مجله علمی- تحقیقی دیدگاه

دوره ۱؛ شماره ۱؛ خزان و زمستان ۱۴۰۲؛ صفحات ۶۹-۹۴

تعیین موقعیت مناسب پارکینگ‌های شهری به روش تحلیل‌های سلسله مراتبی با استفاده از GIS (مطالعه موردی: شهر شبرغان)

سهراب احدی

پوهنمل، دیپارتمنت جیودیزی انجنیری، پوهنځی جیوماتیک، پوهنتون جوزجان، شبرغان، افغانستان.

http://orcid.org/0009-0009-0427-5048 - suhrabahadi2016@gmail.com

(تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۱/۱۰- تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۲/۱۱)

چکیده

مکان‌یابی و یا تعیین موقعیت مناسب پارکینگ‌های شهری از پارک‌های حاشیه‌ی، ازدحام ترافیکی، آلودگی هوا می‌کاهد و باعث افزایش ایمنی سفرهای داخل شهر و رفاه مردم می‌گردد. تعیین موقعیت مناسب پارکینگ‌های شهری با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) در محیط ArcGIS صورت می گیرد، که ابتداء معیارهای دسترسی به پایانه‌های حمل و نقل، فاصله از جذب سفر، میزان دسترسی به معابر و ارزش املاک با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی رتبه‌بندی و وزن‌دهی گردیده، در محیط ArcGIS با استفاده از منطق بولین هم پوشانی می‌گردد. در این تحقیق برای تعیین موقعیت مناسب پارکینگ‌های شهری نخست عکس‌های هوایی از سایت USGS اخذ گردیده و هم‌چنین موقعیت پارکینگ‌های پیشنهاد شده، با پارکینگ‌های موجوده به‌رویت نقشه طرح تفصیلی شاروالی مورد بررسی قرار گرفته است. در پایان مکان‌های مناسب در هر ناحیه ترافیکی با تلفیق مدل داده، شبکه‌ای نهایی حاصل از معیارهای جغرافیایی و معیارهای ترافیکی به‌دست آمده است. در نتیجه هزینه احداث پارکینگ‌ها و میزان نرخ فضای مورد نیاز برای تقاضای اوج پارکینگ در سال طرح در نواحی مختلف ترافیکی پیشنهاد گردیده است.

کلمات کلیدی: *AHP، سیستم اطلاعات جغرافیایی، شهر شبرغان، مکان‌یابی پارکینگ‌ها، مدل منطقی بولین.*

Determining the proper location of city parking lots using Analytic Hierarchy Process in GIS, case study: Sheberghan city

Suhrab Ahadi
Senior Teaching Assistant, Department of Engineering Geodesy,Faculty of Geomatics, Jawzjan University, Sheberghan, Afghanistan.
suhrabahadi2016@gmail.com - http://orcid.org/0009-0009-0427-5048
(Received: 30/01/2024 - Accepted: 30/04/2024)

Abstract
Locating or determining the proper location of urban parking lots from marginal parks reduces traffic congestion, air pollution, and increases the safety of inner-city travel and people's well-being. Determining the appropriate location of urban parking lots is done using the analysis hierarchy method (AHP) in the ArcGIS environment, which first measures the criteria of access to transportation terminals, the distance from attracting travel, the amount of access to roads, and the value of properties using the analysis method. The ranking and weighting hierarchy in the ArcGIS environment is overlapped using Boolean logic. In this research, to determine the proper location of urban parking lots, aerial photographs were first taken from the USGS site, and the location of the proposed parking lots was examined with the existing parking lots for the detailed plan map of the municipality. At the end, suitable locations in each traffic area have been obtained by combining the final network data model resulting from geographic criteria and traffic criteria. As a result of the cost of building parking lots and the rate of space required for the peak demand of parking in the year, the plan has been proposed in different traffic areas.

Keywords: *AHP, Geographic Information System, Sheberghan City, Parking Lots, Boolean Logic Model.*

مقدمه

در شهرهای افغانستان یکی از مشکلات عمده مدیریت ترافیک، مدیریت ترافیک ساکن است، که به عنوان یکی از معضلات اصلی شهرها محسوب می‌گردد. هدف کُلی تحقیق فعلی بررسی و شناخت وضع موجود شهر شبرغان از لحاظ میزان عرضه شاخص‌های ترافیکی و وضعیت پارکینگ‌های موجود از لحاظ کاربری میزان عرضه و تقاضا با تحلیل جامع جغرافیایی و آماری و ارائه روش مؤثر برای تعیین موقعیت‌های مناسب پارکینگ شهری است. جهت ایجاد پارکینگ در کشورهای منطقه تحقیقات زیادی انجام یافته است.

درسال ۱۹۹۷ یک مدل تصمیم‌گیری مکانی مبتنی بر تحلیل‌های سلسله مراتبی AHP[1] به‌منظور جستجوی مکانی برای تأسیسات جدید ارائه گردیده و در نتیجه مدل AHP می‌تواند چهار چوب مناسبی برای کمک به تصمیم‌گیران در تحلیل فکتورهای مکانی، ارزیابی گزینه‌های مختلف مکانی و انتخاب مکان‌های نهایی باشد (شیعه، ۱۳۸۱). در رابطه با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی در مکان‌یابی‌ها و انتخاب بهترین مکان‌ها برای اهداف مختلف و هم‌چنین تلفیق آن با سیستم اطلاعات جغرافیایی تحقیقات زیادی صورت گرفته اند و نشان داده شده، که استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی باعث امکان‌پذیری مناسب برای تعیین موقعیت ایستگاه می‌گردد (قدسی‌پور، ۱۳۷۹). در تحقیق دیگر با عنوان روش شناسی مکان‌یابی و قیمت‌گذاری ایستگاه‌های تجمعی، ویژگی‌ها عمومی پارکینگ‌ها مورد بررسی قرار گرفته و با شناسی اثرات منفی پارکینگ‌های حاشیه‌ی روش مناسب، روش سلسله مراتبی پیشنهاد گردیده است (قدوسی، ۱۳۷۹). در تحقیق دیگری مکان‌یابی پارکینگ‌های عمومی در محله‌خانی آباد منطقه ۱۲ شهرداری تهران با استفاده از GIS و روش AHP با توجه به‌مشکل فضای توقف پرداخته شده است که ابتداء کم‌بود محل توقف در زمان اوج محاسبه و سپس با تلفیق هم زمان تعداد معیار، مطلوب‌ترین موقعیت ایستگاه ها با مساحت کافی مشخص گردید است (کمیسیون ماده۵، ۱۳۸۶). هم‌چنین برای مدل‌سازی مکانی تأسیسات شهری با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی، مکان‌یابی پارکینگ‌های طبقاتی در شهر شیراز صورت گرفت است (میرید، ۱۳۸۲). هم‌چنین در تحقیقی با عنوان مکان‌یابی محل دفن زباله در اطراف شهر رانسی با استفاده از تکنیک‌های سنجش از دور (RS[2]) و (GIS[3]) با در نظر گرفتن معیارهایی؛ چون زمین‌شناسی، گسل‌ها شیب زمین، نوع سنگ مادر و خاک، آب‌های سطحی و عمق آب زیر زمینی، مراکز شهری، شبکه ارتباطی موجود فاصله از فرودگاه‌ها و .. و وزن‌دهی به شاخص-

1 Analytic Hierarchy Process
2 Remot Sensing
3 Geographic Information System

ها از طریق مقایسات زوجی (در روش AHP) پنج محل مجزا در اندازه‌های مختلف را جهت دفن زباله این شهر ۸۰۰ هزار نفری انتخاب نمودند (Vastava & et al., 2003). در رابطه با استفاده از تکنیک AHP در مکان‌یابی‌ها و انتخاب بهترین مکان‌ها برای اهداف مختلف و هم‌چنین تلفیق آن با سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) نیز تحقیقات متعددی صورت گرفته است، که نشان دهنده امکان‌پذیزی اضافه کردن و مکان‌یابی ایستگاه راه آهن را با استفاده از تکینگ AHP پیشنهاد کردند که آن‌ها برای حل مشکلات ذاتی AHP؛ از قبیل وابستگی پرسش‌نامه‌ها به یک‌دیگر و ابستگی نتایج به گروه‌هایی که مورد سوال قرار می‌گیرند، از مقیاس فازی و هم‌چنین تحلیل‌های حساسیت برای ارزش وزن‌های گوناگون استفاده کردند (Sung & et al., 2005).

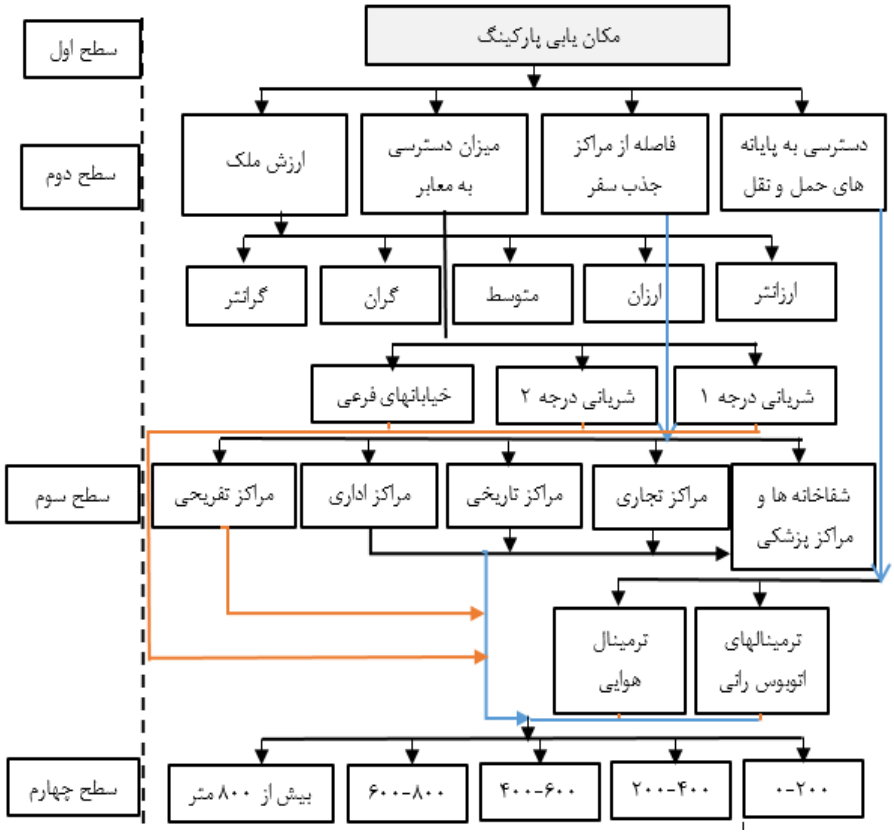
مواد کار و روش تحقیق

از آن‌جای که پارکینگ‌های شهری به‌دلیل ویژگی‌های خاص خود نمی‌تواند در هر جای شهر ایجاد گردد و استقرار آن منوط به رعایت اصول و معیارهای برنامه‌ریزی شهری و میزان نیاز است؛ لذا در این تحقیق سعی گردیده‌است که علاوه بر شناخت معیارها و ضوابط استقرار پارکینگ‌های شهری با بهره‌گیری از سیستم اطلاعات جغرافیایی با روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP)، بهترین مکان‌های استقرار پارکینگ در شهر شبرغان تعیین می‌گردد. تحقیق صورت گرفته، از نوع توصیفی- تحلیلی بوده و اطلاعات مورد نیاز از منابع آماری، کتابخانه‌ای، انترنیتی، ساحه‌ی و مقالات مرتبط جمع‌آوری شده است. دراین تحقیق معیارهای ترافیکی که شامل تعیین معابر نیازمند به پارکینگ در محدوده‌ی مورد مطالعه، برآورد عرضه پارکینگ، برآورد ظرفیت پارکینگ در حاشیه سرک‌ها، برآورد ظرفیت غیرحاشیه‌ی، برآورد نهایی عرضه پارکینگ، برآورد تقاضا پارکینگ، روش‌های موجود در تعیین تقاضای پارکینگ، تعیین تقاضا پارکینگ براساس نیازهای کاربری اراضی و سفرهای انجام شده، برآورد تقاضا پارکینگ بر اساس میزان جذب سفر در سال طرح می‌باشد. معیارهای جغرافیایی که شامل کاربری‌های مورد نیاز؛ مانند کاربری‌های جذب سفر، فاصله پارکینگ‌ها از مراکز جذب سفر، مراکز تجاری، مراکز اداری، مراکز صحی، مراکز تفریحی، مراکز آموزشی، میزان دسترسی به معابر، شریانی-های (درجه ۱ و درجه ۲) جاده‌های محلی، دسترسی به پایانه‌های حمل و نقل تهیه و با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی[۱] وزن‌دهی می‌شود. هم‌چنین در این تحقیق سعی شد که معیارها تا حد امکان نزدیک به نظریه‌های کارشناسان وزن‌دهی شده و یک تعادلی بین این نظریه‌های کارشناسی برقرار شده است که در نهایت با استفاده از تحلیل‌هایGIS نتایج به‌دست

[3]Analytical Hierarchy Process

آمده با یکدیگر ترکیب شده و سپس لایه‌های تهیه شده بـه کمـک نـرم‌افـزار Expert Choice وزن‌دهی شده بر اساس وزن‌های به‌دست آمده به روش تحلیل سلسله مراتبی پردازش گردیده، بعداً برای ترکیب لایه‌ها از روش‌های هم‌پوشانی شاخص بولین (روش وزنی ساده) و هم‌پوشـانی شاخص چند کلاسه (روش وزن‌دهـی چندگانـه) اسـتفاده گردیـده اسـت، از طریـق نـرم‌افـزار ArcGIS به نقشه تبدیل شده، نقشه حاصله، نقشه مناسب‌ترین مکان‌ها خواهد بود. هـم‌چنـین عوامل محدود کننده شامل شیب معابر، حداقل مساحت، فاصله ۱۵۰ متری از تقـاطع‌هـا، عـدم مجاورت با تأسیسات و تجهیـزات شـهری و عـدم قرارگیـری در کـاربری‌هـای اداری، تجـاری، فرهنگی و تاریخی و.. و شفاخانه‌ها و حریم ۵۰ متری از آن‌ها در قالب لایه‌های GIS ایجاد و بـه روش هم‌پوشانی شـاخص چنـد کلاسـه بـا یکـدیگر ترکیـب مـی‌شـوند، نقشـه حاصـله نقشـه محدودیت‌ها خواهد بود. با تفاضل لایه محدودیت‌ها از نقشه مناسب‌ترین مکان‌ها، نقشه گزینه-های مناسب برای پارکینگ‌ها به‌دست می‌آید. در نهایت با توجه به مساحتی کـه بـرای جبـران کمبود فضای پارکینگ در سال طـرح در بـرآورد معیارهـای ترافیکـی بـه‌دسـت آمـده اسـت و هم‌چنین نقشه گزینه‌های مناسب برای پارکینگ‌ها، گزینه‌های انتخابی مورد بررسی قرار گرفته و بهترین موقعیت‌ها تعیین می‌شوند. به‌صورت واضح در شـکل ۱. معیارهـا و زیـر معیـاری‌هـای پارکینگ‌های شهری در شهر شبرغان مشخص گردیده است و هـم‌چنـین در شـکل ۲. نمـودار معیارها و زیر معیارهای مربوطه را هر چهار سطح بـرای قرارگیـری در نمـودار سلسـله مراتبـی (AHP) مشخص گردیده است.

شکل۱. معیارها و زیر معیارهای پارکینگ شهرشبرغان

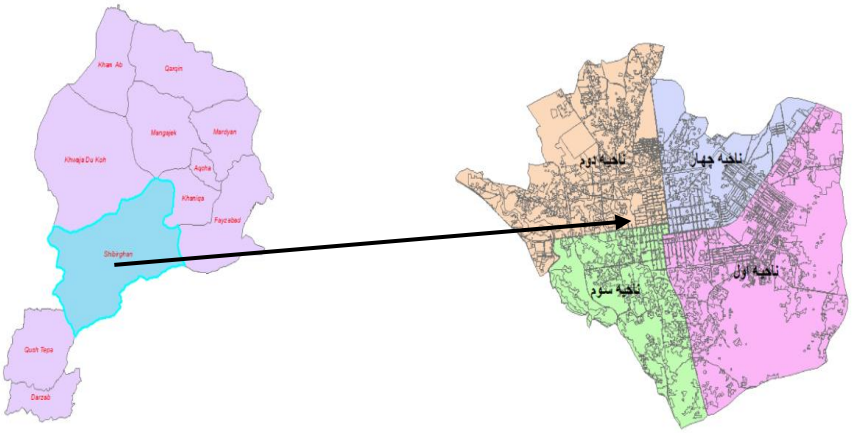


شکل۲. دیاگرام سلسله مراتبی مربوط به معیارها و زیر معیارهای مؤثر در مکان‌یابی

قلمرو تحقیق

منطقه شهر شبرغان، که مرکز ولایت جوزجان می‌باشد. این منطقه دارای انواع کاربری‌های شامل کاربری‌ها اداری، تجاری، نظامی، مسکونی، فرهنگی، تفریحی، تاریخی و بهداشتی درمانی می‌باشد. هم‌چنین دارای تنوع معابر شامل بزرگ‌راه‌ها، شریانی‌های درجه ۱ و درجه ۲ و دسترسی‌ها می‌باشد. در قسمت شمال این منطقه مکتب و پوهنتون‌های دولتی به‌عنوان مراکز آموزشی جذب سفر مطرح می‌باشند. در راه عمومی این منطقه دو ولایت بلخ و فاریاب را باهم وصل می‌کند. بیش‌ترین وسایل نقلیه سبک و سنگین از این منطقه عبور می‌کند که یکی از دلایل در باتلاق ترافیکی قرار گرفتن شهرشبرغان می‌باشد و قرار گرفتن بانک‌ها در قسمت شرقی شهرشبرغان باعث جذب سفر بیش‌تر شده است. قرار گرفتن مراکز تجاری؛ مانند فیصل مارکیت، منتظیم مارکیت، مندی و پارک شهری که باعث جذب بیش‌تری سفر گردیده است که، در نبود پارکینگ باعث پارک حاشیه‌ی در شهر شبرغان گردیده؛ هم‌چنین این منطقه

بیش‌ترین کم‌بود فضای پارکینگ را در میان سایر مناطق شهرداری دارا می‌باشد. با توجه به‌خصوصیات منطقه شهرشبرغان که در بالا به آن‌ها اشاره گردیده که نیاز مبرم آن به پارکینگ، این منطقه به‌عنوان محدوده مورد مطالعه انتخاب گردیده است. شکل ۳. موقعیت منطقه شهرشبرغان را نسبت به سایر مناطق نشان می‌دهد.



شکل ۳. محدوده مطالعاتی: شهر شبرغان

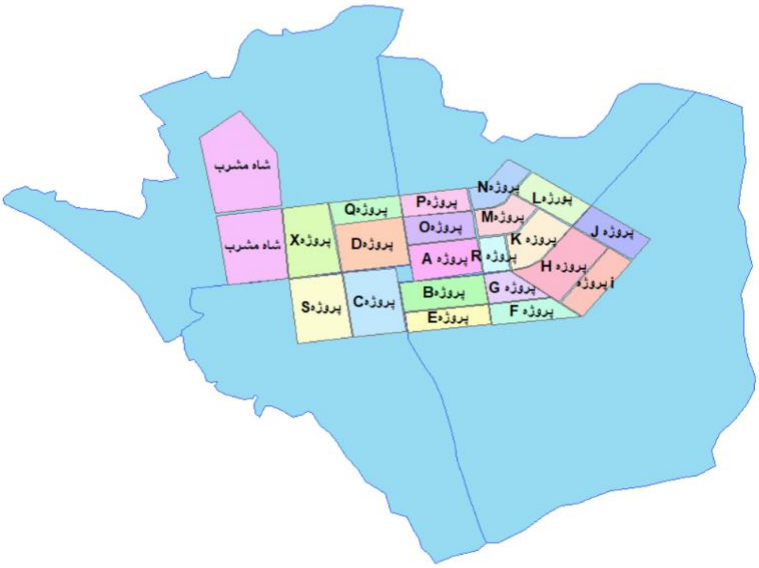
برآورد معیارهای ترافیکی و جغرافیایی

در این بخش کلیه داده‌های به‌دست آمده، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و نتایج به‌شکل نقشه‌ها، جدول‌ها ارائه شده است. به‌این منظور در ابتداء معیارهای ترافیکی شامل تعیین عرضه و تقاضای پارکینگ در نواحی مختلف ترافیکی شهرشبرغان و هم‌چنین معیارهای جغرافیایی شامل عوامل مؤثر در مکان‌یابی پارکینگ و عوامل محدود کننده آن مورد ارزیابی قرار می‌گیرد، در نهایت محاسبه کم‌بود پارکینگ مورد بررسی قرار گرفته و در پایان نیز با ترکیب نتایج حاصل از این دو لایه اطلاعاتی (ترافیکی و جغرافیایی) گزینه‌های مناسب برای انجام پارکینگ در نواحی مختلف ترافیکی در منطقه شهرشبرغان تعیین می‌شود.

برآورد تقاضای پارکینگ

جهت برآورد مناسب از تقاضای اوج پارکینگ در طول روز در این تحقیق با توجه به وسعت زیاد محدوده‌ی مورد مطالعه به متوسط زمان پارک وسایل نقلیه در نواحی۴ گانه ترافیکی شهر شبرغان شکل ۳. که در ۲۲ بخش (پروژه) مطابق شکل۴. تقسیم شده است، با استفاده از روش

مورگان میزان تقاضا اوج پارکینگ در جدول۱ در سال پایه محاسبهٔ شده است.



شکل ۴. محدوده‌ی چهار ناحیه شهر شبرغان

همان‌طور که بیش‌تر ذکر شد، با استفاده ازبـر روش مورگـان تعـداد ۱۰۰ پرسـش‌نامـه در منطقه ی مورد مطالعه، شامل مراکز تجاری، اداری، تفریحی و بهداشتی تکمیل گردیـده اسـت. در تکمیل پرسش‌نامه ها از هر کوچه یک پرسش‌نامه استفاده شده است. در نتیجـه تمـام داده های آن منطقه در یک پرسش‌نامه درج گردیده است. بنابراین هر پرسش‌نامه شـامل اطلاعـات مربوط به تعداد وسایل نقلیه در مراکز تجاری، اداری، تفریحی وبهداشتی در یک روز مـی‌باشـد. که مجموعه وسایل نقلیه که در ۲۲ پروژه (بخش) ۸۴۷۴ وسیله نقلیه بـوده کـه در ایـن میـان ۲۲۸۸ وسـیله نقلیـه دارای فضـای پارکینـگ بـوده و ۶۵۹۴ وسـیله نقلیـه فضـای مشـخص و استاندارد برای پارک کردن وجود نداشته و متقاضی پارکینگ هستند. نظر به رابطه۴-۱، جهت برآورد مساحت فضای که برای پارکینگ های ۲۲ پروژه بر حسب تقاضای آن نیاز است؛ تعـداد تقاضای کل هر منطقه را به پارکینگ، در ۲۵ متر (برابر با میزان فضای استانداردی است که هر خودرو به فضای پارک احتیاج دارد) ضرب کرده و مقدار تقاضای کل را هر منطقـه را محاسـبه می کنیم که به‌صورت واضح تر در جدول ۱ مشاهده می‌گردد.

(۱) مساحت مجموعه هرمنطقه = تعداد وسیله نقلیه × مربع ۲۵متر

مساحت مجموعه هر منطقه =۲۵ × ۲۱۱۸۵۰۸۴۷۴مترمربع

حال جهت برآورد تعداد پارکینگ های عمومی محله‌ای که باید در منطقه ایجاد شوند. مساحت ۲۱۱۸۵۰ متر مربع را بر اساس قطعات ساختمانی ۱۰۰۰ که به صورت دو طبقه احداث خواهند شد تقسیم نمود. یعنی هر پارکینگ به صورت طبقاتی با زیربنای ۴۰۰۰ متر مربع احداث خواهد شد که گنجایش پارک ۱۶۰ خودرو را خواهد داشت.

(۲) مساحت هر طبقه ÷ مساحت مجموعه = تعداد پارکینگ

با توجه به معادله‌ی فوق که تعداد ۵۰ پارکینگ عمومی محله‌ای در شهر شبرغان در طرح مورد نیاز است.

جدول۱: میزان تقاضای اوج پارکینگ در سال پایه

ناحیه ترافیکی	سفر مسکونی	سفر کاری	سفر بهداشتی	تفریحی	تقاضای پارکینگ	مساحت	تعداد پارکینگ
پروژه N	۱۰۷	۲۰	۰	۲۱	۱۴۸	۳۷۰۰	۰.۹۲۵
پروژه L	۷۸	۱۶۴	۵۲	۴۳	۳۳۷	۸۴۲۵	۲.۱۰۶۵
پروژه M	۸۸	۳۲	۰	۰	۱۲۰	۳۰۰۰	۰.۷۵
پروژه J	۹۸	۱۳۷	۳۲	۲۳	۲۹۰	۷۲۵۰	۱.۸۱۲۵
پروژه K	۹۵	۲۵۷	۴۳	۸۸	۴۸۳	۱۲۰۷۵	۳.۰۱۸۷۵
پروژه H	۲۳	۱۷۸	۷۸	۶۵	۳۴۴	۸۶۰۰	۲.۱۵
پروژه I	۴۳	۴۱	۰	۴۳	۱۲۸	۳۱۷۵	۰.۷۹۳۷۵
پروژه G	۱۲۳	۲۳۲	۸۷	۷۸	۵۲۰	۱۳۰۰۰	۳.۲۵
پروژه R	۱۱۱	۲۱۲	۲۱	۱۲۱	۴۶۵	۱۱۶۲۵	۲.۹۰۶۲۵
پروژه F	۵۶	۳۲	۰	۰	۸۸	۲۲۰۰	۰.۵۵
پروژه P	۳۲	۴۲	۰	۵۷	۱۳۱	۳۲۷۵	۰.۸۱۸۷۵
پروژه O	۷۵	۵۳	۴۲	۱۲	۱۸۲	۴۵۵۰	۱.۱۳۷۵
پروژهA	۱۰۴	۶۳۴	۱۲۴	۱۳۶	۹۹۸	۲۴۹۵۰	۶.۲۳۷۵
پروژه B	۸۵	۵۳۴	۱۳۲	۱۱۲	۸۶۳	۲۱۵۷۵	۵.۳۹۳۷۵
پروژه E	۱۴۳	۱۲۱	۰	۰	۲۶۴	۶۶۰۰	۱.۶۵
پروژهQ	۸۰	۲۳	۰	۰	۱۰۳	۲۵۷۵	۰.۶۴۳۷۵
پروژه D	۱۷۸	۶۳۴	۷۹	۳۴	۹۲۵	۲۳۱۲۵	۵.۷۸۱۲۵
پروژه C	۹۴	۴۱۲	۹۸	۱۰۹	۷۱۳	۱۷۸۲۵	۴.۴۵۶۲۵
پروژه X	۹۸	۳۴۰	۵۵	۳۲	۵۲۵	۱۳۱۲۵	۳.۲۸۱۲۵
پروژهS	۹۷	۹۸	۸۹	۲۳	۳۰۷	۷۶۷۵	۱.۹۸۸۷۵
شاه مشرب	۵۴	۱۰۳	۰	۱۲۱	۲۷۸	۶۹۵۰	۱.۷۳۷۵
شاه مشرب	۹۷	۱۲۱	۰	۴۵	۲۶۳	۶۵۷۵	۱.۶۴۳۷۵

تعیین عرضه پارکینگ در نواحی ترافیکی

جهت برآورد عرضه پارکینگ در محدوده مورد مطالعه، از اطلاعات مربوط به آمار گیری‌ها انجام شده که از طریق عکس هوایی و معلومات که از ریاست شاروالی به‌دست آمده مورد استفاده قرار گرفته است.

برآورد ظرفیت پارکینگ حاشیه‌ی و غیر حاشیه‌ی نواحی ترافیکی

ظرفیت پارکینگ حاشیه‌ی معابر و غیر حاشیه‌ی در حال حاضر در نواحی مختلف ترافیکی با استفاده از امیج یا تصویر ستلایتی در دست می‌باشد که در جدول ۲ درج است. با در نظر داشتن میزان عرضه پارکینگ در معابر اصلی نواحی ترافیکی می‌توان به برآوردی از میزان عرضه پارکینگ حاشیه‌ی در سایر معابر و هم‌چنین پارکینگ غیر حاشیه‌ی مربوط هریک از نواحی ترافیکی مورد مطالعه دست یافت.

جدول۲: برآورد میزان عرضه پارکینگ حاشیه‌ای و غیری حاشیه‌ای

ناحیه ترافیکی	سفر مسکونی	سفر کاری	سفر بهداشتی	تفریحی	تقاضای پارکینگ
پروژه N	۱۰۷	۲۰	۰	۲۱	۱۴۸
پروژه L	۷۸	۱۶۴	۵۲	۴۳	۳۳۷
پروژه M	۸۸	۳۲	۰	۰	۱۲۰
پروژه J	۹۸	۱۳۷	۳۲	۲۳	۲۹۰
پروژه K	۹۵	۲۵۷	۴۳	۸۸	۴۸۳
پروژه H	۲۳	۱۷۸	۷۸	۶۵	۳۴۴
پروژه I	۴۳	۴۱	۰	۴۳	۱۲۷
پروژه G	۱۲۳	۲۳۲	۸۷	۷۸	۵۲۰
پروژه R	۱۱۱	۲۱۲	۲۱	۱۲۱	۴۶۵
پروژه F	۵۶	۳۲	۰	۰	۸۸
پروژه P	۳۲	۴۲	۰	۵۷	۱۳۱
پروژه O	۷۵	۵۳	۴۲	۱۲	۱۸۲
پروژهA	۱۰۴	۶۳۴	۱۲۴	۱۳۶	۹۹۸
پروژه B	۸۵	۵۳۴	۱۳۲	۱۱۲	۸۶۳
پروژه E	۱۴۳	۱۲۱	۰	۰	۲۶۴
پروژهQ	۸۰	۲۳	۰	۰	۱۰۳
پروژه D	۱۷۸	۶۳۴	۷۹	۳۴	۹۲۵
پروژه C	۹۴	۵۰۲	۹۸	۱۰۹	۸۰۳
پروژه X	۹۸	۳۴۰	۵۵	۳۲	۵۲۵

پروژهS	۹۷	۹۸	۸۹	۲۳	۳۰۷
شاه مشرب	۵۴	۱۰۳	۰	۱۲۱	۲۷۸
شاه مشرب	۹۷	۱۲۱	۰	۴۵	۲۶۳

محاسبهٔ میزان عرضه و تقاضا پارکینگ در نواحی ترافیکی شهرشبرغان

پس از تعیین میزان عرضه پارکینگ در سال پایه برای هر یک از نواحی ترافیکی شهر شـبرغان و هم‌چنین میزان تقاضای اوج سال طرح برای همان نواحی ترافیکی با تفاضل این دو مقـدار از یک‌دیگر و ضرب آن‌ها در ۲۵ متر مربع (فضای استاندارد مورد نیاز وسیله نقلیه شخصـی بـرای پارک در پارکینگ) مساحت میزان عرضه پارکینگ در سال پایه به دست می‌آید که در جـدول ۳ بیان شده است و هم‌چنین میزان تقاضای اوج پارکینگ را مطـابق جـدول ۴ در هـر نـواحی ترافیکی با توجه به سال طرح ارائه می‌نماید.

جدول ۳: برآورد مساحت میزان عرضه پارکینگ در سال پایه تقاضای اوج پارکینگ در سال طرح

ناحیه ترافیکی	میزان عرضه پارکینگ حاشیه‌ی	میزان عرضه پارکینگ های غیر حاشیه‌ی	مساحت عرضه (متر مربع)در سال ۲۰۱۵
پروژه N	۹۷۵.۲۳۴	۰	۹۷۵.۲۳۴
پروژه L	۵۸۶۶.۰۲۹۱۱۷	۳۸۱۲.۰۵۳۱۱۸۳	۹۶۷۸.۰۸۲۳
پروژه M	۱۰۰۵.۶۶	۰	۱۰۰۵.۶۶
پروژه J	۱۳۴۱۲.۴۷۵۱۱	۰	۱۳۴۱۲.۴۷۵۱
پروژه K	۹۶۲۲.۵۶۴۸۲	۰	۹۶۲۲.۵۶۴۸۲
پروژه H	۶۰۰۳.۸۴۳۵۶۱	۰	۶۰۰۳.۸۴۳۵۶
پروژه I	۳۶۵۸.۸۸۶۱۰۲	۰	۳۶۵۸.۸۸۶۱
پروژه G	۲۸۹۸.۲۵۹۵۴	۰	۲۸۹۸.۲۵۹۵۴
پروژه R	۶۴۶۸.۳۳۰۷۸	۰	۶۴۶۸.۳۳۰۷۸
پروژه F	۱۸۰۰.۰۹۶۱۸۲	۰	۱۸۰۰.۰۹۶۱۸
پروژه P	۶۴۵.۵۴	۰	۶۴۵.۵۴
پروژه O	۵۴۲.۳۳۴۸	۰	۵۴۲.۳۳۴۸
پروژه A	۹۳۳۸.۹۵۸۸	۳۴۷۰.۳۲۲۳۴۴	۱۲۰۹.۲۸۱۲
پروژه B	۲۰۸۹۴.۲۱۵۸	۱۳۱۷۶.۹۰۰۲۳	۳۴۰۷۱.۱۱۶
پروژه E	۴۰۳۹.۷۷	۰	۴۰۳۹.۷۷۰۴۷
پروژه Q	۱۳۴۰	۰	۱۳۴۰
پروژه D	۱۵۳۵۷.۰۵۱۰۹	۱۱۷۶۰.۶۲۲۲	۲۷۱۱۷.۶۷۳۳
پروژه C	۴۰۵۰۰.۸۹۴۸۷	۱۸۵۴۴.۸۷۲۳۴	۵۹۰۴۵.۷۶۷۲
پروژه X	۲۰۳۵.۱۸۰۷۹۹	۰	۲۰۳۵.۱۸۰۸
پروژهS	۸۶۰۱.۸۸۲۰۷۸	۶۴۴۷.۲۸۰۴۷۵	۱۵۰۴۹.۱۶۲۶

شاه مشرب	۵۰۲۰.۸۳۳۹	۰	۵۰۲۰.۸۳۳۹
شاه مشرب	۴۸۳۳.۳۸۳۷	۰	۴۸۳۳.۳۸۳۷

جدول ۴: برآورد میزان

ناحیه ترافیکی	تقاضای اوج پارکینگ	۲۰۱۵گذشته	مساحت تقاضای پارکینگ (متر مربع) در سال ۱۴۱۱
پروژه N	۳۷۰۰	۹۷۵.۲۳۴	۴۴۰۳.۰۲۱۰۱۵
پروژه L	۸۴۲۵	۹۱۷۸.۰۸۲	۸۴۲۵
پروژه M	۳۰۰۰	۱۰۰۵.۶۶	۳۰۰۰
پروژه J	۷۲۵۰	۱۳۴۱۲.۴۸	۷۲۵۰
پروژه K	۱۲۰۷۵	۹۶۲۲.۵۶۵	۱۲۰۷۵
پروژه H	۸۶۰۰	۶۰۰۳.۸۴۴	۸۶۰۰
پروژه I	۳۱۷۵	۳۶۵۸.۸۸۶	۳۱۷۵
پروژه G	۱۳۰۰۰	۲۸۹۸.۲۶	۱۳۰۰۰
پروژه R	۱۱۶۲۵	۶۴۶۸.۳۳۱	۱۱۶۲۵
پروژه F	۲۲۰۰	۱۸۰۰.۰۹۶	۲۲۰۰
پروژه P	۳۲۷۵	۶۴۵.۵۴	۳۲۷۵
پروژه O	۴۵۵۰	۵۴۲.۳۳۴۸	۴۴۵۰
پروژهA	۲۴۹۵۰	۱۲۵۰۹.۲۸	۲۴۹۵۰
پروژه B	۲۱۵۷۵	۳۲۰۷۱.۱۲	۲۱۵۷۵
پروژه E	۶۶۰۰	۴۰۳۹.۷۷	۶۶۰۰
پروژه Q	۲۵۷۵	۱۳۴۰	۲۵۷۵
پروژه D	۲۳۱۲۵	۲۷۱۱۷.۶۷	۲۳۱۲۵
پروژه C	۲۰۰۷۵	۴۴۰۴۵.۷۷	۲۰۰۷۵
پروژه X	۱۳۱۲۵	۲۰۳۵.۱۸۱	۱۳۱۲۵
پروژهS	۷۶۷۵	۱۴۰۴۹.۱۶	۷۶۷۵
شاه مشرب	۶۹۵۰	۵۰۲۰.۸۳۴	۶۹۵۰
شاه مشرب	۶۵۷۵	۴۸۳۳.۳۸۴	۶۵۷۵

برآورد معیارهای جغرافیایی در نواحی ترافیکی شهر شبرغان

منظور از معیارهای جغرافیایی معیارهای است که مکان‌یابی پارکینگ را از نظر موقعیت مکانی مورد بررسی قرار می‌دهد. به عبارت دیگر چگونگی موقعیت قرارگیری آن‌ها در نواحی مختلف ترافیکی مورد ارزیابی قرار می‌گیرد.

معیارهای مؤثر در مکان‌یابی پارکینگ و تشکیل مدلAHP

در این تحقیق با توجه به منابع اطلاعاتی موجود و در دسترس چهار معیار زیر به عنوان معیارهای تعیین کننده موقعیت مکانی پارکینگ‌های عمومی و در نظر گرفته می شوند:

- ✓ فاصله از مراکز جذب سفر؛
- ✓ میزان دسترسی به معابر؛
- ✓ دسترسی به پایانه های حمل و نقل؛
- ✓ ارزش ملک.

معیارهای فوق به عنوان معیارهای اصلی در مکان‌یابی پارکینگ مطرح شده و هر کدام از این معیارها دارای زیر معیارهای می‌باشند که در مواد کار و روش تحقیق به آن‌ها اشاره شده است. برای ارزش‌گذاری این معیارها و زیرمعیارها از روش تحلیل سلسله مراتبی یا AHP استفاده می‌شود. به این منظور مدل AHP این معیارها به کمک نرم افزار Expert Choice تشکیل شده و برای وزن‌دهی به آن‌ها از نظرات ده نفر از کارشناسان شهرسازی شهر شبرغان و ده نفر از کارشناسان ترافیک حمل و نقل مورد استفاده قرار گرفته است. نتایج نهایی وزن‌دهی برای معیارهای گوناگون در سطح دوم مدل AHP درجدول ۵ و نمونه‌ی از امتیاز دهی سطح سوم مدل AHP مربوط به معیار دسترسی به پایانه های حمل و نقل در جدول ۶ و ۷ آمده است. و هم‌چنین سایر نتایج مربوط مقایسه دو به دو معیارهای سطح سوم مربوط به دسترسی به معابر در مدل AHP درجدول ۸، امتیاز دهی به فواصل مختلف نسبت به دسترسی به معابر در مدل AHP درجدول ۹، مقایسه دو به دو معیارهای سطح سوم مربوط به فاصله از مراکز جذب سفر در مدل AHP در جدول ۱۰، امتیازدهی به فواصل مختلف نسبت به مراکز جذب سفر در مدل AHP در جدول ۱۱، وزن نهایی مربوط به معیارهای سطح دوم در مدل AHP در جدول ۱۲ و سایر نتایج در جدول‌های دیگر مشخص شده است. پس از وزن‌دهی به معیارها و زیر معیارها و تلفیق اطلاعات به روش AHP، نتایج حاصله بر روی لایه‌های اطلاعاتی شامل نقشه‌های پهنه بندی ارزش ملک، موقعیت ایستگاه‌های ترمینال‌های بزرگ اتوبوسرانی، ترمینال‌های هوایی، نقشه معابر و مراکز سفر اعمال می‌گردد.

جدول ۵: وزن‌دهی به معیارهای سطح دوم در مدل AHP

	دسترسی به پایانه های حمل ونقل	فاصله از مراکز جذب سفر	میزان دسترسی به معابر	ارزش ملک	تراکم جمعیت
دسترسی به پایانه های حمل ونقل	۱	۶	۵	۶	۴
فاصله از مراکز جذب سفر	۰.۱۷	۱	۵	۴	۵
میزان دسترسی به معابر	۰.۲۰	۰.۲۰	۱	۴	۳
ارزش ملک	۰.۱۷	۰.۲۵	۰.۲۵	۱	۲
تراکم جمعیت	۰.۲۵	۰.۲	۰.۲۵	۰.۵۰	۱

جدول ۶: وزن‌دهی به معیارهای سطح سوم مربوط به پایانه‌های حمل و نقل در مدل AHP

	ترمینال‌های هوایی	ترمینال‌های اتوبوسرانی
ترمینال‌های هوایی	۱	۶
ترمینال‌های اتوبوسرانی	۰.۱۶۶۶۷	۱

جدول ۷: امتیازدهی به فواصل مختلف نسبت به پایانه‌های حمل و نقل در مدل AHP

امتیاز	امتیاز	فاصله
۱۰	۱۰	۲۰۰-۰
۷	۹	۴۰۰-۲۰۰
۵	۷	۶۰۰-۴۰۰
۴	۶	۸۰۰-۶۰۰

جدول ۸: مقایسه دو به دوی معیارهای سطح سوم مربوط دسترسی به معابر در مدل AHP

	شریانی درجه ۱	شریانی درجه ۲	خیابان‌های فرعی
شریانی درجه ۱	۱	۵	۷
شریانی درجه ۲	۰.۲۰	۱	۵
جاده‌های فرعی	۰.۱۴	۰.۲۰	۱

جدول ۹: امتیازدهی به فواصل مختلف نسبت دسترسی به معابر در مدل AHP

امتیاز	امتیاز	امتیاز	فاصله
۵	۱۰	۱۰	۲۰۰-۰
۴	۸	۹	۴۰۰-۲۰۰
۳	۷	۸	۶۰۰-۴۰۰
۲	۵	۶	۸۰۰-۶۰۰

جدول۱۰: مقایسه دو به دوی معیارهای سطح سوم مربوط به فاصله از مراکز جذب سفر در مدل AHP

	مراکز اداری	مراکزی تجاری	شفاخانه ها و مراکز پزشکی	پارک‌ها و مراکز تفریحی
مراکز اداری	۱	۶	۵	۶
مراکزی تجاری	۰.۱۷	۱	۵	۴
شفاخانه‌ها و مراکز پزشکی	۰.۲۰	۰.۲۰	۱	۴
پارک‌ها و مراکز تفریحی	۰.۱۷	۰.۲۵	۰.۲۵	۱

جدول ۱۱: امتیازدهی به فواصل مختلف نسبت به مراکز جذب سفر در مدل AHP

امتیاز	مراکز تجاری	امتیاز	مراکز اداری
۱۰	۲۰۰-۰	۱۰.۰۰	۲۰۰-۰
۹.۰۰	۴۰۰-۲۰۰	۹.۰۰	۴۰۰-۲۰۰
۷.۰۰	۶۰۰-۴۰۰	۷.۰۰	۶۰۰-۴۰۰
۵.۰۰	۸۰۰-۶۰۰	۶.۰۰	۸۰۰-۶۰۰
امتیاز	مراکز تفریحی	امتیاز	مراکز پزشکی
۹	۲۰۰-۰	۹	۲۰۰-۰
۹	۴۰۰-۲۰۰	۷	۴۰۰-۲۰۰
۷	۶۰۰-۴۰۰	۵	۶۰۰-۴۰۰
۵	۸۰۰-۶۰۰	۳	۸۰۰-۶۰۰
		امتیاز	مناطق تاریخی
		۸	۲۰۰-۰
		۸	۴۰۰-۲۰۰
		۸	۶۰۰-۴۰۰
		۷	۸۰۰-۶۰۰

میزان ناسازگاری مربوط به معیارهای سطح دوم در مدل AHP: قابل قبـول ۰.۱ >۰.۰۸۷= ضریب ناسازگاری

جدول ۱۲: وزن نهایی مربوط به معیارهای سطح دوم در مدل AHP

دسترسی به پایانه‌های حمل و نقل	فاصله از مراکز جذب سفر	میزان دسترسی به معابر	ارزش ملک
۰.۴۲	۰.۵۳	۰.۳۴	۰.۷۸

جدول ۱۳: وزن نهایی مربوط به معیارهای سطح سوم مربوط به فاصله از مراکز جرب سفر در مدل AHP

مراکز پزشکی	مراکز تفریحی	مراکز تجاری	مراکز اداری
۰.۷۵	۰.۷۴	۰.۷۵	۰.۴۵

میزان ناسازگاری مربوط به معیارهای سطح سوم مربوط به فاصله از مراکز جذب سفر در مدل AHP: قابل قبول ۰.۱ >۰.۰۶۷= ضریب ناسازگاری

جدول ۱۴: وزن نهایی مربوط به معیارهای سطح سوم مربوط به دسترسی به معابر در مدل AHP

ترمینال‌های هوایی	ترمینال‌های اتوبوسرانی
۰.۸۳	۰.۶۵

میزان ناسازگاری مربوط به معیارهای سطح سوم مربوط به دسترسی به معابر در مدل AHP: قابل قبول ۰.۱ >۰.۰۶۷= ضریب ناسازگاری

جدول ۱۵: وزن نهایی مربوط به معیار های سطح مربوط به پایانه های حمل و نقل در مدل AHP

خیابانهای فرعی	شریانی درجه ۲	شریانی درجه ۱
۰.۳۴	۰.۳۴	۰.۷۵

میزان ناسازگاری مربوط به معیارهای سطح سوم مربوط به پایانه های حمل و نقل مدل AHP کوچک از ۰.۱ بوده بناء ۰.۱ >۰.۰۴۷= ضریب ناسازگاری صحت می باشد.

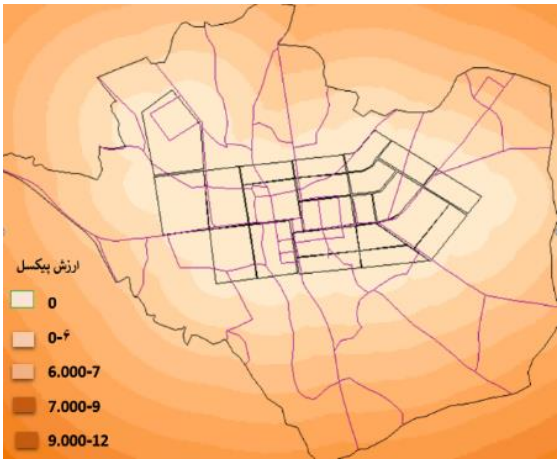
آماده‌سازی لایه‌ها به کمک توابع تحلیلی GIS و روی هم گذاری آن‌ها

در این مرحله خروجی حاصل از مدل AHP بر روی نقشه‌های مربوط به هر یک از معیارها اعمال می‌شود که نتیجه آن تولید نقشه‌های GIS معیارها در قالب مدل داده شبکه‌ی می‌باشد، طوری‌که ارزش هریک از پیکسل‌های فایل‌های خروجی در واقع برابر وزن داده شده به هر یک از معیارها می‌باشد. شکل ۴-۴ مدل داده شبکه‌ی مربوط به لایه فاصله از مراکز اداری را که به کمک مدل AHP وزن‌دهی شده است را نشان می‌دهد. کلیه لایه‌های معیارها و زیر معیارها به‌این ترتیب وزن‌دهی می‌شوند. روش‌های گوناگونی برای ترکیب لایه‌ها با یک‌دیگر وجود دارد. در این تحقیق از دو روش هم‌پوشانی شاخص بولین (روش وزنی ساده) و هم‌پوشانی شاخص چند کلاسه (روش وزن‌دهی چند گانه) برای ترکیب لایه‌ها با یک‌دیگر استفاده می‌شود (قدسی‌پور، ۱۳۸۱).

روش هم‌پوشانی شاخص بولین

این روش مقادیر ارزشی در سطح چهارم معیارهای مدل AHP، مقادیر ۰ و ۱ می‌باشد. به‌عنوان مثال محدوده ۴۰۰ متری از مراکز جذب سفر به عنوان محدوده مناسب برای انتخاب پارکینگ مطرح می‌باشد و به آن ارزش یک داده می‌شود و فواصل بیش‌تر از این مقدار ارزش صفر دارد.

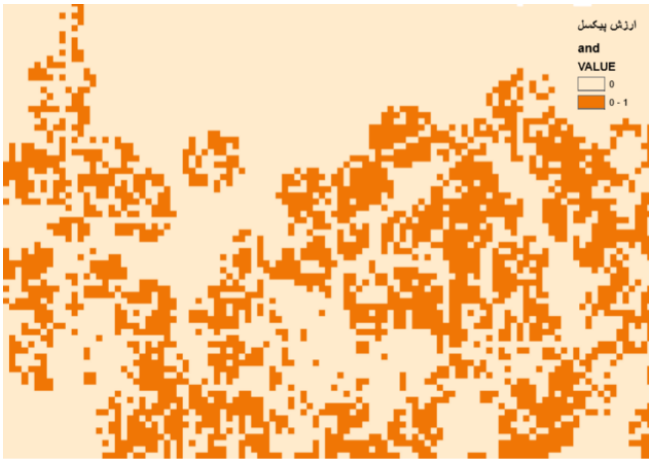
به عبارت دیگر در این روش طبقه بندی فواصل (با فواصل ۲۰۰ متری) و امتیازدهی به هر یک از این طبقه ها وجود ندارد. در واقع زیر معیارهای سطح چهارم مدل AHP به صورت مدل داده شبکه‌ی با ارزش صفر و یک ظاهر می‌شوند و ضریب اعمالی به مدل داده شبکه‌ی سطح دوم در مدل دوم در مدل AHP ارزش‌های به‌دست آمده با استفاده از وزن‌دهی به روش AHP می‌باشد. شکل ۷. ترکیب مدل داده شبکه‌ی مربوط به مراکز جذب سفر شامل مراکز اداری و تجاری و تفریحی و درمانی و تاریخی را به روش هم‌پوشانی شاخص بولین نشان می‌دهد. مدل داده شبکه‌ی سطح چهارم یعنی مقدار فواصل تا مراکز جذب سفر دارای ارزش صفر یا یک می‌باشند (فواصل تا ۴۰۰ متر دارای ارزش یک فواصل بیش‌تر دارای ارزش صفر می‌باشند). با ترکیب مدل داده شبکه‌ی سطح چهارم با یکدیگر مدل داده شبکه‌ی سطح سوم با ارزش صفر یا یک تشکیل می‌شوند. ضرایب به‌دست آمده با استفاده از روش AHP به‌عنوان ضریب مدل داده شبکه‌ای سطح سوم (لایه‌های فاصله تا مراکز اداری و تجاری و.. .) وارد عمل می‌شود و در نهایت این مدل داده شبکه‌ای با ضرایبی که دارند؛ با یک‌دیگر جمع می‌شوند و نتیجه آن تشکیل مدل داده شبکه‌ای سطح دوم با عنوان لایه فاصله تا مراکز جذب سفر با ارزش‌های بین صفر و یک می‌باشد (شکل ۸) سایر لایه‌های اطلاعاتی نیز به همین روش به دست می‌آیند.



شکل ۵. مدل داده‌های شبکه مراکز اداری وزن‌دهی شده به روش AHP

شکل ۶. مدل داده شبکه لایه مراکز جذب سفر وزن‌دهی شده به روش AHP و ترکیب لایه‌ها به روش هم‌پوشانی شاخص بولین

مدل داده شبکه یا سطح دوم نیز مانند مدل داده شبکه‌ای سطح سوم دارای ضرایبی می‌باشند که با استفاده از وزن‌های محاسبهٔ شده برای معیارهای سطح دوم مدل AHP به دست آمده است. در نهایت این لایه‌ها نیز همراه با ضرایب خود با یکدیگر جمع می‌شوند. مدل داده شبکه‌ی حاصله، نیز دارای پیکسل‌های با ارزش بین صفر تا یک می‌باشند که خروجی نهایی این روش می‌باشند (شکل۹).



شکل ۷. مدل شبکه نهایی به روش وزن‌دهی AHP و ترکیب لایه‌های هم‌پوشانی بولین

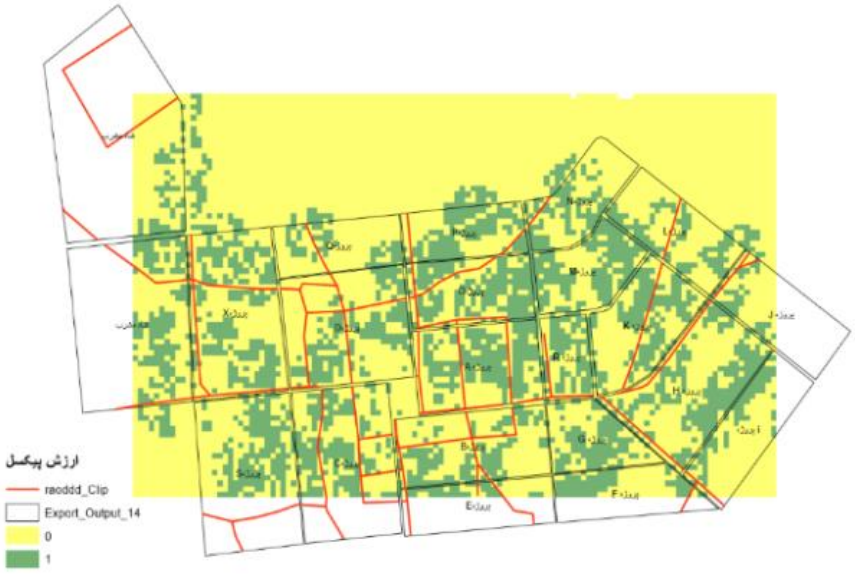
روش هم‌پوشانی شاخص چند کلاسه

این روش نیز مانند روش هم‌پوشانی شاخص بولین می‌باشد با این تفاوت که مدل داده شبکه‌ی سطح چهار (لایه فواصل) به‌جای مقادیر صفر و یک دارای پنج طبقه ۰-۲۰۰-۴۰۰-۶۰۰-۸۰۰ متر به بالا می‌باشند و به هریک از این طبقات امتیاز بین ۰ تا ۱۰ داده می‌شود طوری‌که عدد ده معرف بیش‌ترین امتیاز و عدد صفر کمترین امتیاز می‌باشد. برای امتیازدهی به معیارهای اصلی به هر یک از این طبقات از نظرات کارشناسان ترافیکی و شهرسازی استفاده شده که نتایج آن در جدول۱۶ آمده است (railroad, 2005). شکل۹. ترکیب مدل داده شبکه‌ی مربوط به میزان دسترسی به معابر شامل شریانی درجه ۱، شریانی درجه ۲ و خیابان‌های فرعی را به روش هم‌پوشانی شاخص چند کلاسه نشان می‌دهد. در این روش نیز مانند روش هم‌پوشانی شاخص بولین، مدل داده شبکه‌ای سطح دوم و سوم دارای ضرایب‌هایی هستند که به روشAHP به دست آمده اند. و در نهایت این مدل داده شبکه‌ی درسطوح مربوط به خود با شکل ۹. مدل داده شبکه‌ی لایه میزان دسترسی به معابر وزن‌دهی شده به روش AHP و ترکیب لایه‌ها به روش هم‌پوشانی شاخص چند کلاسه یک‌دیگر جمع می‌شوند. نتایج نشان می‌دهد پیکسل‌های با ارزش بیش از ۰.۸ در مدل داده شبکه‌ی حاصله گزینه‌های مختلفی را برای نواحی ترافیکی شهرشبرغان در اختیار قرار می‌دهد. بنابراین روش، یک روش قابل قبول و مناسب برای مکان‌یابی پارکینگ نظر می‌رسد. در شکل ۱۰. مقادیر با ارزش یک، موقعیت های پیکسلی را با ارزش بیش ۰/۸ گزینه‌ی وجود نداشت؛ ولی به ازا ارزش پیکسلی ۰/۷ موقعیت‌های مناسب شناسایی شدند در نظر به گذارش در تمام نواحی شهر شبرغان موقعیت های برای احداث پارکینگ وجود دارد.

شکل ۸. مدل داده شبکه‌ای لایه میزان دسترسی به معابر وزن‌دهی شده به روش AHP و ترکیب لایه‌ها به روش هم‌پوشانی شاخص چند کلاسه

جدول ۱۶: امتیازدهی به معیارهای اصلی

ناحیه ترافیکی	ارزش ملک	میزان دسترسی به معابر	دسترسی به پایانه های حمل و نقل	فاصله از مراکز جذب سفر	تقاضای پارکینگ
پروژه N	۸	۳	۱	۰	۱۴۸
پروژه L	۷	۵	۷	۳	۳۳۷
پروژه M	۸	۳	۳	۲	۱۲۰
پروژه J	۶	۸	۶	۵	۲۹۰
پروژه K	۷	۷	۸	۷	۴۸۳
پروژه H	۷	۸	۷	۶	۳۴۴
پروژه I	۶	۳	۲	۲	۱۲۷
پروژه G	۶	۵	۶	۴	۵۲۰
پروژه R	۶	۵	۶	۷	۴۶۵
پروژه F	۴	۳	۴	۳	۸۸
پروژه P	۸	۲	۲	۱	۱۳۱
پروژه O	۷	۳	۳	۴	۱۸۲
پروژه A	۴	۸	۶	۸	۹۹۸
پروژه B	۴	۸	۶	۸	۸۶۳
پروژه E	۴	۲	۱	۲	۲۶۴
پروژه Q	۵	۲	۱	۲	۱۰۳
پروژه D	۲	۷	۵	۶	۹۲۵
پروژه C	۲	۷	۵	۸	۸۰۳
پروژه X	۳	۵	۶	۷	۵۲۵
پروژه S	۴	۴	۴	۶	۳۰۷
شاه مشرب	۸	۵	۴	۶	۲۷۸
شاه مشرب	۷	۶	۵	۶	۲۶۳



شکل ۹. مدل داده شبکه‌ای نهایی باروش وزن‌دهی AHP و ترکیب لایه‌ها به روش هم‌پوشانی شاخص چند کلاسه شامل پیکسل‌های با ارزش بیش از ۰/۸

ترکیب نتایج حاصله از معیارهای ترافیکی و جغرافیایی با یکدیگر و انتخاب بهترین مکان‌ها

پس از تحلیل معیارهای جغرافیایی و ترافیکی به صورت جداگانه در نهایت نتایج حاصل از این دو تحلیل با یک‌دیگر ترکیب می‌شوند؛ تا انتخاب مکان‌های مناسب برای پارکینگ با دخالت هر دو عامل جغرافیایی و ترافیکی انجام شود (قدسی‌پور، ۱۳۸۱). جدول ۱۷ نتایج بررسی مکان‌های انتخاب شده برای پارکینگ در نواحی۴ گانه شهرشبرغان را با توجه به معیارهای مؤثر در مکان‌یابی پارکینگ نشان می‌دهد. مقادیر نشان داده شده در ستون‌های مربوط به مراکز جذب سفر، میزان دسترسی به پایانه های حمل و نقل و ارزش ملک می‌باشد.

جدول ۱۷: نتایج بررسی مکان‌های انتخاب شده برای پارکینگ در نواحی ۴ گانه شهر شبرغان

ناحیه	مراکز جذب سفر	میزان دسترسی به پایانه های حمل و نقل	ارزش ملک	میزان دسترسی به معابر
پروژه N	۰.۷	۰.۴	۰.۷	۰.۵
پروژه L	۰.۵	۰.۷	۰.۷	۰.۴
پروژه L	۰.۴	۰.۷	۰.۷	۰.۴۷
پروژهM	۰.۲۳	۰.۷	۰.۴	۰.۴۷

پروژه J	۰.۰۸	۰.۸۲	۰.۴۵	۰.۱۹
پروژه J	۰.۷۸	۰.۷۸	۰.۷۸	۰.۷۸
پروژه K	۰.۶۵	۰.۶۵	۰.۶۵	۰.۶۵
پروژه K	۰.۴۲	۰.۴۲	۰.۶۵	۰.۴۲
پروژه K	۰.۵	۰.۰۸	۰.۶۵	۰.۸۷
پروژه K	۰.۴۵	۰.۷۸	۰.۶۵	۰.۸۷
پروژه H	۰.۶۴	۰.۶۵	۰.۴۵	۰.۵۴
پروژه H	۰.۱۹	۰.۴۲	۰.۴۵	۰.۴۵
پروژه I	۰.۷۸	۰.۷۵	۰.۴۲	۰.۷۸
پروژه G	۰.۶۵	۰.۷۴	۰.۷۸	۰.۶۵
پروژه G	۰.۴۲	۰.۷۵	۰.۷۸	۰.۴۲
پروژه G	۰.۲۳	۰.۷۴	۰.۷۸	۰.۷۵
پروژه R	۰.۰۸	۰.۵۸	۰.۸۷	۰.۷۴
پروژه R	۰.۷۸	۰.۶۸	۰.۸۷	۰.۷۸
پروژه R	۰.۶۵	۰.۸۷	۰.۸۷	۰.۷۴
پروژه F	۰.۴۲	۰.۷۵	۰.۵۴	۰.۵۸
پروژه P	۰.۶۷	۰.۸۷	۰.۴۵	۰.۶۸
پروژه O	۰.۲۴	۰.۴۸۵	۰.۵۷	۰.۸۷
پروژه A	۰.۶۵	۰.۶۷۴	۰.۵۹	۰.۷۵
پروژه A	۰.۹۸	۰.۴۵	۰.۵۹	۰.۸۷
پروژه A	۰.۳۵	۰.۴۵	۰.۵۷	۰.۴۸۵

جدول ۱۸: نتایج بررسی مکان‌های انتخاب شده برای پارکینگ در نواحی چهارگانه شهر شبرغان

ناحیه	مراکز جذب سفر	میزان دسترسی به پایانه ای حمل و نقل	ارزش ملک	میزان دسترسی به معابر
پروژه A	۰.۹۵	۰.۰۶۷	۰.۵۹	۰.۶۷۴
پروژه A	۰.۶۹	۰.۰۳۴	۰.۵۹	۰.۴۵
پروژه A	۰.۵۹	۰.۴۶	۰.۵۹	۰.۴۵
پروژه B	۰.۶۸	۰.۷۸	۰.۸۳	۰.۰۶۷
پروژه B	۰.۷۸	۰.۸۷	۰.۸۳	۰.۰۳۴
پروژه B	۰.۵۷	۰.۸۷	۰.۸۳	۰.۴۶
پروژه B	۰.۶۸	۰.۵۴	۰.۸۳	۰.۶۵
پروژه B	۰.۹۸	۰.۴۵	۰.۸۳	۰.۴۲

پروژه E	۰.۲۳	۰.۷۸	۰.۵۲	۰.۵۸
پروژه Q	۰.۳	۰.۶۵	۰.۲۴	۰.۴۵
پروژه D	۰.۷۵	۰.۸۷	۰.۸۹	۰.۶۴
پروژه D	۰.۷۴	۰.۴۸۵	۰.۸۹	۰.۱۹
پروژه D	۰.۷۵	۰.۶۷۴	۰.۸۹	۰.۷۸
پروژه D	۰.۷۴	۰.۴۵	۰.۸۹	۰.۵۸
پروژه D	۰.۵۸	۰.۴۵	۰.۸۹	۰.۴۲
پروژه C	۰.۶۸	۰.۴۵	۰.۹۸	۰.۲۳
پروژه C	۰.۸۷	۰.۸۷	۰.۹۸	۰.۵۸
پروژه C	۰.۷۵	۰.۵۴	۰.۹۸	۰.۷۸
پروژه C	۰.۸۷	۰.۴۵	۰.۹۸	۰.۶۵
پروژه C	۰.۴۸۵	۰.۴۵	۰.۹۸	۰.۵۸
پروژه X	۰.۶۷۴	۰.۶۵	۰.۵۴	۰.۶۷
پروژه X	۰.۴۵	۰.۴۵	۰.۵۴	۰.۲۴
پروژه S	۰.۴۵	۰.۷۵	۰.۶۷	۰.۶۵
پروژه شاه مشرب ۱	۰.۰۶۷	۰.۵۸	۰.۴۲	۰.۹۸
پروژه شاه مشرب ۱	۰.۰۳۴	۰.۴۵	۰.۴۲	۰.۵۸

میزان دسترسی به معابر، ارزش‌های به‌دست آمده در روش AHP و ترکیب مدل داده شبکه‌ی به روش هم‌پوشانی شاخص بولین (روش وزنی ساده) و هم‌پوشانی شاخص چند کلاسه (روش وزندهی چند گانه) می‌باشد. همه این مقادیر ارزش بین صفر و یک دارند. هر چه این مقادیر به یک نزدیک‌تر باشند، دارای ارزش بالاتری در زیرمعیار مربوطه هستند. این ارزش‌ها از مدل داده شبکه‌ای نهایی مربوط به هر معیار از روش هم‌پوشانی شاخص بولین (روش وزنی ساده) و هم‌پوشانی شاخص چند کلاسه (روش وزن‌دهی چند گانه) استخراج شده است.

لازم به تذکر است که با توجه به این که لایه محدودیت‌ها در مدل داده شبکه‌ی نهایی روش هم‌پوشانی شاخص بولین (روش وزنی ساده) و هم‌پوشانی شاخص چند کلاسه (روش وزن‌دهی چند گانه) اعمال شده است. لذا هیچ کدام از گزینه‌های انتخابی دارای تداخل با محدودیت‌های مکان‌یابی نمی‌باشند. پس از تعیین میزان کم‌بود فضای پارک وسیله نقلیه با

توجه به عرضه سال پایه و تقاضای سال طرح و هم‌چنین تعیین موقعیت های مناسب برای ایجاد پارکینگ در نواحی مختلف ترافیکی در شهر شبرغان با توجه به تعداد طبقاتی که در ساخت پارکینگ در هر ناحیه ترافیکی در نظر گرفته می‌شود، با توجه به کم‌بود فضای پارکینگ در هر ناحیه ترافیکی و همچنین قطعات پارسلی که در شکل۱۱. نشان داده شده است به عنوان گزینه‌های مناسب برای مکان‌یابی پارکینگ مطرح می شوند.

شکل ۱۰. نقشه پارکینگ‌های حاشیه‌ی و غیر حاشیه ای۴ ناحیه شهر شبرغان

مناقشه

بررسی و مناقشه تحقیق حاضر حاوی نتایج زیر است:

۱. استفاده از مطالعات تولید سفر برآورد تقاضای اوج پارکینگ در سال طرح شامل متوسط میزان جذب سفر در نواحی مطالعاتی که در نتیجه کلیه متغیرهایی مطالعات تولید سفر وارد شده اند، در این تحقیق در نظر گرفته شد. این متغیرها شامل جمعیت، اشتغال ساکن، سرانه مالکیت سواری شخصی، کارمندان در محل شغل، دانش آموزان در محل سکونت، دانش آموزان در محل تحصیل، محصلان در محل سکونت، واحدهای کسبی، برآورد تعداد بسترهای شفاخانه‌ها و برآورد تعداد پارک‌ها.

۲. امکان پیش بینی علمی و اصولی از دیدگاه برنامه‌ریزی حمل و نقل ترافیک برای تقاضای اوج پارکینگ در سال طرح به دلیل دخالت متغیرهای بیان شده در بند قبل با تغییر پارامترهای موجود در مطالعات تولید سفرکه در بند یک بیان شد.

۳. اطلاعات مربوط به میزان جذب سفر در محدوده مورد مطالعه به تفکیک هدف از سفر به-روز می‌شوند و به دنبال آن با استفاده از مدل ساخته شده برای برآورد میزان تقاضای

پارکینگ نیز برای سال پایه و سال طرح به‌روز می‌شود؛ لذا در برآورد تقاضای پارکینگ می‌توان از به‌روزترین اطلاعات استفاده کرد.

۴. وارد شدن عوامل اقتصادی شامل هزینه تملک و ساخت برای پارکینگ‌ها و امکان برقراری نوعی تعادل بین هزینه‌ها و درصدی از کم‌بود فضای پارکینگ درساخت اوج تقاضا در سال طرح که قرار است تأمین گردد، در واقع می‌توان به این سوال پاسخ داد که صرفه اقتصادی برای تأمین چند درصد از کم‌بود فضای پارکینگ وجود دارد.

۵. امکان تلفیق معیارهای مهم و مؤثر در مکان‌یابی پارکینگ در قالب لایه‌های GIS این معیارها در پاره‌ای از موارد ممکن است در تضاد با یک‌دیگر باشند . هم‌چنین این تعدد معیارهای گوناگون امکان تصمیم‌گیری مناسب را از تصمیم گیرنده صلب می‌کند. با استفاده از ابزار تحلیلی GIS به خوبی می‌توان یک تعادلی بین معیارهای گوناگون بر قرار نمود و به‌طور مناسب آن‌ها را در قالب لایه‌های GIS با یک‌دیگر ترکیب نمود.

۶. پس از تعیین معیارهای مؤثر در مکان‌یابی، این معیارها باید وزن‌دهی شوند. تکنیک‌ها در تصمیم‌گیری مکانی در تحقیقات با استفاده از ابزارهای GIS است.

نتیجه‌گیری

به‌طور کُلی تحقیقاتی که؛ تاکنون در زمینه پارکینگ انجام شده است بر پایه تحلیل‌های ترافیکی استوار است و به اساس آن میزان عرضه و تقاضای پارکینگ برآورد گردیده و در نهایت پیشنهادات لازم برای احداث پارکینگ‌های شهری در مکان‌های مشخص ارائه شده است. تعیین موقعیت پارکینگ‌های شهری یکی از عوامل مؤثر در احداث پارکینگ‌ها محسوب می‌شود، که می‌توان با انتخاب معیارها و روش‌های مناسب مسئله‌ای تعیین موقعیت پارکینگ را در سطوح مختلف شهری به بهترین روش ممکن تحلیل نموده که ایده‌ای پارکینگ‌های شهری می‌تواند جنبهٔ عملی و کاربردی را به‌خود بگیرد؛ که با استفاده از روش‌های سُنتی نمی‌توان به نتیجه مطلوب رسید که از جمله معایب آن محسوب شده که باعث عدم کارایی مناسب پارکینگ‌های پیشنهاد شده می‌شود. بناء استفاده از تحلیل‌های سلسله مراتبی و سیستم اطلاعات جغرافیایی که توانایی وزن‌دهی و تلفیق داده‌ها را داشته باشد روز به‌روز افزایش می‌یابد که نتایج حاصله پس از وزن‌دهی معیار با استفاده از تحلیل‌های سلسله مراتبی AHP و تلفیق در محیط GIS، داده‌های شاروالی و تجزیه و تحلیل داده‌های به‌دست آمده از پرسش‌نامه‌ها در منطقه مورد مطالعه تعدادی پارکینگ‌های شهری پیشنهاد گردیده است که کارایی برای سال‌های متمادی می‌باشد.

منابع و مآخذ

شیعه، اسماعیل. (۱۳۸۱). *مقدمه ای بر مبانی برنامه ریزی شهری*. تهران: انتشارات دانشگاه علم و صنعت ایران.

قدسی‌پور، س. ح. (۱۳۷۹). فرآیند تحلیل سلسله مراتبی AHP ، انتشارات دانشگاه امیر کبیر.

قدسی‌پور، س. ح. (۱۳۸۱). *فرآیند تحلیل سلسله مراتبی AHP*، انتشارات دانشگاه امیر کبیر.

قدوسی، م. (۱۳۷۹). *طراحی و مکان‌یابی پارک‌های شهری با بکارگیری ابزار تحلیلی GIS*. مجموعه مقالات همایش ژئوماتیک

کمیسیون ماده ۵، مصوبات کمیسیون ماده ۵، دبیرخانه کمیسیون ماده ۵. (۱۳۸۶). صفحات ۱۰-۱۲.

میرید، ا. (۱۳۸۲). *ارائه مدل ارزش راه‌ها باتکیه به روش AHP و کاربرد آن در GIS*، پایان نامه کارشناسی ارشد راه وترابری دانشکده فنی پوهنتون فردوسی مشهد.

Sung, B., and khan., Dong S., and Joo h. (2005). "development of the feasibility model for adding new

railroad station using AHP technique", (2005). journal of the eastern Asia society for transportation studies, volume 6.

Vestavia and Nathawat. (2012). "selection of potential waste disposal sites around Ranchi urban complex

using remote sensing and GIS techniques", urban planning map Asia conference, (2003)