- Dey, P. Kumar, Ramcharan, Eugene K. (2008),"Analytic hierarchy process helps select site for limestone quarry expansion in Barbados", **Environmental *Management***, 88(4):1384–1395.

- Guiqin, Wang, Li, Qin ,Guoxue, Li, Lijun, Chen, (2009),"Landfill site selection using spatial information technologies andAHP: A case study in Beijing, China", ***Environmental Management***, 90(8): 2414-2421.

- Kahraman, Cengiz, Cebeci, Ufuk, Int J. Da Ruan, (2004),"Multi-attribute comparison ofcatering service companies using fuzzy AHP: The case of Turkey", ***Production Economics***, 87(2): 171–184.

- Marinoni, Oswald, (2007),"Some word on the analysis hierarchy process and the provided ArcGIS extention, Technische Universitat Darmstadt", ***Institute for Applied Geosciences, Georesources***, 9:1-10

Archive of SID

www.SID.ir

- Ngai, E, W.T.E. W.C, Chan,(2005)"evolution of knowledge management tools using AHP", ***Expert Systems with Application***, 29(4): 713-722.

- Perry,Baker, Gesle, Wil, (2000),"Physical access to primary health care in Andean Bolivia***", Social Science & Medicine***, 50(9): 1177-1188.

- Rezaei-Moghaddam, K. Karami, E. (2008),"A multiple criteria evaluation of sustainable agricultural development models using AHP", ***Sustainable Agricultural Development Models***, 10(4): 407–426.

- Hare, Timothy S. Barcus, Holly R. (2007),"Geographical accessibility and Kentucky's heart-related hospital services", ***Applied Geography***, 27(3-4): 181–205.

- Saaty, T, Vargas, L. G. (2006),"The analytic hierarchy process: wash criteria should not be ignored", ***Management and Decision Making***, 7(2-3): 180-188.

- Sener, Sehnaz, Sener, Erhan, Nas, Bilgehan, Karaguzel, Remzi, (2010), "Combining AHP with GIS for landfill site selection: A case study in the Lake Beys catchment area (Konya, Turkey)", ***Waste Management***, 30(4): 2037–2046.

- Vahidnia, Mohammad H. Alesheikh, Ali A. Alimohammadi, Abbas, (2009), "Hospital site selection using fuzzy AHP and its derivatives", ***Environmental Management***, 90(10): 3048–3056.

- Witlox, F.Antrop, M. Bogaert, P. De Maeyer, P. Derudder, B. Neutens, T. Van Acker, V. Van de Weghe, N. (2009),"Introducing functional classification theory to land use planning by means of decision tables", ***Decision Support Systems***, 46(4): 875–881.

Archive of SID

www.SID.ir