

ارزیابی و مکان‌یابی پارکینگ‌های طبقاتی با استفاده از مدل (AHP) مطالعه موردی؛ شهر اهواز

دکتر سعید ملکی

دانشیار، دانشگاه شهید چمران اهواز

رضا زارعی

کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری دانشگاه شهید چمران اهواز

چکیده

سلسله مراتبی (AHP)^۱، وزن دهی معیارها صورت پذیرفته است در نهایت با تلفیق این مدل با سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)^۲ محدوده‌های مناسب جهت احداث پارکینگ‌های طبقاتی پیشنهاد گردیده است.

کلمات کلیدی: برنامه ریزی، پارکینگ طبقاتی، سیستم اطلاعات جغرافیایی، تحلیل سلسله مراتبی، اهواز.

۱- مقدمه

رشد سریع جمعیت و افزایش تملک وسایل نقلیه شخصی، شلوغی و افزایش حجم ترافیک شهرها را به دنبال دارد. در چنین شهرهایی سیستم حمل و نقل دورن شهری اهمیت ویژه یافته و به نحوی طراحی می‌گردد که حداکثر کارایی را در سرویس دهی به شهروندان داشته باشد. جهت روان شدن حرکت وسایل نقلیه موتوری، ترافیک در سطح معابر شهری به یکی از معضلات شهرهای بزرگ تبدیل شده است لذا دغدغه‌های فکری مدیران شهری حل معضل ترافیک به خصوص در کلانشهرها می‌باشد (شهابی و همکاران، ۱۳۹۰: ۱۱۲).

جهت روان شدن حرکت وسایل نقلیه و حل معضل ترافیک اقدامات زیادی از جمله احداث زیرساخت‌های حمل و نقل

پارکینگ‌ها به عنوان یکی از مهم‌ترین زیرساخت‌های شهری نقش عمده‌ای در کاهش پارک حاشیه‌ای و روانی ترافیک ایفا می‌کنند. امروزه در کلانشهرها به علت محدودیت زمین و فضا با ایجاد پارکینگ‌های طبقاتی می‌توان مدیریت بهینه در جهت افزایش خدمات‌دهی به حجم زیادی از وسائط نقلیه انجام داد. پارکینگ‌های طبقاتی زمانی می‌توانند کارآیی لازم را داشته باشند که از مکان‌یابی مناسب فضایی-مکانی برخوردار گردند.

اهواز از جمله کلانشهرهای جنوب کشور است که شبکه حمل و نقل آن در حال حاضر با مشکل اساسی کمبود پارکینگ جهت کاربری مسکونی و سایر کاربری‌ها روبرو بوده و بارگذاری فعالیت‌ها بدون توجه به این کاربری سبب گردیده که این مسأله به تدریج بعنوان یک معضل شهری خود را بروز دهد. این معضل در نقاط پرتراکم که از کاربری‌های چندگانه شهری بویژه کاربری اداری-تجاری و گذران اوقات فراغت برخوردارند خود را به شکل حادی نمایان می‌سازد. این پژوهش به منظور مکان‌یابی بهینه پارکینگ‌های طبقاتی در جهت کارایی بیشتر ابتدا مطالعات اولیه جهت شناسایی معیارهای تاثیرگذار بر انتخاب مکان مناسب پارکینگ انجام، سپس با استفاده از روش تحلیل

¹ Analytical Hierarchy Process(AHP)

² Geographic Information System(GIS)

مناسب جهت مکان یابی بهینه پارکینگ‌های طبقاتی کلانشهر اهواز در محیط GIS پردازد.

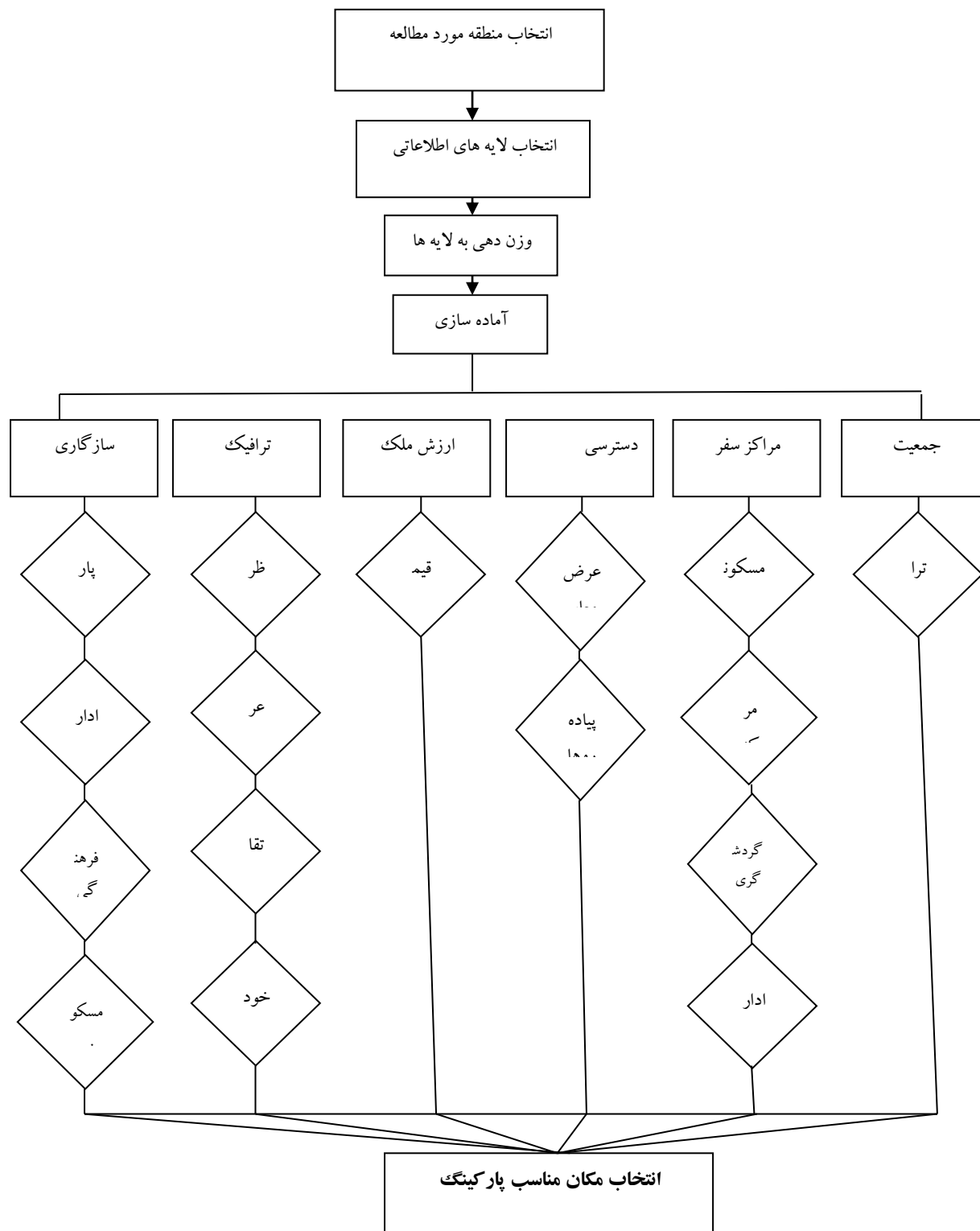
۲- روش و ارائه مدل مفهومی تحقیق

نوع پژوهش حاضر کاربردی است و روش مطالعه پژوهش نیز اسنادی، تحلیلی، پیمایشی و نوع استخراج از داده‌ها، استقرایی است. ابزار گردآوری داده‌ها در این پژوهش، استفاده از منابع آماری، کتابخانه‌ای، اینترنتی، نقشه‌های طرح تفصیلی و نقشه‌های طرح بازنگری طرح تفصیلی شهر اهواز و آمارهای آن است که به شیوه ترکیبی با استفاده از مدل‌های کاربردی مورد مطالعه قرار گرفته است. به منظور مکان‌یابی پارکینگ‌های طبقاتی در محیط GIS ابتدا می‌بایست منطقه مورد مطالعه و سپس پارامترهای مؤثر در مکان‌یابی پارکینگ‌ها تعیین شود. سپس این پارامترها وزن‌دهی و لایه‌های اطلاعاتی آنها با توجه به وزن‌های محاسبه شده در محیط GIS آماده می‌شوند. از آنجایی که روش‌های مختلفی برای وزن‌دهی و تلفیق لایه‌ها وجود دارد در این تحقیق استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی جهت وزن‌دهی و رتبه‌بندی پارامترها مورد استفاده قرار گرفته است و لایه‌ها با هم تلفیق شده‌اند و در نهایت مکان‌های مناسبی در سطح شهر اهواز انتخاب شده‌اند. شکل ۱ مراحل مختلف این فرایند را نشان می‌دهد.

- معرفی و تعیین فاکتورهای مناسب جهت مکان‌یابی
مکان مرکز عمل آگاهانه و آزادی انسان‌ها است (شکوئی، ۱۳۷۵: ۲۷۵). مناسب بودن مکان خاص برای فعالیت یک خدمت، تا حد زیادی به عوامل بستگی دارد که در حین مکان‌یابی آن خدمت انتخاب و ارزیابی می‌شوند در این راستا عوامل متعدد و متنوعی را می‌توان برشمرد که بر تصمیمات مکان‌یابی مؤثر هستند (yang & lee, 1977: 245).

شهری مانند راه‌های ارتباطی، زیرگذرها و روگذرها و گسترش حمل و نقل عمومی از قبیل مترو و اتوبوس‌های شهری، توسط مدیران شهری صورت گرفته است (Hobbs, 1974: 155). احداث پارکینگ‌های طبقاتی زمانی با افزایش کارآیی و دستیابی به اهداف مورد نظر همراه می‌شود که کلیه پارامترهای مؤثر در احداث پارکینگ‌ها مد نظر قرار گرفته شود. یکی از مهمترین پارامترها در احداث پارکینگ‌ها، مکان احداث آنها می‌باشد. نامناسب بودن محل پارکینگ‌ها و پراکندگی غیر اصولی آنها، نه تنها باعث عدم کارآیی این پارکینگ‌ها می‌شود بلکه افزایش ترافیک شهری و در نتیجه افزایش تصادفات، افزایش زمان و مسافت سفرهای دورن شهری، افزایش مصرف سوخت و آلودگی هوا و افزایش صوتی را نیز به دنبال خواهد داشت (کریمی و همکاران، ۱۳۸۷: ۱۲).

در حال حاضر مکان‌یابی پارکینگ‌های طبقاتی به صورت سنتی و بیشتر در حاشیه خیابان‌های شلوغ و با در نظر گرفتن تعدا محدودی از پارامترهای مؤثر مانند مالکیت زمین صورت می‌گیرد که این امر باعث عدم کارآیی مناسب این پارکینگ‌ها می‌شود. لذا لازم است در مکان‌یابی پارکینگ‌ها از سیستم‌های جدیدی که توانایی تجزیه و تحلیل تعداد زیادی از پارامترهای مؤثر را به طور همزمان دارند استفاده شود. یکی از این سیستم‌ها، سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) می‌باشد مشکلات رایج در فرآیندهای مکان‌یابی با استفاده از GIS، انتخاب روش وزن‌دهی و روش تلفیق مناسب لایه‌ها است. بدین منظور، تحقیق حاضر بر آن است تا با بررسی کارایی روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) به ارائه الگوی



شکل (۱): مراحل مکان یابی پارکینگ های طبقاتی

۱- جمعیت: (تراکم جمعیت)

محسوب می شود (عبادی، ۱۳۸۶: ۵۴). در تراکم های پایین فضای بیشتری جهت احداث پارکینگ یا حتی پارک خودرو در حاشیه معابر وجود دارد، اما در تراکم های بالا میزان استفاده کنندگان خودروها نیز بیشتر شده و باعث ترافیک و بسیاری از مشکلات در معابر شهری می شود.

هر چقدر تراکم جمعیت در شهر کمتر و به طور متعادل در سطح شهر توزیع شده باشد میزان جمعیت بهرمنند از منابع و تخصیص امکانات بیشتر خواهد شد بالعکس تراکم جمعیت بالا در شهر به معنای افزایش تقاضای هر نوع کالا و خدمات

۳-۲- مراکز جذب سفر

بها و بسیاری از عوامل دیگر باعث افزایش قیمت زمین و ارزش ملک در سطح شهر خواهد شد و زمین‌های که در موقعیت تجاری مناسبی قرار داشته و یا از نظر دسترسی شرایط بهتری دارند قیمت افزونتری خواهند داشت.

پارامتر مراکز جذب سفر دارای چند زیرشاخص عمده می‌باشند که عبارتند از؛ تراکم واحدهای مسکونی، مراکز خرید در شهرها، مراکز عمده گردشگری و مراکز اداری که باعث می‌شوند هر روزه جمعیت بیشتر را پیرامون خود جذب کنند. پراکندگی این مراکز مختلف باعث می‌شود که بتوان از ظرفیت‌های خالی موجود در این مراکز جهت پارک استفاده کرد اما در صورت تجمع مراکز مشکلات بیشتری به همراه خواهد آمد (قاضی، ۱۳۸۶: ۱۲۷). ذکر این نکته ضرورت دارد که با افزایش تراکم مراکز مختلف (مسکونی، اداری، خرید و گردشگری) فضاهای جهت پارک خودرو کمتر شده و ازدحام خودروها در حاشیه معابر بیشتر می‌شود.

۳-۵- ترافیک

پارامتر ترافیک که یکی از مهمترین عوامل مؤثر در مکان‌یابی پارکینگ‌ها می‌باشد. از زیر شاخص‌های عمده‌ای همچون ظرفیت پارکینگ‌های موجود، تعداد خودروهای موجود در شهر، عرضه پارکینگ‌ها و تقاضای پارکینگ‌ها تشکیل شده است. در مطالعات ترافیکی برآورد تقاضا و عرضه و تعداد خودروها در سفرهای مبدا و مقصد جهت برآورد تعداد پارکینگ از معیارهای بسیار مهم به شمار می‌آید (Liu, 2005: 907). بنابراین نیاز به تهیه داده‌ها و آمارهای ترافیکی از سطح شهر اهواز می‌باشد که این داده‌ها و آمارها قبلاً توسط شهرداری کلانشهر اهواز و حوزه معاونت ترافیکی جمع‌آوری شده است.

۳-۳- دسترسی

پارامتر دسترسی در مکان‌یابی پارکینگ‌ها از مهمترین پارامترهای مورد بحث خواهد بود به طوری که از دو زیرشاخص عمده، عرض معابر و فاصله پیاده‌روها تا پارکینگ تشکیل شده است. مسیرهای منتهی به پارکینگ نقش مهمی در تعیین محل پارکینگ دارند. خیابان‌های پرتردد و کم‌عرض به دلیل مشکلات ترافیکی و ازدحام خودروها در آن‌ها چندان مناسب برای مکان‌یابی پارکینگ نیستند. پارکینگ را باید طوری طراحی نمود که در مواقع اضطراری بتواند حداکثر ۵۰ درصد ظرفیت خود را تخلیه کند (شاهی، ۱۳۷۹: ۲۵). بنابراین مسیرهای مجاور آن باید ظرفیت این بار ترافیکی را داشته باشند. معابر عرض بالا دارای امتیاز بالاتری در مکان‌یابی پارکینگ می‌باشند.

۳-۶- سازگاری

پارامتر سازگاری از زیرشاخص‌های که می‌توانند با پارکینگ‌ها سازگاری داشته باشند همچون کاربری مسکونی، اداری، فرهنگی و پارک‌ها و فضای سبز تشکیل شده است. در انجام این پژوهش تحلیل میزان سازگاری یکی از شاخص‌های مهم به شماره می‌آید برای تشخیص میزان سازگاری، کاربری‌ها از ماتریس سازگاری استخراج شده و در نقشه‌های مربوط اعمال گردیده است (AhadnejadReveshri, 2007: 4) و سپس هر کدام از کاربری‌ها به ترتیب با سایر کاربری‌ها مقایسه شدند.

۳-۴- ارزش ملک

با رشد سریع جمعیت، شهر نیز دچار گسترش فیزیکی بیشتری خواهد شد. رقابت بر سر به دست آوردن زمین در مکان‌های مناسب، سوداگری، بورس بازی و سودجویی بیشتر را نیز به همراه خواهد داشت (روستایی و همکاران، ۱۳۹۰: ۱۷۲). رشد جمعیت، تراکم ساختمانی بالا، افزایش تقاضا، افزایش اجاره

۴- وضعیت شهر اهواز از لحاظ مکان پارک

کلانشهر اهواز با دارا بودن بیش از یک میلیون نفر از جمله کلانشهرهای کشور است که در چند سال اخیر به واسطه فعالیت‌های اقتصادی وابسته به صنعت نفت و فولاد رشد

رو اطلاعاتی در مورد اهمیت نسبی هر یک از این معیارها و زیرمعیارها نسبت به هم مورد نیاز است. استخراج و تعیین وزن، گامی مهم در استخراج معیارهای تصمیم گیری است. وزن داده شده به صورت یک عدد در ارزیابی دخالت داده می شود که این عدد بیانگر اهمیت نسبی آن معیار نسبت به سایر معیارها می باشد. معمولاً وزن ها به صورتی که مجموع آنها برابر یک باشد، نرمالیزه می شوند. روش های وزن دهی مختلفی جهت ارزیابی اهمیت معیارها وجود دارد که تفاوت این روش ها در اصول تئوری، دقت و سهولت کاربرد آنها برای تصمیم گیران می باشد (کریمی و همکاران، ۱۳۸۷: ۱۵). روش وزن دهی در این مقاله شامل؛ روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) می باشد (قدسی پور، ۱۳۸۷: ۳۴). این روش براساس نحوه تحلیل انسان از مسایل فازی توسط آقای ساعتی پیشنهاد گردید. روش فرایند تحلیل سلسله

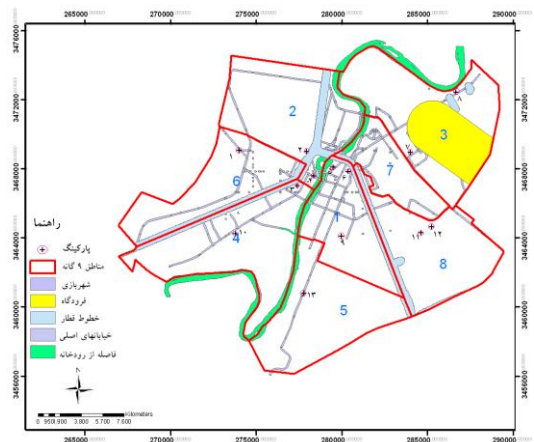
۵-۱- جدول شاخص ها و امتیازات

با توجه به تنوع شاخص ها به لحاظ ماهیت کمی و کیفی و گسستگی و پیوستگی ابتدا باید شاخص ها را وزن دهی و به مقیاس رتبه ای نسبتاً یکسانی طبقه بندی نمود و با افزایش یا کاهش امتیازات و رتبه ها امکان دستیابی به اهداف فراهم می شود (فرجی سبکبار، ۱۳۸۴: ۳۴).

۵-۲- انجام مقایسه های زوجی معیارها

آقای ساعتی برای مقایسه زوجی عناصر هر سطح این رویه را پیشنهاد می کند: در مقایسه زوجی عناصر، اگر I با عنصر J مقایسه شود، یکی از حالات زیر می تواند میزان اهمیت (ارجحیت) عنصر I را به عنصر J تعیین کند. بر این اساس امتیاز مقایسه زوجی معیارها (شاخص ها) در جدول ساعتی بین حداقل ۱ و حداکثر ۹ تعیین شده است که در جدول ۲ مشخص شده است (قدسی پور، ۱۳۸۴: ۱۴).

چشمگیری داشته است به طوری که این شهر با توجه به اقلیم گرم و مرطوب رشد افقی را داشته است و به یکباره شهر رشد خطی و دوقلویی را در کنار رودخانه کارون شروع کرده است. در شهر اهواز ۶۵٪ سفرهای شهری توسط وسایل نقلیه شخصی و ۳۵٪ دیگر نیز توسط وسایل حمل و نقل عمومی انجام می شود که این نسبت در فصل گرما کمتر می شود، به طوری که در فصل تابستان استفاده از وسایل حمل و نقل شخصی افزایش پیدا می کند. به طوری که در این شهر روزانه مقادیر هنگفتی سوخت ملی، وقت و هزینه مردم برای جستجوی فضای خالی و توافقی های گاه و بیگاه رانندگان جهت دستیابی به فضای امن برای پارک های طولانی مدت شبانه روز اتلاف می شود. بسیاری از پارکینگ های موجود شهر سازگاری متناسبی از نظر اندازه و موقعیت با کاربری های مجاور ندارند و مطلوبیت و بازدهی مکان در آنها لحاظ نشده است (شهرداری اهواز، ۱۳۹۰: ۳۴۱).



شکل (۲): مکان های موجود پارک در شهر اهواز

۵-۳- وزن دهی به معیارها و روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP)

از مشکلات رایج در تصمیم گیری های چند معیاره، اهمیت متفاوت معیارها و زیرمعیارها برای تصمیم گیران است از این

جدول (۱): طبقه بندی و امتیاز بندی شاخص ها بر مبنای اطلاعات کارشناسی شده

| رتبه زیر شاخص | رتبه (امتیاز) شاخص | زیر شاخص ها | شاخص | ردیف |
|---------------|--------------------|------------------------|-----------------------|------|
| ۳ | ۴ | مراکز تجاری و خرید | مراکز عمومی و جذب سفر | ۱ |
| ۳ | | جاذبه های گردشگری شهری | | |
| ۲ | | مراکز اداری | | |
| ۲ | | مراکز مسکونی | | |
| ۲ | ۲ | عرض معابر | دسترسی | ۲ |
| ۳ | | پیاده روها | | |
| ۳ | ۲ | فضای سبز و پارک ها | سازگاری | ۳ |
| ۵ | | مراکز اداری | | |
| ۲ | | مراکز فرهنگی | | |
| ۱ | | مراکز مسکونی | | |
| ۵ | ۳ | عرضه پارکینگ | ترافیک | ۴ |
| ۳ | | تقاضا | | |
| ۲ | | تعداد خودرو | | |
| ۲ | | ظرفیت موجود | | |
| - | ۱ | جمعیت با تراکم بالا | جمعیت | ۵ |
| - | ۱ | قیمت زمین | ارزش ملک | ۶ |

جدول (۲): مقیاس تعیین ارجحیت

| توصیف | شدت اهمیت |
|---------------|-----------------------------|
| ۱ | با اهمیت و ارجحیت مساوی |
| ۳ | با اهمیت و ارجحیت کمی بیشتر |
| ۵ | با ارجحیت و اهمیت قوی |
| ۷ | با ارجحیت خیلی قوی |
| ۹ | با ارجحیت بی نهایت |
| ۸ و ۴ و ۶ و ۲ | ارزش میانی |

مأخذ: قدسی پور، ۱۳۸۴: ۴۸.

در مقایسه زوجی ابتدا ارجحیت شاخص ها به لحاظ وزنی نسبت به یکدیگر با تشکیل جدول ماتریسی محاسبه و سپس به طور خودکار نرم افزار Expert Choice ضرایب نهایی را محاسبه می کند که در فرایند تحلیل سلسله مراتبی محاسبه وزن های نسبی و محاسبه وزن های مطلق (نهایی) بر اساس وزن شاخص ها در مقایسه با وزن گزینه ها انجام می شود (زبردست، ۱۳۸۰: ۲۴). وزن های نسبی از ماتریس مقایسه زوجی به دست می آیند، در حالی که وزن مطلق رتبه نهایی هر گزینه می باشد که از تلفیق وزن های نسبی حاصل می شود. وزن نهایی هر گزینه در یک سلسله مراتبی از مجموع حاصل جمع اهمیت معیارها در وزن گزینه ها به دست می آید.

۳-۵- تعیین امتیاز نهایی (تعیین لایه ها)

از تلفیق ضرایب اهمیت هر معیار با زیرمعیارها و هر گزینه به ازای هر معیار یا زیرمعیار، امتیاز نهایی هر یک از گزینه ها تعیین شده است. در این امتیازدهی مراکز عمومی و جذب سفر با ۳.۲۶، معیار سازگاری با ۲.۸۹، جمعیت با ۱.۳۳، دسترسی با ۱.۳۳، ارزش ملک با ۱.۲۱ و ترافیک نیز ۱.۲۱ می باشد. شکل ۳ نشان دهنده تأثیرگذارترین لایه جهت مکان یابی جاذبه های سفر می باشد.

۳-۵- تعیین امتیاز نهایی (تعیین لایه ها)

از تلفیق ضرایب اهمیت هر معیار با زیرمعیارها و هر گزینه به ازای هر معیار یا زیرمعیار، امتیاز نهایی هر یک از گزینه ها تعیین شده است. در این امتیازدهی مراکز عمومی و جذب سفر با ۳.۲۶، معیار سازگاری با ۲.۸۹، جمعیت با ۱.۳۳، دسترسی با ۱.۳۳، ارزش ملک با ۱.۲۱ و ترافیک نیز ۱.۲۱ می باشد. شکل ۳ نشان دهنده تأثیرگذارترین لایه جهت مکان یابی جاذبه های سفر می باشد.

دسترسی با ۱.۳۳، ارزش ملک با ۱.۲۱ و ترافیک نیز ۱.۲۱ می‌باشد. شکل ۳ نشان‌دهنده تأثیرگذارترین لایه جهت مکان‌یابی جاذبه‌های سفر می‌باشد.



میزان ناسازگاری = 0.13

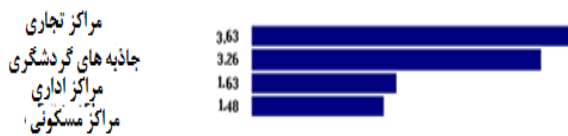
شکل (۳): تعیین وزن نهایی لایه‌های مختلف مکان‌یابی پارکینگ‌ها

گردشگری شهری) تقسیم می‌شوند و جهت تعیین تأثیر گذارترین لایه زیر شاخص در شاخص اصلی، این معیار به صورت زوجی با هم مقایسه شده‌اند که نتیجه مقایسه به گونه‌ای است که زیر شاخص مراکز تجاری با ۳/۶۳ دارای بیشترین تأثیر می‌باشد. جدول ۳ به مقایسه زوجی زیرمعیارهای مراکز جذب سفر می‌پردازد و شکل ۴ بعداز تعیین ضریب ناسازگاری تأثیر هر لایه را مشخص کرده است.

جدول (۳): مقایسه زوجی زیر شاخص مراکز عمومی و جذب سفر

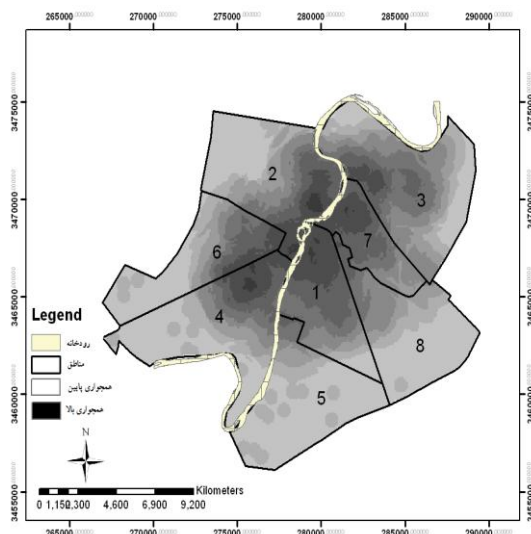
| مراکز اداری | مسکونی | جاذبه‌های گردشگری | مراکز تجاری | معیار |
|-------------|--------|-------------------|-------------|-------------------|
| ۳ | ۲ | ۱ | | مراکز تجاری |
| ۲ | ۲ | | | جاذبه‌های گردشگری |
| | ۱ | | | مسکونی |
| | | | | مراکز اداری |
| | | | | ناسازگاری |

مأخذ: تحلیل نگارندگان



میزان ناسازگاری = 0.01

شکل (۴): تعیین ضریب ناسازگاری مراکز جذب سفر و تعیین وزن هر کدام از زیرشاخص‌ها



شکل (۵): تأثیر معیار مراکز سفر در تعیین مکان مناسب جهت پارکینگ‌های طبقاتی

۵-۴- بررسی ناسازگاری معیارها

نحوه محاسبه ضریب ناسازگاری نیز به این گونه است که در دنیای واقعی غالباً ناسازگاری وجود داشته است همچنین، ممکن است این ناسازگاری به مدل انتقال داده شود. طریقه محاسبه ناسازگاری از طریق نرم‌افزار می‌باشد که قابلیت محاسبه نرخ ناسازگاری را دارد. هنگامی که ناسازگاری صفر باشد، کاملاً در مکان‌یابی سازگاری وجود دارد. هرچه این نرخ افزایش پیدا کند میزان ناسازگاری در قضاوت نهایی نیز افزایش پیدا می‌کند. در حالت کلی اگر نرخ ناسازگاری کمتر از ۱٪ باشد ناسازگاری نسبتاً قابل قبول می‌باشد در غیر این صورت بازنگری در قضاوت ضروری به نظر می‌رسد (قدسی پور، ۱۳۸۴: ۸۷). همانطور که شکل ۳ مشخص کرده است، بعد از اعمال ضریب میزان ناسازگاری شاخص‌های تأثیر گذار در مکان‌یابی توسط نرم‌افزار محاسبه شده است که برابر با ۰/۱۳ می‌باشد.

۶- تحلیل مدل و معیارهای مؤثر جهت مکان‌یابی

۶-۱- معیار مراکز عمومی و جذب سفر

مراکز عمومی و جذب سفر از مهمترین شاخص‌های تأثیر گذار جهت مکان‌یابی پارکینگ‌های طبقاتی می‌باشند که در محاسبات تعیین وزن، تأثیری برابر با ۳/۲۶ درصد جهت مکان‌یابی داشته است. این معیار به زیرشاخص‌هایی همچون (مراکز تجاری، مراکز اداری، مراکز مسکونی، جاذبه‌های

۶-۲- معیار سازگاری

سازگاری از جمله شاخص‌های مهم می‌باشد که در این مبحث با توجه به اعمال وزن‌های داده شده و محاسبه تأثیر شاخص، تأثیری برابر با ۲/۸۹٪ داشته است. این شاخص از زیرشاخص‌هایی همچون (فضای سبز و پارکها، مراکز اداری، مراکز فرهنگی و مراکز مسکونی) تشکیل شده‌اند که در شکل زیر در بین زیرشاخص‌های ذکر شده به ترتیب پارک و مراکز تجاری دارای بیشترین تأثیر می‌باشد.



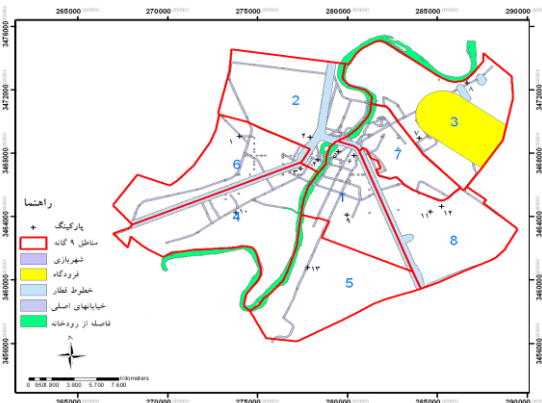
میزان ناسازگاری = 0.05

شکل (۶): تعیین ضریب ناسازگاری و تعیین وزن هر کدام از زیرشاخص‌های سازگاری

عرض معیار 4.13
پیاده روها 3.27

میزان ناسازگاری = 0.05

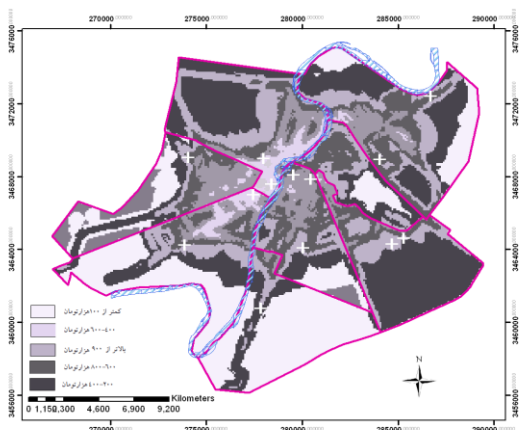
شکل (۸): تعیین ضریب ناسازگاری و تعیین وزن هر کدام از زیرشاخص‌های دسترسی



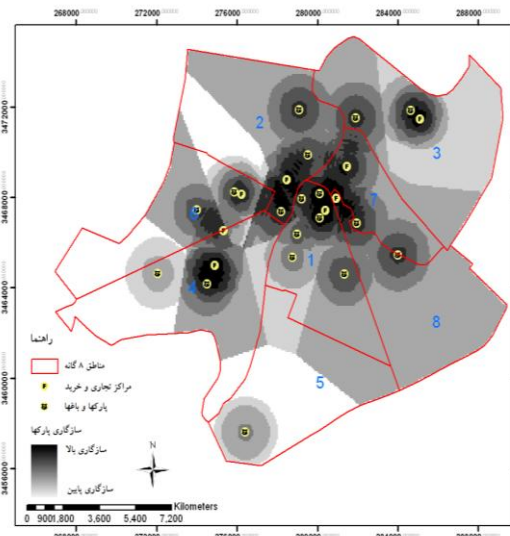
شکل (۹): تأثیر معیار دسترسی در تعیین مکان مناسب جهت پارکینگ‌های طبقاتی

۶-۴- جمعیت

جمعیت نیز یکی دیگر از شاخص‌های تأثیر گذار در مکان‌یابی سرویس‌های بهداشتی می‌باشد. این شاخص در محاسبه وزنی و تأثیر لایه‌ها در مکان‌یابی دارای تأثیری برابر با ۱/۳۳ درصد نسبت به سایر شاخص‌ها می‌باشد. در شکل ۱۰، مکان‌هایی که دارای بیشترین تراکم جمعیتی می‌باشد و مناسب برای احداث پارکینگ‌های طبقاتی می‌باشند مشخص شده است. عموماً مناطق با تراکم جمعیت بالا جهت احداث پارکینگ‌های طبقاتی پیشنهاد می‌گردند.



شکل (۱۰): تأثیر معیار جمعیت در تعیین مکان مناسب جهت پارکینگ‌های طبقاتی



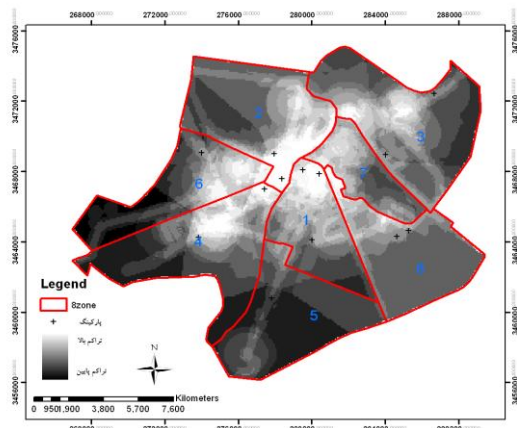
شکل (۷): تأثیر معیار سازگاری در تعیین مکان مناسب جهت پارکینگ‌های طبقاتی

۶-۳- معیار دسترسی

دسترسی، یکی از شاخص‌های مهم در مکان‌یابی سرویس‌های بهداشتی عمومی می‌باشد که در محاسبات تأثیر وزن با استفاده از ضریب ناسازگاری تأثیری برابر با ۱/۳۳ درصد داشته است. شکل ۹، موقعیت دسترسی‌های درجه ۲ با پوشش مناسب جهت احداث مکان‌های پارکینگ‌های طبقاتی را در شهر اهواز مشخص کرده است.

۶-۵- ترافیک

شاخص ترافیک از جمله شاخص‌هایی می‌باشد که دارای تأثیر ۱.۲۱ در مکان‌یابی پارکینگ‌های طبقاتی می‌باشد. این شاخص از زیرشاخص‌هایی همچون (عرضه پارکینگ، تقاضا پارکینگ، تعداد خودرو و ظرفیت موجود تشکیل شده است. با توجه به شکل ۱۲ که زیرشاخص‌های ترافیک را بعد از مقایسه‌های زوجی ترسیم کرده است.



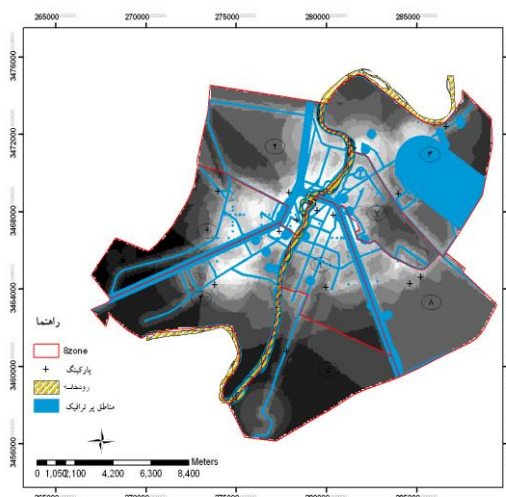
شکل (۱۳): تأثیر معیار ارزش ملک در تعیین مکان مناسب جهت پارکینگ‌های طبقاتی



شکل (۱۱): تعیین ضریب ناسازگاری و تعیین وزن هر کدام از زیرشاخص‌های ترافیک

۶-۷- تلفیق لایه‌ها مؤثر و تعیین مکان مناسب پارکینگ‌های طبقاتی

در این مقاله ابتدا نقشه کاربری‌های گوناگون و معیارهای لازم جهت مکان‌یابی، از جمله تراکم جمعیت، مراکز جاذبه‌های جذب سفر، مناطق سازگار و ترافیک و دسترسی‌های کلانشهر اهواز تهیه شده‌اند. سپس با روی هم گذاری لایه‌های اطلاعاتی طبق شکل ۱۴، مناطق مستعد جهت احداث پارکینگ‌های طبقاتی مشخص شده‌اند. با این ضرورت که ابتدا هر کدام از لایه‌ها که قبلاً اطلاعات آنها جمع‌آوری و مورد کارشناسی قرار گرفته، از طریق مدل AHP و در نرم افزار، تعیین وزن شده‌اند و سپس با محاسبه تأثیر نهایی و وارد کردن آن در GIS بر روی نقشه مبنای طرح تفصیلی اهواز، لایه‌های هر کدام بطور جداگانه نقشه آنها تهیه شد و سپس از روی هم گذاری لایه‌ها، نقشه نهایی تهیه شده است.



شکل (۱۲): تأثیر معیار ترافیک در تعیین مکان مناسب جهت پارکینگ‌های طبقاتی

۶-۶- ارزش ملک

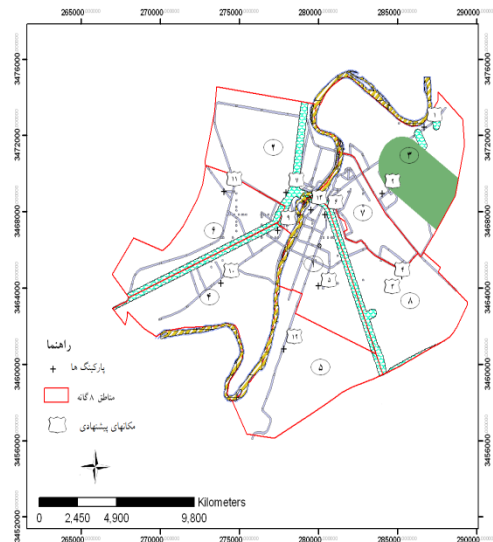
شاخص ارزش ملک که بیشتر به تعیین قیمت زمین در سطح کلانشهر اهواز می‌پردازد، دارای ضریب تأثیر ۱.۲۱ در مکان‌یابی می‌باشد. تجمیع لایه‌های تعیین قیمت زمین در شکل ۱۳ مشخص شده است.

زیرشاخص را به طور همزمان وزن‌دهی و بهترین مکان‌ها را در روی نقشه شهر اهواز جهت احداث پارکینگ‌های طبقاتی پیشنهاد نموده است. در نقشه نهایی که تلفیق تمامی لایه‌های اطلاعاتی تهیه شده می‌باشد، ۱۳ منطقه را جهت احداث پارکینگ‌های طبقاتی پیشنهاد نموده است که این ۱۳ منطقه به دلایلی که در لایه‌ها مورد بحث قرار گرفته می‌توان به حجم ترافیکی کلان شهر جهت روان سازی کمک شایانی نماید. با تلفیق نقشه فوق با نقشه کاربری اراضی شهر اهواز مشخص می‌شود که مرکز شهر از جمله خیابان امام خمینی، خیابان طالقانی، میدان ساعت، خیابان شهید چمران، کیان‌آباد، زیتون کارمندی، بخش مرکزی شهر (از حد وسط فروشگاه رفاه تا پل قطار) منطقه سپیدار و گلستان جزو مناطق پیشنهادی جهت احداث پارکینگ طبقاتی می‌باشند.

- ارائه دیدگاه‌هایی درباره مکانیابی کاربری‌های شهری به ویژه پارکینگ‌های طبقاتی در سطح شهر به عنوان بخشی از برنامه‌ریزی کاربری زمین شهری
- شناسایی متغیرها و معیارهای مؤثر در مکان‌یابی پارکینگ‌های طبقاتی
- استفاده به عنوان یک طرح اجرایی برای شناسایی مکان و ساخت پارکینگ‌های طبقاتی شهر اهواز در راستای برآوردن نیازهای شهروندان و مسافران
- مورد استفاده معاونت شهرسازی و معماری و معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری اهواز، سازمان ترافیک شهر اهواز، اداره کل مسکن و شهرسازی استان اهواز، دانشگاهها و مراکزهای علمی و پژوهشی دیگر.

منابع

- ۱- روستایی، شهریور و شمس‌اله کاظمی‌زاده (تابستان ۱۳۹۰): «ارایه الگوی بهینه مکان‌یابی پارکینگ‌های محله‌ای» مجله جغرافیا و توسعه، شماره ۲۳، زاهدان.
- ۲- زبردست، اسفندیار (زمستان ۱۳۸۰): «کاربرد تحلیل سلسله‌مراتبی در برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای»، مجله هنرهای زیبا، شماره ۱۰، تهران.



شکل (۱۴): تأثیر تمامی معیارها جهت پیشنهاد مناطق برای احداث پارکینگ طبقاتی

۷- نتیجه‌گیری و پیشنهادها

کارکرد سیستم‌های حمل و نقل شهری، وابسته به وجود زیرساخت‌های لازم، قرارگیری مناسب اجزای مختلف آن و نیز هماهنگی این اجزا با یکدیگر می‌باشد و احداث پارکینگ‌های طبقاتی متعدد در نقاط مختلف شهری به منظور جلوگیری از پارک‌های طولانی و بی‌مورد در خیابان‌های اصلی و فرعی یکی از اقدامات مؤثر در زمینه کاهش شلوغی است. موقعیت مکانی از مهمترین عوامل مؤثر در احداث یک پارکینگ عمومی شهری محسوب می‌شود که می‌توان با انتخاب شاخص‌ها و روش‌های تحلیل مناسب، مسأله مکان‌یابی پارکینگ طبقاتی را در سطوح مختلف در شهر به بهترین وجه ممکن تحلیل نموده که ایده‌ی پارکینگ‌های طبقاتی می‌تواند جنبه عملی و کاربردی به خود بگیرد عدم توانایی روش سنتی مکان‌یابی پارکینگ‌ها در به کارگیری تمامی شاخص‌های مؤثر بطور همزمان از مهمترین معایب آن محسوب می‌شود. از این رو استفاده از ابزارهای مناسب همچون GIS که توانایی تلفیق زیادی از معیارها و وزن‌دهی آن‌ها را به طور همزمان داشته باشد روز به روز افزایش می‌یابد. در تحقیق حاضر که نمونه عملی استفاده ترکیبی از مدل AHP در محیط نرم افزار GIS می‌باشد. ۱۱ شاخص و

۳- شاهی، جلیل (۱۳۷۹): مهندسی ترافیک، مرکز نشر تهران، چاپ پنجم، تهران.

۴- شکویی، حسین (۱۳۷۵): اندیشه‌های نو در فلسفه جغرافیا، انتشارات گیتاشناسی، چاپ دوم، تهران.

۵- شهابی، هیمن، برزگر، صادق و سروشکيهان فرد (پاییز ۱۳۹۰): «مقایسه و ارزیابی روش‌های رتبه‌ای و AHP در مکان‌یابی پارکینگ‌ها»، نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، جلد ۱۸، شماره ۲۱، تهران.

۶- شهرداری اهواز (۱۳۹۰): گزارش عملکرد شهرداری اهواز.

۷- عبادی، موسی (۱۳۸۶): مکان‌یابی پارکینگ‌های عمومی طبقاتی با استفاده از روش OWA، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم زمین، گروه سنجش از دور، تهران.

۸- قاضی عسکرنایینی، آرمان، (۱۳۸۳): مکان‌یابی پارکینگ‌ها با استفاده از GIS، پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه شهید بهشتی، دانشکده علوم زمین، گروه سنجش از دور، تهران.

۹- قدسی پور حسن (۱۳۸۷): فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی AHP، انتشارات دانشگاه امیرکبیر، چاپ چهارم، تهران.

۱۰- فرجی سکبار، حسنعلی (تابستان ۱۳۸۴): «مکان‌یابی واحدهای خدمات بازرگانی با استفاده از روش تحلیل سلسله‌مراتبی، مطالعه موردی؛ بخش طرقله مشهد»، مجله پژوهش‌های جغرافیایی، شماره ۵۱.

۱۱- کریمی، وحید، عبادی، حمید و سلیماناحمدی (۱۳۸۷): مدل سازی مکان‌یابی پارکینگ‌های عمومی با استفاده از GIS مطالعه موردی؛ تبریز مجله دانشکده فنی، دانشگاه تبریز، جلد ۳۸، شماره ۳. ۱۲- گزارش مطالعات جامع حمل و نقل شهری اهواز (۱۳۹۰): کتابچه چهارم، مطالعات پارکینگ، اهواز

13-AhadnejadReveshti, Mohsen, (2007): Site selection study for fire extinguisher stations using network analysis and AHP. Model. Case study, city of zanzan, mapasia, kuala Lumpur, Malaysia; MCB UPLTD, Facilities, Volume 15, number 9/10.

14- F.D.Hobbs, (1974): Traffic planning & engineering, pergamonpress, oxford. new York. pp155-193.

15- Yang jiaqin and lee Huei, (1997): An AHP decision model for facility location selection publisher.

