نشریه علمی- پژوهشی جغرافیا و برنامه‌ریزی، سال ۱۷، شماره ٤٥، پاییز ۱۳۹۲، صفحات ۱۸۱-۱۶۳

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۰۶/۱۶ تاریخ پذیرش نهایی: ۱۳۹۱/۰۸/۲۸

مکانیابی مراکز تجاری نوین شهری در نواحی شهری با استفاده از مدل تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) (نمونه موردی : نواحی ۳ گانه شهرداری سقز)

رسول قربانی [۱]
نادر پروین [۲]
جمال قیصریان [۳]

چکیده

امروزه مکانیابی کاربری‌های شهری با استفاده از GIS در برنامه‌ریزی شهری از اهمیت زیادی برخوردار می‌باشد. کاربری تجاری یکی از این کاربری‌های مهم شهری است که سایر فعالیت‌های شهری را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد. مراکز تجاری نوین یکی از زیرمجموعه‌های کاربری تجاری است که به صورت مجتمع‌هایی متشکل از صدها مغازه و واحدهای تجاری- خدماتی در سطح نواحی شهر مکانیابی و طراحی می‌شوند. شهر سقز در استان کردستان، با بیش از ۱۳۰ هزار نفر جمعیت در سال ۱۳۸۵ دارای ۳ ناحیه شهرداری می‌باشد که فقدان مراکز تجاری مناسب در آن موجب افزایش هزینه‌های دسترسی به خدمات شهری و رکود نسبی در نواحی مختلف شهر شده است. بدین منظور، تحقیق حاضر سعی دارد با تبیین شاخص‌های مناسب و با بهره‌گیری از سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی به مکانیابی مراکز تجاری نوین در نواحی سقز بپردازد. در این راستا، معیارهای مناسب با مطالعات اسنادی تدوین و با استفاده از مدل AHP مکان‌های مناسب در هر یک از نواحی شهرداری برای استقرار کاربری مذکور انتخاب شده‌اند. نتایج حاصل از تحقیق بیانگر آنست که الگوی توزیع مراکز تجاری موجود در شهر سقز متناسب با اصول و معیارهای شهرسازی نبوده و ایجاد مراکز تجاری نوین شهری با بهره‌گیری از قابلیت‌های GIS در نواحی ۳گانه شهر سقز می‌تواند به توزیع بهینه مراکز تجاری در شهر و خدمات‌رسانی مناسب به شهروندان کمک کند.

واژگان کلیدی: مکانیابی، مراکز تجاری نوین شهری، سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی، فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP)، شهر سقز.

۱ـ دانشیار جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری دانشگاه تبریز. Gmail:ghorbani.rashoul@gmail.com.
۲ـ استادیار جغرافیای طبیعی دانشگاه پیام نور سقز.
۳ـ دانش‌آموخته رشته جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری در دانشگاه پیام‌نور ساری.

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

امروزه در بحث برنامه‌ریزی کاربری زمین مشخص کردن نوع مصرف زمین، هدایت سازماندهی فضایی شهر، تعیین ساخت‌ها و چگونگی انطباق آنها با یکدیگر و با سیستم‌های شهری مورد نظر است (زیاری، ۱۳۷۸: ۱۲۵). یکی از کاربری‌های مهم شهری کاربری تجاری است که فعالیت‌های دیگر شهری را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد (پورمحمدی، ۱۳۸۵: ۴۵). یکی از سطوح کاربری‌های تجاری در سطح شهر، مراکز تجاری نوین شهری هستند که به صورت مجتمع‌هایی متشکل از صدها مغازه و واحدهای تجاری- خدماتی در سطح نواحی شهر ظاهر می‌شوند. این مراکز که به شیوه نوینی طراحی می‌شوند، همه نوع کالا از لباس و کفش، وسایل و لوازم خانگی، اشیا تزئینی و مواد غذایی را به بهترین وجه عرضه می‌کنند (وزارت مسکن و شهرسازی، ۱۳۸۸: ۶۰).

بی‌تردید عمده‌ترین اثر رشد شتابان شهرنشینی و رشد بی‌رویه نواحی شهری، به هم خوردن نظام توزیع خدماتی و نارسایی سیستم خدماتی است که بدون استثنا در اکثر شهرهای کشور ظاهر شده و خود منجر به گسیختگی ساختار فضایی و کالبدی این شهرها شده است (سرور، ۱۳۸۱: ۱۹). به نحوی که در شهرهای بزرگ یا حتی متوسط کشور بیشتر کالاهای اساسی و مورد نیاز روزانه مردم بدون توجه به محل سکونت آنها در مرکز تجاری شهر یافت می شوند که این ناشی از عدم مکانیابی بهینه مراکز تجاری و خدماتی است (کرمی، ۱۳۸۳: ۲۶) و باعث افزایش ترافیک در مرکز شهر، اختصاص دادن زمان بیشتر برای خرید این نوع کالاها، عدم کارایی تجاری‌های موجود، به هم خوردن نظام سلسله‌مراتبی مراکز تجاری در شهر و استفاده نادرست از فضاهای شهری شده و در کل با شاخص‌های توسعه پایدار شهری، ناسازگار است (رحیمیون، ۱۳۷۸: ۱۳). در حالی که یکی از مهم‌ترین کارکردها در شهرهای امروزی در قالب فرآیند تجارت و خدمات‌رسانی تجلی یافته است. در این میان تعادل بین مراکز خدمات رسان و افراد با حوزه‌های بهره‌مندی از خدمات از ویژگی‌ها و عناصر مهم محسوب می‌شود (دستجردی، ۱۳۷۹: ۱۸). هنگامی که نهادهای توزیعی (مراکز تجاری) با توجه به گسترده وظایف آنها از کارکرد مناسبی برخوردار نباشند، بدون شک حتی در صورت وجود کالاها و خدمات به اندازه کافی، مصرف‌کنندگان به همه

Archive of SID

www.SID.ir

کالاها و خدمات مورد نیاز خود در اسرع وقت و با قیمت مناسبی دست نخواهند یافت و هدف کلی نظام اقتصادی و شهری که تأمین نیازهای مصرفی شهروندان است تأمین نخواهد گردید (محمدی، ۱۳۸۳: ۲).

با وجود گذشت یک دهه از هزاره سوم و دوره جدید از شهرنشینی، هنوز در بسیاری از شهرهای کشور ارائه تسهیلات و خدمات شهری همپای رشد جمعیت نبوده (لاله‌پور، ۱۳۸۲: ۲۳) و علاوه بر کمبودهای موجود در مراکز تجاری و خدمات شهری، استقرار و مکانیابی بهینه مراکز تجاری نوین شهری و توجه نکردن به نقش آن در ارائه خدمات به شهروندان از مسائل و معضلات مشترک شهرهاست. توسعه مراکز تجاری نوین در نواحی شهری نه تنها می‌تواند به ارتقا عملکرد مرکز اصلی شهر منجر شود (C.J. Balsas, 2000: 19) بلکه در صورت برنامه‌ریزی مناسب به گسترس روابط منطقه‌ای شهر و بهبود جایگاه اقتصادی آن خواهد انجامید (N. Tokatli, Y. Boyaci, 1999: 181). بهترین ابزار مورد استفاده در این خصوص GIS و استفاده از مدل‌های مکانیابی است؛ چرا که GIS مجموعه‌ای سازمان‌یافته از سخت‌افزار، نرم‌افزارهای کامپیوتری و داده‌های مکان ـ مرجع شامل: داده‌های توصیفی و مکانی، افراد متخصص و الگوریتم‌هاست (رسولی، ۱۳۸۴: ۲۳). که به منظور جمع‌آوری، ذخیره‌سازی، استخراج، تبدیل و نمایش داده‌های مکانی به‌کار گرفته می‌شود (Burrough,1986: 23) و برای مکانیابی مناسب است. همچنین مدل AHP را نیز به عنوان یک مدلی کاربردی و قابل اطمینان می‌توان در مکانیابی این مراکز به کار برد.

هم اکنون شهر سقز به‌دلیل عدم برنامه‌ریزی شهری همه‌جانبه و گسیختگی ساختار فضایی و کالبدی شهر با نارسایی و کمبود مراکز خرید ناحیه‌ای در نواحی ۳گانه شهرداری مواجه است. همچنین مراکز تجاری موجود به صورت مغازه‌هایی کنار خیابان، بازار و یا به صورت مجتمع‌های تجاری به اسم «پاساژ» در مرکز شهر دیده می‌شوند، که به علت مشکلات ترافیک، عرض کم خیابان تجاری شهر (خیابان امام)، عدم پارکینگ خودرو به هنگام خرید و ارزش بالای زمین در این مکان، نه تنها کارایی لازم را ندارند بلکه باعث رخوت بافت تجاری شهر نیز شده است و تهدید جدی برای توسعه پایدار شهر سقز در آینده به شمار می‌آید.

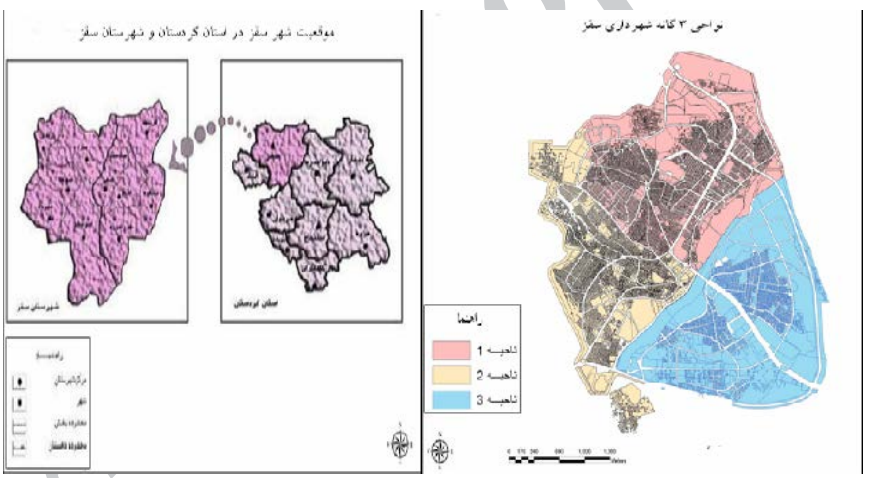
Archive of SID

www.SID.ir

بنابراین، مکانیابی بهینه مراکز تجاری نوین شهری در نواحی ۳گانه شهرداری سقز به نحوی که جوابگوی نیازهای اساسی روزانه و حتی هفتگی ساکنان ناحیه باشد، به عنوان اصلی‌ترین مسأله این پژوهش به حساب می‌آید.

مواد و روش

برای انجام تحقیق حاضر شهر سقز را به عنوان مکان مورد مطالعه انتخاب شده است. این شهر طبق سرشماری سال ۱۳۸۵ با جمعیت شهری ۱۳۱۳۴۹ نفر، دومین شهر بزرگ استان کردستان بعد از شهر سنندج می‌باشد، شهر سقز در شمال غربی استان، در فاصله ۱۹۰ کیلومتری شهر سنندج واقع شده است و مساحتی معادل ۱۵/۴۹درصد از کل استان را به خود اختصاص داده است (مرکز آمار ایران، ۱۳۸۵).

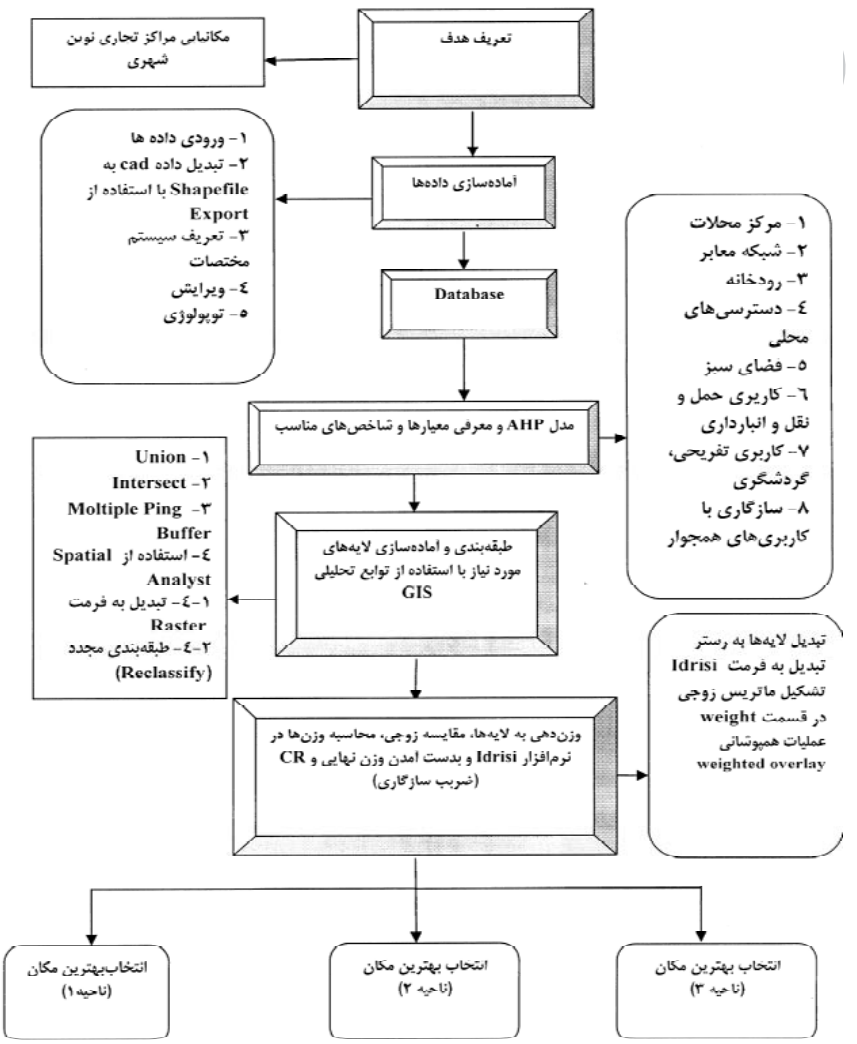


شکل (۱) نقشه موقعیت جغرافیایی شهر سقز و نواحی ۳ گانه شهرداری آن(مأخذ: نگاندگان)

روش مورد در این پژوهش تطبیقی ـ تحلیلی و شیوه جمع‌آوری داده‌ها اسنادی ـ میدانی است. برای دستیابی به هدف پژوهش، ابتدا معیارهای مؤثر در مکانیابی مراکز تجاری نوین شهری مورد شناسایی قرار گرفت. سپس از طریق نقشه کاربری زمین، نقشه شبکه معابر دریافتی از شهرداری سقز و برداشت‌های میدانی مورد نیاز تهیه و با استفاده از نرم‌افزار ARCGIS 9.3 و مدل AHP اقدام به تجزیه و تحلیل داده‌ها، تهیه لایه‌های مورد نیاز و

www.SID.ir

شناسایی مکان‌های مناسب برای احداث مراکز تجاری نوین شهری در نواحی شهری سقز گردید. به‌طور کلی الگوریتم جریانی فرآیند مکانیابی در نمودار زیر بیان شده است.

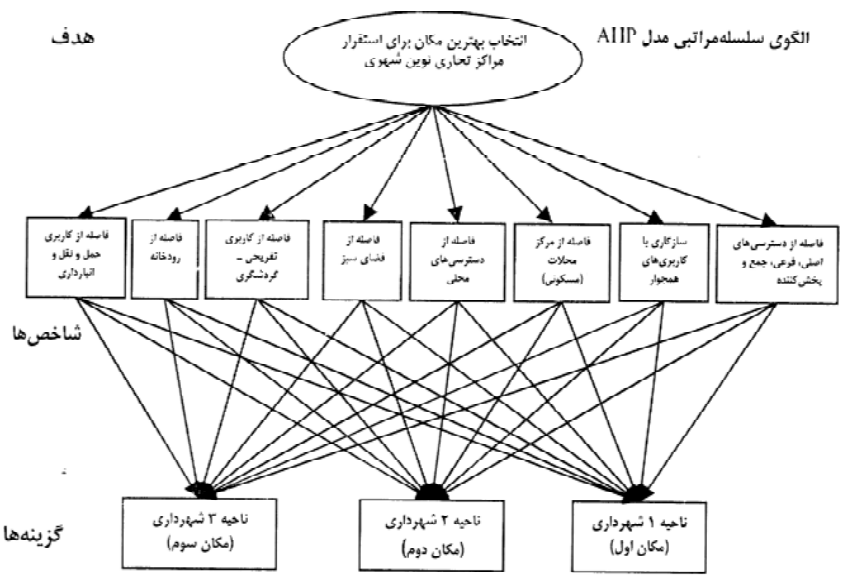


نمودار (۱) دیاگرام مدل پیشنهادی مکانیابی مراکز تجاری نوین شهری در نواحی ۳گانه شهرداری سقز (مأخذ: نگارندگان)

www.SID.ir

فرایند استفاده از مدل AHP در مکانیابی مراکز تجاری نوین شهری

بعد از آماده‌سازی داده‌ها، برای مکانیابی مراکز تجاری نوین شهری در شهر سقز از مدل AHP در محیط GIS استفاده شده است. مدل AHP یکی از کارآمدترین تکنیک‌ها در زمینه تصمیم‌گیری و مکانیابی فعالیت‌های مختلف است که برای اولین بار در سال ۱۹۸۰ توسط توماس ساعتی مطرح شد (قدسی‌پور، ۱۳۸۸: ۴). AHP یکی از جامع‌ترین سیستم-های طراحی شده برای تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه است زیرا این مدل امکان فرموله کردن مسأله را به صورت سلسله‌مراتبی فراهم می‌کند و همچنین امکان در نظر گرفتن معیارهای مختلف کمی و کیفی را در مسأله دارد (Saaty, 1986: 6). فرآیند تحلیل سلسله مراتبی با تجزیه مسائل مشکل و پیچیده، آنها را به شکلی ساده تبدیل کرده و به حل آن می‌پردازد. نمودار زیر مدل تحلیلی مکانیابی مراکز تجاری نوین شهری را نشان می‌دهد.



نمودار (۲) مدل تحلیلی AHP برای انتخاب بهترین مکان برای استقرار تجاری نوین شهری شهر سقز (ماخذ: نگارندگان)

www.SID.ir

در این راستا فرایند انتخاب مکان مراکز تجاری نوین شهری بر اساس مدل AHP طی مراحل زیر انجام گرفته است که در زیر به شرح آن می‌پردازیم:

مرحله اول: مشخص نمودن هدف اصلی

در مرحله اول هدف کلی و اصلی مسئله مشخص می‌شود و این هدف کلی در بالاترین سطح سلسله‌مراتب مدل قرار می گیرد. در اینجا هدف اصلی یافتن بهترین مکان‌ها برای استقرار مراکز تجاری نوین شهری در نواحی ۳ گانه شهرداری شهر سقز می‌باشد.

مرحله دوم: تعیین معیارها و طبقه بندی بر اساس ضوابط

در این سطح معیارهایی که برای انتخاب مکان‌های پیشنهادی مورد نظر می‌باشند، تعیین می‌شود شاخص‌ها و زیر معیارها از لحاظ ماهیت کمی و کیفی و همچنین برای تهیه لایه‌های مورد نیاز باید طبقه‌بندی شوند این معیارها را با توجه به کاربری‌های مورد نظر در نظرگرفته شده است، همچنین هر کدام از این معیارها دارای ضوابطی بوده که رعایت آنها ضروری و لازم می‌نماید. از طرف دیگر این نکته را باید اضافه نمود که ضوابط مورد نظر با توجه به فاصله فـضاها یا کاربری‌های معیار از کاربـری‌های پایه‌ای که انتخاب نـموده‌ایم، منظور می‌گردند. به طور کلی در بعضی معیارها هرچه فاصله کمتر باشد مطلوبیت کاربری پیشنهادی بیشتر و در بعضی از معیارها نیز با دور شدن و فاصله بیشتر، این مطلوبیت بیشتر می‌شود. البته در تمامی لایه‌ها این ضوابط اعمال شده است. جدول شماره ۱، این طبقه‌بندی و ضوابط اعمال شده را برای تک تک لایه‌ها نشان می‌دهد.

همانطور که قبلاً مراحل آماده‌سازی داده‌ها و اطلاعات را در محیط Arc Catalog و ArcMap انجام داده و database مربوطه را تشکیل دادیم برای تهیه‌های لایه‌ها آن را به ArcMap وارد می‌کنیم و با استفاده از GIS در محیط ArcMap، زیر منوی Spatial Analyst و همچنین استفاده از گزینه Reclassify (برای طبقه‌بندی و همجنس نمودن رسترها) با در نظر گرفتن ضوابط در نظر گرفته شده لایه‌های مورد نیاز برای مکانیابی را درست می‌کنیم. شکل شماره ۲، لایه‌های مربوطه را نشان می‌دهد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول (۱) طبقه‌بندی لایه‌ها، ضوابط اعمال شده

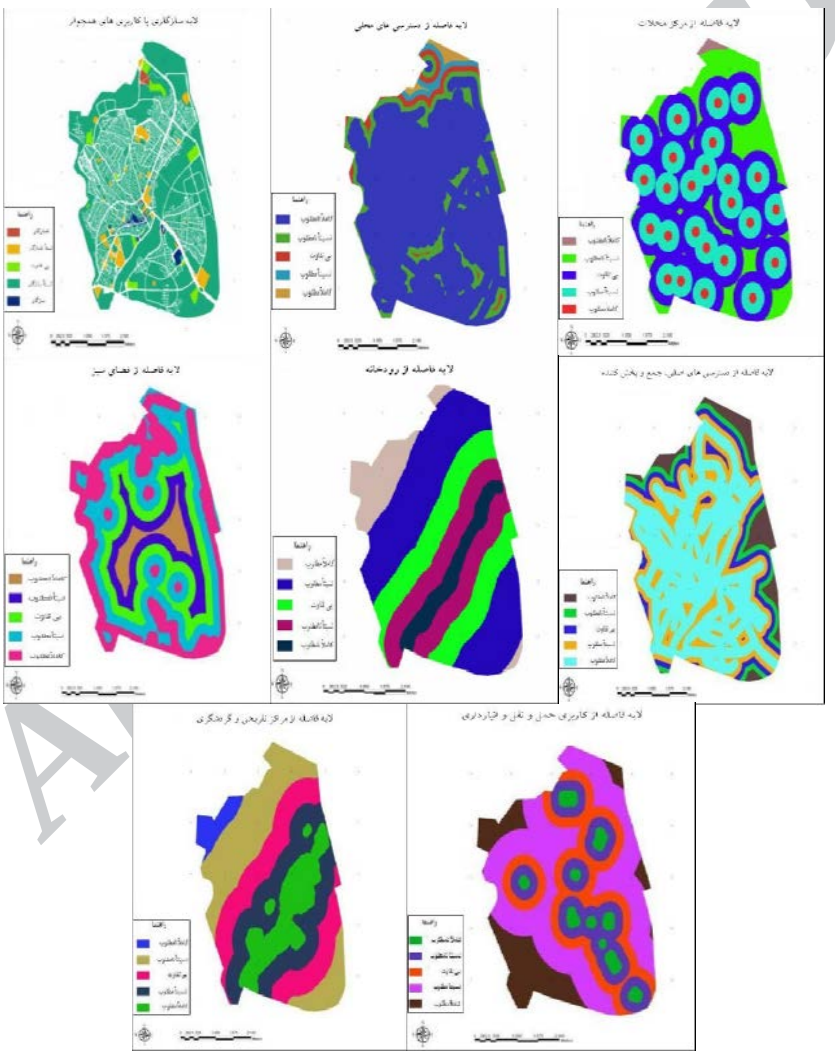
هدف	ردیف	نام لایه	ضوابط (متر)
معیارهای مکانیابی مراکز خرید در نواحی شهری	۱	فاصله از مرکز محلات (مسکونی)	تا ۱۰۰ متر، ۱۰۰ – ۲۰۰ متر، ۲۰۰ –۳۰۰ متر ۳۰۰ – ۴۰۰ متر، بیشتر از ۴۰۰متر
	۲	فاصله از دسترسی محلی	تا ۱۰۰ متر، ۱۰۰ ـ ۲۰۰ متر، ۲۰۰ – ۳۰۰ متر ۳۰۰ – ۴۰۰ متر، بیشتر از ۴۰۰متر
	۳	فاصله از فضای سبز	تا ۱۰۰ متر ، ۱۰۰ – ۳۰۰ متر، ۳۰۰ – ۵۰۰ متر ۵۰۰ – ۷۰۰ متر، بیشتر از ۷۰۰ متر
	۴	فاصله از رودخانه	تا ۱۰۰ متر، ۱۰۰ – ۵۰۰ متر، ۵۰۰ – ۱۰۰۰ متر ۱۰۰۰ – ۲۰۰۰ متر، بیشتر از ۲۰۰۰ متر
	۵	فاصله از گردشگری – تفریحی	تا ۱۰۰ متر، ۱۰۰ – ۵۰۰ متر، ۵۰۰ – ۱۰۰۰ متر ۱۰۰۰ – ۲۰۰۰ متر، بیشتر از ۲۰۰۰ متر
	۶	فاصله از دسترسی‌های اصلی، فرعی، جمع و پخش‌کننده	تا ۱۰۰ متر، ۱۰۰ – ۲۰۰ متر، ۲۰۰ – ۳۰۰ متر ۳۰۰ – ۴۰۰ متر، بیشتر از ۴۰۰ متر
	۷	فاصله از حمل و نقل و انبارداری	تا ۱۰۰ متر، ۱۰۰ – ۳۰۰ متر، ۳۰۰ – ۵۰۰ متر ۵۰۰ – ۱۰۰۰ متر،

Archive of SID

www.SID.ir

			بیشتر از ۱۰۰۰ متر
	۸	سازگاری با کاربری‌های همجوار	بر اساس ضوابط ماتریس سازگاری صورت گرفته است

(مأخذ: نگارندگان)



شکل (۲) لایه‌های مورد نیاز برای مکانیابی مراکز تجاری نوین شهری (مأخذ: نگارندگان)

www.SID.ir

مرحله سوم: انجام مقایسه‌های زوجی

آقای ساعتی برای مقایسه زوجی عناصر هر سطح این رویه را پیشنهاد می‌کند، در مقایسه زوجی عناصر، اگر عنصر i ام را با عنصر j ام مقایسه کردیم، یکی از حالات زیر می‌تواند میزان اهمیت (ارجحیت) عنصر i را به عنصرj را تعیین کند.

این قضاوت‌ها توسط «ساعتی» به مقادیر کمی بین ۱ تا ۹ تبدیل شده‌اند که در جدول زیر مشخص گردیده‌اند

جدول (۲) مقادیر ترجیحات برای مقایسه‌های زوجی

ترجیحات (قضاوت شفاهی)	مقدار عددی
کاملاً مرجح یا کاملاً مهم‌تر و یا کاملاً مطلوب‌تر	۹
ترجیح یا اهمیت یا مطلوبیت خیلی قوی	۷
ترجیح یا اهمیت یا مطلوبیت قوی	۵
کمی مرجح یا کمی مهم‌تر یا کمی مطلوب‌تر	۳
ترجیح یا اهمیت یا مطلوبیت یکسان	۲
ترجیحات بین فواصل فوق	۲ و ۴ و ۶ و ۸

(مأخذ: قدسی‌پور، ۱۴:۱۳۸۸)

بر مبنای جدول فوق برای هر معیار وزنی داده می‌شود سپس معیارها به‌صورت دوتایی با هم مقایسه می‌شوند. لازم به توضیح است که ماتریس مقایسه زوجی در AHP، یک ماتریس معکوس است؛ یعنی اگر ترجیح سنجه یک به دو، ۵ است، ترجیح دو به یک $\frac{۱}{۵}$ است. به عبارتی دیگر هر یک از مقایسه‌ها همانند جدول بالا به یکی از دو صورت زیر تعیین می‌شود (جدول شماره ۳).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول (۳) ماتریس داوری مقایسات زوجی شاخص‌ها

	فاصله از دسترسی‌های اصلی، فرعی، جمع و پخش کننده	فاصله از مرکز محلات (مسکونی)	فاصله از دسترسی محلی	فاصله از فضای سبز	فاصله از رودخانه	فاصله از گردشگری – تفریحی	فاصله از حمل و نقل و انبارداری	سازگاری با کاربری‌های همجوار
فاصله از دسترس‌یهای اصلی، فرعی، جمع و پخش کننده	۱	۵	۶	۳	۷	۴	۲	۲
فاصله از مرکز محلات (مسکونی)	$\frac{۱}{۵}$	۱	۳	۲	۵	۲	۵	۳
فاصله از دسترسی محلی	$\frac{۱}{۶}$	$\frac{۱}{۳}$	۱	۳	۳	۳	۵	۴
فاصله از فضای سبز	$\frac{۱}{۳}$	$\frac{۱}{۲}$	$\frac{۱}{۳}$	۱	۵	۲	۲	۲
فاصله از رودخانه	$\frac{۱}{۷}$	$\frac{۱}{۲}$	$\frac{۱}{۳}$	$\frac{۱}{۵}$	۱	۵	۷	۶
فاصله از گردشگری ـ تفریحی	$\frac{۱}{۴}$	$\frac{۱}{۲}$	$\frac{۱}{۳}$	$\frac{۱}{۲}$	$\frac{۱}{۵}$	۱	۳	۲
فاصله از حمل و نقل و انبارداری	$\frac{۱}{۲}$	$\frac{۱}{۵}$	$\frac{۱}{۵}$	$\frac{۱}{۲}$	$\frac{۱}{۷}$	$\frac{۱}{۳}$	۱	۲
سازگاری با کاربری های همجوار	$\frac{۱}{۲}$	$\frac{۱}{۳}$	$\frac{۱}{۴}$	$\frac{۱}{۲}$	$\frac{۱}{۶}$	$\frac{۱}{۲}$	$\frac{۱}{۲}$	۱

(مأخذ: نگارندگان)

Archive of SID

www.SID.ir

مرحله چهارم: محاسبه وزن‌ها

ابتدا ارجحیت شاخص‌ها به لحاظ وزنی نسبت به یکدیگر (۸ شاخص) با تشکیل جدول ماتریسی (ماتریس قطری با ابعاد ۸×۸) محاسبه و سپس به‌طور خودکار نرم‌افزار ضرایب نهایی را محاسبه می‌کند که در فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی محاسبه وزن‌های نسبی و محاسبه وزن‌های مطلق (نهایی) بر اساس وزن شاخص‌ها در مقایسه با وزن گزینه‌ها محاسبه می‌شود. وزن‌های نسبی از ماتریس‌های مقایسه زوجی به‌دست می‌آیند، در حالی که وزن مطلق رتبه نهایی هر گزینه می‌باشد که از تلفیق وزن‌های نسبی حاصل می‌شود. وزن نهایی هر گزینه در یک سلسله‌مراتبی از مـجموع حاصل جمع اهمیت معیارها در وزن گزینه‌ها به‌دست می‌آید (Marinoni, 2007: 45). برای این کار از نرم‌افزار Idrisi استفاده می‌کنیم. لایه‌ها را به فرمت (raster to askil) در نرم‌افزار تبدیل نموده و در قسمت weight این نرم‌افزار، ماتریس مزدوج را برای معیارها تـشکیل داده و اولویت‌ها را وارد می‌کنیم تا نرم‌افزار وزن نهایی معیارها و CR را برای ما محاسبه کند. همه مراحل AHP از جمله ماتریس مزدوج، محاسبه وزن‌ها و محاسبه نرخ سازگاری در نرم‌افزار به صورت خودکار انجام می‌گیرد و وزن نهایی و CR را برای انجام عملیات همپوشانی لایه‌ها می‌دهد. همچنین می‌توان از نرم‌افزار Expert choice برای این منظور نیز استفاده کرد.

جدول (٤) محاسبه وزن نهایی شاخص‌ها

شاخص‌ها	فاصله از دسترسی‌های اصلی، فرعی، جمع و پخش کننده	فاصله از مرکز محلات (مسکونی)	فاصله از دسترسی محلی	فاصله از فضای سبز	فاصله از رودخانه	فاصله از گردشگری –تفریحی	فاصله از حمل و نقل و انبارداری	سازگاری با کاربری‌های همجوار
وزن نهایی	۰/۱۶۴۵	۰/۰۱۱۱۲	۰/۰۹۸۵	۰/۱۲۸۶	۰/۰۸۴۱	۰/۱۲۰۶	۰/۱۵۲۹	۰/۱۳۹۷

(مأخذ: نگارندگان)

مرحله پنجم: محاسبه نرخ ناسازگاری (CR)

بعد از وزن‌دهی و قبل از به کارگیری وزن‌ها بایستی نسبت بـه سازگاری مقایسه‌ها، اطمینان

Archive of SID

www.SID.ir

حاصل شود و نرخ سازگاری محاسبه شود در تحلیل شاخص سازگاری، چنانچه این مقدار کمتر و یا مساوی با ۰/۱ باشد مقایسات از سازگاری قابل قبولی برخوردار است و در غیر این صورت باید در مقایسات تجدید نظر به عمل آورد (عظیمی و همکاران، ۱۳۸۹: ۷۵).

این مرحله از سلسله‌مراتب AHP شامل سه بخش است:

- محاسبه بردار ویژه (λmax).
- مقدار شاخص ناسازگاری (CI).
- محاسبه شاخص ناسازگاری (CR).

محاسبه بردار ویژه (λmax)

این مرحله شامل عملیات زیر است:

مرحله اول) تعیین بردار مجموع وزنی: این بردار به وسیله ضرب کردن وزن اولین معیار در اولین ستون ماتریس مقایسه دوتایی اصلی، سپس ضرب نمودن دومین معیار در دومین ستون، سومین معیار در سومین ستون ماتریس اصلی، سرانجام جمع نمودن این مقادیر در سطرها

مرحله دوم) تعیین بردار توافق: بردار توافق به وسیله تقسیم اعداد به‌دست آمده از بردار وزنی بر وزن‌های معیار که قبلا تعیین گردید، حاصل می‌شود.

مرحله سوم) محاسبه λ : مقدار λ برابر است با میانگین اعداد به‌دست آمده (مقادیر بردار توافق)

محاسبه شاخص ناسازگاری (CI)

محاسبه CI بر مبنای این واقعیت است که λ همیشه بزرگ‌تر یا مساوی تعداد معیارهای تحت بررسی (n)، در این پژوهش یعنی ۸ است و $n=\lambda$ در صورتی است که ماتریس مقایسه

Archive of SID

www.SID.ir

دوتایی یک ماتریس سازگار باشد بنابراین λ-n می‌تواند ملاکی از میزان سازگاری (توافق) در نظر گرفته شود که به صورت زیر نرمال شود:

$$CI = \frac{\lambda \max - n}{n-1}$$

بر طبق فرمول و همچنین مقدار توافق (λ_{max}) بدست آمده، مقدار شاخص ناسازگاری برای مکانیابی مراکز خرید ناحیه در نواحی ۳گانه شهرداری سقز برابر است با:

$$CI = \frac{8.28 - 8}{8 - 1} = 0.04$$

محاسبه نرخ ناسازگاری (CR)

این نرخ به‌صورتی طراحی می‌شود که اگر CR≤۰/۱ باشد، سطح قابل قبول توافق را در مقایسه‌های زوجی را نشان می‌دهد. اما اگر CR≥۰/۱ باشد، نشانگر قضاوت‌های ناسازگار می‌باشد. در چنین مواردی باید در مقادیر اصلی ماتریس مقایسه‌های زوجی تجدی نظر و اصلاح شود.

نرخ سازگاری با تقسیم شاخص ناسازگاری بر شاخص ماتریس تصادفی (RI) محاسبه می‌شود. RI مقدار شاخص ناسازگاری است که برای ماتریس n بعدی با عداد تصادفی محاسبه و در جدول شماره نشان داده می‌شود.

جدول (۵) مقدار شاخص ناسازگاری ماتریس تصادفی برای ماتریس پژوهش

N	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
RI	۰/۰۰	۰/۵۲	۰/۹۰	۱/۱۲	۱/۲۴	۱/۳۲	۱/۴۱

(مأخذ: عظیمی و همکاران، ۱۳۸۹: ۷۶)

Archive of SID

www.SID.ir

با توجه مقدار شاخص ناسازگاری ماتریس تصادفی RI در جدول فوق و مقدار شاخص ناسازگاری CI به‌دست آمده، مقدار نرخ ناسازگاری برابر است با:

$$CI = \frac{CI}{RI} = \frac{۰/۰۴}{۱/۴۱} = ۰/۰۲$$

بنابراین مقدار ۰/۰۲ به‌دست آمده کمتر از ۰/۱ می‌باشد و می‌توان گفت که قضاوت‌ها سازگار هستند و عملیات همپوشانی لایه‌ها و تهیه نقشه‌های نهایی (سایت های پیشنهادی) را می‌توان در GIS انجام داد.

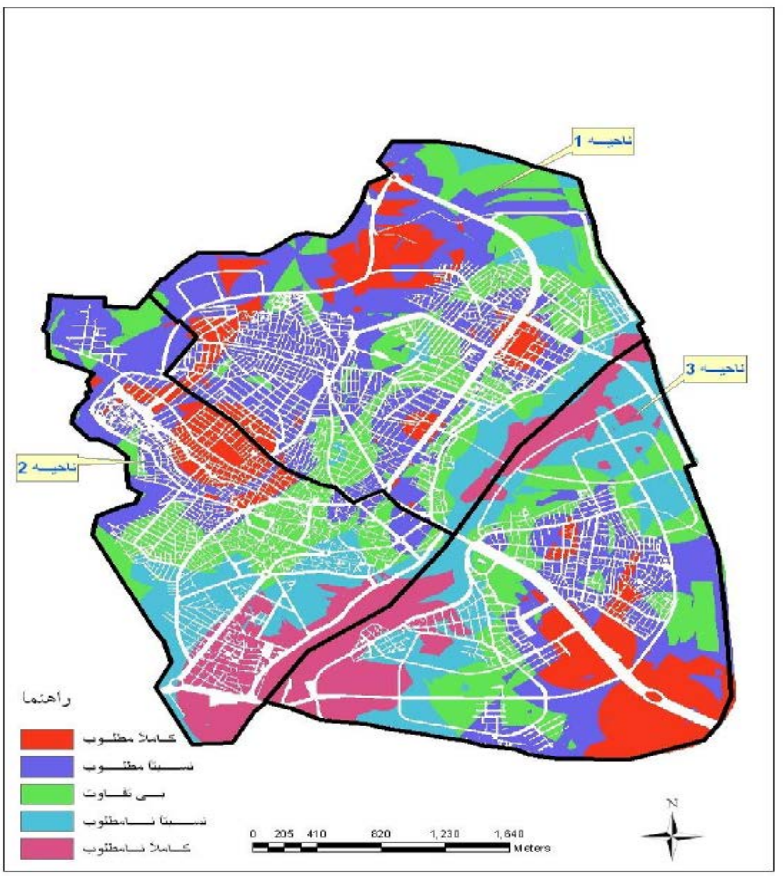
مرحله ششم: مشخص شدن مکان‌های مناسب برای احداث مراکز تجاری نوین شهری

بعد محاسبه نرخ سازگاری و سازگار بودن قضاوت، در این مرحله که مرحله نهایی می‌باشد با همپوشانی لایه‌ها در نرم‌افزار GisArc نقشه نهایی با وزن نهایی از ترکیب نقشه‌های موجود تشکیل می‌شود. در این مرحله اوزان نهایی به‌دست آمده در جدول شماره ۴ را در قسمت weighted overlay نرم‌افزار GISARC وارد می‌کنیم و بر روی لایه‌ها عملیات همپوشانی را انجام می‌دهیم، با انجام این عملیات، نقشه‌ها ترکیب و تلفیق می‌شوند حاصل این کار نقشه نهایی مکان‌های مطلوب جهت کاربری مورد نظر است. لازمست خروجی مدل در خاتمه با عملیات میدانی با واقعیات مکانی اطباق یافته و تصحیحات لازم در آن اعمال گردد.

شکل زیر نقشه‌های مکان‌های مطلوب جهت استقرار مراکز پیشنهادی تجاری نوین شهری برای هر یک از نواحی ۳گانه شهرداری شهر سقز را نشان می‌دهد.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل (۳) مکان‌های پیشنهادی برای استقرار مراکز تجاری نوین شهری در نواحی شهری سقز (مأخذ: نگارندگان)

نتیجه‌گیری

موضوع مکانیابی کاربری‌های شهری از جمله کاربری‌های تجاری، امروزه با با آنچه در گذشته به آن پرداخته می‌شد خیلی متفاوت است. در گذشته مکانیابی کاربری‌ها را بر اساس یک سری معیارهای کلی و بدیهی، نه به صورت علمی، در نظر می‌گرفتند. به‌طوریکه در

www.SID.ir

مواردی این مکانگزینی‌ها با مشکلات عدیده‌ای از جمله افزایش ترافیک درون شهری، عدم سازگاری کاربری‌ها با هم، متناسب نبودن با نیازهای شهروندان، فرسودگی بافت مرکزی شهر، ناهماهنگی در بافت کالبدی و... مواجه می‌شوند، مشکلاتی که در اکثر شهرهای ایران و به خصوص شهر سقز دیده می‌شوند. سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS) با قابلیت پشتیبانی فرمت‌های مختلف و توانمندی‌هایی که در زمینه مدیریت، بازیابی، پردازش و تجزیه و تحلیل داده‌ها و اطلاعات دارد ابزار مناسب برای تولید لایه‌های مورد نیاز، تجزیه و تحلیل، تلفیق و همپوشانی آنها برای مکانیابی است و با کاربرد مدل AHP که با در نظر گرفتن معیارهای مختلف مسأله به صورت کمی و کیفی از جامع‌ترین مدل‌ها در زمینه تصمیم‌گیری است، در زمینه مکانیابی مراکز تجاری نوین شهری در شهر سقز می‌توانند الگوی بهینه‌ای برای توزیع این مراکز در نواحی ۳ گانه شهر سقز ارائه دهند.

نتایج حاصل از یافته‌های تحقیق نشان داد که الگوی توزیع مراکز تجاری موجود و در شهر سقز به صورت متمرکز بوده و مراکز تجاری فقط در ناحیه ۲ استقرار یافته‌اند. بنابراین الگوی توزیع مراکز تجاری موجود در شهر بر مبنای وضعیت فعلی اصلاً متناسب با اصول و معیارهای شهرسازی نمی‌باشد و مکانیابی مراکز تجاری نوین شهری با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) و مدل AHP و استقرار آن در نواحی ۳گانه شهرداری سقز بر مبنای معیارها و استانداردها باعث می‌شود که ساکنان نواحی برای رفع نیازهای روزمره خود به مرکز تجاری شهر مراجعه نکنند که این خود هم از ترافیک احتمالی در مرکز شهر جلوگیری می‌کند و هم باعث صرفه‌جویی در زمان و هزینه‌های اضافی می‌شود و در نهایت به توزیع بهینه مراکز تجاری در شهر نیز می‌انجامد.

همچنین برنامه‌ریزی مناسب مراکز خرید با شیوه نوین می‌تواند به افزایش نقش منطقه‌ای شهر و بهبود رشد اقتصادی آن کمک نماید. لیکن آنچه در کاربرد مدل مذکور و سایر مدل‌های نرم‌افزاری حائز اهمیت است دقت در تدوین معیارهای علمی مبتنی بر مطالعات نظری و انطباق مکانی یافته‌های حاصل از کاربرد مدل می‌باشد که بایستی با واقعیات مکانی تطبیق داده شده و تصحیح گردند.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

۱ـ پورمحمدی، محمدرضا (۱۳۸۵)، ***«برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری»***، انتشارات سمت، تهران.

۲ـ دستجردی، غلامرضا (۱۳۷۹)، «مکانیابی مراکز خدمات‌رسان در سطوح شهر با استفاده از مدل‌های GIS (مطالعه موردی: مدارس پسرانه شهر تهران)»، پایاننامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه تربیت مدرس تهران.

۳ـ رحیمیون، علی‌اصغر (۱۳۷۸)، «تعیین تناسب اراضی با GIS»، ***شهرنگار***، شماره ۱۱، تهران.

۴ـ رسولی، علی‌اکبر (۱۳۸۴)، «تحلیلی بر فناوری سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی»، انتشارات دانشگاه تبریز.

۵ـ زیاری، کرامت الله (۱۳۷۸)، ***«اصول و روش‌های برنامه‌ریزی منطقه‌ای»***، انتشارات دانشگاه یزد.

۶ـ سرور، هوشنگ (۱۳۸۱)، «مدیریت و مکانیابی فضاهای آموزشی با استفاده از سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS) مورد: کاربری‌های آموزشی (مدارس راهنمایی) منطقه ۷ تهران»، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه تربیت مدرس تهران.

۷ـ عظیمی‌حسینی، محمد؛ نظری‌فر، هادی و مؤمنی، رضوانه (۱۳۸۹)، ***«کاربرد GIS در مکانیابی»***، انتشارات مهرگان قلم، تهران.

۸ـ «فصلنامه شهرسازی و معماری» (۱۳۸۸)، ***مجله آبادی***، شماره ۶۴، سال نوزدهم، تهران.

۹ـ قدسی‌پور، سیدحسن (۱۳۸۸)، ***«فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP)»***، انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران.

۱۰ـ کرمی، محمدرضا (۱۳۸۲)، «مکانیابی هنرستان‌های فنی و حرفه‌ای با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) مورد نمونه: شهر تبریز»، پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری دانشگاه تبریز.

۱۱ـ کوه‌بنانی، حمیدرضا (۱۳۸۸)، «کاربرد فناوری GIS در مدیریت بحران زلزله (مطالعه موردی: شهر نیشابور)»، پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته سنجش از دور و GIS تبریز، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه تبریز.

Archive of SID

www.SID.ir

۱۲ـ لاله‌پور، منیژه (۱۳۸۲)، «بررسی کاربری اراضی در برنامه‌ریزی شهری با بهره‌گیری از سیستم اطلاعات جغرافیایی (نمونه موردی: کاربری‌های آموزشی «مدارس ابتدایی» منطقه ۸ تهران)»، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت معلم، تهران.

۱۳ـ محمدی، جمال (۱۳۸۳)، «مکانیابی سیستم‌های توزیع (با تأکید بر سیستم‌های خرده‌فروشی) در اقتصاد شهری»، گروه جغرافیای دانشگاه اصفهان، اصفهان.

۱۴ـ مرکز آمار ایران (۱۳۸۵)، «نتایج تفصیلی سرشماری عمومی نفوس و مسکن، استان کردستان».

15- Balsas.C.J (2000), "City Center Revitalization in Portugal", ***Cities***, Vol. 17, No. 1, Pergamon.

16- Burrogh, P.A. (1986), "***Principles of Geographical Information Systems for Land Resource Assessment***", UK: Clarendon Oxford.

17- Densham, P. (1996), "Visual Interractive Locational Analysis", in P, Longley and M, Batty (Eds). Spatial Analysis; Modeling in GIS Environment, Geoinformation International, UK: Cambridge, Forthcoming.

18- Http://www.tu-darmstadt. de/fb/geo/ members/marinoni en.

19- Marinoni, Oswald (2007), "Some Words on the Analysis Hierarchy Process and the Provided ArcGIS extension 2007", ext-ahp, Retrieved.

20- Saaty, T.L. & Takizava. (1986), "Dependence and Independence: From Linear Hierarchy to Nonlinear Networks", European: ***Journal of Operational Research***.

21- Shrestha, Basanta & Bajracharya, Birendra & Pradhan, Sushil. (2001), "GIS for Beginners Introductory and Hands_on Exercises", International Center for Mountain, Development Gpo Box 3226, Kathmand: Nepal.

22- Tokatli, N., Boyaci, Y. (1999) "The Changing Morphology of Commercial Activity in Istanbul", ***Cities***, Vol. 16, No. 3, Pergamon.

Archive of SID

www.SID.ir