

## ارزیابی و مکان‌یابی فضای سبز شهری با استفاده از GIS و روش AHP (مورد مطالعه: منطقه ۷ شهرداری تهران)

دکتر زهره فنی\*

اعظم کرمی\*\*

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۰۲/۱۳

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۰۵/۱۷

### چکیده:

منطقه ۷ شهرداری تهران، با وسعت ۱،۵۳۶،۸۰۰ متر مربع، جمعیت ۳۱۰۱۸۴ و سرانه فضای سبز ۳،۸۵ مترمربع، در مقایسه با سرانه پیشنهادی طرح جامع تهران (۹/۱۳)، و سرانه قابل قبول برای کلان‌شهرهای ایران (۱۸)، با مساله کمبود این سرانه مواجه است. پژوهش حاضر با روش تحلیلی-توصیفی و تاکید بر جنبه کاربردی آن، به ارزیابی و مکان‌یابی فضای سبز منطقه مورد مطالعه بر اساس معیارهای مکان‌یابی و نیازهای جمعیتی پرداخته است. برای جبران کمبود این سرانه، ارزش‌های زمین‌های منطقه برای ایجاد فضای سبز، با استفاده از معیارهایی مانند نزدیکی به مراکز مسکونی، مراکز آموزشی، فرهنگی، تجاری، بهداشتی، مراکز فرهنگی، تاسیسات شهری و عوامل طبیعی مانند عوامل آب و هوا، زمین‌شناسی و منابع آبی مورد سنجش قرار گرفته است. سپس داده‌های مکانی در برنامه GIS به لایه‌های اطلاعاتی جدید تبدیل شدند. بعد از آن، به منظور الگوسازی هر کدام از معیارها بر اساس ارزش و اهمیت آنها در مکان‌یابی فضای سبز، در نرم افزار Expert Choice به لایه‌های اطلاعاتی وزن داده شد. نتایج حاصل از تلفیق لایه‌های وزندهی شده، زمین‌ها را برای انتخاب مکان مناسب فضای سبز اولویت‌بندی کرد. سپس این زمین‌ها با نقشه کاربری اراضی مقایسه و ارزیابی شد. در نهایت، زمینها در سه نوع پهنه: مناسب، متوسط و نامناسب تعیین و براساس آن، مطلوب‌ترین آنها برای احداث فضاهای سبز جدید پیشنهاد شدند. **واژه‌های کلیدی:** فضای سبز، مکان‌یابی، GIS، AHP، منطقه ۷، شهر تهران

### ۱- مقدمه:

فضای سبز بخشی از گستره‌ی فیزیکی شهر است که می‌تواند عملکردهای معینی داشته باشد. فضای سبز در برخی مواقع نقش زیباسازی سیمای شهری و گاهی نقش تفریحی به خود پذیرفته است. ولی با توسعه روزافزون مناطق شهری در دهه‌های اخیر و پیشی گرفتن شهرنشینی بر شهرسازی که با معضلات عدیده‌ای مانند افزایش بی‌رویه جمعیت، توسعه غیر هدفمند کالبدی شهرها و افزایش آلودگی‌های زیست‌محیطی همراه بوده، این فضاها نقش مهمی در حفظ و تعادل محیط زیست شهری و تعدیل آلودگی هوا پیدا کرده‌اند (محمدی، ۱۳۸۰: ۱۵). همچنان

\* دانشیار جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه شهید بهشتی، [z-fanni@sbu.ac.ir](mailto:z-fanni@sbu.ac.ir)، [www.drfanni.ir](http://www.drfanni.ir)

\*\* کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، شهرداری تهران

که در عصر کنونی افزایش شتاب زندگی مدرن شهری و فرهنگ «بی تفاوتی مدرن شهرنشینان» منجر به کاهش تعامل اجتماعی شهروندان با یکدیگر و غفلت از اهمیت فضاهای عمومی بستر ساز برای این تعامل‌های اجتماعی شده است (سوزنچی، ۱۳۸۳: ۵). فضای سبز شهری به عنوان یکی از اولین پدیده‌های طبیعی است که انسان همواره با آن در تماس بوده و دارای ابعاد زیست محیطی، اجتماعی، فرهنگی، اقتصادی و کالبدی است. اهمیت فضاهای سبز در محیط شهری تا حدی است که به‌عنوان یکی از شاخص‌های توسعه یافتگی جوامع شناخته شده است. چرا که در حیات و پایداری، تاثیرات فیزیکی، طبیعی و اجتماعی در سیستم شهری انکارناپذیر است. به همین علت، کاربری فضای سبز در شهرها، توزیع متناسب آن و همچنین سرانه اختصاص یافته به آن بر اساس نیاز جمعیتی یکی از مباحث اساسی در برنامه‌ریزی و مدیریت شهری تلقی می‌شود (سعیدنیا، ا، ۱۳۷۹: ۹۶). به‌طور معمول در تراکم‌های متوسط شهری حدود فضای مورد استفاده واحدهای مسکونی و عناصر سرویس‌دهنده آنها به شرح زیر است: فضای مسکونی ۵۰٪، سطح زمین، فضای سواره و پیاده ۲۵٪، فضای سبز و اماکن ورزشی ۱۵٪، و سایر فضاهای سرویس دهنده ۱۰٪ سطح زمین (ر. ش به: شیعه، ۱۳۶۹: ۱۷۳-۱۷۹).

امروزه گسترش فضایی و فیزیکی شهرها، افزایش جمعیت و به‌وجود آمدن فعالیت‌های جدید در ساختار شهر باعث شده است تا در شهر، متغیرهایی مختلفی وارد شوند که تجزیه و تحلیل آنها با استفاده از روش‌های سنتی بسیار دشوار و پرهزینه است و تنها راه مواجه شدن با چنین حجمی از اطلاعات و بهره‌برداری صحیح و برنامه‌ریزی از آنها، استفاده از سیستم‌های رایانه‌ای است که در ارتباط با داده‌های فضایی راهگشای این مشکل است (فرج‌زاده، رستمی، ۱۳۸۳: ۶۵). عموم متخصصان و مدیران شهری دریافته‌اند که مدیریت و اداره امور مختلف شهرها در برنامه‌ریزی شهری با ابزارهای سنتی غیر ممکن است. با گسترش (GIS) اهمیت سیستم اطلاعات جغرافیایی و افزایش سرسام‌آور اطلاعات، که باید برای مدیریت شهری پردازش شوند، روشن شده است (فرج‌زاده، سرور، ۱۳۸۱: ۴۵). از سوی دیگر، مکانیابی صحیح فضای سبز شهری به‌عنوان یکی از مهمترین عناصر محیط شهری، سهم زیادی در مطلوبیت و مطبوعیت فضا دارد. مکان‌یابی نادرست فضاهای سبز شهری منجر به ایجاد ناهنجاریهایی از جمله استفاده کم کاربران از فضاهای سبز، ایجاد محدودیت در ارائه طرح معماری مناسب، ایجاد محدودیت در انتخاب و چیدمان گیاهان مناسب، آشفتگی در سیمای شهر، مشکلات مربوط به آبیاری و اصلاح خاک، عدم تعاملات اجتماعی مناسب، مشکلات مدیریت و نگهداری، کاهش امنیت روانی و اجتماعی و غیره خواهد شد (پورمحمدی، م، ۱۳۸۵: ۵۶).

سرانه فضای سبز منطقه مورد مطالعه برابر ۳/۸۵ مترمربع است که این مقدار با سرانه ۱۵ مترمربع در تراکم متوسط شهری تفاوت بسیاری دارد، همچنین از سرانه قابل قبول فضای سبز در شهرهای ایران که ۷ تا ۱۲ مترمربع و از سرانه پیشنهادی طرح جامع شهر تهران که برابر با

۹/۱۳ مترمربع (سعیدنیا، ا، ۱۳۷۹: ۸۳) نیز پایین تر است. در این پژوهش سعی شده با مطالعه مکانیابی پارکها و فضای سبز شهری با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی، بر اساس روش های تحلیل مکانی در GIS و مدل AHP به مکان های بهینه برای مکان یابی فضای سبز در منطقه مورد مطالعه دست یافت. در نهایت با استفاده از قابلیت های سیستم اطلاعات جغرافیایی و مدل مذکور اقدام به مشخص کردن مطلوب ترین زمین ها برای احداث فضای سبز جدید به منظور ایجاد الگویی مناسب برای مکانیابی این کاربری در محدوده مورد مطالعه شده است.

## ۲- مبانی نظری تحقیق :

شهرها به عنوان کانون های متمرکز فعالیت و زندگی انسان ها برای تضمین پایداری خود، چاره ای جز پذیرش ساختار و کارکردی متأثر از سیستم های طبیعی ندارند. در این میان فضای سبز به عنوان جزء ضروری و لاینفک پیکره یگانه شهرها در متابولیسم آنها نقش اساسی دارند که کمبود آنها می تواند اختلالات جدی در حیات شهرها به وجود آورد (مجنونیان، ۱۳۷۴: ۶). اصل دسترسی همگانی به خدمات شهری و عدالت اجتماعی حکم می کند که همه طبقات شهری بتوانند به صورت یکسان از فضاهای باز و سبز شهری، پارک ها و مکان های اوقات فراغت برخوردار شوند؛ نه این که طبقات بالای جمعیتی و افراد مرفه جامعه بتوانند قطعاتی از زیباترین چشم اندازهای شهرها را برای زیست خود انتخاب کنند و بتدریج همه ی این چشم اندازها مختص طبقات مرفه جامعه شوند (زنگی آبادی و ملک آبادی، ۱۳۸۴: ۵۶). بنابراین مطالعه پراکندگی پارکها و فضاهای سبز شهری به عنوان یکی از نماگرهای کلیدی توسعه پایدار شهری در کلان شهر تهران حایز اهمیت فراوان بوده و انجام مطالعات زیربنایی، شناخت محدودیت ها و کمبود و برنامه ریزی در این خصوص می تواند آینده بهتری را برای این شهر به ارمغان آورد. در زمینه موضوع، نظریه ها و دیدگاههایی مطرح شده است ولی در ادامه خلاصه ای از مرتبط ترین آنها که بعنوان پایه ی نظری برای تحقیق حاضر قلمداد می شود، آورده شده است.

### ۲-۱ - نظریه توسعه پایدار

«انسان کانون توجه نظریه توسعه پایدار است». این حق اوست که از یک زندگی سالم و رو به رشد در هماهنگی با طبیعت برخوردار باشد (اصل (بیانیه ریو ۱۹۹۳ به نقل از: مولدان بدیچ، سوزان ابیلهارز، ۱۳۸۱: ۳۱). پس از سالها زمینه سازی، در ژوئن ۱۹۹۲ نمایندگان کشورهای جهان در ریودوژانیرو اجلاس عالی زمین را تشکیل دادند. با تدوین دستورکار ۲۱ (که در واقع دستورالعمل نهایی توسعه پایدار بود) توسعه پایدار بصورت یک هدف پذیرفته شده جهانی معرفی شد. مبانی نظری این رویکرد بر اصول ارزشی و نگهداری منابع برای حال و آینده از

طریق استفاده بهینه از زمین و وارد کردن کمترین ضایعات به منابع تجدید ناپذیر استوار شده است.

توسعه پایدار یعنی توسعه اقتصادی، اجتماعی و سیاسی که تضمین کننده کیفیت مطلوب زیستی باشد و بتواند مسایل را بصورت پایدار و ماندگار حفظ کند. در گزارش «برانتلند» توسعه پایدار چنین تعریف شده است: «پاسخ گویی به نیازهای نسل حاضر بدون اینکه بتواند توانایی نسل آینده در تامین نیازهایشان از بین برود» (مولدان بدیچ، سوزان ایبلهازر، ۱۳۸۱: ۳۱۶ به نقل از: کمیسیون جهانی محیط زیست ۱۹۷۸). بطور کلی، اصل نظریه توسعه پایدار بر همراهی و هماهنگی رشد اقتصادی با عدالت اجتماعی و حفاظت محیط زیست قرار دارد. پایه نظری این پژوهش بر مفاهیم و اصول این نظریه استوارست و سایر نظریه‌ها، در ادامه به تکمیل و تبیین علمی موضوع کمک می‌کنند.

## ۲-۲- نظریه اکولوژیکی :

از دیدگاه اکولوژیکی، بشر جزئی از محیط یا اکوسیستم خود است. این اکوسیستم شامل اجزایی همانند محیط فیزیکی، خاک، آب، پوشش گیاهی، پوشش جانوری، انسان و جامعه او می‌باشد. در اکوسیستم همواره ارتباط متقابل بین محیط و موجد رشد، بشر وجود دارد و هر اکوسیستمی توانایی پذیرش تعداد محدودی انسان را دارد که به آن ظرفیت پذیرش می‌گویند. ظرفیت پذیرش سطوح مختلفی دارد و دامنه آن از تراکم بهینه تا حداکثر سطح قابل دوام متغیر است. هر اکوسیستم در طول حیات انسان، می‌تواند به یک نقطه بدون بازگشت رانده شود. فرسایش خاک موجب پیدایش بستر صخره‌ای می‌شود و فرسایش خاک پس از طی مراحل اولیه از نظر اقتصادی قابل کنترل نیست به همین صورت حیوانات و ماهی‌ها نیز به حداقل تراکم ضروری برای تولید مثل انبوه و گیاه نیز به حداقل مکان برای تکثیر نیازمندند. (ر. ک. به: کاستللو، وینسنت فرانسیس، ۱۳۷۱: ۴۱ و ۴۲)

## ۲-۳- نظریه باغشهرها:

در دهه ۱۸۷۰ شهر سالم ایده آل شهری بود که هوای تمیز، شبکه حمل و نقل عمومی، بیمارستانهای کوچک محلی و آسایشگاه برای سالخوردگان و بیماران روانی داشته باشد و فروش دخانیات و الکل در آن مجاز نباشد. همین نظریات، ابنزر هووارد انگلیسی را بر آن داشت که برای اولین بار در دهه ۱۸۸۰ ایده باغشهر را به عنوان راه حلی برای مسائل حاشیه نشینی ارائه می‌دهد (بحرینی، ۱۳۷۷: ۱۷). هووارد<sup>۱</sup> با مشاهدات خود طی چندین سال اقامت در آمریکا

<sup>۱</sup> Ebenezer Howard( 1850- 1928)

دوره رشد سریع شهرها و قبل از بازگشت به انگلستان کتاب خود، باغشهرهای فردا<sup>۱</sup> را نوشت. باغشهرها در معنای کلی آن، همواره وجود داشته‌اند و بنابراین نمی‌توان ابداع آن را به فرد، سرزمین یا زمان خاصی نسبت داد. برای مثال بخش چهارباغ اصفهان که در زمان صفویه طراحی شد از جهات گوناگونی با توصیف باغشهر هماهنگی دارد. لیکن باغشهر به معنایی که در برنامه ریزی شهری به کار می‌رود از ابداعات هاروارد است که بنای شهر را از صفر پیشنهاد می‌کند. (ر. ک. به: کاستللو، و. ف.، همان: ۱۷۴). باغشهر هوارارد بخشهای اساسی معینی دارد که عبارتند از: (۱) یک کمربند سبز که مرز طبیعی شهر را تشکیل می‌دهد. (۲) محدوده مرکزی شهر که پارکها در مجاورت آن، و در مرکز آن آموزشگاهها و مراکز خرید واقع شده است. (۳) قسمت های مجاور بخش مرکزی که خیابان اصلی پهن و مشجر، و راه آهن در اطراف آن واقع شده است. (۴) نواحی صنعتی که در پیرامون شهر قرار دارد.

## ۲-۲- معیارهای برنامه ریزی فضای سبز شهری

بدون شک برنامه ریزی و مکانیابی فضاهای شهری که یکی از موارد مهم دخالت در زندگی و سازمان شهری است باید با ملاحظه شاخص ها و استانداردهای مناسب در توسعه و برنامه ریزی شهری صورت گیرد. پیش از هر نوع برنامه ریزی برای توسعه فضای سبز شهری می‌بایستی استاندارد و سرانه‌های آن مشخص گردد. حال لازم به نظر می‌رسد تا جهت تبیین بهتر مسأله تعریفی از این معیارها به عمل آید. استاندارد یعنی سطحی از اجرا که توسط معیارهای سنجش مشخص شده و برای تعداد معینی از جمعیت ساکن در نظر گرفته شده باشد. (چهرزاد، رحیم، آذر پیشه، نازیلا، ۱۳۷۱: ۳۱)

کلاوسون معتقد است که استاندارد فقط یک راهنمای کلی است و نه یک دستورالعمل صریح و سودمندی آن نیز فقط در این مفهوم قابل ارزیابی مثبت است. زیرا موقعیت یک منطقه، ویژگی های فیزیکی طراحی، عوامل اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و ... در گسترش فضای سبز لازم موثرند (سیف الدینی، فرانک، ۱۳۸۱: ۱۲۰).

بنابراین می‌توان گفت که امکان تعیین استاندارد قابل قبول برای کشورهای مختلف عملاً وجود ندارد. حتی نمی‌توان در گستره یک کشور گسترش یا حجم استاندارد از فضای سبز را برای شهرهای مختلف آن پیشنهاد کرد. بطور کلی آگاهی از استانداردهای مختلف ارائه شده نیز تنها همچون یک راهنما باید مورد استفاده قرار گیرند و قابل تعمیم به مناطق مختلف نیستند. میزان فضای سبز باید از نظر توزیع مکانی، نوع و گسترش با جمعیت، تراکم ساختمانی شهر و نیازهای جامعه شهری و نوع شهر از نظر وظیفه و نقش (شهر تجاری، توریستی، صنعتی ...)

<sup>۱</sup> The Future Garden City

تناسب داشته باشد. برخی از منابع، استاندارد سرانه فضای سبز ۱۵ مترمربع و بعضی دیگر بین ۱۵ تا ۵۰ مترمربع اعلام کرده‌اند.

مجید مختوم سطح استاندارد را با توجه به تفاوت‌های شرایط اکولوژیکی به ویژه شرایط اقلیمی بین ۷/۵ تا ۵۰ متر مربع، متفاوت می‌داند و اینکه دامنه این برآورد بسیار زیاد است. در گزارش مطالعات گروه برنامه‌ریزی وزارت کشور، این نقل قول آمده است که زندگی سالم در جایی امکان‌پذیر است که سهم سرانه هر فرد از فضای سبز در منطقه مسکونی از ۳۰ تا ۵۰ متر کمتر نباشد و برای رسیدن به پارک بیش از یک ربع ساعت وقت لازم نباشد (مجنونیان، ۱۳۷۴: ۵۸). از این رو، در این مقاله، معیارهای برنامه‌ریزی فضای سبز شهری از حیث استانداردها، معیارهای محیطی و معیارهای مکانی مورد بررسی قرار می‌گیرند.

### ۲-۳- استانداردها و سرانه‌های فضای سبز در ایران

استانداردهای پیشنهادی برای هر کاربری‌های شهری به لحاظ تفاوت‌های بنیانی هر شهر متفاوت است برای نمونه، سرانه فضای سبز توصیه شده توسط سازمان ملل ۲۵ - ۲۰ متر مربع می‌باشد. این شاخص در فرانسه ۱۸ متر مربع در آمریکای لاتین ۱۵ متر مربع و در انگلستان ۱۰ متر مربع می‌باشد. بر اساس توصیه اول طرح جامع تهران (مصوب ۱۳۴۹) سرانه پارک‌ها باید ۹/۱۳ متر مربع برای هر نفر باشد. (وزارت کشور، ۱۳۶۹، ص ۲۵). سرانه فضای سبز توصیه شده سازمان ملل ۲۵ - ۲۰ مترمربع برای هر نفر می‌باشد. این شاخص در فرانسه ۱۸، در آمریکای لاتین ۱۵ و در انگلیس ۱۰ مترمربع می‌باشد. (حسین زاده دلیر، ک، ۱۳۷۷: ۲۸) البته استاندارد کشورهای در حال توسعه بسیار پایین‌تر از اروپا و آمریکا است. مثلاً در متروپلیتن کلکته سرانه فضای سبز کمتر از ۱/۲ مترمربع و در بغداد ۱/۴ مترمربع می‌باشد. (رش به: دلال پور محمدی ۱۳۷۴: ۵۲-۵۶). اولین سرانه فضای سبز و استاندارد پیشنهادی مربوط به طرح جامع تهران مصوب سال ۱۳۴۹ می‌باشد که سرانه ای برابر با ۹/۱۳ مترمربع را برای هر نفر پیشنهاد کرده است. (مجنونیان، ۱۳۷۴: ۴۰)

جدول شماره ۱: سرانه پیشنهادی کاربری فضای سبز در منابع مختلف

افراد، سازمانها و ارگانهای ذیربط	سرانه به مترمربع
----------------------------------	------------------

۷-۱۲	وزارت مسکن وشهرسازی
۲۰-۲۵	سازمان ملل متحد
۱۵-۲۰	شهرداری تهران
۲۰-۳۰	برنامه ریزان روسی پولادشهر
۳۰-۴۰	بهرام سلطانی
۱۵-۱۵۰	مجید مختوم

منبع: اسمعیلی(۱۳۸۱: ۶۵)

### ۳-۲-۱- معیارهای محیطی

بی تردید مهمترین مرحله در برنامه ریزی و معماری فضای سبز، تعیین الگوی فضای سبز مناسب برای یک شهر است. در این مرحله باید مشخص شود توسعه فضای سبز باید براساس نگرشی صحیح به نیازهای زیست محیطی و اجتماعی شهر و نیز امکانات و قابلیت های شهر صورت گیرد. در این زمینه دو مقوله «توسعه پایدار» و «ارتقای بهره وری منابع» باید همواره سرلوحه سیاست گذاری های توسعه فضای سبز قرار گیرد. نکته مهم در اینجا، شناخت ساختار اکولوژیکی و وضعیت کیفی محیط با توجه به موارد زیر است:

- تعیین میزان نیاز اکولوژیکی محیط به فضای سبز
- شناخت امکانات منابع آب و تعیین مقدار آبی که می تواند در اختیار فضای سبز و توسعه آن قرار گیرد.
- شناخت کیفیت خاک
- شناخت گونه های بومی
- بارآلودگی محیط به عنوان یک عامل محدود کننده
- میزان جمعیت شهر، گروه های سنی و جمعیتی و تراکم جمعیت
- میزان نیاز اساسی هر محله و ناحیه شهر
- ایجاد فضای سبز در مکانهایی که از نظر بیوکلیماتیک (زیست محیطی) به حداکثر تأثیر شهر منجر شود (سلطانی، ک. ۱۳۷۴: ۲۱۰).

### ۳-۲-۲- معیارهای مکانی

نکته مهم در مکانیابی فضاهای سبز عمومی ضرورت های اجتماعی ایجاد پارک است. به همین دلیل جین جیکوبز منتقد شهرسازی در کتاب «مرگ و زندگی شهرهای آمریکایی» معتقد است که پارک باید در جایی باشد که زندگی در آن موج می زند؛ جایی که در آن کار، فرهنگ و فعالیتهای بازرگانی و مسکونی است. بخش هایی از شهر دارای چنین نقاط کانونی ارزشمند و مناسب برای ایجاد پارک های محله ای هستند. همچنین وی معتقد است که بدترین پارکها، آنهایی هستند که در مکانهایی قرار دارند که مردم از کنار آنها نمی گذرند و یا تمایل به

این کار ندارند. یک پارک شهری که در چنین شرایطی گرفتار آمده همچون یک فروشگاه بزرگ تجاری در یک موقعیت بد اقتصادی است. (حبیبی، م.، ۱۳۷۵: ۳۷۱). همچنین، معیارهای مکان‌گزینی فضاهای سبز عمومی از نظر احمد سعیدینیا عبارتند از: (سعیدینیا، ا.، ۱۳۷۹: ۸۷-۸۸) مرکزیت، سلسه مراتب و دسترسی.

#### ۴-۲-۱- استانداردهای مربوط به کاربری فضای سبز

استانداردها توصیه می‌کنند مردمی که در شهرهای کوچک و بزرگ زندگی می‌کنند باید: — دارای فضاهای سبز قابل دسترسی در فاصله‌ای کمتر از ۳۰۰ متر (در خط مستقیم) از خانه خود باشند؛

- دارای نواحی طبیعی حفاظت شده محلی باشند که سطح آنها حداقل یک هکتار برای هر هزار نفر باشد؛

- دارای حداقل یک سایت ۲۰ هکتاری قابل دسترسی در فاصله ۲ کیلومتری از خانه باشد؛

- دارای یک سایت قابل دسترسی ۱۰۰ هکتاری در فاصله ۵ کیلومتری از خانه باشد؛

- و دارای یک سایت ۵۰۰ هکتاری قابل دسترسی در فاصله ۱۰ کیلومتری خانه خود باشند؛

به نظر نمی‌آید که بسیاری از مردم شهرهای کوچک و بزرگ بریتانیا از این سطح دسترسی به فضاهای باز برخوردار باشند اما این استانداردها طراحی شدند تا معیاری برای اندازه‌گیری مقدار فضاهای باز موجود و آتی، منطقی برای ایجاد فضاهای باز جدید یا حفظ فضاهای باز موجود در برابر فشارها از طرف ساخت و سازها، و انگیزه‌های برای شهرداری‌های محلی به دست دهند (The London Brown field Forum; London wildlife Trust, 2002).

در سال ۲۰۰۲، این گزارش متذکر شد که بسیاری از زمین‌هایی که متروکه فرض می‌شوند، از نظر تنوع زیستی با ارزش‌اند و برای بسیاری از مردم حکم فضای باز سبز دارند. در مقدمه آن، ریاست وقت نهاد English Nature می‌گوید: «زمین‌های بایر لندن حاوی طیف وسیعی از حیوانات و گیاهان می‌باشند که برخی از آنها از انواع کمیاب و بسیاری از آنها به واقع از آن لندن به عنوان یک شهر چند فرهنگی و چند وجهی هستند.

روبرت کاستانزا و دیگران (Robert et al, ۱۹۹۸) سعی کرده‌اند تا درک ما را از عملکردهای متعددی که اکوسیستمهای طبیعی ارائه می‌دهند از طریق محاسبه ارزش‌های مالی بر آنها، یک مرحله به جلو ببرند. با وجود غیر متعارف بودن، کار آنها مبنی بر این است که برای کل فضای زیستی<sup>۱</sup> ارزش هفده گروه از خدمات اکوسیستمی (مانند تبدیل مواد زائد، گرده افشانی گیاهان، خاک‌سازی و چرخش مواد غذایی)، ۳۳ تریلیون دلار در سال است (Costanza et.al. 1998).

<sup>۱</sup> Biosphere



### ۳- بررسی روش‌ها و مدل‌های مکانیابی :

به‌منظور مکانیابی بهینه فعالیت‌های کلان و خرد، از روش‌ها و مدل‌های گوناگونی استفاده می‌شود. این روش‌ها بنا بر موضوع به صورت انفرادی و تلفیقی مورد مطالعه قرار می‌گیرند. کاربرد این مدل‌ها به‌طور معمول جهت تحلیل‌های تلفیقی و ترکیب منطقی معیارها و زیر معیارهای فضایی مرتبط با موضوع مکانیابی، با کمک «سیستم اطلاعات جغرافیایی» است. در اینجا مدل-هایی که در مکانیابی مورد استفاده قرار می‌گیرند شامل: روش ارزیابی چند معیاری<sup>۱</sup> و به‌طور خاص «فرایند تحلیل سلسله مراتبی» مدل عملگرهای بولین، مدل همپوشانی شاخص‌ها، منطق فازی و مدل احتمال بی سین است. کاملترین روش که سایر روش‌ها نیز بنا بر ضرورت در آن مورد استفاده قرار می‌گیرد، روش «فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP)» است، (کلر، جی، ۵۴: ۱۳۸۱) که در مطالعات حاضر نیز به‌عنوان روش منتخب برای مکانیابی فضای سبز شهرداری منطقه ۷ تهران پیشنهاد می‌گردد.

#### ۳-۱- مدل همپوشانی شاخص‌ها :

مدل روی هم گذاری شاخص‌ها دو حالت دارد: یا از نقشه‌های دودویی استفاده می‌کند یا از نقشه‌های چندتایی در حالت اول جمع همه نقشه‌ها از ترکیب و تبدیل جمع ارزش‌هایی است که به هر طبقه از نقشه داده شده است. نتیجه این جمع دامنه‌ای از ارزش‌های صفر و یک است که به فواصل مناسب برای تهیه یک نقشه خروجی می‌تواند طبقه‌بندی شود. در هر مکان نتیجه خروجی به‌صورت زیر تعریف می‌گردد.

$$s = \frac{\sum w_i \cdot \text{class}(mapi)}{\sum_i^n w_i}$$

وزن نقشه  $w_i$  ،  $i$  ام ،  $\text{class}(mapi)$  : «یک» و «صفر»

نتیجه این مدل تولید یک خروجی (نقشه) است که نشان‌دهنده امتیازبندی مکان‌ها بر اساس هدف موردنظر می‌باشد. یعنی ارزش خروجی برابر با مجموع نقشه‌هایی با معیار وزنی است. بنابراین وقتی همه معیارها مورد رضایت باشد، خروجی برابر با «یک» است و برعکس، اگر معیارها مورد رضایت نباشد خروجی برابر با «صفر» است. از آنجا که خروجی نمایانگر نواحی رتبه‌بندی شده براساس مطلوبیت زمین برای تبدیل به یک کاربری خاص است، تصمیم‌گیری برای پیدا کردن محل مناسب برای یک کاربری خاص با یک حالت انعطاف‌پذیر صورت می‌گیرد. در حالت

<sup>۱</sup> Multi criteria evaluation

دوم (استفاده از نقشه‌های چند طبقه‌ای)، طبقات هر نقشه با توجه به اهمیت آنها به وسیله اعداد مشخص می‌شود. این اعداد در یک جدول حاوی خصوصیات توصیفی برای هر نقشه ورودی تعریف می‌شود. بنابراین امتیاز متوسط برابر خواهد بود با:

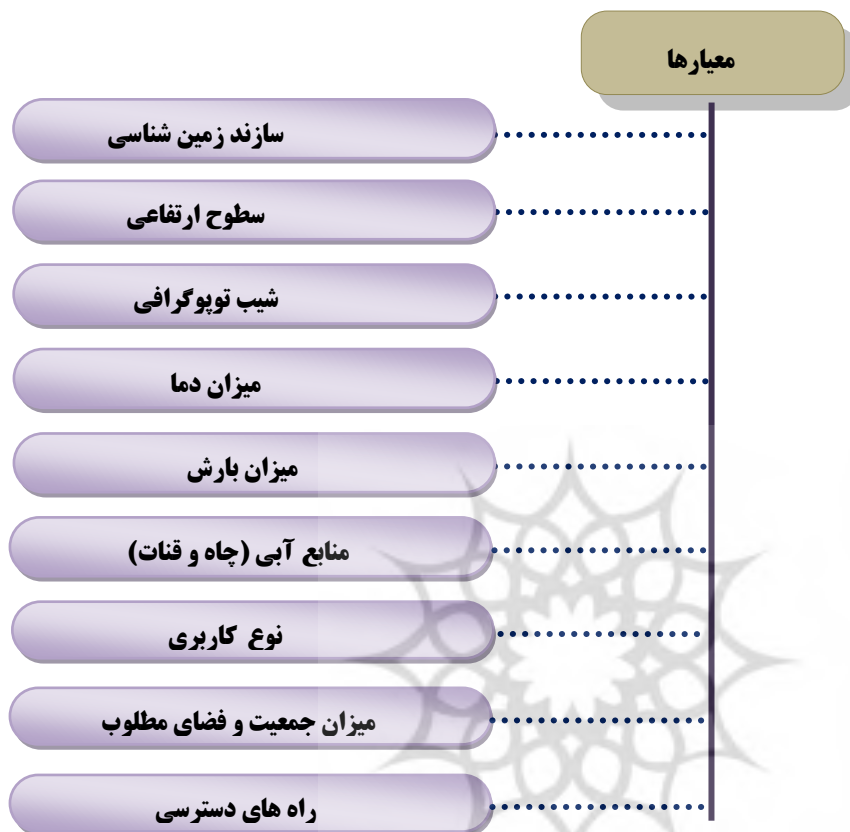
$$\bar{S} = \frac{\sum_i^n s_{ij} w_i}{\sum_i^n w_i}$$

در رابطه بالا  $\bar{S}$  نشانه امتیاز داده شده به موضوع خاص است.  $w_i$  وزن نقشه ورودی  $i$  ام و  $S_{ij}$  نشانه‌ای برای طبقه  $i$  ام است. مقدار  $j$  به کلاسی که به‌طور واقعی موجود است، بستگی دارد. در مقایسه با مدل بولین، مدل وزن‌دهی به شاخص‌ها ترکیبات انعطاف‌پذیری از نقشه ارائه می‌دهد. در تمامی نقشه‌ها، اهمیت نسبی و اهمیت کلاس‌های مختلف باهم تلفیق می‌شوند و این به معنای وارد کردن معیارهای با اهمیت‌های متفاوت در یک مدل است (ر. ش به: کلر، جی، همان: ۶۰)

#### ۴- روش تحقیق:

این پژوهش ماهیت تکنیکی، کاربردی- توسعه‌ای دارد و متکی بر روش‌های میدانی، آماری و کتابخانه‌ای است. با توجه به هدف تحقیق، به منظور بررسی نقش عوامل موثر در مکان‌یابی فضای سبز منطقه، ده عامل لیتولوژی (سازند زمین شناسی)، سطوح ارتفاعی، شیب توپوگرافی، نوع خاک و پوشش گیاهی، منابع آبی (مسیل، چاه، قنات)، بارش، دما، میزان جمعیت و فضای مطلوب، راه‌های دسترسی، نوع کاربری به عنوان متغیرهای مستقل و فضای سبز موجود منطقه به عنوان متغیر وابسته موثر در مکان‌یابی فضای سبز منطقه ۷ در این پژوهش مورد بررسی قرار گرفتند. معیارها و عوامل کمی و کیفی شناسایی و با تکنیک‌هایی چون مصاحبه و تهیه پرسشنامه این معیارها و عوامل غربال شده و موارد موثر به‌طور عام مشخص شدند. سپس عامل لیتولوژی با ۲ طبقه، ارتفاع با ۴، شیب توپوگرافی با ۴، جهت شیب با ۴، بارش با ۴، کاربری زمین با ۴، منابع آبی با ۳، دما با ۱، شبکه حمل و نقل با ۳، نوع خاک و پوشش با ۲ و عامل میزان جمعیت با ۵ طبقه وارد مدل تخصصی AHP یعنی Expert Choice شده و ارزش‌ها به صورت دو به دو با هم مقایسه شدند و اوزان معیارها و زیر معیارها به دست آمده نیز ترتیب اهمیت معیارها را براساس ضرایب انجام شده نشان می‌دهد. نتایج نهایی به برنامه GIS منتقل شده و در آنجا برای لایه‌های پلیگونی با توجه به ارزش‌های به‌دست آمده آنها در AHP ستونی به‌نام کد تعریف گردید و سپس با توجه به کدها، لایه‌های رستری مورد نظر آماده شد. برای عوارض نقطه‌ای مانند قنات، چاه، دما و بارش بعد از خروجی به دست آمده از AHP به منظور به دست آوردن هسته بیشینه

و کمینه، از روش درون یابی<sup>۱</sup> (IDW) استفاده کرده و برای لایه‌های خطی مانند مسیله‌ها، راه‌های دسترسی ابتدا برای آنها حریمی با توجه به شرایط منطقه و بازدیدهای میدانی تعریف و در نهایت، آنها به نقشه رستری تبدیل شدند. در نهایت با همپوشانی لایه‌های اطلاعاتی مورد نظر، نقشه نهایی حاصل شد. برای انجام یکسان سازی بیشتر میان لایه‌ها و رفع خطاهای احتمالی از روش منطق فازی استفاده شد.



نمودار شماره (۱) معیارهای تعیین شده جهت مکان یابی

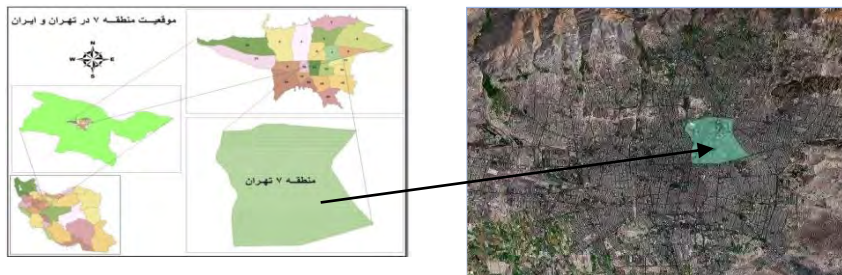
منبع: نگارندگان

##### ۵- محدوده مورد مطالعه: پژوهشگاه انسانی و مطالعات فرهنگی

منطقه ۷ یکی از مناطق واقع شده در پهنه مرکزی شهر تهران با مساحتی معادل ۱،۵۳۶،۸۰۰ متر مربع از لحاظ وسعت مقام پانزدهم را در بین مناطق شهر تهران دارد. جمعیت آن معادل

<sup>۱</sup> Inverse Distance Weighted

۳۱۰۱۸۴ نفر (مطابق با سرشماری سال ۱۳۸۵) است (شهرداری منطقه ۷). شکل شماره (۱) جایگاه و موقعیت جغرافیایی منطقه ۷ را در ایران و تهران نشان می‌دهد.

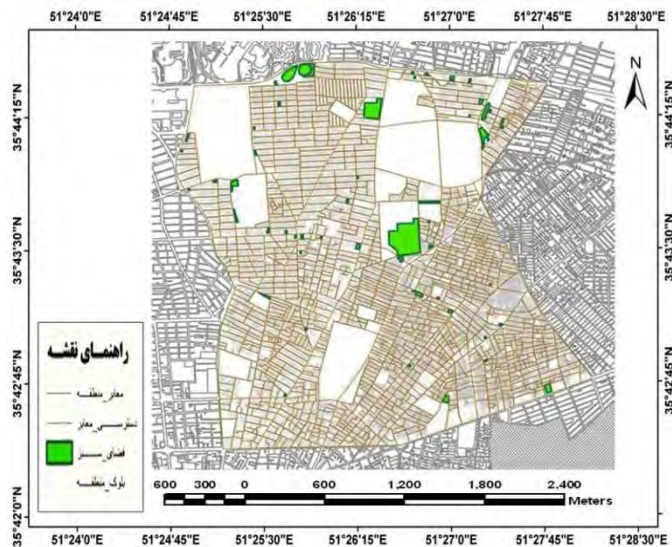


شکل ۱- موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

منبع: نگارندگان

## ۱-۲- فضای سبز موجود :

مساحت کل فضای سبز منطقه ۱۹۰۸۶۰ متر مربع می‌باشد (نقشه ۱) که نسبت به مساحت کل منطقه ۱، ۱۵۳۹۷۱۰۰،۱ رقم بسیار ناچیز و نشان‌دهنده کمبود فضای سبز در سطح منطقه ۷ می‌باشد. همچنین با توجه به بافت فرسوده و تراکم بیشتر جمعیت که در نیمه شرقی و جنوب شرقی منطقه ۷ (شرق شریعتی) وجود دارد ضرورت احداث فضای سبز نسبت به جمعیت موجود بیشتر احساس می‌شود. همچنین نزدیکی فضای سبز به مراکز آموزشی و فرهنگی به دلیل استفاده بیشتر دانشجویان، شاغلان و افراد گوناگون از این فضا بسیار با اهمیت است که متأسفانه در جایگیری این فضا در سطح منطقه نادیده گرفته شده است. همچنین فاصله مناسبی که فضای سبز باید از کاربری‌های صنعتی و کارخانه‌ها و آلاینده‌ها داشته باشد نکته حائز اهمیت دیگری است که در سطح منطقه شاهد نادیده گرفته شدن آن هستیم. در سطح منطقه ۷ شاهد اراضی مستعد و بایر و نظامی گوناگون می‌باشیم که با توجه به ارزش اقتصادی، قابلیت کمتری برای تبدیل شدن به فضای سبز دارد که این خود نکته‌ای است که منجر به داشتن فضای بیشتر به منظور احداث پارک‌ها هستیم. لذا می‌توان پی‌برد که فضای سبز موجود در سطح منطقه در عین کم بودن، جانمایی درستی نیز نداشته و لازم است برای مکان‌یابی جدید این فضا در سطح منطقه با توجه به پتانسیل‌های موجود در آن اقدام گردد.



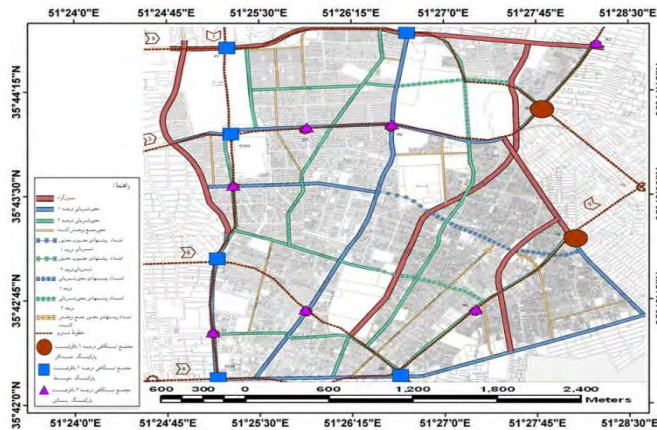
نقشه شماره (۱) فضای سبز موجود منطقه ۷

منبع: نگارندگان

## ۲-۲- شبکه راه های دسترسی :

شبکه‌های ارتباطی منطقه ۷ با هر یک از عملکرد هایشان بدین شرح دسته‌بندی می‌گردند (نقشه ۲):

- شبکه شریانی درجه (۱) شامل بزرگراه رسالت، بزرگراه مدرس
- شبکه شریانی درجه (۲) خیابان دکتر علی شریعتی، شهید مفتاح، خ انقلاب، خ شهید مطهری، خ شهید بهشتی، خ آیت اله قدوسی، خ سهروردی و خیابان دماوند
- شبکه راههای محله‌هایی که خود به دو دسته شامل خیابان فرعی و کوچه‌ها تقسیم بندی می‌گردد.
- خیابانهای فرعی این منطقه شامل خ آیت اله مدنی، خ سرتیپ نامجو، خ سبلان شمالی، استاد حسن بنا، خ بهار شیرازی، بهار شمالی و جنوبی، خ پلیس، ج ترکمنستان. ...
- کوچه‌ها: شامل معابری هستند که به واحدهای مسکونی و محلات وصل می‌شوند. بررسی شبکه معابر به منظور دسترسی یکی از معیارهای مهم در مکان یابی فضای سبز مورد بررسی و ارزیابی قرار می‌گیرد.



نقشه شماره (۲) راههای دسترسی موجود منطقه ۷

منبع: نگارندگان

#### ۶- یافته‌های تحقیق:

معیارهای مکان‌یابی، زمینه‌ای را فراهم می‌کند که به‌وسیله آن مکان بهینه یک کاربری از نظر عوامل و ابعاد مختلف مورد ارزیابی قرار گیرد. درانتخاب معیارهای مکانیابی یک فعالیت ملاحظاتی مانند: نوع و ماهیت عملکردی فعالیت مورد نظر، ابعاد ویژه فعالیت مورد نظر، ویژگی-های منتج از مطالعات پایه محدوده مورد مطالعه، خواستگاه و نظر گروه بهره بردار و... مورد نظر قرار می‌گیرد. مطالعه حاضر با در نظر گرفتن موارد فوق، ابتدا معیارهای دخیل در مکان‌یابی فضای سبز تعیین و سپس برای امتیاز دهی به تعداد ۱۰ نفر از کارشناسان خبره در این راستا داده و امتیازدهی گردید. تمام معیارهای دخیل در مکان‌یابی فضای سبز در زیر آورده شده. تمام این امتیازات به برنامه Expert Choice منتقل و مورد مقایسه و ارزیابی قرار گرفتند. مراحل، معیارها و زیر معیارهایی که در این پژوهش به‌منظور مکانیابی فضای سبز مورد آزمون قرار گرفتند در ذیل عنوان شده، جدول شماره (۲) ارزش گذاری معیارهای مکانی در ستون‌های مختلف را نمایش می‌دهد.

- رقومی کردن نقشه توپوگرافی
- تهیه مدل رقومی ارتفاع زمین (DEM) و تهیه نقشه شیب، جهت شیب تهیه نقشه سنگ شناسی و زمین شناسی از منطقه بر مبنای نقشه‌های زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ تهران
- تهیه نقشه فاصله از جاده و مسیرهای حمل و نقل
- تهیه نقشه فاصله از قنات، چاه، مسیل‌ها
- تهیه نقشه‌های دما و بارش منطقه
- برداشت کاربری‌های مطلوب به منظور جایگزینی فضای سبز

- تهیه نقشه فاصله مناسب جمعیت از فضای سبز (اقتباس از: مرکز مطالعات و برنامه ریزی شهر تهران، ۱۳۷۷)

جدول شماره (۲) ارزش گذاری معیارهای مکانی در ستون های مختلف

ELEVATIO (0.111)	SLOPE (0.111)	SOIL (0.111)	AB (0.111)	RAIN (0.111)	TEMP (0.111)	POPULATE (0.111)	ROAD (0.111)	KARBARI (0.111)
11921200	0-2	ABROFT	0-300	315-321		5	0-50	BAYER
12001250	2-4	KONGLO	300-500	300-315		1	50-100	MATROKE
12501300	4-8		>500	285-300		2	100-150	KHALI
13001345	8-12			275-285		4		
						3		

مراحل، معیارها و زیر معیارهایی که در این پژوهش به منظور مکانیابی فضای سبز مورد آزمون قرار گرفتند در جهت مکان یابی در سامانه اطلاعات جغرافیایی می باید عوامل موثر، معیارها و محدودیتها بصورت لایه های نقشه تهیه شده و مورد پردازش و تحلیل قرار گیرند در این مطالعه براساس ضوابط مکان یابی فضاهای سبز شهری و متناسب با نوع مدل کاربردی در این تحقیق AHP و شناخت شرایط جغرافیایی، اجتماعی- اقتصادی و کالبدی- فیزیکی منطقه مورد مطالعه قرار می گیرد. در زیر جدول شماره (۳) معیارها و ضوابط استاندارد تعیین شده برای مکان یابی فضای سبز شهری به ترتیب نشان داده می شود.

جدول شماره (۳) : معیارها و ضوابط استاندارد تعیین شده برای مکان یابی فضای سبز شهری

معیار	نوع سازگاری	فاصله استاندارد نسبت به هر کاربری
نزدیکی به مراکز مسکونی	سازگار	۱۵۰ متر
نزدیکی به مراکز آموزشی	سازگار	۱۵۰ متر
نزدیکی به مراکز فرهنگی	سازگار	۱۵۰ متر
نزدیکی به رودخانه	سازگار	۱۵۰ متر
نزدیکی به مراکز تجاری	ناسازگار	۱۵۰ متر
نزدیکی به مراکز اداری	ناسازگار	۱۵۰ متر
نزدیکی به مراکز صنعتی	ناسازگار	۵۰-۱۰۰ متر
نزدیکی به تاسیسات و تجهیزات شهری	ناسازگار	۱۵۰-۵۰۰ متر
نزدیکی به مراکز بهداشتی	ناسازگار	۱۵۰ متر
نزدیکی به زمین های بایر	ناسازگار	۱۵۰ متر

Source: Blowers, Andrew, planning for sustainable environment, 1994:6

#### ۷- استاندارد سازی نقشه‌های معیار با استفاده از مدل AHP

جهت مکان‌یابی و ادغام نمودن نقشه‌ها، می‌بایست لایه‌های موثر (معیارها) در مکان‌یابی را استاندارد کنیم. یعنی لایه‌ها را با استفاده از قواعد تصمیم‌گیری به مقیاسی تبدیل شوند که بتوان آن‌ها را با یکدیگر ادغام کرد (شهابی، ۱۳۸۸: ۹). بدین منظور از روش تحلیل سلسله مراتبی استفاده شده است. روش فرآیند سلسله مراتبی تحلیلی (AHP) توسط ساعتی در سال ۱۹۸۰ بر مبنای سه اصل ارائه شد: تجزیه، قضاوت تطبیقی و سنتز اولویت‌ها (Satty, 1980). در اصل تجزیه لازم است که مساله تصمیم‌گیری به سلسله مراتبی تجزیه شود که عناصر در سطح معین ساختار سلسله مراتبی، با در نظر گرفتن منشأ آن در سطوح بالاتر دارند؛ اصل سنتز هر یک از اولویت‌های مکانی دارای مقیاس نسبتی تعیین شده را در سطوح متعدد سلسله مراتب به دست می‌دهد و مجموعه مرکبی از اولویت‌ها را برای عناصر در پایین‌ترین سطح سلسله مراتب (یعنی گزینه‌ها) ایجاد می‌کند. با معلوم بودن اصول، روش تحلیل سلسله مراتبی شامل مراحل اصلی زیر است:

الف) تولید ماتریس مقایسه دوتایی: یک مقیاس اساسی را با مقادیر از ۱ تا ۹ برای تعیین میزان اولویت‌های نسبی دو معیار بکار می‌گیرد (قدسی‌پور، ۱۳۸۴: ۴۵)

ب) محاسبه‌ی وزن‌های معیار: این مرحله شامل مراحل زیر است: (۱) جمع کردن مقادیر هر ستون ماتریس مقایسه دوتایی. (۲) تقسیم نمودن هر مولفه ماتریس بر مجموع ستونش (ماتریس حاصل ماتریس مقادیر دوتایی نرمال شده نام دارد). (۳) محاسبه میانگین مولفه‌ها در هر ردیف از ماتریس نرمال شده است.

ج) تخمین نسبت توافق: این مرحله شامل عملیات زیر است: (۱) تعیین بردار مجموع وزنی به وسیله ضرب کردن وزن اولین معیار در اولین ستون ماتریس مقایسه‌ی دوتایی اصلی، سپس ضرب نمودن دومین معیار در دومین ستون، سومین معیار در سومین ستون ماتریس اصلی، سرانجام جمع نمودن این مقادیر در سطرها (۲) تعیین بردار توافق بوسیله تقسیم بردار وزنی بر وزن‌های معیار که قبلاً تعیین شده است (شهابی، ۱۳۸۷: ۳۵)

#### ۱۰- روش شناسی مکانیابی فضای سبز:

بطور کلی مکان‌یابی فرآیندی است که طی آن توانهای زمین جهت استقرار یک فعالیت یا کاربری خاص (مکان بهینه یک فعالیت یا کاربری) مورد ارزیابی و تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد. معیارها و شاخص‌های مکان‌یابی هر فعالیتی متأثر از عملکرد و مقتضیات فضایی آن کاربری است. با تعیین معیارهای سنجش و ارزیابی می‌بایست در قالب روشی مناسب، قابلیت اراضی جهت استقرار فعالیت مورد نظر تعیین گردد. علت انتخاب این روش در این مطالعه منعطف، قوی و ساده بودن آن برای تصمیم‌گیری در شرایطی است که معیارهای تصمیم‌گیری متضاد، انتخاب

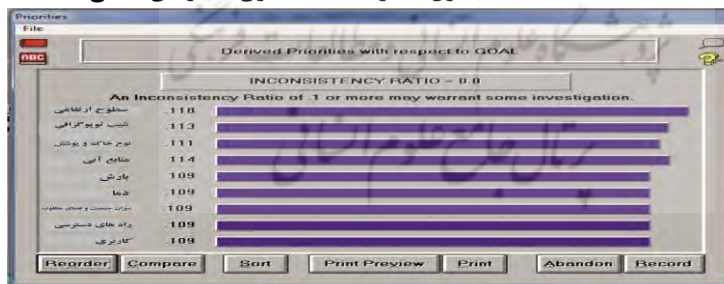


بین گزینه‌ها را با مشکل مواجه می‌سازد. از دیگر دلایل استفاده از A.H.P می‌توان به امکان سازمان‌دهی سلسله مراتبی عناصر یک سیستم، امکان استفاده از معیارهای کمی و کیفی به طور هم‌زمان، قابلیت کنترل کردن سازگاری منطقی قضاوت‌های استفاده شده در تعیین اولویت‌ها، امکان رتبه‌بندی نهایی گزینه‌ها نام برد. همچنین در جمع‌آوری اطلاعات، علاوه بر مطالعات کتابخانه‌ای و اسنادی، از روش مصاحبه برای تدقیق معیارها و زیرمعیارهای مکانیابی فضای سبز، مطابق با نظرات کارشناسان مرتبط (روش دلفی) با مسائل شهری و فضای سبز استفاده شده است. جهت تجزیه و تحلیل معیارها و تعیین مناسبت اراضی، علاوه بر روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی (A.H.P)، از روش همپوشانی شاخص‌ها در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) و منطق بولین نیز جهت تحلیل‌های فضایی اراضی استفاده شده است (Leman, E., 1991:40). در مجموع مراحل طی شده، پس از تعیین معیارها در روش ارزیابی مطالعه حاضر، به شرح ذیل است :

- تعیین ضریب اهمیت معیارها و در صورت وجود زیر معیارها ( تشکیل ماتریس مقایسه دودویی )
- سنجش فضایی اراضی براساس هریک از معیارها ( زیرمعیارها )
- ترکیب و تلفیق فضایی معیارها با اعمال ضریب اهمیت آنها
- پهنه بندی میزان مناسبت اراضی جهت ایجاد فضای سبز
- ارزیابی گزینه های فضای سبز در پهنه های قابل قبول و تعیین گزینه منتخب (کمر، جی، ۱۳۸۱: ۵۰)

لازم به ذکر است که به منظور جلوگیری از کارهای دستی، همچنین به منظور انجام مقایسه زوجی میان معیارها از نرم افزار قدرتمند Expert Choice استفاده گردید، در ادامه مکان‌یابی نهایی نیز با نرم افزار GIS صورت پذیرفت. در جدول شماره (۴) کدگذاری معیارهای مکانی تعیین شده فضای سبز و در جدول شماره (۵) ضرایب سطوح معیارهای مکانی که در نرم افزار Expert Choice بررسی شد نمایش داده شده است.

جدول شماره (۴) کد گذاری معیارهای مکانی



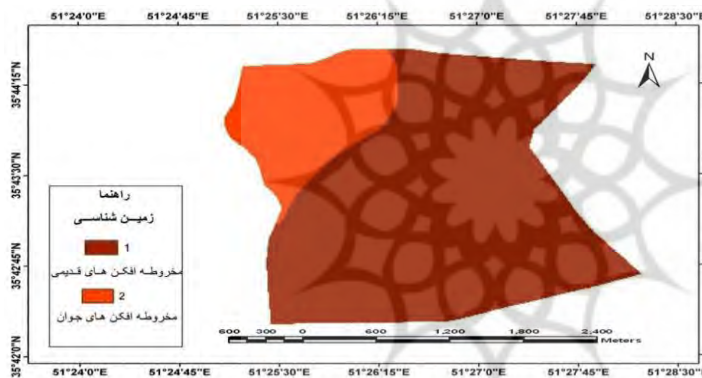
جدول شماره (۵) ضرایب سطوح معیارهای مکانی

The screenshot shows a matrix window in a GIS application. The title bar includes 'Verbal', 'Matrix', 'QuickTour', and 'Graphic'. The main area displays a comparison matrix for 'RAIN' and 'TEMP'. The matrix is a 7x7 grid of numerical values. The 'RAIN' row and column are highlighted in blue. Below the matrix, there are buttons for 'Calculate', 'Abandon', 'Insert', 'Enter', 'Exit', and 'Link Elem'. The status bar at the bottom shows 'RAIN' and 'TEMP'.

## ۸- تحلیل مدل سلسله مراتبی AHP در نقشه

### ۸-۱- بررسی سازندهای زمین شناسی

طبق بررسی‌ها، سازندهای زمین شناسی منطقه ۷ یکی از معیارهای مکان‌یابی است. تشکیلات ذخایر تراسی و مخروط افکنه‌های کوهپایه‌ای جدید کم ارتفاع (Qft2) و کنگلومرای پلی ژنیک سست (PIQc) دو سازند منطقه می‌باشند که دو وزن مشخص را در مدل AHP به خود گرفت، سپس در نرم افزار GIS و در محیط Spatial Analyst به منظور تحلیل پهنه بندی SHP به Raster تبدیل و نقشه آن خروجی گرفته شد. (Qft2) در نقشه شماره (۳) با کد ۱ و (PIQc) با کد ۲، نشان‌دهنده واحدهای مختلف زمین شناسی در منطقه ۷ می‌باشد.



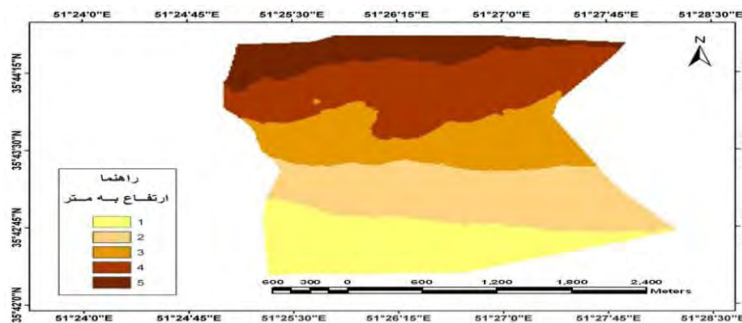
نقشه شماره (۳) واحدهای مختلف زمین شناسی منطقه ۷

منبع: نگارندگان

### ۸-۲- بررسی سطوح ارتفاعی

وضعیت توپوگرافی و عامل ارتفاع نیز یکی از معیارهای مهم مکان‌یابی است که با ۵ عامل وارد مدل تخصصی AHP و نرم افزار Expert Choice شد. ارزش‌ها به صورت دو به دو با هم مقایسه شدند. سپس اوزان معیارها و زیر معیارهای به دست آمده به نرم افزار GIS منتقل و در

محیط Spatial Analyst ارزش گذاری و کدگذاری شدند، برای ارتفاع ۱۱۲۰-۱۱۹۲ کد ۱، برای ۱۲۵۰-۱۲۰۰ کد ۲، برای ۱۳۰۰-۱۲۵۰ کد ۳، برای ۱۳۴۵-۱۳۰۰ کد ۴ و در نهایت ۱۳۹۲-۱۳۴۵ کد ۵ در نظر گرفته شد. سپس با توجه به کدها و نقشه‌های به دست آمده و به منظور پهنه بندی، لایه‌های رستری مورد نظر آماده و از نقشه‌ها خروجی گرفته شد (نقشه شماره ۴).



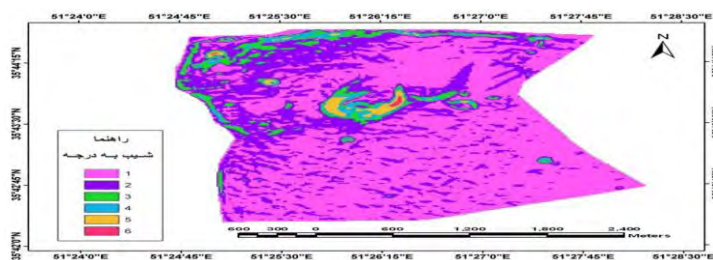
نقشه شماره (۴) میزان ارتفاع در منطقه ۷

منبع: نگارندگان

### ۸-۳- شیب توپوگرافی

عامل درجه شیب، یکی از معیارهای مکان یابی است که از طریق بررسی‌های توپوگرافیک با ۶ عامل وارد مدل تخصیصی AHP و نرم افزار Expert Choice شدند و سپس ارزش‌ها به صورت دو به دو با هم مقایسه شد. سپس اوزان معیارها و زیر معیارهای به دست آمده به نرم افزار GIS منتقل و در محیط Spatial Analyst ارزش گذاری و کدگذاری شدند: برای میزان شیب ۲- کد ۱، شیب ۴-۲ کد ۲، شیب ۶-۴ کد ۳، شیب ۸-۶ کد ۴، شیب ۱۲-۸ کد ۵ و در نهایت برای شیب ۱۴-۱۲ کد ۶ در نظر گرفته شد. سپس با توجه به کدها و نقشه‌های حاصله و به منظور پهنه بندی، لایه‌های رستری مورد نظر آماده و از نقشه‌ها خروجی گرفته شد (نقشه شماره ۵).

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
پرتال جامع علوم انسانی

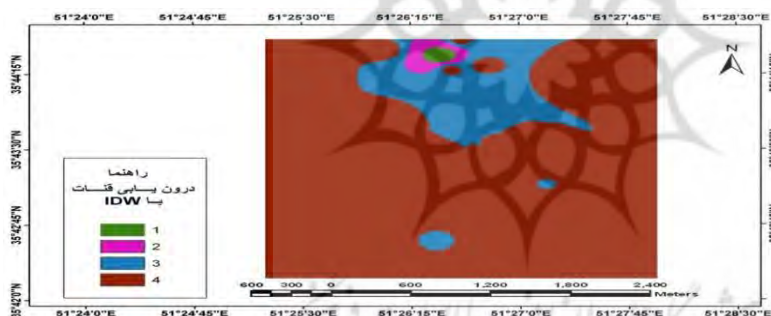


نقشه شماره (۵) میزان شیب منطقه مورد مطالعه

منبع: نگارندگان

#### ۸-۴- منابع آبی (چاه و قنات)

همان‌طور که گفته شد منابع آبی مانند قنات و چاه نیز یکی از معیارهای مکان‌یابی در نظر گرفته شد، و با ۴ عامل وارد مدل تخصصی AHP و نرم افزار Expert Choice شد، سپس ارزش‌ها به صورت دو به دو با هم مقایسه شدند و اوزان معیارها و زیر معیارهای به‌دست آمده به نرم افزار GIS منتقل و در محیط Spatial Analyst ارزش‌گذاری و کدگذاری شدند، برای عمق ۳۰۰-۰ کد ۱، عمق ۳۰۰-۵۰۰ کد ۲، عمق ۵۰۰-۷۰۰۰ کد ۳ و در نهایت برای عمق ۱۰۰۰-۷۰۰۰ کد ۴ در نظر گرفته شد. بعد از خروجی حاصل از AHP، به‌منظور به‌دست آوردن هسته بیشینه و کمینه عوارض نقطه‌ای، از روش درون‌یابی (IDW) استفاده شد، به لایه‌های رستری تبدیل و خروجی نقشه گرفته شد (نقشه شماره ۶)



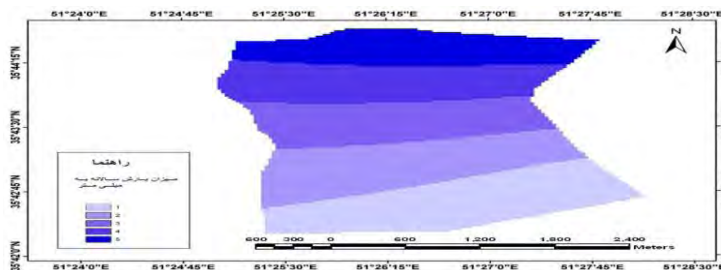
نقشه شماره (۶) میزان منابع آبی منطقه ۷

منبع: نگارندگان

#### ۸-۵- میزان بارش

همان‌طور که گفته شد میزان بارش یکی از معیارهای مکان‌یابی در نظر گرفته شده و با ۵ عامل وارد مدل تخصصی AHP و نرم افزار Expert Choice شدند، سپس ارزش‌ها به صورت دو

به دو با هم مقایسه و اوزان معیارها و زیر معیارهای به دست آمده به نرم افزار GIS منتقل و در محیط Spatial Analyst ارزش گذاری و کدگذاری شدند، در آنجا ارزش گذاری و کدگذاری برای میزان بارش ۲۸۵-۲۷۵ میلی متر کد ۱، برای ۳۰۰-۲۸۵ میلی متر کد ۲، برای ۳۱۵-۳۰۰ میلی متر کد ۳، برای ۳۲۱-۳۱۵ میلی متر کد ۴ و در نهایت برای ۳۵۰-۳۲۱ میلی متر کد ۵ در نظر گرفته شد. سپس خروجی به دست آمده از AHP را به منظور به دست آوردن هسته بیشینه و کمینه عوارض نقطه‌ای، از روش درون‌یابی (IDW) و به لایه‌های رستری تبدیل و خروجی نقشه گرفته شد (نقشه شماره ۷).

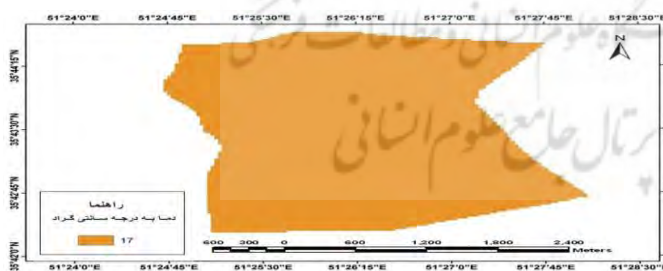


نقشه شماره (۷) میزان بارش در منطقه ۷

منبع: نگارندگان

#### ۸-۶- دما

همان‌طور که گفته شد بررسی میزان دما نیز یکی از معیارهای مکان‌یابی در نظر گرفته شد که با ۱ عامل وارد مدل تخصصی AHP و نرم افزار Expert Choice شد، سپس ارزش میانگین دمای سالانه که ۱۷ درجه است، به نرم افزار GIS منتقل و در محیط Spatial Analyst ارزش گذاری و کدگذاری و برای بررسی میزان دما ۱۷ درجه کد ۱ در نظر گرفته شد. بعد از خروجی حاصل از AHP به منظور به دست آوردن هسته بیشینه و کمینه عوارض نقطه‌ای، از روش درون‌یابی (IDW) استفاده شده، به لایه‌های رستری تبدیل و خروجی نقشه گرفته شد (نقشه شماره ۸).



نقشه شماره (۸) میزان میانگین دمای سالانه در منطقه ۷

منبع: نگارندگان

## ۸-۷- معیار کاربری

معیار کاربری یکی از معیارهای مکان‌یابی است و به همین منظور ۱۰ نوع کاربری مهم شهری اعم از مسکونی، فرهنگی، تجاری، آموزشی، فضای سبز، ورزشی و... اعم از سازگار، نیمه سازگار، ناسازگار، وارد مدل تخصصی AHP و نرم افزار Expert Choice شد، سپس ارزش‌ها به صورت دو به دو با هم مقایسه و اوزان معیارها و زیر معیارهای به دست آمده به نرم افزار GIS منتقل و در محیط Spatial Analyst ارزش گذاری و کدگذاری شدند، سپس با توجه به کدها نقشه زیر به دست آمده و به منظور پهنه‌بندی، لایه‌های رستری مورد نظر آماده و از نقشه‌ها خروجی گرفته شد. به عنوان مثال کاربری مسکونی که کمترین میزان اهمیت برای احداث فضای سبز را داراست ارزش ۱ داده و با کد ۱ نشان داده شده و به منظور پهنه‌بندی لایه‌های رستری مورد نظر آماده و از نقشه‌ها خروجی گرفته شد (نقشه شماره ۹)



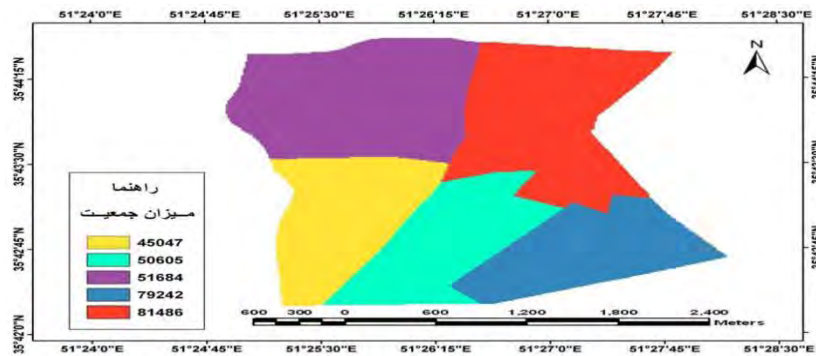
نقشه شماره (۹) انواع کاربری با توجه به میزان اهمیت برای احداث فضای سبز در منطقه

منبع: نگارندگان

## ۸-۸- میزان جمعیت

شمار جمعیت یکی از معیارهای مکان‌یابی است که در ۵ ناحیه منطقه ۷، به عنوان ۵ عامل در مدل تخصصی AHP و نرم افزار Expert Choice وارد شد. سپس ارزش‌ها به صورت دو به دو با هم مقایسه و اوزان معیارها و زیر معیارهای به دست آمده به نرم افزار GIS منتقل و در محیط Spatial Analyst ارزش گذاری و کدگذاری شدند. سپس با توجه به کدهای نقشه حاصله و به منظور پهنه‌بندی، لایه‌های رستری مورد نظر آماده و از نقشه‌ها خروجی گرفته شد (نقشه شماره ۱۰).

پژوهش‌های علمی و پژوهشی  
پرتال جامع علوم انسانی



نقشه شماره (۱۰) میزان جمعیت در نواحی منطقه ۷

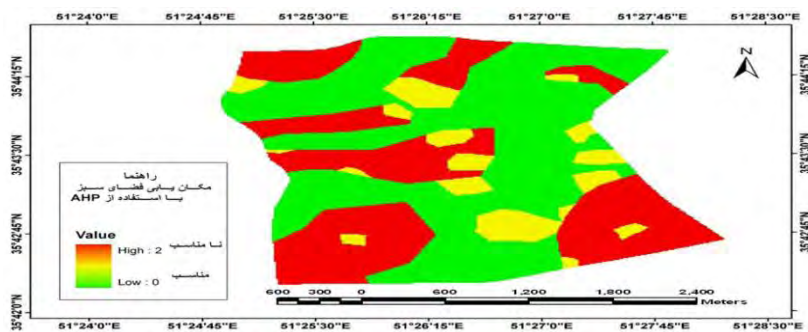
منبع: نگارندگان

#### ۹- استاندارد سازی لایه ها برای تحلیل و شناسایی مکان بهینه ایجاد فضای سبز

برای انجام این روش، ابتدا تک تک معیارهای مورد بررسی را مقایسه نموده و میزان اهمیت نسبی هر جفت را براساس میزان ارزش و اهمیت آن در مکان یابی فضای سبز در یک ماتریس وارد کرده، سپس از آن وزن ها و نسبت توافق (CR) را محاسبه نموده، چنانچه این نسبت کمتر از ۰/۱ باشد، مقایسه ها قابل قبول و وزن های محاسبه شده را استخراج می کنیم. در صورتی که نسبت توافق ما از ۰/۱ بیشتر باشد، با اعمال تغییراتی در ماتریس مقایسه دوتایی آن را برای حد قابل قبول تنظیم می کنیم، عملیات محاسبه وزن ها و محاسبه توسط نرم افزار Expert Choice انجام می گیرد. چنانچه مقایسه های انجام شده، قابل قبول باشند، نتیجه اعلام خواهد شد شرط این اعلام نتیجه نیز کمتر بودن نسبت (CR) از ۰/۱ می باشد (شهابی، ۱۳۸۸: ۳۸) این نسبت (CR) که برای داده های ما کم تر از ۰/۱ بدست آمد، نشان دهنده قابل قبول بودن نتیجه است. نزدیکی به تک تک معیارها در نهایت با ضرب وزن های به دست آمده در لایه های موثر در مکان یابی در هم پوشانی وزنی<sup>۱</sup> و ادغام لایه های مکان های اولویت دار برای ایجاد فضای سبز شناسایی شدند (Germann christina – chiari , klaus, 2002: 25). نقشه شماره ۱۱، مکان یابی فضای سبز با استفاده از مدل AHP در منطقه مورد مطالعه را نمایش می دهد.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
پرتال جامع علوم انسانی

<sup>۱</sup> Weighted overlay



نقشه شماره (۱۱) نتایج بررسی معیارهای مکان یابی در منطقه

منبع: نگارندگان

#### ۱۰- بحث و نتیجه گیری

همان‌طور که در نقشه شماره (۱۱) دیده می‌شود و با تاکید بر نتایج حاصل از مکان‌یابی فضای سبز به روش AHP، منطقه مورد مطالعه از لحاظ مکان مناسب ایجاد فضای سبز، به ۳ دسته مناسب، متوسط و نامناسب تقسیم می‌شود. پس از بررسی نقشه‌های تهیه شده با معیارها و ضوابط عنوان شده، نقشه‌ها همپوشانی و در نهایت نقشه بالا به دست آمد. منطقه مناسب برای احداث فضای سبز با رنگ سبز، متوسط با رنگ زرد و نامناسب با رنگ قرمز نمایش داده شده است. مکان‌های مناسب جهت احداث فضای سبز منطبق بر مسیر راه‌های اصلی و شریانی منطقه بوده، بعضی از پهنه‌ها با فضاهای سبز موجود منطقه همپوشانی نشان می‌دهند. پهنه‌های مناسب به دست آمده، نشانگر قرار گیری آنها در پهنه بافت فرسوده، نقاط با جمعیت بیشتر می‌باشد که در این صورت جمعیت بیشتری می‌توانند از این فضاها بهره گیرند. همچنین این پهنه‌ها در مسیر قنات‌های موجود در منطقه قرار گرفته‌اند که به لحاظ تامین منابع آب فضای سبز بسیار با اهمیت می‌باشند. بیشتر پهنه‌های مناسب و بسیار مناسب جهت احداث فضای سبز در شیب‌های کمتر از ۴ درجه قرار دارند. البته لازم به توضیح است که چون تمام پارامترهای دما، بارش، شیب، جهت شیب، مسیرهای حمل و نقل، جمعیت، زمین‌شناسی و خاک، کاربری، توپوگرافی، منابع آبی در این پهنه‌بندی مورد استفاده قرار گرفته‌اند تمام معیارها با یکدیگر سنجیده شده و نتایج نهایی به دست آمده است به این خاطر ممکن است در شیب‌های بالا نیز مکان‌یابی فضای سبز داشته باشیم که می‌توان در این شیب‌ها، با کاشت گیاهان دارای ریشه‌های مقاوم، بانکت بندی یا ترانس‌بندی نمود تا بهترین نتیجه حاصل آید. به لحاظ جهت شیب نیز بیشترین پراکنش فضای سبز مناسب را در شیب‌های شمالی شاهد هستیم چون در این شیب‌ها میزان تابش آفتاب و ماندگاری آن به منظور تامین نور و انرژی لازم برای گیاه بسیار مناسب



است. پهنه های مناسب جهت ایجاد فضای سبز بر اساس معیار بارش منطبق بر مناطق دارای بارش زیاد هستند. البته می توان میزان کمی بارش را با منابع آب موجود در منطقه یا اطراف آن مانند چاه ها و قنات ها جبران نمود. قرار گیری پهنه های فضای سبز در مسیر راه های شریانی و اصلی منطقه دسترسی به این فضاها را بسیار سریع تر می نماید. محله های دارای جمعیت زیاد مانند محله شارق در قسمت جنوب شرقی منطقه، تنها دارای یک پهنه فضای سبز (بوستان) در قسمت جنوب غربی خود است و این موضوع باعث جذب جمعیت به فضاهای سبز محله های دیگر شده است. در پهنه فضای سبز متوسط نیز امکان ایجاد فضای سبز وجود دارد اما باید در بعضی از پارامترها تجدید نظر نموده و شرایط لازم را برای ایجاد فضای سبز در آنها به وجود آورد. اما پهنه های نامناسب به لحاظ تمام پارامترهای ذکر شده، نامناسب بوده و با صرف هزینه زیاد و ایجاد شرایط مناسب، قابلیت ایجاد فضای سبز را دارند. لازم به ذکر است بعضی از اراضی موجود در منطقه ۷ که دارای شرایط ویژه هستند، مانند مناطق نظامی، مناطق تاریخی، کاربری های تثبیت شده و ... به دلیل نوع کاربری، از نظر معیارهای مکان یابی، زمین های بسیار کم ارزشی جهت توسعه فضای سبز محسوب می شوند.

#### منابع:

- اسمعیلی، اکبر، (۱۳۸۱) تحلیل پارکهای درون شهری از دیدگاه برنامه ریزی شهری (مورد: مناطق ۸ و ۱ تبریز) پایان نامه کارشناسی ارشد، تهران: دانشگاه تربیت مدرس.
- بحرینی، سیدحسین، (۱۳۷۷) فرایند طراحی شهری، تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
- بهرام سلطانی، کامبیز، (۱۳۷۴) پیشنهاد روش محاسبه سرانه فضای سبز شهری، مجله آبادی سال پنجم، شماره ۱۷ تابستان. ۹-۱۴.
- حبیبی، سیدمحسن، (۱۳۷۸) مسایلی، صدیقه، سرانه کاربریهای شهری، دفتر مطالعات زمین و مسکن، تهران: سازمان ملی زمین و مسکن، وزارت مسکن و شهرسازی.
- حسین زاده دلیر، کریم، (۱۳۷۷) طرح پارک طبیعت و کمربند سبز تبریز، تبریز: اداره کل حفاظت محیط زیست آذربایجان شرقی.
- دلال پورمحمدی، م، س (۱۳۸۵) برنامه ریزی کاربری اراضی شهری، تهران: انتشارات سمت.
- زنگی آبادی، علی؛ مختاری ملک آبادی. ۱۳۸۴. شهرها، فضای سبز و رویکردی نوگرایانه به ابعاد انسانی طراحی. ماهنامه پیام سبز، شماره ۴۲، ۸۷-۹۲.
- ساعتی، ال. توماس، (۱۳۸۴) ترجمه توفیقی، علی اصغر، تصمیم سازی برای مدیران، تهران: سازمان مدیریت شهری.
- سعیدنیا، احمد، (۱۳۷۹) کتاب سبز شهرداری ها. جلد نهم. مرکز مطالعات و برنامه ریزی شهری. انتشارات وزارت کشور.
- سیف الدینی، فرانک (۱۳۸۱) زبان تخصصی برنامه ریزی شهری، تهران: نشر آبی

شهابی، هیمین. خضری، سعید و نیروی، هادی. (۱۳۸۷) بررسی فاکتورهای موثر در مکان‌یابی ایستگاه‌های امداد و نجات جاده سقز- سنندج با استفاده از مدل ترکیب خطی وزنی. چهارمین کنفرانس بین‌المللی مدیریت جامع بحران، سالن همایش‌های دانشگاه شهید بهشتی شهابی، هیمین (۱۳۸۸). نقش عوامل ژئومورفیک در مکان‌یابی دفن مواد زائد شهری سقز با استفاده از مدل‌های (GIS) و فناوری سنجش از دور رساله کارشناسی ارشد رشته ژئومورفولوژی، تبریز: دانشگاه تبریز.

شهرداری منطقه هفت تهران، معاونت برنامه‌ریزی و توسعه شهری، (۱۳۹۱) نقشه‌های طرح تفصیلی منطقه در قالب نرم افزار GIS.

شهرداری منطقه هفت تهران، معاونت فضای سبز، (۱۳۹۰) اطلاعات، اسناد و نقشه‌های پارکها و فضای سبز منطقه.

شيعه، اسماعيل. (۱۳۶۹) مقدمه‌ای بر مبانی برنامه‌ریزی شهری انتشارات دانشگاه علم و صنعت ایران، چاپ اول، تهران: انتشارات دانشگاه علم و صنعت تهران.

عسگری پور، مهدی، (۱۳۷۷) سیستم توزیع فضای سبز شهر تهران مرکز مطالعات و برنامه‌ریزی شهر تهران.

فرج‌زاده اصل، منوچهر. رستمی، س. (۱۳۸۳) مکان‌یابی فضای سبز با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی. فصلنامه تحقیقات جغرافیایی شماره ۶۵: ۱۹-۱۰.

فرج‌زاده اصل، م. سرور، س (۱۳۸۱) مدیریت و مکان‌یابی مراکز آموزشی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی. فصلنامه تحقیقات جغرافیایی شماره ۶۷: ۸.

قدسی پور، ح ، س. (۱۳۸۴) فرآیند تحلیل سلسله مراتب AHP، انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر.

کاستللو، وینسنت فرانسیس، (۱۳۷۱) شهرنشینی در خاورمیانه، ترجمه پرویز پیران و عبدالعلی رضایی، تهران: نشر نی.

کلر، جی، (۱۳۸۱) فاضل زرنندی، تئوری مجموعه‌های فازی، اصول و کارکردها، تهران: انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر.

مجنونیان، هنریک (۱۳۷۴) مباحثی پیرامون پارک‌ها، فضای سبز، تفرجگاه‌ها ، تهران: حوزه معاونت خدمات شهری سازمان پارکها و فضای سبز شهر تهران.

محمدی، جمال (۱۳۸۰) سامانه اطلاعات جغرافیایی در مکان‌یابی فضای سبز شهری. نشریه شهرداری ها . شماره ۴۴ (۱۱-۱۸)

مرکز مطالعات و برنامه‌ریزی شهری تهران، (۱۳۸۹)، سیستم توزیع فضای سبز شهر تهران.

مولدان بدیج ، سوزان ایلپهارز، (۱۳۸۱) شاخصهای توسعه پایدار ، ترجمه نشاط حداد تهرانی و ناصر محرم نژاد، نشریات سازمان حفاظت محیط زیست.

مهندسین مشاور فرهاد، (۱۳۸۵) مطالعات زیست محیطی فضای سبز منطقه ۷ شهر تهران، تهران: شهرداری منطقه ۷ تهران..

Blowers, Andrew, (1994) planning for sustainable environment; A report by the town and country planning association. Earthscan, Business & Economics - 239 pages.

Germann christina – chiari, Klaus (2002) Are urban green space optimally distributed to act as places for social integration, Elsevier Science: Forest Policy and Economics 6 (2004) 3–13.

Leman, Edward and John E. Cox (1991) Sustainable urban development, strategic considerations for urbanizing nations, Athens Technological Organization Center of Ekistics, (1991) May-August.

The London Brown field Fourum (2002) London wildlife Trust.

Rapport, D.J; Costanza, R & McMichael, A. J (1998) Trends in Ecology & Evolution, Assessing ecosystem health 13 (10), 397-402

