

مکان‌یابی بهینه توقف‌گاه‌های طبقاتی در راستای توسعه کالبدی پایدار شهری نمونه موردی: محدوده مرکزی شهر بیرجند

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۴/۲۴

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۷/۲۰

محمد اسکندری ثانی^۱

الهه کاوسی^۲

فرشته فکوری^۳

چکیده

امروزه بافت‌های تاریخی و قدیمی به‌عنوان هسته مرکزی شهر با مشکلات متعدد اجتماعی، اقتصادی، کالبدی و دسترسی مواجه هستند. راهبردهای برخورد با این بافت‌ها در دوران پست مدرن به احیاء و ساماندهی بافت‌های تاریخی و قدیمی و حداکثر بهره‌وری از مرکز شهر به‌عنوان یکی از اصول اساسی توسعه پایدار شهری توجه دارد. توقف‌گاه‌های طبقاتی یکی از مراکز خدماتی است که به منظور کاهش آمد و شد در مناطق مرکزی شهر، به‌عنوان یکی از راهکارهای مؤثر، می‌تواند مدنظر قرار گیرد. شهر بیرجند با توجه به موقعیت اجتماعی و اقتصادی و سیاسی و دانشگاهی، ضرورت مطالعه و برنامه‌ریزی حمل و نقل را در قسمت‌های مرکزی و بافت فرسوده می‌طلبد. از این‌رو، با توجه به اهمیت موضوع، در تحقیق حاضر به مکان‌یابی توقف‌گاه‌های طبقاتی در محدوده مرکزی شهر بیرجند، با به‌کارگیری سامانه اطلاعات جغرافیایی و روش‌های محاسباتی نظیر تحلیل سلسله مراتبی پرداخته شده است. روش تحقیق توصیفی-تحلیلی مبتنی بر جمع‌آوری اطلاعات میدانی و اسنادی در سطح شهر در راستای ایجاد لایه‌های اطلاعاتی و همچنین سازمان‌های مرتبط می‌باشد. تحلیل نقشه‌ها نیز بر اساس روش AHP

۱. عضو هیأت علمی گروه جغرافیا دانشگاه بیرجند

meskandarisani@birjand.ac.ir

۲. دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری یا روستایی دانشگاه اصفهان

kavoosielah@yahoo.com

۳. دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری دانشگاه آزاد اسلامی مشهد

f.fakoor72@yahoo.com

مبتنی بر مقایسه زوجی می‌باشد. نتایج نشان داد که جهت مکان بهینه توقف‌گاه‌های طبقاتی مهمترین مورد، معیار فاصله از مراکز اداری با وزن نهایی ۰.۳۸ می‌باشد. پس از تطابق نقشه نهایی با واقعیت زمینی، زمین‌های با مساحت بالای ۲۰۰۰ متر مربع، فاقد کاربری فضای سبز و توقف‌گاه‌های عمومی، برای ایجاد توقف‌گاه طبقاتی محدوده مرکزی شهری بیرجند مطلوب تشخیص داده شد.

واژگان کلیدی: مکان‌یابی، توقف‌گاه‌های طبقاتی، توسعه کالبدی پایدار، سیستم اطلاعات جغرافیایی، شهر بیرجند

مقدمه

شهرها مکان‌هایی با تراکم جمعیتی بالا، تمرکز فعالیت‌های اقتصادی و ساختارهای فضایی پیچیده بوده که به‌وسیله سامانه حمل و نقل شهری حمایت می‌شوند. حجم بالای آمد و شد یکی از رایج‌ترین مشکلات حمل و نقل شهری می‌باشد. افزایش تعداد خودرو در صورت عدم پیش‌بینی تقاضای توقف‌گاه را در مکان‌هایی افزایش می‌دهد که اغلب ناتوان از پاسخگویی به چنین نیازهایی می‌باشند (Viana, 2004: 14). آمد و شد ساکنین یکی از مشکلات عمده در حمل و نقل بوده که امروز به‌عنوان یکی از معضلات اصلی برخی شهرهای بزرگ محسوب می‌گردد (Hensher, 2001: 179). توقف‌گاه‌ها از جمله زیرساخت‌های شهری بوده که توجه چندانی به آن نشده است. کمبود توقف‌گاه‌ها در شهرها باعث توقف خودروها در کنار خیابان‌ها (توقف‌گاه‌های حاشیه‌ای) گردیده، بدین ترتیب عملاً سطوحی که باید در اختیار آمد و شد سواره قرار گیرد به محل توقف تبدیل گردیده که عملاً باعث افزایش آمد و شد معابر می‌شود (متکان شکیبا و پورعلی، ۱۳۸۵: ۱۴). امروزه یافتن جای توقف‌گاه به‌عنوان یکی از مسائل اصلی در شهرهای بزرگ با جمعیت فشرده می‌باشد (Benson, 2008: 433). استفاده از فناوری‌های نوین، مانند احداث پارکینگ طبقاتی پاسخی به مشکل فوق می‌باشد. با استفاده از این نوع توقف‌گاه‌ها، می‌توان مدیریت بهینه‌ای در افزایش خدمات‌دهی به حجم زیادی از خودروها را اعمال نمود (نخعی‌پور، رئوفی و سیدحسینی، ۱۳۸۹: ۵۰).

مکان‌یابی و احداث توقف‌گاه‌ها طبقاتی یکی از نیازهای اساسی شهرهای امروزی می‌باشد. اگر این عمل بدون توجه به اثرات و روابط متقابل بین کاربری‌ها صورت پذیرد ممکن است نه تنها از مشکلات موجود نکاسته، بلکه خود باعث ایجاد مشکلات عدیده‌ی دیگری گردد. از طرف دیگر، بر اساس یک محاسبه ساده، هر سال ۸۷۶۰ ساعت است و اگر فرض کنیم که هر خودرو در طول سال به‌طور متوسط بیست هزار کیلومتر مسافت پیماید و متوسط آن ۴۰ کیلومتر در ساعت باشد مدت زمانی که یک خودرو در سال به‌طور متوسط در حرکت است برابر با ۴۰۰ ساعت می‌شود. بنابراین، هر خودرو به‌طور متوسط ۸۳۶۰ ساعت در سال در حال توقف است و احتیاج به محلی برای توقف دارد. این محاسبه ساده نشان می‌دهد که مدت زمان نیاز هر خودرو به توقف‌گاه به مراتب بیشتر از مدت زمان حرکت آن است (شاهی، ۱۳۷۶: ۸۴). با توجه به این که زمان توقف خودروهای سواری شخصی در شهر بیرجند نیز مانند سایر شهرها، به مراتب بیشتر از مدت زمان حرکت آنهاست، از این‌رو، پیش‌بینی فضای مناسب توقف‌گاه برای خودروها بویژه در مناطق پرتراکم و مرکزی شهر، علاوه بر صرفه‌جویی در زمان تلف شده برای جستجوی فضای توقف‌گاه، صرفه‌جویی در مصرف سوخت، کاهش استهلاک وسایل نقلیه و اثرات نامطلوب روانی، باعث کاهش حجم خودروهای سرگردان در جستجوی فضای توقف‌گاه و در نتیجه، کاهش زمان تأخیر در شبکه می‌شود. با این وجود، کمبود توقف‌گاه‌های عمومی در هسته مرکزی شهر و دیگر مناطق می‌تواند یکی از علل بروز مشکل آمد و شد شهر باشد. از سوی دیگر، پارک کردن وسایل نقلیه در حاشیه خیابان‌ها باعث کاهش ظرفیت، کاهش سرعت حرکت، افزایش تصادفات و کاهش سطح ایمنی در این معابر می‌گردد. شهر بیرجند مرکز استان خراسان جنوبی، با توجه به موقعیت اجتماعی، اقتصادی، سیاسی و دانشگاهی ضرورت مطالعه و برنامه‌ریزی حمل و نقل را در قسمت‌های مرکزی و بافت فرسوده می‌طلبد. از این‌رو، با توجه به اهمیت موضوع، در تحقیق حاضر به مکان‌یابی توقف‌گاه‌های طبقاتی در محدوده مرکزی شهر بیرجند، با به‌کارگیری دانش‌های نوین سامانه اطلاعات جغرافیایی و روش‌های محاسباتی نظیر تحلیل سلسله‌مراتبی پرداخته شده است.

یکی از سامانه‌ها، سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی^۱ (GIS) است. امروزه از توانایی‌های GIS در مکانی‌یابی در زمینه‌های مختلفی استفاده می‌شود (فرهادی، ۱۳۷۹: ۵۱). سامانه اطلاعات جغرافیایی که در دهه ۸۰ میلادی قرن حاضر به‌عنوان ابزاری توانمند در جمع‌آوری، مرتب‌سازی، ذخیره‌سازی، بازیابی، پردازش و تحلیل داده‌های فضایی جنبه جهانی به خود گرفت، دارای کاربردهای وسیعی در عرصه‌های مختلف برنامه‌ریزی، مدیریت و تصمیم‌گیری بوده است و روز به روز بر حوزه‌های کاربردی آن افزوده می‌شود. یکی از روش‌هایی که در قالب سامانه اطلاعات جغرافیایی از سال ۱۳۸۰ مطرح شده است، روش تحلیل سلسله مراتبی^۲ می‌باشد. فرایند تحلیل سلسله مراتبی جهت استخراج مقیاس‌های نسبی از مقایسه زوجی داده‌های گسسته و پیوسته به‌کار می‌رود. این مقایسه‌ها ممکن است برای اندازه‌گیری واقعی به‌کار رود یا این‌که نشان دهنده وضع نسبی ترجیحات باشد (Saaty, 2004: 41). روش ارزیابی فرایند تحلیل سلسله مراتبی جزو روش‌های ارزیابی چند معیاری است. این روش ترکیبی از روش مقایسه‌های زوجی و مدل موریس^۳ است که برای سطح‌بندی، درجه‌بندی، تعیین مکان بهینه و ... در ناحیه جغرافیایی قابل استفاده است (آسایش و استعلاجی، ۱۳۸۲: ۱۲۹). با استفاده از این روش به وزن‌دهی درونی و بینابین داده‌ها پرداخته و سپس رتبه‌بندی مربوطه استخراج می‌گردد. وزن داده شده به‌صورت یک عدد در ارزیابی دخالت داده می‌شود که این عدد بیانگر اهمیت نسبی آن معیار نسبت به سایر معیارهاست. معمولاً وزن‌ها به‌صورتی که مجموع آن‌ها برابر یک شود استانداردسازی می‌شوند. یکی از مزایای این روش محاسبه نرخ ناسازگاری بوده که با مشخص شدن آن، امکان تجدید نظر در قضاوت‌ها بوجود می‌آید. باید نسبت به سازگاری قبل از به‌کارگیری وزن‌ها حاصل کرد و نرخ ناسازگاری محاسبه شود که چنانچه این مقدار کمتر از ۱ باشد، سازگاری قابل قبول و در غیر این صورت، عکس می‌باشد. سامانه اطلاعات جغرافیایی و روش ارائه شده در زمینه‌های مختلف تحلیلی از جمله شهری، روستایی، جمعیتی، خدماتی، کشاورزی، اقلیمی و غیره کاربرد

-
1. Geography Information System
 2. Analytic Hierarchy processes
 3. Moris

دارند که می‌توان در انجام بهتر تصمیم‌گیری از آن‌ها بهره کافی برد. تاکنون در زمینه مکان‌یابی توقف‌گاه‌های طبقاتی در شهر بیرجند، پژوهش و تحقیقی صورت نگرفته است، ولی مطالعاتی در زمینه توقف‌گاه‌ها در شهرهای مختلف ایران و جهان به‌صورت پراکنده، در برخی کتب، مقالات و پایان‌نامه‌های دانشجویی موجود است که به تعدادی از آن‌ها به‌طور خلاصه اشاره می‌شود.

کاکیدو (Caicedo, 2010) در پژوهشی با عنوان مدیریت اطلاعات به منظور کاهش زمان واقعی جستجوی توقف‌گاه، جابه‌جایی خودرو و کاهش گازهای گلخانه‌ای به بررسی تأثیر مدیریت اطلاعات در دسترسی توقف‌گاه بر کاهش مدت زمان سرگردانی به‌دنبال جای توقف و کاهش آلودگی‌های زیست‌محیطی پرداخته است. وی بدین نتیجه دست یافته که نفوذ فاصله تحت پوشش در رسیدن به یک فضای توقف‌گاه، مدت زمان صرف شده برای جستجو توقف‌گاه و فاصله پیاده‌روی بین توقف‌گاه و مقصد مورد نظر تأثیر بسزایی در مدیریت توقف‌گاه دارد.

رادور و شاهین (Rodier, 2010) نیز در پژوهشی با عنوان حمل و نقل مبتنی بر توقف‌گاه هوشمند به بررسی توقف‌گاه‌های هوشمند در محدوده خلیج سان‌فرانسیسکو پرداخته و نتایج آن بدین شرح است: بیشتر پاسخ‌دهندگان یک تا سه روز در ماه از سیستم توقف‌گاه هوشمند استفاده می‌کنند. ۳۷ درصد از پاسخ‌دهندگان از علائم متغیر توقف‌گاه هوشمند اطلاع داشتند و تنها ۳۲ درصد از آنها هنگام مشاهده علائم در ادامه رانندگی یا استفاده از سیستم حمل و نقل سریع تردید داشتند.

ذکراللهی (۱۳۸۰) در پژوهشی با عنوان روش‌شناسی مکان‌یابی و قیمت‌گذاری توقف‌گاه‌های تجمعی به بررسی ویژگی‌های عمومی توقف‌گاه‌ها پرداخته و سپس اثرات منفی توقف‌گاه‌های حاشیه‌ای را بیان و در ادامه روش‌هایی برای مکان‌یابی توقف‌گاه‌های تجمعی پیشنهاد می‌کند.

قاضی، نائینی و رشوساز (۱۳۸۳)، پژوهشی با عنوان ارائه روش مناسب برای مکان‌یابی توقف‌گاه‌های عمومی در بخش مرکزی اصفهان با استفاده از GIS و روش تحلیل سلسله مراتبی و روش‌های ترکیب لایه مانند فازی و منطق بولین مکان‌یابی را انجام داده‌اند که

در نهایت، روش منطق فازی OWA بهترین گزینه شناخته شد. متکان، شکیبا و پورعلی (۱۳۸۵) در پژوهشی با عنوان کاربرد GIS در مکان‌یابی توقف‌گاه طبقاتی به روش OWA در منطقه ۱ شهر تهران، با استفاده از روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی به وزن‌دهی معیارها پرداخته‌اند و پس از تخمین تعداد فضای مورد نیاز توقف‌گاه، مکان‌های مناسب برای احداث توقف‌گاه با استفاده از روش فازی OWA را مشخص نمودند.

سیدموسوی (۱۳۸۶) به بررسی و تحلیل توقف‌گاه‌های عمومی و مشکلات و کمبودهای آن‌ها در شهر اصفهان پرداخته و تعداد توقف‌گاه‌های عمومی لازم در شهر اصفهان را با توجه به جمعیت، تقاضای سفر و تعداد وسایل نقلیه پیشنهاد داده است.

احمدی و حسینی (۱۳۸۶) در پژوهش بررسی مسائل و مشکلات مدیریت توقف‌گاه‌ها و تأثیر آن بر آمد و شد شهر مشهد، مشهد را به‌عنوان یکی از کلان‌شهرهای ایران دچار کمبود توقف‌گاه می‌دانند و معتقدند که توقف‌گاه‌های موجود با استانداردهای مشخص شده بسیار فاصله دارند. توقف‌گاه‌های تجاری بیشترین مطابقت را با استانداردهای رعایت شده داشتند.

مختاری ملک‌آبادی (۱۳۸۸) در پژوهشی با عنوان تحلیلی بر برنامه‌ریزی کاربری توقف‌گاه در شهر اصفهان با استفاده از روش‌های کاربردی برنامه‌ریزی منطقه‌ای با نگاهی جغرافیایی، وضعیت کاربری توقف‌گاه را در سطح شهر اصفهان با استفاده از سه روش کاربردی (تغییر سهم، آزمون موازنه سرانه و روش آزمون همبستگی اسپرمن) تجزیه و تحلیل نموده است. نتایج به‌دست آمده از روش‌های مذکور، نشان می‌دهد که سرانه کاربری توقف‌گاه در مناطق ۱۰ و ۵، ۴، ۳، ۱ پایین‌تر و در مناطق ۱۱ و ۹، ۸، ۷، ۶، ۲ بالاتر از سرانه شهر اصفهان هستند.

شیعه، نوریان و شمس (۱۳۸۸) در پژوهشی با عنوان مکان‌یابی توقف‌گاه‌های عمومی در محله خانی‌آباد منطقه ۱۲ شهرداری تهران با استفاده از GIS و مدل AHP، به نحوی علمی و هدفمند به مکان‌یابی توقف‌گاه عمومی در محله خانی‌آباد تهران که با مشکل کمبود فضای توقف روبه‌روست، پرداخته‌اند. بدین معنا که ابتدا کمبود محل توقف در

زمان اوج را محاسبه و سپس با تلفیق همزمان تعدادی معیار، مطلوب‌ترین زمین‌ها با مساحت کافی در محدوده مشخص شده‌اند.

روش تحقیق

روش تحقیق در مقاله حاضر از نظر هدف از نوع تحقیقات کاربردی، از نظر ماهیت از نوع تحقیقات توصیفی-تحلیلی و از حیث گردآوری اطلاعات، ترکیبی از روش‌های اسنادی-میدانی است. در مطالعه میدانی ابزار گردآوری اطلاعات با توجه به موضوع تحقیق از مشاهده مستقیم و مصاحبه جهت کسب اطلاعات مورد نیاز استفاده شده است. در مطالعه کتابخانه‌ای، اطلاعات مورد نیاز شامل اطلاعات آماری، مطالعات قبلی که در این زمینه انجام گرفته و همچنین گزارش‌ها، جمع‌آوری می‌شود که از طریق یادداشت‌برداری تهیه شده است. با توجه به رویکرد ترکیبی قابلیت‌های GIS با روش‌های قابل استفاده در حل مسائل شهری، تجزیه و تحلیل با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) و مدل AHP صورت گرفت. در نهایت نقشه‌ای به‌دست آمد، که در آن مکان بهینه توقف‌گاه طبقاتی مرکز شهر بیرجند در حد قطعات مشخص می‌باشد.

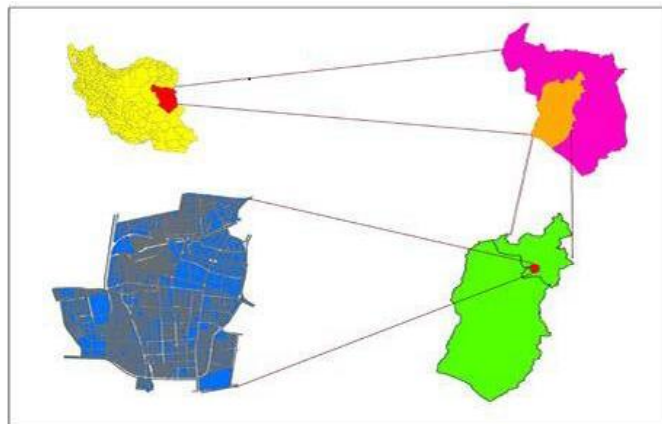
نمودار (۱) فرایند تحقیق



(مأخذ: نگارندگان)

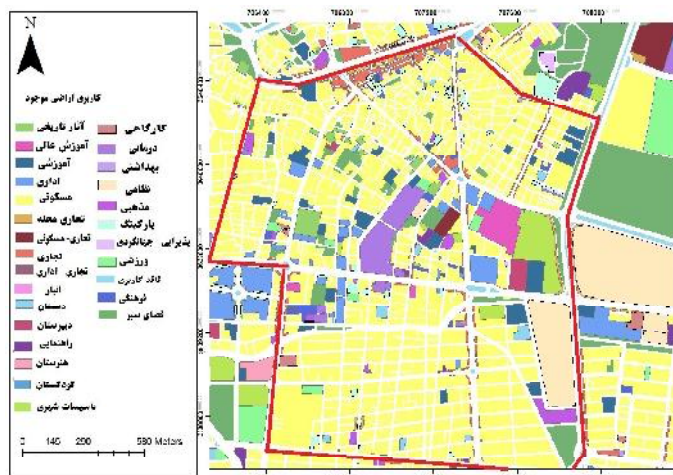
محدوده مورد مطالعه

شهر بیرجند مرکز استان خراسان جنوبی نیز با مساحت ۲۵۷۲۳۶۱۲ مترمربع و ۱۷۸۰۲۰ نفر جمعیت در ۳۱ درجه و ۲۱ دقیقه تا ۳۳ درجه و ۳۵ دقیقه عرض شمالی و ۵۷ درجه و ۵۶ دقیقه و ۵۹ درجه و ۴۰ دقیقه طول شرقی واقع شده است و از لحاظ تقسیمات شهرداری، بیرجند به دو منطقه تقسیم می‌شود که محدوده مورد مطالعه در منطقه ۱ واقع شده است (نقشه شماره ۱). این محدوده دارای وسعتی برابر با ۱۹۸۳۷۱۵ متر مربع می‌باشد و یکی از محدوده‌های قدیمی شهر بیرجند است که از نظر بافت، بلوک‌های واقع در دو سمت این محدوده به دلیل فرسوده بودن، ارگانیک و نامنظم می‌باشد و از نظر موقعیت اجتماعی و اقتصادی، در جایگاه نسبتاً پایینی قرار دارد. نقشه ۲ موقعیت محدوده مورد مطالعه را در شهر بیرجند نشان می‌دهد.



نقشه ۱) موقعیت شهر بیرجند در کشور و استان خراسان جنوبی و شهرستان بیرجند.

(مأخذ: نگارندگان)



نقشه ۲) محدوده مرکزی شهر بیرجند. (مأخذ: نگارندگان)

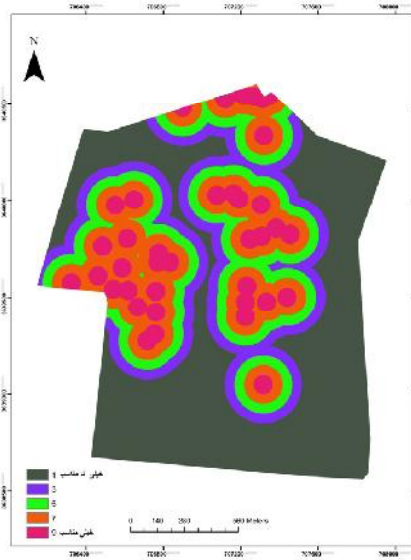
یافته‌ها

توزیع بهینه مراکز خدماتی، مسأله‌ای است که اغلب برنامه‌ریزان با آن سروکار دارند تا اصل عدالت در دسترسی به مراکز خدماتی رعایت شود (صالحی و علی منصور، ۱۳۸۴: ۱۲۳). برای تعیین مکان بهینه توقف‌گاه‌ها طبقاتی، بایستی معیارها و شرایطی تعریف شود تا بهترین محل و با بالاترین کارایی انتخاب شود. به‌طور کلی، می‌توان مکان‌یابی توقف‌گاه را به شکل زیر تعریف نمود: مکان‌یابی توقف‌گاه یعنی پیدا کردن محلی مناسب برای احداث توقف‌گاه که هم از لحاظ هزینه و هم از نظر پاسخ‌گویی به نیازهای منطقه مورد مطالعه، مکان بهینه باشد (ذکراللهی، ۱۳۸۰: ۲). برای مکان‌یابی توقف‌گاه طبقاتی باید به فاصله مناسب از مراکز جاذب سفر عمده، شامل مراکز تجاری و خدماتی، مراکز اداری، مراکز بهداشتی، مراکز فرهنگی و تفریحی، اماکن زیارتی، مراکز آموزشی و فاصله از معابر و شبکه‌های ارتباطی درجه یک و دو و سطح خدمات‌دهی معابر و هم‌چنین هزینه تملک زمین توجه نمود.

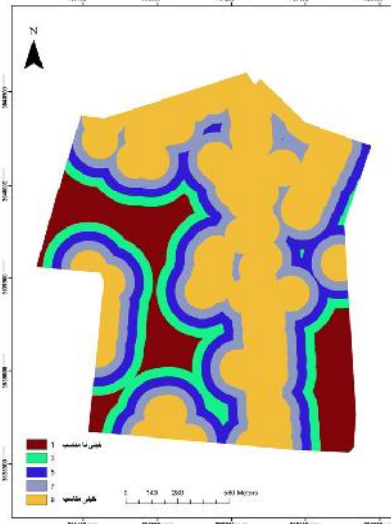
محدوده مرکزی شهر بیرجند از بافت شطرنجی پیروی می‌کند و اکثر خیابان‌ها به‌صورت شمالی - جنوبی و شرقی - غربی به موازات هم در حال سرویس‌دهی می‌باشند. بیشترین

سطح کاربری‌ها مربوط به کاربری‌های تجاری، درمانی و اداری بوده است، شامل شعب بانک‌ها و مؤسسات مالی و اعتباری، درمانگاه‌های خصوصی پزشکان، داروخانه‌ها، دفاتر وکالت، شرکت برق، شورای حل اختلاف، بازار قدیمی شهر، استانداری و غیره. بر این اساس، در این تحقیق برای مکان‌یابی توقف‌گاه طبقاتی از لایه‌های اطلاعاتی زیراستفاده شده است:

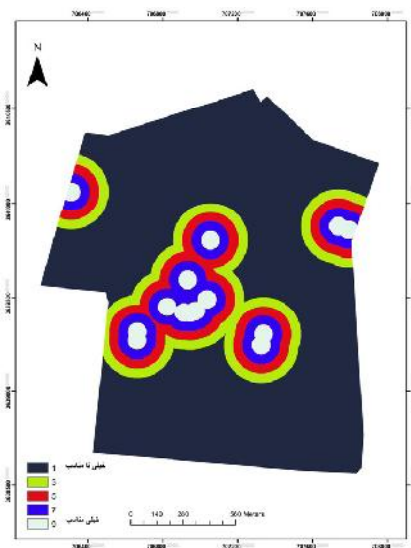
- ۱- دسترسی مراکز اداری ۲- دسترسی مراکز درمانی ۳- دسترسی مراکز تجاری ۴- دسترسی معابر اصلی ۵- دسترسی کاربری‌های ناسازگار ۶- سطح خدمات‌دهی خیابان‌ها.
- بعد از تعیین شاخص‌های مؤثر در مکان‌یابی توقف‌گاه طبقاتی، ابتدا لایه‌های مورد نظر از سازمان‌ها و مراکز موجود جمع‌آوری گردید. سپس با توجه به عدم مطابقت این لایه‌ها با همدیگر برای آن‌ها سامانه مختصات با زون مشخص و یکسان تعریف شده که در این پژوهش، سیستم UTM به‌عنوان سیستم مبنا استفاده شده است. در سیستم UTM منطقه مورد نظر در وزن ۴۰ قرار می‌گیرد. سپس برای هر کدام لایه‌ها پس از رقومی کردن و تبدیل به فرمت Shape در محیط نرم‌افزاری ArcGIS، نقشه‌های ارزش‌گذاری شده ایجاد شده است. برای پارامترهای فاصله مناسب از مراکز اداری، درمانی، تجاری و معابر اصلی نقشه فاصله طبقه‌بندی شده در محیط ArcGIS به‌وسیله ابزار Distance (فاصله) در Spatial analyst تهیه شده و سپس برای طبقات و کلاس‌های موجود ارزش‌گذاری در سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) به‌وسیله ابزار Reclassify انجام گرفته است و برای لایه‌های سازگاری کاربری‌ها نیز با توجه به میزان سازگاری هر کاربری نسبت به توقف‌گاه طبقاتی، ارزش‌گذاری انجام شده است و برای لایه سطح سرویس نیز با توجه به سطح سرویس خیابان‌ها ارزش‌گذاری انجام شده است (نقشه‌های ۲ تا ۷). (ارزش‌گذاری‌ها: ۱- خیلی مناسب (ارزش ۹) ۲- مناسب (ارزش ۷) ۳- بی‌تفاوت (ارزش ۵) ۴- نامناسب (ارزش ۳) ۵- خیلی نامناسب (ارزش ۱)).



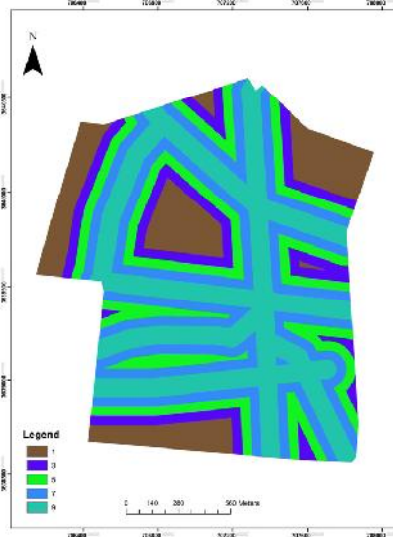
نقشه ۴) فاصله مناسب از مراکز اداری
(مأخذ: نگارندگان)



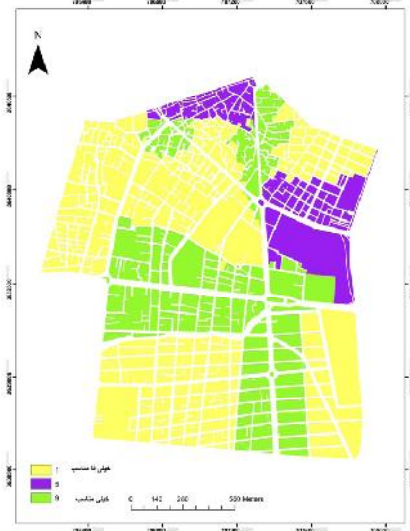
نقشه ۳) فاصله مناسب از مراکز تجاری
(مأخذ: نگارندگان)



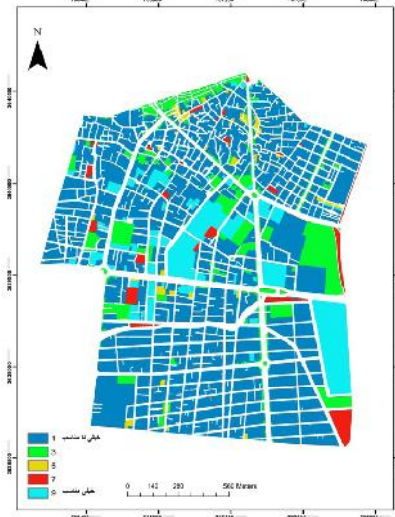
نقشه ۶) فاصله مناسب از مراکز درمانی.
(مأخذ: نگارندگان)



نقشه ۴) فاصله مناسب از معابر اصلی
(مأخذ: نگارندگان)



نقشه ۸) ارزش‌گذاری بر اساس سازگاری کاربری‌ها
(مأخذ: نگارندگان)



نقشه ۷) ارزش‌گذاری بر اساس سطح سرویس
(مأخذ: نگارندگان)

وزن‌دهی به لایه‌های اطلاعاتی

در این مرحله وزن‌دهی به دلیل این‌که تصمیم‌گیری باید در یک فضای چندبعدی صورت پذیرد با استفاده از الگواره تحلیل سلسه مراتبی انجام گردیده است. زیرا در چنین شرایطی روش‌های ارزیابی چندمعیاری (AHP)، با توجه به این‌که در این روش‌ها فرض بر این است که هر یک از معیارها، محور یا بعد جداگانه‌ای هستند (توفیق، ۱۳۷۲: ۴۰) می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند. ابتدا نقشه‌های ارزش‌گذاری شده کاربری‌ها در یک ماتریس قرار گرفته و مقایسه‌های دوتایی بین آن‌ها صورت می‌پذیرد. در واقع، ماتریسی تشکیل گردیده که درایه‌های آن با توجه به میزان اهمیت هر یک از معیارها نسبت به یکدیگر، به صورت دو به دو مقایسه شده بود (جدول ۱). پس از تشکیل ماتریس مقایسه، به ترتیب زیر وزن‌های نسبی معیارها به دست می‌آید: گام اول، محاسبه مجموع مقادیر هر ستون در ماتریس مقایسه زوجی است. گام دوم، استانداردسازی اعداد ماتریس است، به این صورت که هر مؤلفه ماتریس حاصل از مقایسه زوجی به

مجموع ستونش تقسیم شده و ماتریس مقایسه زوجی نرمال شده به دست می‌آید. گام سوم، محاسبه میانگین مؤلفه‌ها در هر ردیف از ماتریس استاندارد شده است، یعنی تقسیم مجموع امتیازات استاندارد شده برای هر ردیف بر تعداد معیارها که حاصل هر یک ماتریس ستونی است. این میانگین‌ها تخمینی از وزن نسبی معیارهای مقایسه شده می‌باشد که در این رابطه نهایتاً وزن نهایی به دست می‌آید. همان‌طور که مشاهده می‌شود مجموع ضریب اهمیت معیارها معادل ۱ است و این نشان دهنده نسبی بودن اهمیت معیارهاست. یکی از مزیت‌های فرایند تحلیل سلسله مراتبی، امکان بررسی سازگاری در قضاوت‌های انجام شده برای تعیین ضریب اهمیت معیارهاست. چنان‌چه این ضریب کوچک‌تر یا مساوی ۱ باشد، سازگاری در قضاوت‌ها مورد قبول است و گرنه باید در قضاوت‌ها تجدید نظر شود. به عبارت دیگر، ماتریس مقایسه دودویی معیارها باید مجدداً تشکیل شود. در این پژوهش سازگاری صفر بوده است یعنی سازگاری در قضاوت‌ها رعایت شده است.

جدول (۱) مقیاس‌های عددی ساعتی

مفاهیم	ارزش عددی
اهمیت یکسان	۱
تاحدودی دارای اهمیت زیاد	۳
بطور جدی مهم و با اهمیت	۵
خیلی زیاد مهم و با اهمیت	۷
اهمیت در حد عالی	۹
ارزش‌های حد متوسط را ارائه می‌کنند	۲ و ۴ و ۶ و ۸

مأخذ: (قدسی پور، ۱۳۸۴: ۱۴)

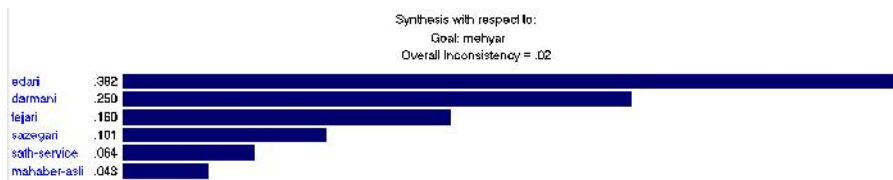
در جدول ۲ وضعیت ارزش‌گذاری معیارهای شش‌گانه و تأثیرگذار در ارتباط با موضوع مورد بررسی نشان داده شده است. این ارزش‌گذاری در نرم افزار Expert Choice انجام شده است.

جدول ۲) ماتریس مقایسه زوجی و وزن نهایی

وزن نهایی	معیار اصلی	سطح سرویس	سازگاری با سایر کاربری‌ها	تجاری	درمانی	اداری	کاربری‌ها
۰/۳۸	۶	۵	۴	۳	۲	۱	اداری
۰/۲۵	۵	۴	۳	۲	۱	۰/۵	درمانی
۰/۱۶	۴	۳	۲	۱	۰/۵	۰/۳۳	تجاری
۰/۱۰	۳	۲	۱	۰/۵	۰/۳۳	۰/۲۵	سازگاری با سایر کاربری‌ها
۰/۰۶	۲	۱	۰/۵	۰/۳۳	۰/۲۵	۰/۱۲	سطح سرویس
۰/۰۴	۱	۰/۵	۰/۳۳	۰/۲۵	۰/۲	۰/۱۶	معیار اصلی

(مأخذ: نگارندگان)

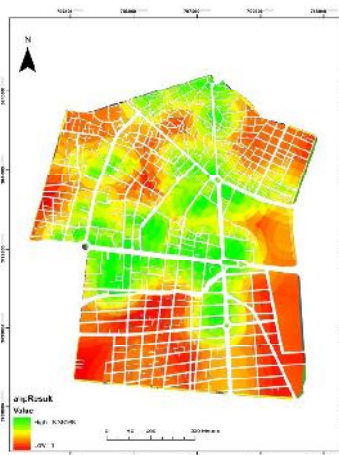
وزن‌دهی معیارها بر اساس نظر کارشناسان در نرم افزار Expert choice (جدول ۲) انجام شده است که نتایج وزنی هر کدام از معیارها، در نمودار ۲ قابل مشاهده است.



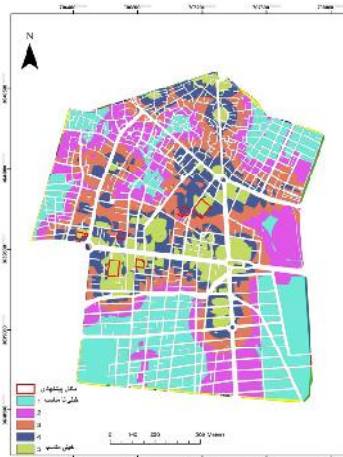
نمودار ۲) نمودار وزنی معیارها (مأخذ: نگارندگان)

پس از مراحل ارزش‌گذاری نقشه‌ها و وزن‌دهی با مدل تحلیل سلسله‌مراتبی، باید لایه‌های اطلاعاتی با استفاده از یک روش مناسب با هم تلفیق شوند. تلفیق و ترکیب لایه‌های مختلف فضایی از منابع گوناگون با همدیگر، هدف اصلی پروژه‌های سامانه اطلاعات جغرافیایی و ویژگی منحصر به فرد آن است تا به این ترتیب، اثرات متقابل توصیف و تجزیه و تحلیل شده و برای تصمیم‌گیران تکیه‌گاهی فراهم شود. در این تحقیق، جهت ترکیب لایه‌ها با یکدیگر از اکستنشن AHP در محیط ArcGIS استفاده شده است که نتایج نشان داده شده است (نقشه ۹) و در نهایت با کلاس‌بندی نقشه خروجی AHP نقشه‌ای به‌دست آمده که در آن پهنه‌بندی مکان بهینه توقف‌گاه طبقاتی در مرکز شهر

بیرجند نمایش داده شده است (نقشه ۹). پس از تطابق این نقشه با واقعیت زمینی، زمین‌های با مساحت بالای ۲۰۰۰ متر مربع، فاقد کاربری فضای سبز و توقف‌گاه‌های عمومی موجود (با توجه به نظرات کارشناسان) برای ایجاد توقف‌گاه طبقاتی محدوده مرکزی شهری بیرجند مناسب تشخیص داده شد. ۶ مکان مشخص شده مناسب و مطلوب در خیابان طالقانی، شهدا و میدان طالقانی قرار دارند که در نقشه ۹ مشخص شده‌اند.



نقشه ۹) تلفیق نهایی لایه‌ها و وزن‌های مورد بررسی (مأخذ: نگارندگان)



نقشه ۱۰) مکان‌های بهینه برای ایجاد توقف‌گاه طبقاتی (مأخذ: نگارندگان)

نتیجه

در حال حاضر در اکثر شهرها مکان‌یابی توقف‌گاه، به روش سنتی انجام می‌گیرد که عدم توانایی در به‌کارگیری کلیه پارامترهای مؤثر در مکان‌یابی به‌طور همزمان و زمان‌بر بودن از مهم‌ترین معایب آن محسوب می‌گردد که این معایب، باعث عدم کارایی مناسب توقف‌گاه‌های احداث شده می‌شود. استفاده از GIS در مکان‌یابی توقف‌گاه به جای روش‌های سنتی، باعث افزایش سرعت فرایند مکان‌یابی و هم‌چنین کارایی مناسب توقف‌گاه‌های احداث شده می‌گردد.

محدوده مرکزی شهر بیرجند با توجه به کاربری‌های تجاری و اداری مهم همه روزه تعداد زیادی از شهروندان را برای انجام کارهای روزمره جذب می‌کند. خیابان‌های این محدوده به‌دلیل بافت قدیمی و فرسوده عرض کمی دارند. مطالعات حمل و نقل نشان می‌دهد افزایش عرض خیابان‌ها، باعث افزایش تقاضا نیز می‌شود. بنابراین برای توسعه پایدار شهری در بافت‌های فرسوده و مرکزی شهر، ساماندهی و برنامه‌ریزی حمل و نقل باید به راهکارهای مناسب با کالبد قدیمی این مناطق باشد. مکان‌یابی توقف‌گاه طبقاتی از جمله راهکارهایی در جهت بهبود وضعیت حمل و نقل می‌باشد که اگر در مکان بهینه‌ای ایجاد شود باعث کاهش آمد و شد و کاهش پارک حاشیه‌ای می‌شود. در این پژوهش با تعیین پارامترهای مناسب برای محدوده مورد مطالعه و مکان‌یابی بهینه با مدل تحلیل سلسله‌مراتبی در نرم‌افزار ArcGIS، به تعیین مکان مناسب برای توقف‌گاه پرداخته‌ایم. با توجه به نقشه نهایی در پهنه‌های مناسب و خیلی مناسب زمین‌های بالای ۲۰۰۰ متر مربع با کاربری پارکینگ و فضای سبز و بایر، برای ایجاد توقف‌گاه تعیین شده‌اند. بر اساس نقشه نهایی، محدوده مرکزی مورد مطالعه بیشتر مدنظر می‌باشد، به‌گونه‌ای که بر اساس مراجعات زمینی و مشاهده میدانی، شش منطقه مشخص شده در نقشه برای ایجاد پارکینگ‌های طبقاتی مناسب می‌باشند. در واقع، این مکان‌ها محل تمرکز ادارات و هم‌چنین تمرکز تجاری شهر می‌باشد، به‌گونه‌ای که در طول روز جمعیتی زیادی به لحاظ اداری و امورات شخصی در مکان‌های مشخص شده، حضور پیدا می‌کنند و تمرکز خودرو در حواشی این محدوده، به‌خوبی قابل مشاهده است.

ارائه پیشنهادات

- در راستای کاهش معضلات ناشی از توقف‌گاه موارد زیر پیشنهاد می‌شود:
- کنترل تقاضای سفر از طریق مکان‌یابی صحیح کاربری‌های شهری در بیرجند
- سرمایه‌گذاری برای ایجاد تسهیلات توقف‌گاه همگام با توسعه راه‌ها و فضاهای شهر بیرجند
- کنترل توقف‌گاه‌های حاشیه در محدوده مرکزی شهر بیرجند
- تأمین و مکان‌یابی بهینه علائم راهنمایی توقف‌گاه در محدوده‌های مشخص شده
- سرمایه‌گذاری در احداث توقف‌گاه‌های طبقاتی در شهر بیرجند به‌عنوان یک برنامه‌ریزی آینده‌نگر
- استفاده از مکان‌های مشخص شده در نقشه پیشنهادی جهت برنامه‌ریزی بهتر در شهر بیرجند
- استفاده از نقشه نهایی جهت تصمیم‌گیری در انتخاب مکان‌های بهینه توقف‌گاه‌های طبقاتی در شهر بیرجند.

منابع

- آسایش، حسین؛ استعلاجی، علیرضا (۱۳۸۲). *اصول و روش‌های برنامه‌ریزی ناحیه‌ای (مدل، روش‌ها و فنون)*. ری: دانشگاه آزاد اسلامی واحد ری.
- احمدی، زهره؛ حسینی، اکرم (۱۳۸۶). *بررسی مسائل و مشکلات مدیریت پارکینگ‌ها و تأثیر آن بر ترافیک شهر مشهد*. مشهد: شرکت پژوهشی- فرهنگی اندیشه سازان پویای سعادت.
- توفیق، فیروز (۱۳۷۲). *مباحث و روش‌های شهرسازی: مسکن، مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری ایران*. تهران: مرکز تحقیقات مسکن و شهرسازی.
- ذکرااللهی، محمد (۱۳۸۰). "روش‌شناسی مکان‌یابی و قیمت‌گذاری توقف‌گاه‌های تجمعی". پایان‌نامه کارشناسی ارشد حمل و نقل، دانشکده عمران، دانشگاه علم و صنعت ایران.

- سیدموسوی، جلال (۱۳۸۶). "تحلیل جغرافیایی مسایل و مشکلات عمومی در شهر اصفهان". پایان نامه کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه اصفهان.
- شیعه، اسماعیل؛ نوریان، فرشاد؛ شمس، شهرزاد (۱۳۸۸). "مکان یابی توقف گاه های عمومی در محله خانی آباد منطقه ۱۲ تهران با استفاده از GIS و مدل AHP". در: هشتمین کنگره بین المللی مهندسی عمران. شیراز: دانشگاه شیراز: ۳۹ - ۴۷.
- شاهی، جلیل (۱۳۷۶). مهندسی ترافیک. تهران: دانشگاه تهران.
- صالحی، رحمان؛ علی منصور، رضا (۱۳۸۴). "ساماندهی فضایی مکان های آموزشی (مقطع متوسطه) شهر زنجان با کمک GIS". مجله پژوهش های جغرافیایی، دوره ۳۷، ش ۵۲ (شهریور): ۸۲ - ۹۴.
- فرهادی، رودابه (۱۳۷۹). "مکان یابی مدارس با استفاده از GIS"، پایان نامه کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه تربیت مدرس.
- قاضی عسگر، آرمان؛ نایینی، آرمان؛ ورشوساز، مسعود (۱۳۸۳). "ارائه روش مناسب برای مکان یابی توقف گاه عمومی با استفاده از GIS"، پایان نامه کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشکده علوم زمین، دانشگاه شهید بهشتی تهران.
- قدسی پور، حسن (۱۳۸۹). فرایند تحلیل سلسله مراتبی AHP. تهران: دانشگاه صنعتی امیرکبیر.
- متکان، علی اکبر، و دیگران (۱۳۸۸). "تصمیم گیری قطعی و فازی در مکان یابی پارکینگ طبقاتی". فصلنامه علوم محیطی، سال نهم، ش ۳ (پاییز): ۲۰۷-۲۲۲.
- متکان، علی اکبر؛ شکیب، علیرضا؛ پورعلی، حسین (۱۳۸۵). "کاربرد GIS در مکان یابی توقف گاه های عمومی طبقاتی به روش OWA". در: همایش شهر و شهرسازی، تهران: دانشگاه تهران: ۱۱۲ - ۱۲۳.
- مختاری ملک آبادی، رضا (۱۳۸۸). "تحلیلی بر برنامه ریزی کاربری پارکینگ در شهر اصفهان با استفاده از روش های کاربردی برنامه ریزی منطقه ای". مطالعات و

- پژوهش‌های شهری و منطقه‌ای، سال اول، ش ۳ (زمستان): ۱۱۵-۱۳۴.
- نخعی‌پور، مریم؛ رئوفی، کاظم؛ سیدحسینی، محمد (۱۳۸۹). "ارزیابی فرهنگی، اجتماعی، اقتصادی و قانونی پارکینگ‌های طبقاتی در سطح تهران". فصلنامه مهندسی ترافیک، ش ۴۹ (بهار): ۴۸-۶۱.
 - Benson, itzhak karel; Martens, salva birfir (2008). "park agent: An agent- based model of parking in the city". computer, environment and urban systems, Vol. 32, No. 6: 431-439
 - Caicedo, F. (2010), Real-time parking information management to reduce search time, vehicle displacement and emissions, Transportation Research Part D 15 , pp 228-234.
 - Hensher, D.; King, J. (2001). "Parking Demand and Responsiveness to Supply, Pricing and Location in the Sydney Central Business District". Vol. 35, No. 3: 177-196.
 - Rodier, C. J., & Shaheen, S. A. (2010 April) Transit-based smart parking: An evaluation of the San Francisco Bay area field test, vol. 18, No. 2: 225-233.
 - Saaty, T. L. (2004). Mathematical Methods of Operations Research. New York: Courier Dover Publications.
 - Viana, Marcello (2004). "Intelligent transportation systems and parking management: implementation potential in a Brazilian city". Cities, Vol. 21, No. 2: 137- 148.

