

## ارزیابی و مکان‌یابی پارکینگ‌های طبقاتی با استفاده از مدل تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) (مطالعه موردی: منطقه ۱ شهرداری شیراز)

مهسا مالکی\*: دانشجوی کارشناسی ارشد برنامه‌ریزی شهری، گروه شهرسازی، موسسه آموزش عالی آپادانا، شیراز، ایران  
Mahsaaaa1374@yahoo.com

ساغر حسینی: دانشجوی کارشناسی ارشد برنامه‌ریزی شهری، گروه شهرسازی، موسسه آموزش عالی آپادانا، شیراز، ایران  
saqarhassanii9@yahoo.com

### چکیده

با رشد روزافزون جمعیت شهری و توسعه فزاینده شهرها، ضرورت ایجاد مراکز خدمات عمومی جدید و تعیین مکان بهینه این مراکز، به شیوه‌ای که همه شهروندان به نحو مؤثر و عادلانه از آن بهره‌مند شوند، آشکارتر شده است. کلان‌شهر شیراز، به دلیل افزایش شتابان جمعیت و توسعه افسارگسیخته‌ی خود و همچنین به موازات تولید روزافزون خودروها و انواع وسایل نقلیه در این کلانشهر، با مسأله کمبود مکان‌های مناسب برای پارک‌ایمن خودروها و عدم تطابق تعداد پارکینگ‌های عمومی با سرانه جمعیت در مناطق پرتردد مواجه می‌باشد. یکی از رویکردها و راه‌کارهای حل معضل ترافیک، مکان‌یابی بهینه پارکینگ‌های عمومی می‌باشد. در این مقاله با در نظر گرفتن پارامترهایی همچون: مراکز جاذب سفر، شبکه‌های دسترسی و معابر شهری، گره‌های ترافیکی و... به بررسی و ارزیابی مکان‌یابی پارکینگ طبقاتی در شهر شیراز اقدام شده است. سپس مصاحبه‌ای در خصوص تعیین درصد اهمیت معیارهای مؤثر در مکان‌یابی پارکینگ تهیه شده و پس از اعمال اوزان نهایی بدست آمده از مدل تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP)، سایت‌های بهینه جهت مکان‌یابی پارکینگ‌های طبقاتی در شیراز تعیین گردید. در نهایت با توجه به یافته‌های پژوهش، پیشنهادهایی برای برون‌رفت از مشکلات جاری ارائه گردید. نتایج کلی تحقیق نشان می‌دهد که با توجه به اطلاعات و اوزان بدست آمده و تحلیل وزن‌ها از طریق AHP کدام مکان جهت استقرار پارکینگ عمومی مناسب است.

واژگان کلیدی: مکان‌یابی، پارکینگ‌های طبقاتی، مدل تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP)، شیراز

## ۱-۱- طرح مساله

رشد سریع پدیده شهر و شهرنشینی در کشورهای در حال توسعه مشکلات عمده اجتماعی، اقتصادی و فیزیکی ایجاد کرده است. این رشد سریع منجر به گسترش فقر در شهرها، دسترسی ناکافی به مسکن و خدمات اصلی شهری، سامانه حمل و نقل ناکافی و نارسایی امکانات اصلی شهری شده است (آسایش، ۱۳۷۴: ۴۳). هم چنین به دنبال رشد سریع شهرنشینی و افزایش تعداد وسایل نقلیه موتوری، ترافیک در سطح معابر شهری به یکی از معضلات شهرهای بزرگ تبدیل شده است، که یکی از دلایل این امر همگام نبودن این توسعه با زیرساخت های لازم برای آن است (صیامی و آخشینی، ۱۳۹۱: ۳۱). پارکینگ ها به عنوان یکی از مهم ترین زیرساخت های شهری نقش عمده ای در کاهش پارک حاشیه ای و روانی ترافیک ایفا میکنند. امروزه در کلانشهرها به علت محدودیت زمین و فضا با ایجاد پارکینگ های طبقاتی زمانی می توانند کارایی لازم را داشته باشند که از مکان یابی مناسب فضایی- مکانی برخوردار گردند (ملکی ۱۳۹۱: ۶). مناسب بودن مکان خاص برای فعالیت یک خدمت، تا حد زیادی به عوامل بستگی دارد که در حین مکان یابی موثر هستند، در ادامه بررسی این عوامل پرداخته می شود. در این راستا، احداث پارکینگ های عمومی متعدد در مجاورت معابر شهری به منظور جلوگیری از پارک های طولانی و بی مورد در کنار خیابان ها، یکی از اقدامات مؤثر در کاهش ترافیک است (کریمی و همکاران، ۱۳۸۶: ۲).

در این تحقیق دو فرضیه مد نظر قرار گرفته شده است:

۱- به نظر می رسد پارکینگ های عمومی با سرانه جمعیت منطقه ۱ شهرداری شیراز همبستگی ندارد.

۲- به نظر می رسد مکان یابی مراکز پارکینگ های عمومی منطقه ۱ شهرداری شیراز به صورت بهینه انجام نگرفته است.

از جمله اهمیت و ضرورت تحقیق مدت زمانی است که یک اتومبیل در شبانه روز به طور متوسط در حرکت است برابر با ۴ ساعت می باشد. بنابراین هر اتومبیل به طور متوسط ۲۰ ساعت در شبانه روز در حال توقف است و احتیاج به محلی برای پارک دارد. این محاسبه ساده نشان می دهد که مدت زمان نیاز هر اتومبیل به پارکینگ به مراتب بیشتر از مدت زمان حرکت آن است (سیدموسوی، ۱۳۸۶: ۴). بررسی وضعیت پارکینگ های عمومی منطقه ۱ شهرداری شیراز و مکانیابی نقاط مناسب برای ایجاد پارکینگ و ارائه ی راه کارهای لازم در جهت حل معضلات پارکینگ باعث کاهش پارک غیرمجاز و حاشیه ای، افزایش ظرفیت راه های شهری، افزایش دسترسی به مراکز شهری، کاهش مسائل زیست محیطی، کمک به زیبایی شهر و حفظ فضاهای تاریخی، و استفاده صحیح و مناسب از پارکینگ های عمومی و ... می گردد. همچنین با برآورد فضای کافی جهت مکانیابی نقاط مناسب برای ایجاد پارکینگ های عمومی می توان در وقت و انرژی صرفه جویی کرد و هزینه های شهری را کاهش داد. با توجه به مطالب فوق اهمیت مطالعات صحیح مکانیابی پارکینگ های عمومی مشخص می گردد (رشیدی ابراهیم حساری، ۱۳۹۲: ۲۲).

در این راستا اهدافی در جهت حل معضل کمبود پارکینگ های عمومی تعیین شده است.

۱- تعیین عوامل مؤثر در مکانیابی پارکینگ عمومی و ترکیب آنها در محیط GIS به منظور ایجاد الگوی مناسب برای مکانیابی پارکینگ های عمومی؛

۲- بررسی نحوه مکان یابی پارکینگ های عمومی به منظور تشخیص نواحی محروم از پارکینگ های عمومی در منطقه ۱ (منطقه ۱ شهرداری شیراز)؛

۳- ارائه ی الگوی بهینه در جهت مکانیابی پارکینگ های عمومی

۴- ارائه راهکارها و پیشنهادات در راستای حل مشکل پارکینگ عمومی؛

## ۲- روش شناسی تحقیق

این پژوهش از نظر هدف، کاربردی - توسعه ای و از نظر چارچوب تحقیق، تحلیلی - توصیفی است که در سطح منطقه ۱ شهرداری شیراز انجام شده است. جمع آوری اطلاعات به صورت میدانی، کتابخانه ای و مقالات متعدد و مصاحبه صورت پذیرفته است. برای انجام عملیات پژوهش ابتدا با استفاده از نقشه های اتوکد موجود در شهرداری، اطلاعات مربوطه استخراج و به فرمت GIS تبدیل تا در بررسی ها از آن استفاده شود، سپس عوامل مؤثر بر مکانیابی پارکینگ شهری در محدوده مورد مطالعه شناسایی گردید و در مرحله بعد جهت وزن دهی و تعیین اهمیت نسبی هر یک از لایه های اطلاعاتی با توجه به نظرات کارشناسان و از روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) که از کاربردی ترین روش های وزن دهی است، استفاده شده است. در نهایت با استفاده از اوزان محاسباتی در روش AHP و در محیط Arc GIS، بهترین مکان ها جهت احداث پارکینگ عمومی در منطقه ۱ شهرداری شیراز شناسایی و معرفی شده است.

## ۳- پیشینه تحقیق

ذکرالهی (۱۳۸۰)، در پایان نامه خود تحت عنوان: «روش شناسی مکان یابی و قیمت گذاری توقفگاه های تجمعی»، پس از بیان مطالب عمومی در رابطه با پارکینگ ها و اثرات منفی پارکینگ های حاشیه ای در یک مطالعه موردی برای شهر اصفهان و با استفاده از روش سفرهای انجام گرفته، مکان های مناسب برای توقفگاه های تجمعی ارائه شده است. در ادامه نیز به قیمت گذاری پارکینگ های تجمعی پرداخته شده است (ذکرالهی، ۱۳۸۰).

قاضی عسکری نائینی (۱۳۸۲) در پایان نامه خود با عنوان: «ارائه روشی مناسب جهت مکان یابی پارکینگ های عمومی با استفاده از GIS (مطالعه موردی: بخش مرکزی شهر اصفهان)»، به این نتیجه رسیده که GIS به عنوان مناسب ترین ابزار برای مکان یابی، فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) به عنوان بهینه ترین روش وزن دهی معیارهای مؤثر در مکانیابی پارکینگ و روش OWA منطق فازی به عنوان بهترین گزینه برای ترکیب لایه های نقشه در GIS است (قاضی عسکری نائینی، ۱۳۸۳). پژوهشگرانی (۱۳۹۳) در مقاله ای تحت عنوان: کاربرد GIS در مدیریت و مکان یابی پارکینگ به بررسی مدیریت امکان سنجی مکان مناسب پارکینگ در شهرها با در نظر گرفتن عرضه و تقاضای پارک و عوامل مؤثر بر آن ها با استفاده از GIS پرداخته اند. در این مقاله GIS به عنوان یک ابزار قوی تجزیه و تحلیل با قابلیت به روزرسانی آسان معرفی شده است (سعیدیان طیبی و احمدی آذری، ۱۳۹۲: ۳۲). حسین مقدم (۱۳۹۳)، در پایان نامه خود تحت عنوان: «مکان یابی و ساماندهی پارکینگ های عمومی منطقه ۱۲ تهران با استفاده از GIS» به این نتیجه رسید که GIS به عنوان مناسب ترین ابزار برای مکان یابی و فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) به عنوان بهترین گزینه روش وزن دهی معیارهای مؤثر در مکان یابی پارکینگ و روش OWA منطق فازی به عنوان بهترین گزینه برای ترکیب لایه های نقشه GIS است (حسین مقدم، ۱۳۹۳). مهندسین مشاور مهرآز آداک پارس (۱۳۸۹)، در بخش بررسی ضوابط و مقررات ترافیکی، شهرسازی و اقتصادی پارکینگ طبقاتی شهر کرج، ابتدا به بررسی راه های مختلف نیازسنجی پارکینگ پرداخته است. سپس انواع پارکینگ مورد بررسی قرار داده و انواع روش ها برای مکان یابی پارکینگ ها را نام برده است. در مطالعه آن ها از روش GIS به عنوان بهترین گزینه نام برده شده است. سپس به مقررات ساخت پارکینگ پرداخته شده و در نهایت به بررسی نقاط مرکزی شهر کرج که نیاز به احداث پارکینگ طبقاتی دارند، پرداخته است (مهرآز آداک پارس، ۱۳۸۹).

#### ۴- مبانی نظری

##### ۴-۱- مکان یابی در برنامه ریزی کاربری اراضی شهری

انتخاب یک مکان مناسب برای یک فعالیت در سطح شهر، یکی از تصمیمات پایه ای برای انجام یک طرحی گسترده است که نیازمند تحقیق در مکان از دیدگاه‌های مختلف می باشد از آن جا که مکان یابی نیاز به اطلاعات واقعی زیادی دارد حجم بزرگی از اطلاعات جزئی برای معرفی مکان های مختلف باید جمع آوری، ترکیب و تجزیه و تحلیل شوند تا ارزیابی صحیحی از عواملی که ممکن است در انتخاب تاثیر داشته باشند، صورت پذیرد. بنابراین در مقیاس شهر مکان یابی فعالیتی است که قابلیت و توانایی های یک منطقه را از لحاظ وجود زمین مناسب و کافی را مورد بررسی قرار می دهد همچنین ارتباط آن با سایر کاربری های شهر برای انتخاب مکانی مناسب و کاربری را مورد تجزیه و تحلیل قرار می دهد.

قابلیت ها و توانایی یک مکان با توجه به اینکه برای چه فعالیتی در نظر گرفته می شود متفاوت خواهد بود، بنابراین بسته به نوع کارکرد مورد نظر باید شاخص ها یا معیارهایی تعریف شود تا توان مکان با توجه به آنها مورد بررسی قرار گیرد. این شاخص ها و معیارها نسبت به نوع کاربرد متفاوت هستند، اما همه آنها در جهت انتخاب مکان مناسب همسو می شوند. استفاده از این شاخص ها نیاز به داشتن اطلاعات صحیح و کامل از مکان دارد و دستیابی به اطلاعات نیازمند تحقیقات گسترده و جامع می باشد و تنها پس از ترکیب و تجزیه و تحلیل اطلاعات جمع آوری شده و ارزیابی آنها مکان تصمیم گیری مکانی وجود دارد. به طور کلی مکان یابی فعالیتی است که استعدادهای فضایی و غیرفضایی یک سرزمین را جهت انتخاب یک سرزمین را جهت انتخاب مکان مناسب برای کاربری خاص مورد ارزیابی و تجزیه و تحلیل قرار می دهد (قنبری، ۱۳۸۸: ۱۲).

##### ۴-۲- پارکینگ و اهمیت آن در سیستم حمل و نقل شهری

با گسترش و توسعه شهرها، چگونگی جابجایی انسان و کالا یک موضوع مهم و اساسی برای مدیران و کارشناسان امور شهری تبدیل گشته است. از این رو سیستم حمل و نقل شهری با وظیفه مدیریت و کنترل رفت و آمد انسان و کالا از نقطه ای به نقطه دیگر از شهر، با هدف کاهش زمان و هزینه، رفت و آمد و افزایش ایمنی آن در شهرهای امروزی بوجود آمد. در این رابطه از یک طرف طراحی و ساخت زیر بناهای حمل و نقل شهری و از طرف دیگر برنامه ریزی برای استفاده بهینه از امکانات موجود در اولویت کار مدیران امور شهری قرار گرفت. امروزه سیستم حمل و نقل شهری دارای اجزا مختلفی از جمله خیابان ها، پیاده روها، چراغ های راهنمایی، پایانه های اتوبوس شهری، مترو، پارکینگ ها و ... می باشد هر کدام از این اجزا دارای کارکرد خاصی است و نبود یکی از آنها کل سیستم حمل و نقل شهری را مختل می سازد (بهمبائی، ۱۳۷۹: ۲۱). در این خصوص پارکینگ ها در روانی ترافیک وسایل نقلیه و در افزایش کارکرد سایر اجزای سیستم حمل و نقل شهری نقش مهمی را بر عهده دارند، مکان و محل قرارگیری پارکینگ ها جز خصوصیات مهم یک پارکینگ محسوب می شود. قرار گیری آنها در یک محل مناسب در افزایش بازدهی آنها نقش موثری ایفا می نماید (کاویانی، ۱۳۸۹: ۱۸).

##### ۴-۳- پارکینگ طبقاتی

یکی از گزینه های خیلی مناسب جهت رفع کمبود در یک ناحیه ترافیکی احداث پارکینگ های طبقاتی است، که به نوبه خود می تواند حجم زیادی از ترافیک ساکن موجود در معابر اطراف خود جذب نماید. اما با توجه به هزینه بالای احداث این نوع از پارکینگ ها و تاثیرات متقابل که یک پارکینگ با محیط اطراف خود دارد لازم است که در احداث آن ها ملاحظات اقتصادی و فنی مد نظر قرار گیرد. مهمترین مسئله در احداث در یک منطقه که با هدف رفع مقداری از کمبود فضای مورد نیاز یک ناحیه ایجاد می شود، تعیین تعداد و مکان مناسب جهت احداث پارکینگ در یک مکان مناسب از یک طرف باعث کاهش تاثیرات منفی پارکینگ بر ترافیک منطقه اطراف خود شده و از طرف دیگر می تواند به جلب تعداد مشتری های بیشتر بیانجامد. مکان یابی بهینه پارکینگ ها منوط به تعیین و بررسی پارامترهای مهم در انتخاب یک مکان مناسب برای احداث پارکینگ می باشد. در ادامه پارامترهای موثر در مکان یابی پارکینگ و نحوه محاسبه این پارامترها به تفصیل بیان می گردد (کاویانی، ۱۳۷۹: ۱۹).

##### ۴-۴- پارامترهای موثر در مکان یابی پارکینگ های طبقاتی

با در نظر گرفتن نیاز های کارشناسان ترافیک و شهرسازی و با توجه به استانداردهای موجود در این زمینه و اهداف مکان یابی پارکینگ که عبارتند از: کاهش سفرهای درون شهری، کاهش پارک حاشیه ای و در نتیجه افزایش عرض خیابان ها و روان شدن تردد وسایل نقلیه همچنین با در نظر گرفتن این موضوع که پارکینگ می بایست مطلوبیت لازم را چه از جهت هزینه پارک و از جهت میزان پیاده روی شخص از محل پارک اتومبیل خود تا مقصد انجام می دهد برای پارک کردن داشته باشد عوامل و فاکتورهای موثر در مکان یابی پارکینگ ها از سه دیدگاه زیر مورد بررسی قرار می گیرد.

۱- آزادسازی زمین برای احداث پارکینگ

۲- عوامل ترافیکی

۳- نزدیکی پارکینگ به مراکز جاذب سفر (کاویانی، ۱۳۷۹: ۱۹)

##### ۴-۵- ضوابط مکان یابی

بدیهی است که احداث پارکینگ های محلی بدون در نظر گرفتن مکانیابی صحیح موفق به حل مشکلات شهر نخواهد بود مکان احداث پارکینگ های محلی با توجه به ضوابط و مقررات پهنه بندی و رعایت تناسب ابعاد زمین و موقعیت مناسب مکانی با رعایت مفاد ذیل خواهد بود:

- توجه به همجواری و ارتفاع ساختمان های مجاور
- دسترسی به یک گذر با عرض حداقل ۶ متر
- حداقل بر ۱۰ متر
- رعایت فاصله مناسب با پست های برق و تقلیل فشار گاز
- شعاع عملکردی جهت دسترسی به پارکینگ حداکثر ۵۰۰ متر خواهد بود.
- این پارکینگ ها در بافت های فرسوده از طریق پیش بینی در طرح های نوسازی قابل مکان یابی است (حافظ نظامی، ۱۳۹۰: ۲۴).

### ۵- شناخت محدوده مورد مطالعه

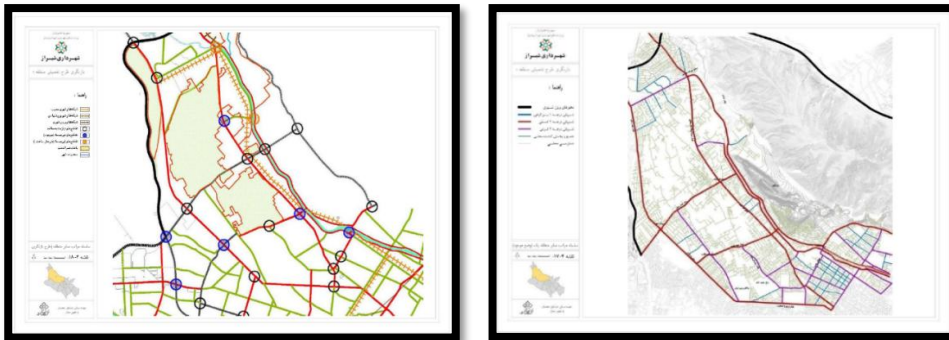
شهر شیراز به عنوان مرکز استان فارس و کلانشهر منطقه جنوب در طول جغرافیایی ۵۲ درجه و ۲۶ دقیقه تا ۵۲ درجه و ۳۶ دقیقه طول شرقی و ۲۹ درجه و ۳۶ دقیقه تا ۲۹ درجه و ۳۴ دقیقه عرض شمالی و در ارتفاع ۱۴۸۶ متری از سطح دریا و در فاصله ۹۱۹ کیلومتری پایتخت قرار دارد. شهر شیراز به طول ۴۰ کیلومتر و عرض حدود ۳۰ کیلومتر با مساحت ۱۲۶۸ کیلومتر مربع سومین شهر ایران از نظر وسعت پس از تهران و مشهد می باشد (زمانی، ۱۳۸۷: ۷۸). طبق سرشماری سال ۱۳۹۰، جمعیت شیراز ۱۴۶۰۶۶۵ نفر و تعداد خانوار ۴۱۶۱۴۱، با نرخ رشد ۱/۴۵ بوده است. از نظر دین و زبان، ۹۹٪ جمعیت شیراز را مسلمانان تشکیل می دهند (نگهداری، ۱۳۸۱: ۵۵). اما دین های دیگری همچون مسیحی با اقلیتی حدود ۶۰۰۰ هزارتن در این شهر زندگی می کنند. زبان بیشتر مردم فارس، فارسی است و به گویش های مختلف محلی صحبت می کنند. پاره ای از قومیت های ساکن در فارس نیز به زبان های غیر فارسی صحبت می کنند. زبان ایل قشقایی، ایل بهار لو، ایل اینالو و طایفه هایی مانند خلج، قرایی، شاهسون و افشار و... ترکی است و ایل عرب فارس به عربی صحبت می کنند. در شمال شهرستان شیراز، شهرستان های مرودشت و سپیدان واقع اند و در جنوب آن شهرستان های فیروزآباد و جهرم قرار گرفته اند. شهرستان های نی ریز، استهبان و فسا و در شرق شهرستان شیراز و شهرستان کازرون در غرب آن شهرستان قرار دارند (ساجدی فرد، ۱۳۸۷: ۸).

جمعیت منطقه ۱۷۵۰۰۰ نفر می باشد، که این تعداد حدوداً یک هفتم کل ساکنان شهر شیراز می باشد. محدوده جغرافیایی منطقه از میدان احسان تا پل معالی آباد - بلوار چمران - قسمت هایی از محمودیه و از میدان احسان تا باسکول نادر - میدان امام حسین - چهارراه زند - خیابان سعدی - خیابان فردوسی و پل حر می باشد. (سایت درگاه ملی آمار، ۱۳۹۵). از ویژگی های بارز این منطقه مرکزیت شهری - وجود بزرگترین مراکز تجاری در سطح منطقه، بزرگترین پارک حاشیه ای (چمران) و بوستان های اصلی شهر، اماکن تاریخی فرهنگی همچون باغ ارم و باغ عفیف آباد و وجود بیش از ۸۰٪ مراکز اداری می باشد (ساجدی فرد، ۱۳۸۷: ۱۰).



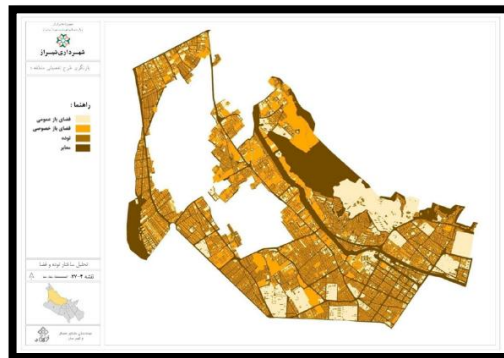
تصویر ۱ و ۲. موقعیت منطقه ۱ در شهر شیراز. ماخذ: (نگارندگان، برگرفته از طرح تفصیلی شهرداری منطقه ۱ شیراز، ۱۳۹۲)

### ۵-۱- نقشه سلسله مراتب وضع موجود



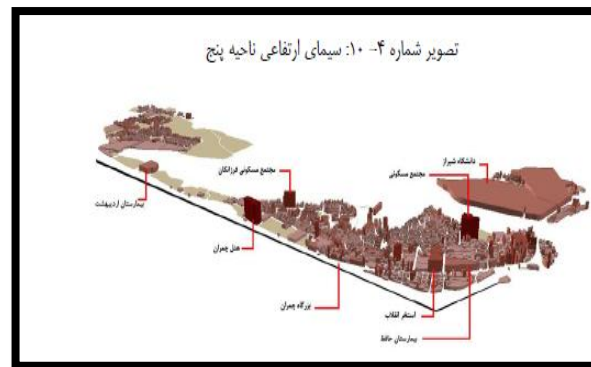
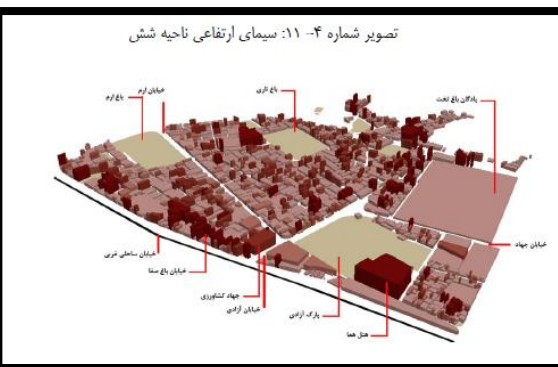
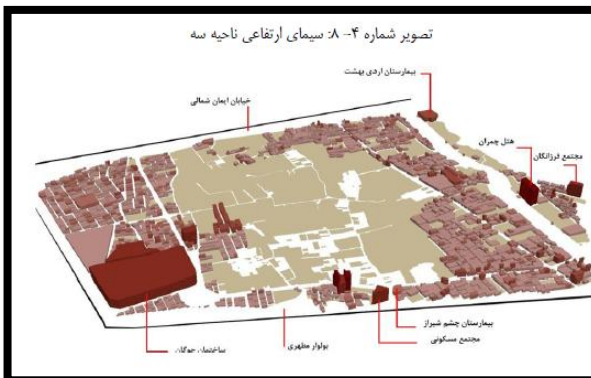
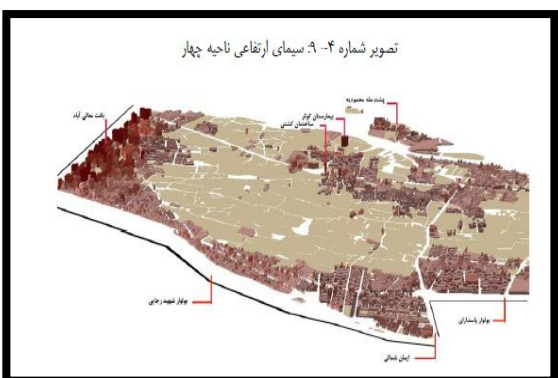
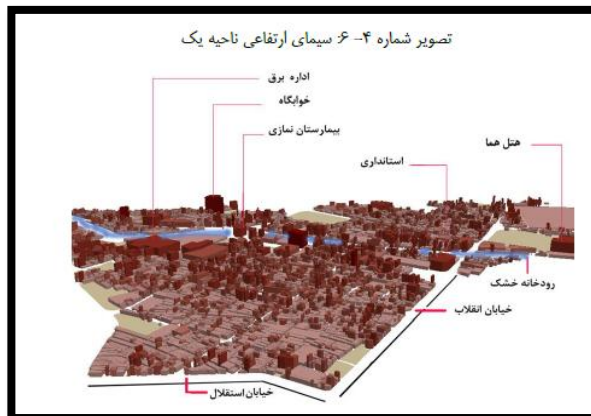
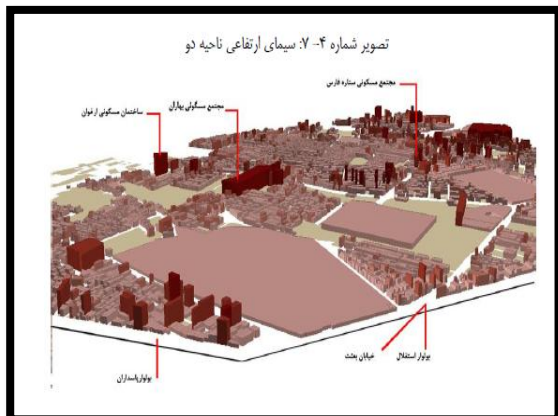
نقشه ۱ و ۲. سلسله مراتب معیار و نحوه دسترسی. ماخذ: (نگارندگان، برگرفته از طرح تفصیلی شهرداری منطقه ۱ شیراز، ۱۳۹۲)

### ۵-۲- تحلیل ساختار توده و فضا



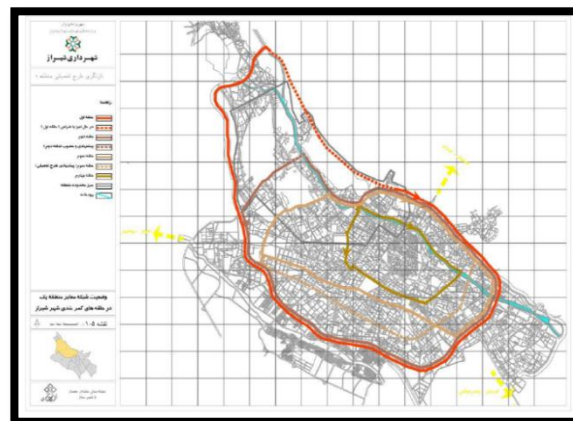
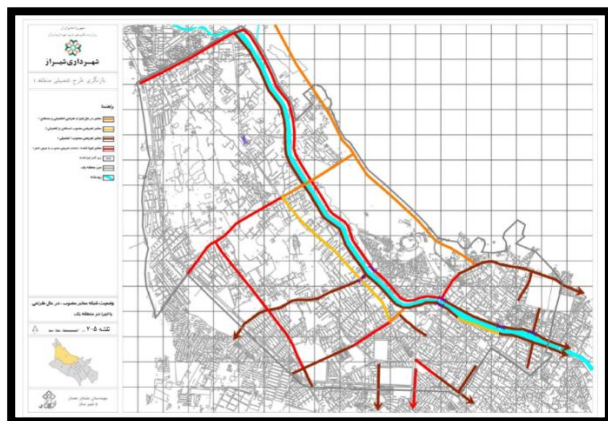
نقشه ۳. تحلیل ساختار توده و فضا. ماخذ: (نگارندگان، برگرفته از طرح تفصیلی شهرداری منطقه ۱ شیراز، ۱۳۹۲)

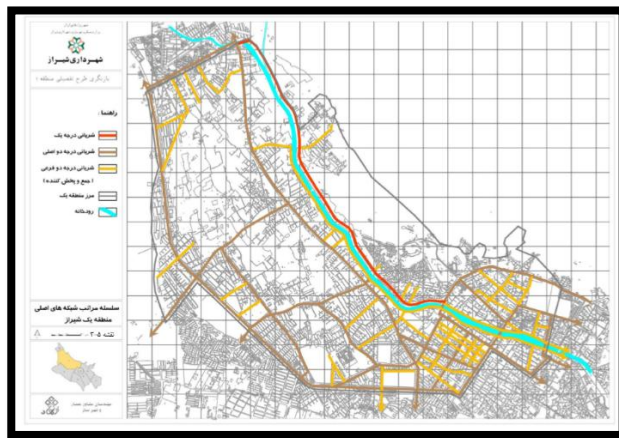
۳-۵- بررسی سیمای ارتفاعی محدوده



تصویر ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸: بررسی سیمای ارتفاعی. ماخذ: (نگارندگان، برگرفته از طرح تفضیلی شهرداری منطقه ۱ شیراز، ۱۳۹۲)

۴-۵- وضعیت شبکه معابر منطقه یک





نقشه ۶ و ۵ و ۴ وضعیت شبکه معابر منطقه ۱ شیراز. ماخذ: (نگارندگان، برگرفته از طرح تفصیلی شهرداری منطقه ۱ شیراز، ۱۳۹۲)

### ۵-۵- گزینۀ هایی جهت مکان یابی پارکینگ



۲. خیابان عقیف آباد ۳. ستارخان

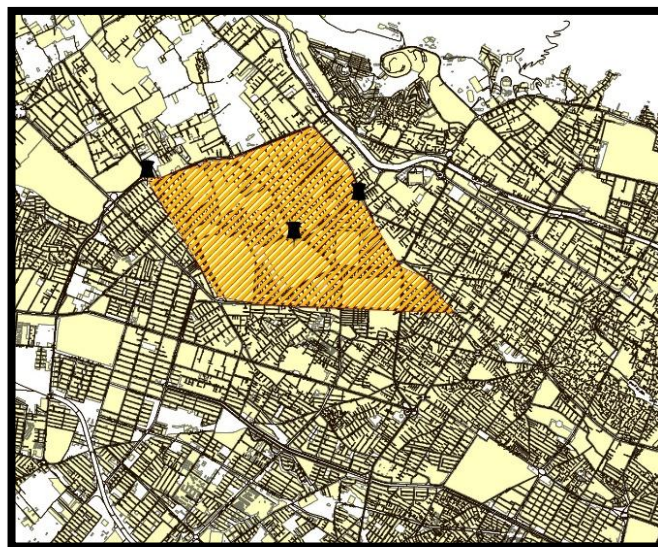
۱. تقاطع مطهری - قدوسی

تصویر شماره ۹. تقاطع مطهری، منطقه ۱ شیراز. ماخذ: (نگارندگان برگرفته از طرح تفصیلی شهرداری منطقه ۱ شیراز، ۱۳۹۲)

### ۶- یافته های پژوهش

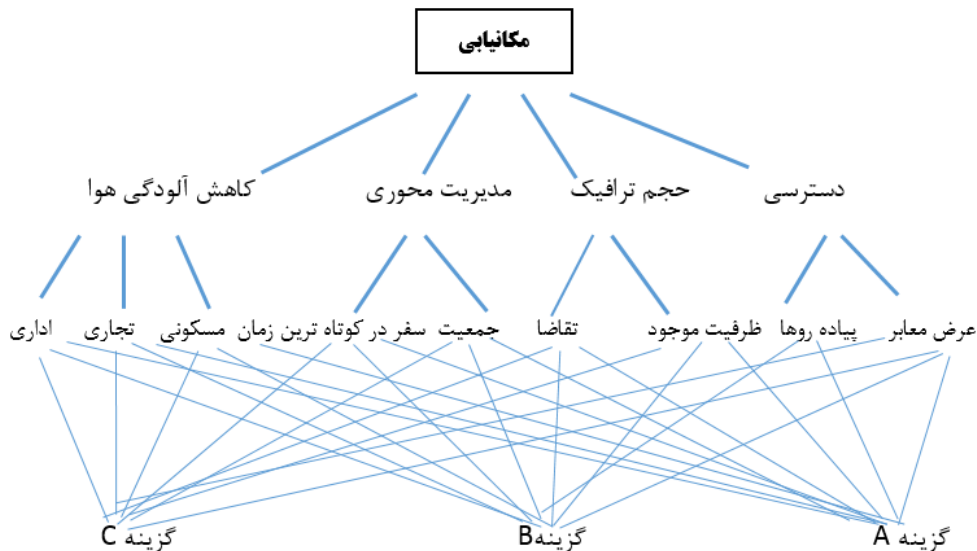
#### ۶-۱- مکان یابی بهینه پارکینگ با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی

یکی از مزیت های فرآیند AHP امکان بررسی سازگاری در قضاوت های انجام شده برای تعیین ضریب اهمیت شاخص و زیرشاخص هاست. ساز و کاری که این مدل برای بررسی ناسازگاری قضاوت ها در نظر می گیرد، محاسبه ضریبی به نام ضریب ناسازگاری است، که از تقسیم شاخص ناسازگاری به شاخص سازگاری حاصل می شود.



تصویر شماره ۱۰. مکان یابی پارکینگ عمومی در نقشه GIS

ماخذ: (نگارندگان، برگرفته از طرح تفصیلی شهرداری منطقه ۱ شیراز، ۱۳۹۲)



نمودار شماره ۱. نمودار درختی تحلیل سلسله مراتبی (AHP) پژوهش. ماخذ: نگارندگان

- گزینه A ستارخان
- گزینه B عقیف آباد
- گزینه C تقاطع مطهری

در این مرحله از پژوهش ماتریس را به صورت زیر تدوین نموده و برای هر شاخص نیز از طریق ماتریس زیر شاخص هارا مقایسه می کنیم. همچنین در این قسمت با مصاحبه، رتبه سنجی یا شخصیتی به مقایسه زوجی شاخص ها با یکدیگر و همینطور گزینه های مختلف نسبت به شاخص یا زیر شاخص ها پرداختیم.

جدول شماره ۱. ماتریس AHP

ماتریس	کاهش آلودگی	مدیریت محوری	حجم ترافیک	دسترسی	وزن نرمال شده
کاهش آلودگی	۱	۱/۳	۱/۵	۳	۰/۶۶۸۷
مدیریت محوری	۳	۱	۱/۵	۱/۳	۱/۱۵۸۲
حجم ترافیک	۵	۵	۱	۵	۳/۳۴۳۷
دسترسی	۱/۳	۱/۳	۱/۵	۱	۰/۳۸۶۰

ماخذ: نگارندگان

جدول شماره ۲. وزن دهی گزینه A

گزینه A	شاخص	زیر شاخص	ارزش وزنی زیر شاخص
۱	دسترسی	عرض معابر	۰/۲۵۸۳
		پایاده روها	۰/۱۸۸۳
۲	حجم ترافیک	ظرفیت	۰/۲۵۸۲
		تقاضا	۰/۶۸۵۷
۳	مدیریت محوری	جمعیت	۰/۶۳۶۹
		سفر در کوتاه ترین زمان	۰/۶۳۶۹
۴	کاهش آلودگی	مسکونی	۰/۱۷۰۱
		تجاری	۰/۶۱۷۵
		اداری	۰/۷۱۴۷

ماخذ: نگارندگان

جدول شماره ۳. وزن دهی گزینه B

گزینه B	شاخص	زیر شاخص	ارزش وزنی زیر شاخص
۱	دسترسی	عرض معابر	۰/۱۰۴۷
		پایاده روها	۰/۰۸۰۹
۲	حجم ترافیک	ظرفیت	۰/۱۰۴۷
		تقاضا	۰/۲۳۴۴
۳	مدیریت محوری	جمعیت	۰/۲۵۸۲
		سفر در کوتاه ترین زمان	۰/۲۵۸۲
۴	کاهش آلودگی	مسکونی	۰/۰۹۱۵
		تجاری	۰/۲۹۶۸

۰/۲۱۸۴	اداری		
--------	-------	--	--

ماخذ: نگارندگان

جدول شماره ۴. وزن دهی گزینه C

گزینه C	شاخص	زیر شاخص	ارزش وزنی زیر شاخص
۱	دسترسی	عرض معابر	۰/۶۳۶۹
		پیاده روها	۰/۷۳۰۶
۲	حجم ترافیک	ظرفیت	۰/۶۳۶۹
		تقاضا	۰/۱۰۸۰۱
۳	مدیریت محوری	جمعیت	۰/۱۰۴۷
		سفر در کوتاه ترین زمان	۰/۱۰۴۷
۴	کاهش آلودگی هوا	مسکونی	۰/۷۳۸۳
		تجاری	۰/۱۰۸۵۶
		اداری	۰/۱۰۶۶۷

ماخذ: نگارندگان

جدول شماره ۵. اولویت بندی گزینه ها

اولویت بندی گزینه ها	وزن نهایی
گزینه A (ستارخان)	۰/۵۶۹۵
گزینه B (عقیق آباد)	۰/۲۱۲۷
گزینه C (تقاطع مطهری)	۰/۲۱۶۴

ماخذ: نگارندگان

با توجه به نتایج حاصل شده گزینه A (ستارخان) گزینه برتر در این پروژه می باشد.

## ۷- نتیجه گیری

احداث پارکینگ های طبقاتی عمومی زمانی با افزایش کارایی و دست یابی به اهداف مورد نظر همراه می شود، که کلیه پارامترهای مؤثر در احداث پارکینگ ها مدنظر قرار گرفته شود. یکی از مهم ترین پارامترهای مؤثر در احداث پارکینگ ها، مکان احداث آن ها می باشد. نامناسب بودن محل پارکینگ ها و پراکندگی غیراصولی آن ها نه تنها باعث عدم کارایی این پارکینگ ها می شود، بلکه افزایش ترافیک شهری و در نتیجه افزایش مدت زمان سفرهای درون شهری و افزایش آلودگی هوا را نیز به دنبال دارد. بنابراین، مکانیابی بهینه، کارایی پارکینگ های عمومی در سطح شهر را به حداکثر می رساند و خدمات بهتری را برای استفاده کنندگان ارائه می نماید. بنابراین در این پژوهش، به بررسی وضع موجود پارکینگ های عمومی و ارائه الگوی مکانیابی بهینه پارکینگ های عمومی شهر شیراز در قالب استفاده از مدل تحلیل سلسله مراتبی (AHP) در سیستم اطلاعات جغرافیایی GIS پرداخته شد. بر این اساس، در تحقیق حاضر پس از انتخاب معیارهای مؤثر از طریق مطالعه منابع اسنادی و نظرات متخصصین امر، و وزن دهی به معیارها، با تلفیق این معیارها از طریق مدل سلسله مراتبی (AHP) به انتخاب مکان های بهینه جهت احداث پارکینگ اقدام گردید.

محل ها برای احداث پارکینگ باید با در نظر گرفتن دیگر پارامترها مکانیابی شوند و صرفا با پیدا شدن مساحت مورد نیاز در یک موقعیت نمی توان نتیجه را مورد تایید و استفاده قرار داد. از میان روش های مختلف مکانیابی، در این پژوهش مکانیابی پارکینگ های عمومی با استفاده از GIS انتخاب گردید. از جمله دلایل انتخاب این روش توانایی تلفیق پارامترهای مؤثر زیاد به صورت هم زمان و افزایش سرعت فرآیند مکانیابی می باشد. جهت ارزیابی معیارها و زیرمعیارهای مؤثر در مکانیابی نیز از مدل تحلیل سلسله مراتبی و مقایسه دودویی استفاده گردیده است. تعداد پارکینگ های پیشنهادی در این پژوهش ۳ مورد می باشد که نتایج نهایی به دست آمده به این صورت است که زمین های مناسب جهت مکانیابی پارکینگ حدود ۳ هکتار از کل مساحت محدوده است. منطقه مورد مطالعه را به خود اختصاص می دهند. در این پژوهش برای مکان یابی پارکینگ های طبقاتی در منطقه ۱ شهرداری شیراز، ابتدا معیارهای مختلف بر اساس ادبیات تحقیق و نظر کارشناسان حوزه ترافیک، شهرسازی و برنامه ریزی شهری انتخاب شد، سپس نوع رابطه سازگاری و ناسازگاری معیارها با محل استقرار پارکینگ های طبقاتی و میزان استاندارد دسترسی و فاصله از این معیارها شناسایی شد. در مرحله بعد وزن هر یک از زیر معیارهای شاخص های اصلی محاسبه شد و بر اساس آن لایه های اطلاعاتی هر معیار تولید شد. سپس به دلیل یکسان نبودن اهمیت لایه های اطلاعاتی در مکان یابی پارکینگ های طبقاتی، تمام لایه های اطلاعاتی با استفاده از نظرات کارشناسان و متخصصان، بر حسب اهمیت اولویت بندی شدند و به کمک نرم افزار expert choice وزن لایه ها مشخص شد. در نهایت با ادغام همه لایه های اطلاعاتی، لایه همپوشانی شده نهایی مکان های مستعد جهت استقرار پارکینگ های طبقاتی تشکیل شد.

## ۸- پیشنهادات

در پایان برای مطالعات آینده و مدیریت بهتر شهر موارد زیر پیشنهاد می شود:

- ۱- استفاده از روش های علمی و منطقی در مکانیابی کاربری های عمومی مانند پارکینگ های طبقاتی تا ضمن داشتن پشتوانه علمی و نظری شاهد بالاترین بازدهی از سمت استفاده کنندگان باشیم.
- ۲- تشویق سرمایه گذاران در بخش خصوصی برای سرمایه گذاری در ساخت پارکینگ های عمومی در سایت های پیشنهاد شده
- ۳- ساماندهی و مدیریت مناسب پارکینگ های حاشیه ای به صورتی که باعث ترافیک نشود.
- ۴- تدوین مقررات و ضوابط پارکینگ متناسب با نیازهای جامعه



## تقدیر و تشکر

از استاد شایسته و فرهیخته، جناب آقای دکتر حمیدرضا دانشپور که در کمال سعه صدر، با حسن خلق و فروتنی از هج کمی در این عرصه دریغ نمودند و زحمت راهنمایی در این مقاله را به عهده گرفتند کمال تشکر را داریم.

## منابع

۱. آسایش، حسین و استعلاجی، علیرضا، ۱۳۸۲، اصول و روش های برنامه ریزی ناحیه ای مدل، روش ها و فنون، ری. دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهر ری .
۲. اصغر پور، محمدجواد، ۱۳۸۳، مدل های تصمیم گیری چند معیاره، جلد سوم، تهران: دانشگاه تهران .
۳. پاشاپور، حجتاله؛ توکلی نغمه، مصطفی؛ نوری، ابوالفضل و رضایی، الناز. ۱۳۹۳. مکانیابی و تعیین محدوده قابل توسعه شهر کوهدشت با استفاده از منطق فازی و سیستم اطلاعات جغرافیایی. فصلنامه جغرافیایی سرزمین، سال یازدهم، شماره ۴۴، ۸۸ - ۷۷ .
۴. پورمحمدی، محمدرضا. ۱۳۸۷. برنامه ریزی کاربری اراضی شهری. تهران: سمت .
۵. پورشیخیان، علیرضا و ابراهیمی، سیده اعظم. ۱۳۹۱. تحلیل معیارهای مکانیابی مراکز بهداشتی درمانی شهر بندر انزلی. فصلنامه جغرافیا و برنامه ریزی شهری چشم انداز زاگرس، سال چهارم، شماره ۱۳، ۵۷ - ۳۹ .
۶. خمر، غلامعلی؛ شاه مرادی، لقمان و حیدری تاشه کبود. ۱۳۹۲. معیارهای مکانیابی پارک های شهری برای ارتقاء محیط اجتماعی) مطالعه موردی: پارک یعقوب لیث شهر زابل . مجله پژوهش و برنامه ریزی، سال چهارم، شماره دوازدهم، ۱۳۴ - ۱۱۷ .
۷. ذکراهی، محمد. ۱۳۸۰. روش شناسی مکانیابی و قیمت گذاری توقفگاه های تجمعی. پایاننامه کارشناسی ارشد منتشر نشده، دانشگاه علم و صنعت ایران، به راهنمایی دکتر احمدنژاد .
۸. رحمانپور، علیاکبر. ۱۳۸۹، معیارهای مکانیابی مدارس و ارزیابی آنها. فصلنامه رشد آموزش جغرافیا، دوره بیست و چهارم، شماره ۹۰، ۳۱ - ۲۴ .
۹. رشیدی ابراهیم حصری، اصغر؛ رجیب زاده، سعید و امان پور، شاهرخ. (۱۳۹۲). مکانیابی بهینه پارکینگهای طبقاتی با استفاده از روش فازی و مدل AHP در محیط GIS مطالعه موردی: شهر بناب. در اولین همایش بین المللی و چهارمین همایش ملی عمران شهری: سنجندج .
۱۰. رضویان، محمدتقی. ۱۳۸۱. برنامه ریزی کاربری اراضی. تهران: منشی .
۱۱. زبردست، اسفندیار. ۱۳۸۰. کاربرد تحلیل سلسله مراتبی در برنامه ریزی شهری و منطقهای، مجله هنرهای زیبا، شماره ۱۰، تهران .
۱۲. زیاری، کرامت الله. ۱۳۸۱. برنامه ریزی کاربری اراضی شهری. یزد: دانشگاه یزد .
۱۳. سعیدنیاء، احمد. ۱۳۷۸. کتاب سبز کاربری زمین شهری. تهران: سازمان شهرداری های کشور .
۱۴. شاهی، جلیل. ۱۳۸۳. مهندسی ترافیک. چاپ هفتم، تهران: مرکز نشر دانشگاهی تهران .
۱۵. شهرداری شهر شیراز. ۱۳۹۲. معاونت حمل و نقل و ترافیک شهری .
۱۶. عباسی کلکانی، فرح و سید حسینی، سید محمد. ۱۳۹۰. گسترش روش مکانیابی پارکینگ های عمومی با استفاده از GIS در کلانشهر مطالعه موردی منطقه ۳ کلانشهر کرج، مجله هویت شهر، شماره هشتم، سال پنجم، ۵۷-۴۷ .
۱۷. قنبری، سیروس و قاضی عسکرنایینی، آرمان. ۱۳۹۰. ارزیابی روش های مختلف مکانیابی در مدیریت احداث پارکینگ های عمومی در مرکز تجاری شهر اصفهان با استفاده از GIS، مجله جغرافیا و برنامه ریزی محیطی، شماره ۲، ۱۸۳-۱۹۸ .
۱۸. Hensher, david & Jenny king. (2001). parking demand and responsiveness to supply, pricing and location in the Sydney central business district. transportation research, pp 177-196.