Archive of SID

مدل سازی مکان یابی پارکینگ‌های طبقاتی با استفاده از روشAHP و شاخص همپوشانی وزنی در محیط GIS (مطالعه موردی: منطقه ۲ اردبیل)

تاریخ دریافت مقاله: ۹۱/۱۱/۱۹ تاریخ پذیرش نهایی مقاله: ۹۲/۱۲/۰۷

بختیار عزت پناه* (استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرند، گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری، مرند، ایران)
مصطفی شگوری (دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه ریزی شهری دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرند)
اکبر مددی (دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه ریزی شهری دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرند)

چکیده

امروزه با افزایش رشد جمعیت و مهاجرپذیری شهرهای بزرگ، کمبود فضاهای پارکینگ عمومی در آن ها محرز می‌باشد. وجود فضاهای پارکینگ عمومی در شهرهای در حال توسعه یکی از مباحث مهم در سیستم حمل و نقل شهری است. شهر اردبیل به عنوان یکی از مراکز استان‌های جدید التاسیس کشور به دلیل محرومیت و عدم برخورداری از زیرساخت‌های لازم در حوزه‌ی حمل و نقل به تناسب افزایش تعداد خودروها و برخورداری از خیابان‌های کم عرض (که به گفته‌ی برخی ۶۰ سال پیش برای عبور درشکه ایجاد شده)، شاید اولین شهر کشور باشد که با وجود این که هنوز به کلان شهر تبدیل نشده، اما به لحاظ ترافیک گوی سبقت را از تمام کلان شهرها ربوده است. این شهر که از بافت قدیمی و فرسوده برخوردار است عمدتاً فاقد نقشه‌های اصولی یا فضاهای لازم برای تردد وسایل نقلیه به خصوص در ساعات پر ترافیک است و این عوامل در کنار توریستی بودن شهر اردبیل لزوم احداث پارکینگ‌ها را در جهت حذف ترافیک درون‌شهری ایجاب می‌نماید. لذا در پژوهش حاضر جهت جلوگیری از حجم ترافیک درون‌شهری با بهره‌گیری از روش‌های تحلیل سلسله مراتبی (AHP) و شاخص همپوشانی وزنی[1] اقدام به مکان یابی احداث پارکینگ در منطقه ۲ شهر اردبیل گردید. با بررسی‌های انجام گرفته در زمینه‌ی لایه‌ی خروجی در روش AHP و شاخص همپوشانی، شاهد کارایی هرچه بیش تر روش سلسله مراتبی (AHP) هستیم. زیرا که با توجه به انعطاف پذیری که در این روش وجود دارد، می‌توان به تولید نقشه‌های با ریسک کم تا بسیار زیاد اقدام کرد در حالی که در روش شاخص همپوشانی وزنی تنها

*نویسنده رابط: dr.bezatpanah@yahoo.com

[1] - Overly index Waited

www.SID.ir

Archive of SID

می‌توان لایه را در ۳ یا ۴ طبقه‌ی نامناسب تا مناسب تقسیم کرد. لایه‌ی خروجی حاصل از این روش با لایه‌ی تولیدی روش AHP با ریسک متوسط مطابقت دارد. بیش تر مکان‌های انتخابی جهت احداث پارکینگ در هر دو روش در زمین‌های بایر، قرار دارند.

واژه های کلیدی: مکان یابی، ترافیک درون‌شهری، پارکینگ،GIS، شهر اردبیل

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

ترافیک به عنوان جدی‌ترین معضل حمل و نقل درون شهری در سطح دنیا، مدتی است که در شهر در حال توسعه‌ی اردبیل، چهره‌ی پررنگ‌تری به خود گرفته و روز به روز به مرحله‌ی هشدار و بحرانی نزدیک می‌شود. با توجه به این که پارکینگ یکی از تسهیلات حمل و نقلی شهرهاست و کنترل صحیح آن جزء لازمه‌های مدیریت ترافیکی شهرها محسوب می‌شود، لذا کمبود آن می‌تواند معضلاتی چون افزایش پارک حاشیه‌ای در داخل کوچه‌ها و به تبع آن مزاحمت برای دیگران، افزایش پارک دوبله در خیابان‌ها و عدم رعایت محدودیت پارک را ایجاد کند. در پژوهش حاضر با توجه به این که کارشناسان، ساخت پارکینگ‌های طبقاتی را یکی از راهکارهای رفع این معضل می‌دانند (مهندسین مشاور زیستا، ۱۳۸۴)، با تاکید بر مکان یابی احداث پارکینگ به بررسی معضلات ترافیکی شهر اردبیل در محیط GIS پرداخته شد. مکان یابی پارکینگ یعنی پیدا کردن محلی مناسب برای احداث پارکینگ که هم از لحاظ هزینه و هم از نظر پاسخگویی به نیازهای منطقه مورد مطالعه، مکان بهینه‌ای باشد .(ذکرالهی، ۱۳۸۰) در رابطه با مکان یابی تجهیزات شهری با استفاده از GIS مطالعات متعددی انجام پذیرفته است. متکان و همکاران (۱۳۸۸)، با استفاده از GIS به مکان یابی مناسب به منظور تاسیس پارکینگ‌های طبقاتی در منطقه یک تهران پرداخته‌اند. مکان یابی ایشان در محدوده مورد مطالعه نشان می‌دهد که ۶۲۳۹/۱ متر مربع از مساحت کل آن به عنوان بهترین نواحی برای تاسیس پارکینگ‌های طبقاتی انتخاب گردیدند. کریمی و همکاران (۱۳۸۷)، در پژوهشی به مکان یابی احداث پارکینگ‌های عمومی در پنج محله‌ی شلوغ شهر شیراز پرداختند که از روش AHP و همچنین منطق فازی در محیط GIS، برای نیل به هدف استفاده کردند که نتایج آنان برتری کارایی روش AHP را در زمینه‌ی مکان یابی نشان می‌دهد. بابایی اقدم و همکاران (۱۳۸۹)، با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP)، به مدل سازی مکان یابی محلات مسکونی مناسب شهر اردبیل پرداختند. ایشان در این پژوهش ضمن در نظر گرفتن پارامترهای ژئومورفولوژیکی، اقتصادی و اجتماعی و همچنین مسائل کالبدی، با استفاده از روش مذکور محلات مناسب به منظور سکونت را مکان یابی نمودند که مطالعات میدانی حاکی از کارایی این مدل در امر مکان یابی می‌باشد.

نلین الدین والدراندالی در سال ۲۰۰۴ یک سیستم جدید را که در آن به کارگیری فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) از طریق کاربرد یک سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) یکپارچه شده است، برای تعیین مکان بهینه به منظور یک تسهیلات خاص ارایه

www.SID.ir

Archive of SID

کردند این سیتم دو ابزار اصلی AHP و GIS را در روشی به کار می گیرد که دخالت کاربر را با هر عنصر دیگر و نیز سطح مهارت مورد نیاز برای کار با کامپیوتر را کاهش می دهد (Eldin and Eldrandaly,2004).

جو هون و همکاران در سال ۲۰۰۵ راهبرد جدیدی را برای امکان پذیری اضافه کردند و مکان یابی ایستگاه راه آهن با استفاده از تکنیک AHP پیشنهاد کردند (Sung and kihan and hyun2005).

از جمله کارهای انجام شده در این زمینه، می‌توان به مطالعات وینت در زمینه پارکینگ اشاره کرد. وی تحقیقاتی را در مورد نیازهای برخی از شهرهای آمریکا به پارکینگ-های جدید با استفاده از GIS انجام داد. (went,1978) ریکاردو کلیگمن در سال ۲۰۰۲ با استفاده از نرم افزارِ ٌ به مکانیابی پارکینگ در نقاط مرکزی شهر نیوتن پرداخت.

در ایران نیز می‌توان به تحقیق قاضی عسکر ناینی در زمینه‌ی مکان یابی پارکینگ با استفاده ازGIS اشاره نمود (قاضی عسکر ناینی، ۱۳۸۳). مددی و همکاران (۱۳۹۰)، با استفاده از روش‌های بولین، منطق فازی، شاخص همپوشانی وزنی و همچنین تحلیل سلسله مراتبی در محیط GIS، اقدام به مکان یابی دفن زباله در شهر اردبیل کردند. نتایج حاکی از برتری روش‌هایAHP و شاخص همپوشانی وزنی می‌باشد که پس از مشاهدات میدانی، مورد تایید قرار گرفتند. کلیگمان (۲۰۰۲)، ضمن توضیح کاربرد GIS در مکان یابی پارکینگ‌ها، به مکان یابی احداث پارکینگ در منطقه‌ی مرکزی شهر نیوتون پرداخت که شامل مجتمع‌های مسکونی، تجاری و مراکز خرید می‌باشد. وی پس از تلفیق لایه‌های مورد نیاز و همچنین بعد از محاسبه‌ی وسعت لازم برای احداث پارکینگ مکان‌های پیشنهادی را در محیط GIS اولویت‌بندی نمود.

نتایج پژوهش‌های مذکور حاکی از کاربرد GIS در زمینه‌ی مکان یابی می‌باشد لذا در پژوهش حاضر به مکان یابی احداث پارکینگ با استفاده از GIS پرداخته شد.

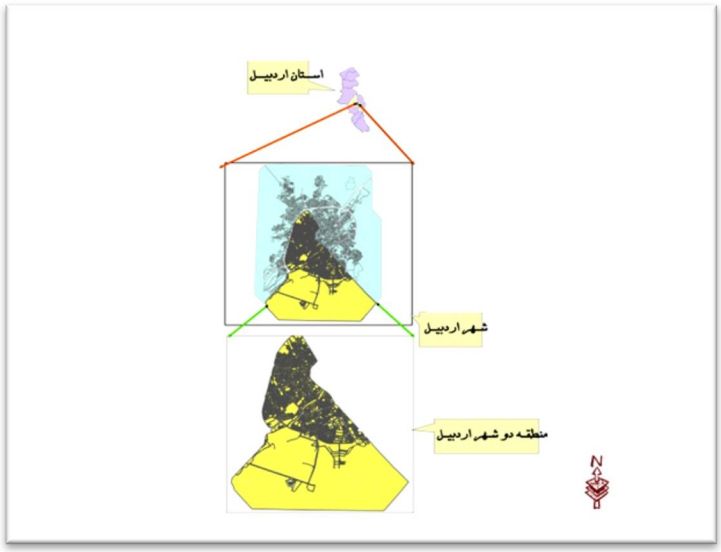
محدوده مورد مطالعه

شهر اردبیل به عنوان مرکز استان اردبیل در بخش جنوبی حوزه‌ی آبریز قره سو و در میانه‌ی دشت اردبیل قرار دارد که به دلیل هم جواری با کوه سبلان و چشمه‌های آب گرم موجود در دامنه‌های شمالی و شرقی آن و همچنین برخورداری از اقلیم بسیار مناسب در تابستان‌ها، گردشگران بسیار زیادی را از گوشه و کنار کشور به خود جلب می‌نماید. با توجه به آمار جمعیتی ۸۵ – ۷۵، جمعیت شهر اردبیل برابر با ۴۱۸۲۶۲ نفر می‌باشد که محدوده‌ی

www.SID.ir

Archive of SID

مورد مطالعه (منطقه ۲) با وسعتی بالغ بر ۳۵۰۰ هکتار، ۱۷۷۶۸۳ نفر از جمعیت آن را تشکیل می‌دهد(نقشه ۱).



شکل۱- نقشه موقعیت جغرافیایی محدوده مورد مطالعه
(مأخذ: طرح تفضیلی اردبیل۱۳۸۴)

روش بررسی

روش انجام تحقیق با استفاده از روش تطبیقی به شیوه‌ی منطق استقرایی است. این روش از طرفی واقعیت‌های موجود را با نظریه های مکانیابی می سنجد و از سوی دیگر واقعیت‌های موجود را با واقعیت‌های مطلوب مطابقت می نماید تا به راهکار مناسب دست یابد. بدین منظور برای مکان یابی پارکینگ در محیط GIS، ابتدا می‌بایست منطقه‌ی مورد مطالعه و سپس پارامترها و معیارهای مؤثر در مکان یابی پارکینگ تعیین و مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد . در ادامه همپوشانی شاخص‌های وزن‌دهی و لایه‌های‌اطلاعاتی با توجه به وزن دهی و تلفیق لایه ها وجود دارد، لذا در این تحقیق شاخص‌ها به روش مقایسه‌ی دودوی مدل AHP وزن دهی شده و سپس در محیطGIS با استفاده از نرم افزار Arc GIS,Arc Viewبرای دستیابی به نتیجه‌ی مطلوب پردازش شد.

در پژوهش حاضر ابتدا با توجه به مطالعات کتابخانه‌ای صورت گرفته، معیارهای موثر در امر مکان یابی پارکینگ، جمع‌آوری شدند که به قرار زیر می‌باشند:

www.SID.ir

Archive of SID

- فاصله از مراکز جاذب سفر عمده شامل مراکز تجاری و خدماتی، مراکز اداری، مراکز بهداشتی، مراکز فرهنگی و تفریحی، اماکن زیارتی، مراکز آموزشی.
- فاصله از معابر و شبکه‌های ارتباطی درجه یک (خیابان‌های شریانی درجه دو با خاصیت ورود و خروج به منطقه یک) و درجه سه (خیابان‌های محلی).
- قیمت زمین.
- کاربری‌های مناسب برای احداث پارکینگ که شامل پارکینگ‌ها، مدارس، و فضای سبز پیشنهادی طرح تفصیلی که تا به حال اجرا نشده‌اند و ساختمان‌های متروکه و فرسوده.
- پارامترهای زیر نیز به عنوان محدودیت در امر مکان یابی اعمال شده‌اند:

الف) کاربری‌های نامناسب برای احداث پارکینگ که شامل مراکز فرهنگی، زیارتی، آموزشی، مساجد، حسینیه‌ها، سطح خیابان‌ها، بیمارستان‌ها، فضای سبز و باغ‌ها و تجهیزات شهری می‌باشند.

ب) فاصله ۲۰۰ متری از گسل‌ها .(متکان و همکاران، ۱۳۸۸)

رعایت فاصله مناسب از محل پارک تا مقصد نیز باید رعایت شود. فاصله مناسب برای پیاده روی از پارکینگ تا مراکز جاذب سفر بر حسب متر در جدول ۱ آمده است.

جدول ۱- فاصله مناسب برای پیاده روی از پارکینگ تا مراکز مختلف جاذب سفر

نوع کاربری	فاصله مناسب
تجاری و خدماتی	۱۰۰ – ۳۵۰
اداری	۱۵۰ – ۳۰۰
سایر موارد مانند تفریحی، درمانی، آموزشی، زیارتی و پایانه‌ها	۲۰۰ - ۳۵۰

مأخذ: (قریب،۱۳۷۶، به‌نقل‌ازمتکان)

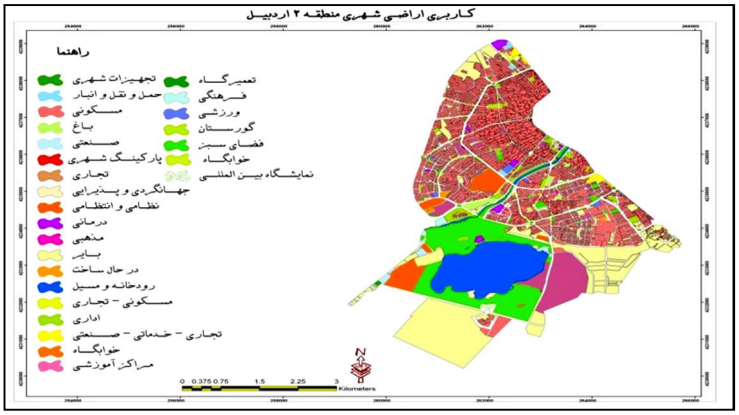
تهیه لایه‌های اطلاعاتی

با توجه به معیارهای مذکور جهت مکان یابی پارکینگ، نیاز به تهیه‌ی اطلاعاتی نظیر نقشه کاربری اراضی، گسل، قیمت زمین و ... بود. لذا نقشه کاربری اراضی شهری اردبیل از اداره مسکن و شهرسازی تهیه شد سپس کاربری محدوده‌ی مورد مطالعه در محیط GIS، از کل نقشه تفکیک شده و در نتیجه به منظور استخراج لایه‌های مربوط به مراکز جذب سفر(مراکز تفریحی، اداری وتجاری)، تراکم جمعیتی، معابر، کاربری‌های مناسب و نامناسب برای‌احداث پارکینگ و هزینه‌ی تملک زمین استفاده شده‌است(شکل ۲). لازم به ذکر است

www.SID.ir

Archive of SID

که نقشه‌ی مربوط به گسل‌ها و همچنین توپوگرافی نیز از اداره‌ی منابع طبیعی استان تهیه شدند.



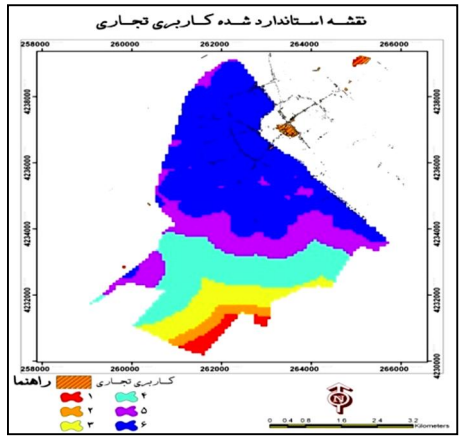
شکل۲-نقشه کاربری اراضی منطقه ۲ اردبیل
(مأخذ:طرح تفضیلی اردبیل۱۳۸۴)

استاندارد سازی لایه‌های اطلاعاتی

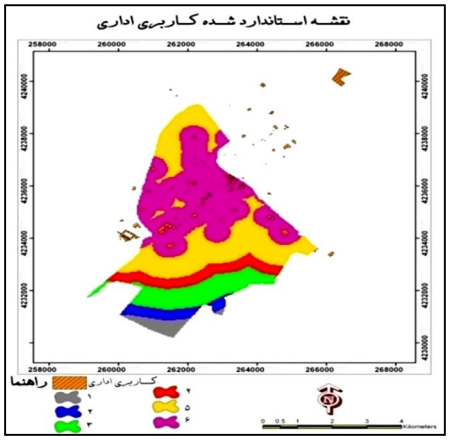
در فرآیند مکان یابی، استخراج لایه‌های اطلاعاتی مورد نیاز، اولین مرحله از مراحل عملی تحقیق می‌باشد(متکان، ۱۳۸۸) اکثر لایه‌ها برای معیارها و زیرمعیارهای مورد نیاز برای مکان یابی، با ایجاد بافر و یا در بعضی موارد با آیکون Query Builder کاربری‌های مختلف از نقشه جدا و ارزش‌دهی شده‌اند. لایه‌های مختلف در سطح محدوده‌ی مورد مطالعه ترسیم شده و در پایگاه اطلاعاتی به صورت لایه‌های رستری(که قابلیت انجام عمل اولویت‌بندی یا Reclassify، را دارا می‌باشند) ذخیره گشتند. لایه‌ها بر اساس بافر ایجاد شده و یاکاربری‌های موجود به ۴ الی ۷ طبقه اولویت بندی و استاندارد شدند که لایه‌های حاصله به قرار زیر می باشند:

www.SID.ir

Archive of SID

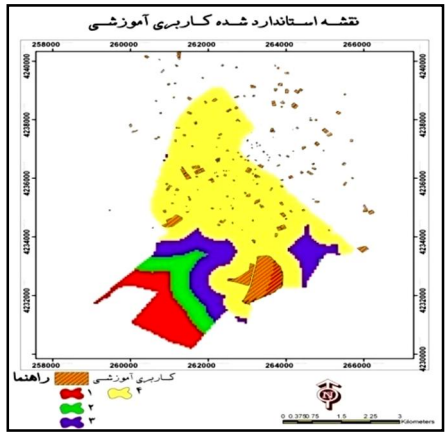


شکل۳-نقشه استاندارد شده کاربری تجاری

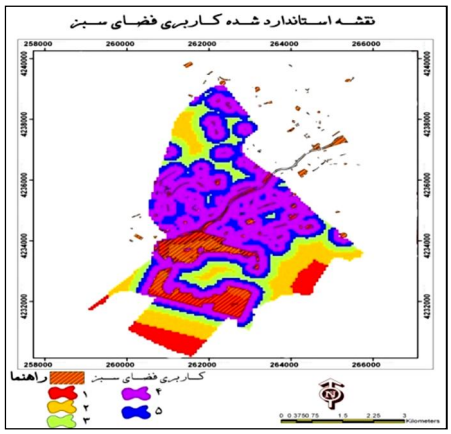


شکل۴-نقشه استاندارد شده کاربری اداری

(مأخذ: نگارندگان)



شکل۵- نقشه استاندارد شده کاربری آموزشی

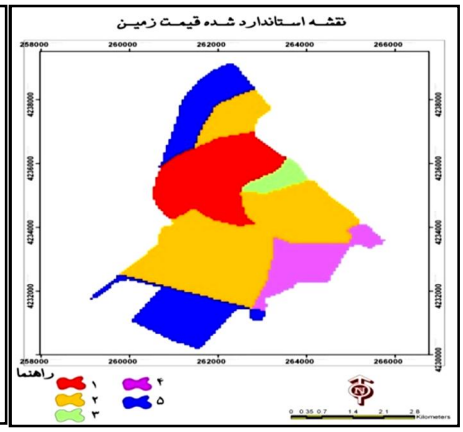


شکل۶- نقشه استاندارد شده کاربری فضای سبز

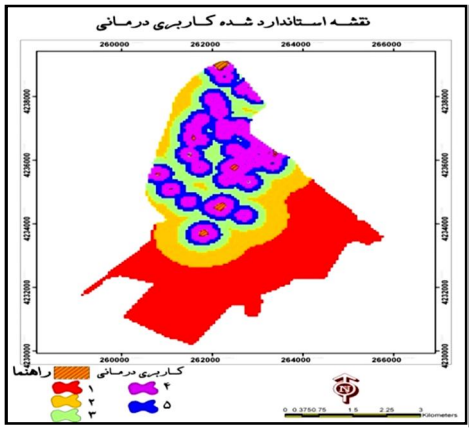
(مأخذ: نگارندگان)

www.SID.ir

Archive of SID

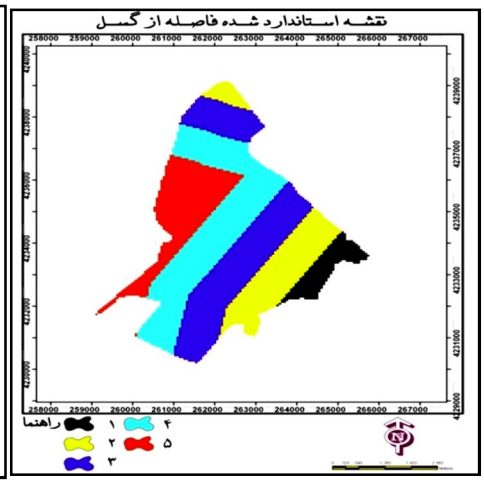


شکل۷-نقشه استاندارد شده قیمت زمین

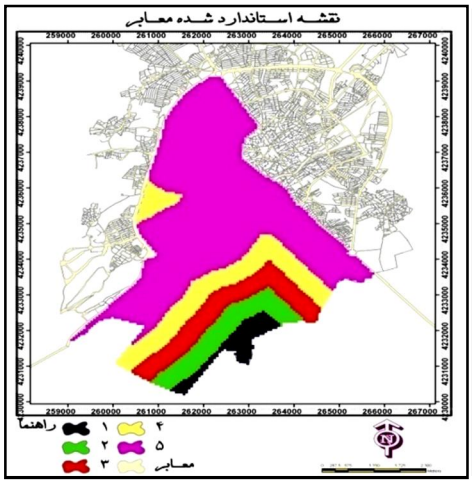


شکل۸-نقشه استاندارد شده کاربری درمانی

(مأخذ: نگارندگان)



شکل۹-نقشه استاندارد شده فاصله از گسل

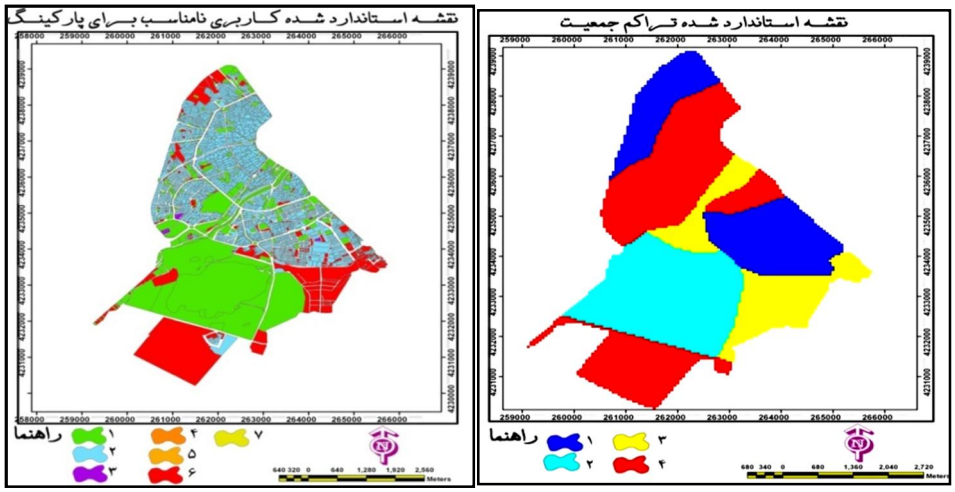


شکل۱۰-نقشه استاندارد شده معابر

(مأخذ: نگارندگان)

www.SID.ir

Archive of SID



شکل۱۱-نقشه استاندارد شده تراکم جمعیت شکل۱۲-نقشه استاندارد شده کاربری نامناسب برای پارکینگ
(مأخذ: نگارندگان)

فرآیند تحلیل سلسله مراتبی(AHP)

روش مقایسه‌ی دوتایی به وسیله‌ی ال‌ساعتی(۱۹۸۰) در زمینه‌ی فرآیند سلسله مراتب تحلیلی ارائه شده‌است. این روش شامل مقایسه‌ی دوتایی به منظور ایجاد یک ماتریس نسبت می‌باشد که یک ورودی به صورت مقایسه‌های دوتایی دارد و وزن‌های نسبی را به عنوان خروجی تولید می‌نماید. (قدسی‌پور، ۱۳۸۴) روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) با توجه به سادگی، انعطاف پذیری، به کارگیری معیارهای کیفی و کمی به طور همزمان و نیز قابلیت بررسی سازگاری در قضاوت‌ها، می‌تواند در بررسی موضوعات پیچیده شهری کاربرد مطلوبی داشته باشد. همچنین این روش زمینه‌ای را برای تحلیل و تبدیل مسائل مشکل و پیچیده به سلسله مراتبی منطقی و ساده‌تر فراهم می‌آورد که در چارچوب آن برنامه‌ریز بتواند ارزیابی گزینه‌ها را با کمک معیارها و زیر معیارها به راحتی انجام دهد. (زبردست، ۱۳۸۰) مدلی که به منظور تلفیق اطلاعات مذکور مورد استفاده قرار گرفته در اصل یک مدل وزنی بر اساس مدل AHP است. در این مدل برای هریک از زیر معیارها ماتریس هندسی تشکیل شد. بدین صورت که در این روش یک مقیاس اساسی با مقادیری از ۱ تا ۹ برای تعیین میزان اولویت‌های نسبی دو معیار به کار می‌گیرد. ابتدا فرض می‌کنیم که ماتریس مقایسه دو طرفه باشد، یعنی اگر معیار A دو برابر معیار B ارجحیت داشته باشد، معیار B به اندازه نصف معیار A ارجح است. بنابراین اگر معیار A به امتیازی برابر ۲ نسبت

www.SID.ir

Archive of SID

به B برسد، معیار B در مقایسه با A ارزشی معادل ۰/۵ خواهد گرفت. این منطق برای کلیه گوش‌های سمت چپ ماتریس مقایسه‌های دوتایی به کار گرفته شد. در هر ماتریس مقیاس هر معیار با خودش امتیاز ۱ را منجر می‌شود که ارجحیت معادل نام دارد. بنابراین عدد ۱ در قطر اصلی ماتریس منظور می‌شود. بدین ترتیب ماتریس هندسی تکمیل شد. (محمودزاده ۱۳۸۹) این روش معمولاً در مورد معیارهایی به کار می‌رود که فاقد ساختار هستند و ارزش-گذاری بر اساس ترجیهات تصمیم سازی باشد (فرجی سبکبار، ۱۳۸۷). برای افزایش دقت و امکان مقایسه داده‌ها در هر سطح، زیر معیارها به صورت زوجی نسبت به سطح بالاتر مقایسه شده و وزن نسبی هر یک از زیر معیارها نسبت به هم‌دیگر به دست آمد.

به منظور تعیین وزن نسبی ماتریس معیارها و زیرمعیارها در (AHP) مراحل زیر انجام شد:

۱) جمع کردن مقادیر هر ستون ماتریس دوتایی، ۲) تقسیم نمودن هر مؤلفه‌ی ماتریس بر مجموع ستونش (ماتریس حاصل، ماتریس نرمال شده نام دارد). ۳) محاسبه‌ی میانگین مؤلفه‌ها در هر ردیف از ماتریس نرمال شده، یعنی تقسیم کردن مجموع امتیازات نرمال شده برای هر ردیف بر تعداد معیارها. این میانگین‌ها تخمینی از وزن نسبی معیارهای مقایسه شونده را ایجاد می‌کند(محمودزاده، ۱۳۸۹).

بررسی سازگاری در قضاوت‌ها

یکی از مزیت‌های AHP، امکان بررسی سازگاری در قضاوت‌های انجام شده برای تعیین ضریب اهمیت شاخص و زیر شاخص‌ها است. سازو کاری که این مدل برای بررسی ناسازگاری در قضاوت‌ها در نظر می گیرد به نام "ضریب ناسازگاری" است (روستایی، ۱۳۹۰). در این مرحله تعیین می‌شود که مقایسه‌های انجام شده سازگار هستند یا نه. این مرحله شامل عملیات زیر است: ۱) تعیین بردار مجموع وزنی به وسیله‌ی ضرب کردن وزن نسبی اولین معیار در عدد اولین ستون ماتریس مقایسه‌ی دوتایی. سپس ضرب نمودن وزن نسبی دومین معیار در عدد دومین ستون و ...، سرانجام جمع نمودن این مقادیر در سطرها. ۲) تعیین بردار توافق به وسیله تقسیم حاصل جمع بردار وزنی بر وزن نسبی معیاری که در آن سطر ضریب ۱ می‌باشد. پس از آن که بردار توافق محاسبه شد نیاز به محاسبه مقادیر دو عبارت دیگر لاندا (ƛ) و شاخص توافق (CI) است. مقدار لاندا به سادگی برابر با میانگین مقادیر بردار توافق است. محاسبه CI بر مبنای این واقعیت است که ƛ همیشه بزرگ تر یا مساوی تعداد معیارهای تحت بررسی (n) است. $n = ƛ$ در صورتی است که ماتریس مقایسه

www.SID.ir

Archive of SID

دوتایی یک ماتریس سازگار باشد. بنابراین $\lambda - n$ می‌تواند ملاکی از سازگاری باشد که به صورت رابطه (۱) زیر نرمال می‌شود.

$$CI = \frac{\lambda - n}{n - 1} \quad (۱)$$

عبارت CI که از آن به عنوان شاخص توافق یاد می‌شود، ملاکی برای انحراف از توافق تلقی می‌شود. همچنین می‌توان نسبت توافق را به طریق رابطه زیر محاسبه نمود:

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (۲)$$

که در آن RI، شاخص تصادفی بوده و به تعداد ها اعدادی ثابت هستند (جدول ۲). نسبت توافق به صورتی طراحی می‌شود که اگر $CR \leq ۰/۱$ باشد، سطح قابل قبول توافق را در مقایسه‌های دوتایی نشان می‌دهد. اما اگر $CR \geq ۰/۱$ باشد، نشانگر قضاوت‌های ناسازگار می‌باشد که در چنین مواردی باید در مقادیر اصلی ماتریس دوتایی تجدید نظر و اصلاح شود. (محمودزاده، ۱۳۸۹)

جدول ۲- شاخص پایداری تصادفی (RI)

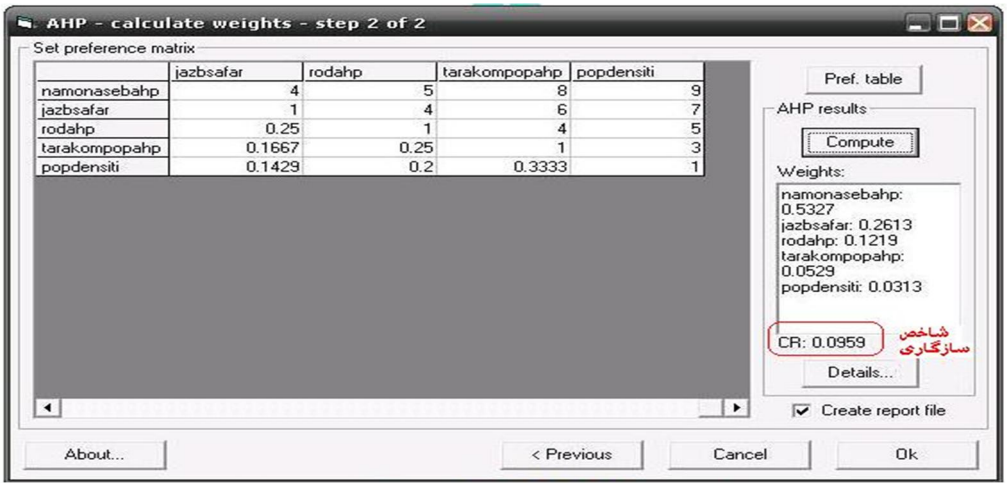
	(RI)		(RI)		(RI)
۱	۰/۰۰	۶	۱/۲۴	۱۱	۱/۵۱
۲	۰/۰۰	۷	۱/۳۲	۱۲	۱/۴۸
۳	۰/۵۸	۸	۱/۴۱	۱۳	۱/۵۶
۴	۰/۹۰	۹	۱/۴۵	۱۴	۱/۵۷
۵	۱/۱۲	۱۰	۱/۴۹	۱۵	۱/۵۹

منبع: محمودزاده، ۱۳۸۹

در مدل AHP پس از استانداردسازی، ابتدا زیر معیارهای مربوط به کاربری جذب سفر پس از ماتریس بندی به صورت جفت جفت با هم مقایسه شده و در نهایت لایه‌ای ویژه برای این معیار تهیه گردید. سپس ماتریس نهایی به منظور مکان یابی ایجاد شد (جدول ۳) که منجر به تهیه‌ی لایه‌ی نهایی گردید و در آن مکان‌های پیشنهادی به ترتیب اولویت بندی شدند (شکل ۲). عدد حاصله برای CR در ماتریس حاصله برابر با ۰/۰۹۵۹ می‌باشد که نشان دهنده‌ی سطح قابل قبولی از نتایج وزن‌دهی است.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱۳- محاسبه‌ی شاخص سازگاری بر اساس مدل AHP (منبع:نگارندگان)

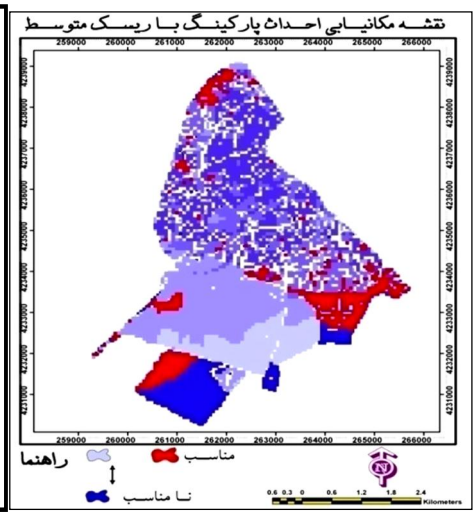
جدول ۳- وزن‌دهی به معیارها بر اساس روش مقایسه دوتایی

معیار	کاربری‌های نامناسب	کاربری‌های جذب سفر	فاصله از معابر	تراکم جمعیت	قیمت زمین	وزن نسبی
کاربری‌های نامناسب	۱	۴	۵	۸	۹	۰/۵۳۲
کاربری‌های جذب سفر	۰/۲۵	۱	۴	۶	۷	۰/۲۶۱
فاصله از معابر	۰/۲	۰/۲۵	۱	۴	۵	۰/۱۲۱
تراکم جمعیت	۰/۱۲۵	۰/۱۶۶	۰/۲۵	۱	۳	۰/۰۵۲
قیمت زمین	۰/۱۱۱	۰/۱۴۲	۰/۲	۰/۳۳	۱	۰/۰۳۱
CR= ۰/۰۹۵۹						

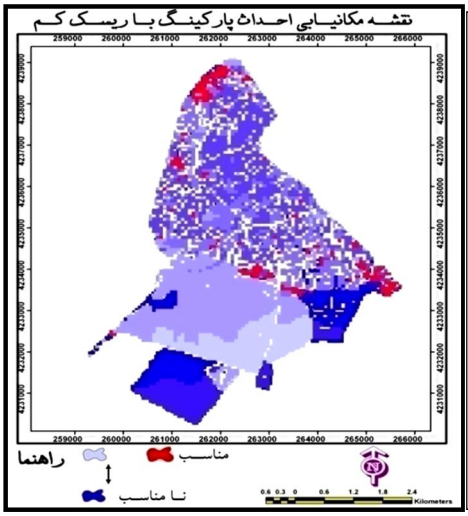
مأخذ: محاسبات نگارندگان

www.SID.ir

Archive of SID

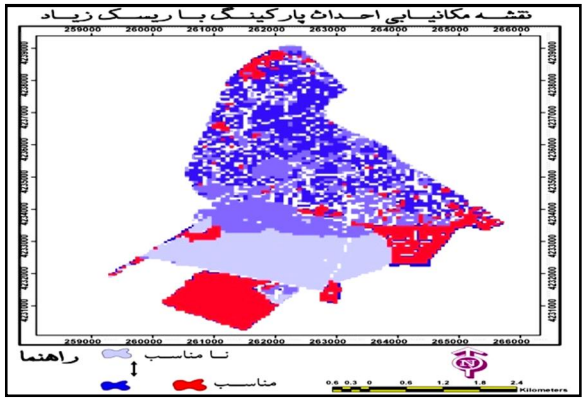


شکل۱۴- نقشه مکان یابی احداث پارکینگ با ریسک متوسط



شکل۱۵- نقشه مکان یابی احداث پارکینگ با ریسک کم

(مأخذ: نگارندگان)



شکل ۱۶- نقشه مکان یابی احداث پارکینگ با ریسک زیاد

(مأخذ: نگارندگان)

ب) مدل همپوشانی وزن‌دار

تحلیل فضایی مکانی، شناسایی مناطق مستعدی است که با معیارهایی از ارزش‌های هر پیکسل نقشه رستری، استخراج می‌شود. مدل شاخص همپوشانی امکان ترکیب نقشه‌های بسیار مختلفی را امکان‌پذیر می‌سازد. در این بررسی از روش چند معیاره استفاده شده است که این مدل به صورت رابطه‌ی زیر تعریف می‌شود(Murray : 2003).

www.SID.ir

Archive of SID

$$S = \sum_{i}^{n} \frac{S_{ij} W_i}{W_i}$$

S = امتیاز هر یک از سطوح ، W_i = وزن لایه‌ی ورودی ش‌ام و S_{ij} = امتیاز کلاس jام از لایه‌ی iام. در این مدل علاوه بر این که به هر یک از کلاس‌های لایه‌های مختلف وزن خاصی تعلق می‌گیرد، با توجه به تأثیر و اهمیت مختلف هر یک از لایه‌ها نسبت به یکدیگر می‌توان به هر یک از لایه‌ها بر اساس اهمیت آن لایه در آن موضوع مورد بررسی، وزنی تخصیص داد که این مورد یکی از ویژگی‌های این مدل در ترکیب لایه‌ها به شمار می‌آید (Kao: 1997). در این مدل به منظور تهیه لایه‌ی خروجی برای مکان یابی احداث پارکینگ در منطقه ۲ اردبیل، نقشه‌ها طبقه‌بندی شده و درصد نفوذ هر یک از پارامترها با توجه به نظرات کارشناسی نویسندگان این پژوهش بر روی لایه‌ها اعمال گردید (جدول ۴). (در مورد معیار فاصله از مراکز جذب سفر نیز که دارای زیر معیارهایی بود بدین صورت عمل گردید که در این مرحله لایه‌ی نهایی مورد استفاده قرار گرفت).

جدول ۴- وزن‌های درجه‌ای معیارهای ارزیابی مورد استفاده در روش شاخص همپوشانی

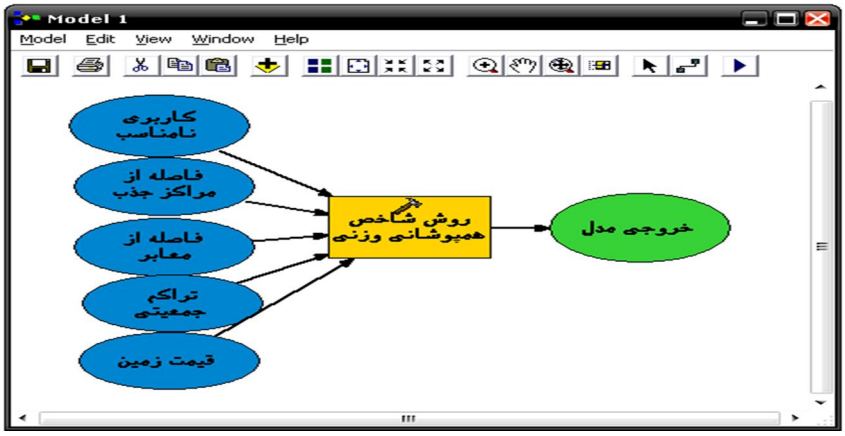
	تقدم گروهی	درصد اهمیت
معیارهای مکان یابی	کاربری نامناسب برای احداث پارکینگ	٪۳۰
	فاصله از مراکز جذب سفر	٪۲۵
	فاصله از معابر	٪۲۰
	تراکم جمعیت	٪۱۸
	قیمت زمین	٪۱۴

مأخذ: محاسبات نگارندگان

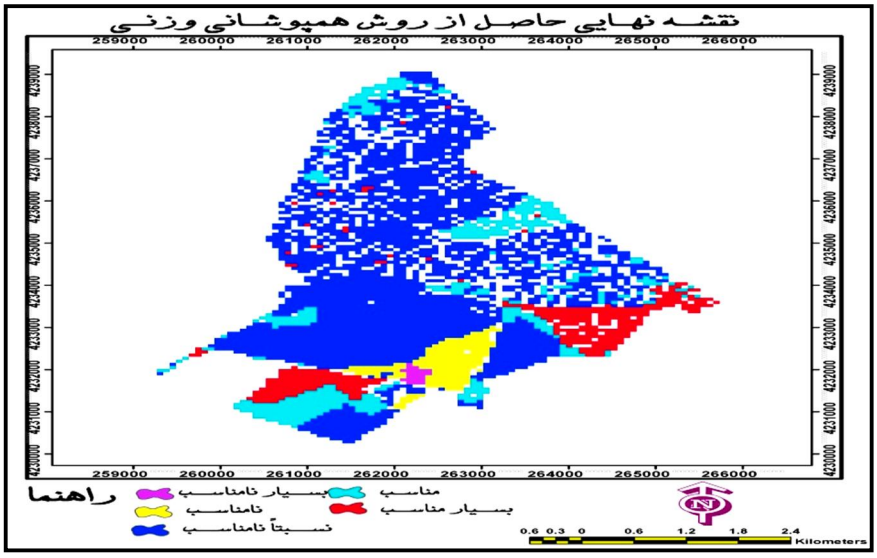
لایه‌ها بعد از طبقه‌بندی وارد محیط Weighted Overlay در نرم افزار ARC GIS 9/2 گردیدند. در مرحله‌ی اول برای هر کدام از معیارهای اصلی (فاصله از معابر، کاربری‌های مناسب برای احداث پارکینگ، کاربری‌های نامناسب برای احداث پارکینگ، فاصله از مراکز جذب سفر، تراکم جمعیتی و قیمت زمین) با توجه به ضریب نفوذ زیرمعیارهای آن ها لایه‌ی خروجی استخراج شد. سپس لایه‌های استخراج شده برای هر کدام از معیارها به منظور تهیه‌ی لایه‌ی نهایی دوباره به محیطWeighted Overlay فراخوانده شدند. پس از مدل سازی (شکل ۱۷)، لایه خروجی تهیه گردید که در نقشه ۱۸، قابل مشاهده می‌باشد.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱۷- مدل سازی برای تهیه لایه خروجی برای روش شاخص همپوشانی وزنی
(مأخذ: نگارندگان)



شکل۱۸- نقشه نهایی حاصل از روش شاخص همپوشانی وزنی
(مأخذ: نگارندگان)

www.SID.ir

Archive of SID

بحث و نتیجه گیری

توسعه‌ی سریع شهرنشینی باعث تقاضای بسیار زیاد برای فعالیت‌های زیربنایی نظیر تامین آب آشامیدنی، حمل و نقل، شبکه برق و ... گردیده است. به ویژه فاصله بین عرضه و تقاضای امکانات حمل و نقل به دلیل مدیریت ناکارآمد با به کارگیری سیستم حمل و نقل نامناسب در حال افزایش است که عمدتاً ناشی از فقدان برنامه‌ریزی جامع و موانع سازمانی موجود است. از عمده‌ترین مسائل و دلایل وجود حجم ترافیک در شهر اردبیل به مواردی نظیر کم عرض بودن خیابان‌های درجه یک و دو، استفاده از خودروهای تک سرنشین، عدم رعایت مقررات راهنمایی و رانندگی، مباحث فرهنگی، استفاده نکردن مردم از ایستگاه‌های تاکسی و توقف تاکسی‌ها در حاشیه خیابان اشاره کرد. از طرفی تجمع مراکز تجاری، اداری و پزشکی در مرکز شهر مزید بر علت شده و با وجود این که مدتها است طرح انتقال این مراکز و تمرکز زدایی آن بی هیچ اقدام جدی دست نخورده باقی مانده، شروع به کار چند پاساژ تجاری در مسیر خیابان امام (ره) از میدان سرچشمه تا میدان شریعتی به عنوان شریان اصلی شهر این مشکل را افزایش داده است. افزایش حجم خودروها به دلیل رشد سرانه درآمد خانوارها، وام های بانکی، اجرای طرح تعویض خودروهای فرسوده و رشد استفاده از خودروهای شخصی در چند سال گذشته جای خالی در خیابان ها نگذاشته و باعث شده که نه تنها ترافیک درون شهری افزایش یابد، بلکه ترافیک در جایگاه های بنزین و سوخت CNG نیز رشد فزاینده‌ای یابد. با توجه به موارد مذکور و عدم برخورداری از فرهنگ مناسب رانندگی عزم جدی مسؤولین را طلب می‌کند تا با مدیریتی صحیح اقدامی در جهت تعریض خیابان‌ها به خصوص در مرکز شهر داشته باشند و فرهنگ سازی در زمینه‌ی رعایت قوانین راهنمایی و رانندگی امری بسیار ضروریست.کارکرد سیستم های حمل و نقل شهری، وابسته به وجود زیر ساخت های لازم، قرار گیری مناسب اجزای مختلف آن و نیز هماهنگی این اجزا با یکدیگر می باشد. موقعیت مکانی از مهتم ترین عوامل موثر در احداث یک پارکینگ طبقاتی شهری محسوب می‌شود که می‌توان با انتخاب شاخص‌ها و روش‌های تحلیل مناسب، مسأله‌ی مکان یابی پارکینگ در سطح شهر را به بهترین وجه ممکن تحلیل نمود.عدم توانای روش های سنتی مکان یابی پارکینگ ها در به کارگیری تمامی شاخص ها ی موثر در مکان یابی به طور هم زمان از معایب آن محسوب می شود.از این رو استفاده از ابزارهای مناسب، همچون GIS و AHP که توانای تلفیق تعداد زیادی از معیارها و وزن دهی آنها را به طور هم زمان داشته باشد، مورد استفاده قرار می‌گیرد. یکی از راه‌های کنترل ترافیک در شهر اردبیل احداث پارکینگ‌های طبقاتی می‌باشد که در پژوهش حاضر به بررسی آن پرداخته

www.SID.ir

Archive of SID

شد. با مدل سازی‌های صورت گرفته توسط دو روش متعارف در امر مکان یابی، شاهد کارایی این مدل‌ها در زمینه‌ی مکان یابی احداث پارکینگ‌ها در شهر اردبیل می‌باشیم. با بررسی‌های انجام گرفته در زمینه‌ی لایه‌ی خروجی در روش AHP و شاخص همپوشانی، شاهد کارایی هرچه بیش تر روش سلسله مراتبی (AHP) هستیم. زیرا که با توجه به انعطاف پذیری که در این روش وجود دارد، می‌توان به تولید نقشه‌های با ریسک کم تا بسیار زیاد اقدام کرد در حالی که در روش شاخص همپوشانی وزنی تنها می‌توان لایه را در ۳ یا ۴ طبقه‌ی نامناسب تا مناسب تقسیم کرد. لایه‌ی خروجی حاصل از این روش با لایه‌ی تولیدی روش AHP با ریسک متوسط مطابقت دارد. بیش تر مکان‌های انتخابی جهت احداث پارکینگ در هر دو روش در زمین‌های بایر، قرار دارند.

www.SID.ir

Archive of SID

منابع و مآخذ:

۱-بابایی اقدم، ف، آزادی مبارکی، م.۱۳۸۹. مدل سازی محلات مسکونی مناسب شهر اردبیل به روشAHP در محیط GIS، طرح پژوهشی دانشگاه محقق اردبیلی

۲-ذکرالهی، م.۱۳۸۰. روش‌شناسی مکان یابی و قیمت گذاری توقفگاه‌های تجمعی، پایان نامه کارشناسی ارشد به راهنمایی دکتر احمدی نژاد، دانشگاه علم و صنعت ایران، دانشکده مهندسی عمران

۳-روستایی، ش، قنبری، ح، کاظمی زاده، ش، نوریان، رح.۱۳۹۰. ارایه ی الگوی بهینه مکان یابی پارکینگ های محله ای با استفاده از روش AHP و GIS مطالعه موردی: منطقه ۳ و ۴ شهرداری تبریز، جغرافیا و توسعه، شماره۱۸۴،۲۳-۱۶۳

۴-زبردست، ا،۱۳۸۰. مجله علمی پژوهشی هنرهای زیبا، ش ۱۰، دانشگاه تهران، ۲۱-۱۳.

۵-فرجی سبکبار، ح، کریم‌زاده، ح، صحنه، ب، کوهستانی،ح.۱۳۸۸. «الگوسازی مکان یابی دفن زباله در نواحی روستایی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی-مطالعه‌ی موردی «نواحی روستایی شهرستان بستان آباد»، نشریه جغرافیا و برنامه‌ریزی (دانشگاه تبریز)، سال ۱۴. ش ۲۷، ۴۵-۱۷.

۶- قدسی پور، ح.۱۳۸۴. فرآیند تحلیل سلسله مراتبی، تهران، انتشارات دانشگاه صنعتی امیر کبیر (پلی تکنیک تهران)، ص ۲۰

۷-قاضی عسکر نایینی ،آ.۱۳۸۳. مکان یابی پارکینگ با استفاده از GIS، پایان نامه کارشناسی ارشد،دانشگاه شهید بهشتی

۸-متکان، ع، شکیبا، ع، پورعلی، س، عبادی، ع.۱۳۸۸. تصمیم گیری قطعی و فازی در مکان یابی پارکینگ‌های عمومی طبقاتی، علوم محیطی سال ششم، شماره سوم

۹-محمودزاده، ح.۱۳۸۹. کاربرد نرم افزار ArcGIS در برنامه‌ریزی شهری، انتشارات علمیران تبریز،۹۵-۹۱

۱۰- مددی، ع، آزادی مبارکی، م.۱۳۹۰. مکان یابی دفن زباله در شهرستان اردبیل با استفاده از روش‌های بولین، فازی و سلسله مراتبی (AHP) در محیط GIS، طرح پژوهشی دانشگاه محقق اردبیلی

۱۱-مهندسین مشاور زیستا.۱۳۸۴. طرح تفصیلی اردبیل، سازمان مسکن و شهرسازی اردبیل

12- Kao., Lin, u, oct 1997, Multifactor Spatial analysis for landfill siting, Journal of Environmental Engineering, Volume 122, N10, Pages 902-908.

www.SID.ir

Archive of SID

13- Murray, J., Ogden, A.T., Mcdaniel, P.M. 2003. Development of a GIS database for ground water recharge assessment of the Palo use. Soil Sci., 168(11), 759-768.

14- Neiln ,E, and K.AEldrandlaly ,A computer-aided system for site selection of major capital investment,international conference e-design in architecture Dhahran ,Saudi Arabia,December 2004

15- Ricardo ,K, M. Ryan ,M, Todd Withee. 2002. Application of GIS to a parking Study in Newton Sponsoring Agency: City of Newton Department of Public Works Engineering Division, Submitted to the Faculty of Worcester polytechnic institute, Date: April 30, E-mail:

16-Sung ,B and Kihan and Dong S, and Joo H, Development of the feasibility model for adding new railroad station using AHP technique ,Journal of the eastern asia society for transportation studies, volume6,2005

17-Weant, R A.1978.Parking Garage planning and Operation, the Eno Foundation for Transportation, Inc ,Westport ,Ct ,Transpottation Research Part A: General ,volume 13, Issue4

www.SID.ir