توسعه فیزیکی شهر اراک با به کارگیری ویژگی‌های طبیعی بستر زمین

منیژه قهرودی تالی
استاد دانشکده علوم زمین (گروه جغرافیای طبیعی)، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران
محمد سلیمانی
استادیاردانشکده علوم جغرافیایی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران
بابک میرباقری
مربی دانشکده علوم زمین، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران
مهدیه اسفندیاری*
کارشناس ارشد ژئومورفولوژی، دانشکده علوم زمین، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۳/۳۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۷/۲۶

چکیده

شهرها بر بستری ایجاد و توسعه‌یافته‌اند که نیازمند تعاملی مبتنی بر شناخت ویژگی‌های طبیعی آن می‌باشد. در توسعه فیزیکی شهرها توجه به ساختار طبیعی آن‌ها ضروری می‌باشد. شهر اراک بر بستری از رسوب‌های آبرفتی- سیلابی، در کنار تجمعی از رسوب‌های تبخیری و در معرض سیلاب‌ها قرار دارد. شرایط جغرافیای طبیعی نشان می‌دهد که شهر در وضعیت نامناسبی از نظر بستر طبیعی قرارگرفته است؛ بنابراین توسعه این شهر در ارتباط با بستر طبیعی و تعیین نمودن ضخامت رسوب‌ها به مطالعه نیاز دارد. هدف از پژوهش آن است که مناطق مستعد جهت توسعه فیزیکی شهر اراک در آینده مورد ارزیابی قرار بگیرد. بدین‌جهت شاخص‌هایی که برای تجزیه‌وتحلیل مورداستفاده قرارگرفته‌اند، عبارتند از: لند فرم‌های ژئومورفولوژیکی، اقلیم، ضریب زبری ناهمواری، ارتفاع رواناب، عوامل تحت تأثیر تکتونیک، کاربری طبیعی و ارتباط شهر با کویر میقان که در شمال شهر واقع است. این بیابان به‌طور ویژه توسعه شهر را از لحاظ شرایط آب و هوایی تحت تأثیر قرار داده است. جهت اولویت‌بندی مناطق مدل تاپسیس مورداستفاده قرار گرفت. وزن متغیرها توسط نظرات کارشناسان با استفاده از مدل سلسله مراتبی مشخص شد. جهت ارزیابی نتایج مدل، روش نمونه‌برداری سیستماتیک تصادفی در منطقه در عمق ۴۰ سانتی‌متر انجام شده است. بررسی رسوب‌شناختی نشان داد که منطقه در یک بستر سیلابی قرار دارد که رسوب‌های آن توسط سیلاب‌های ناگهانی تجمع یافته است. همچنین نتایج به شناسایی مناطق نامناسب برای توسعه شهری انجامید که توسعه شهر در این نواحی می‌تواند ریسک مخاطرات شهری را افزایش دهد.

واژگان کلیدی: **توسعه فیزیکی شهر، شهر اراک، ساختار طبیعی، مدل تاپسیس، دشت سیلابی.**

* نویسنده مسئول: ۰۹۱۸۹۵۵۰۲۷۱
E-mail: mahdie.esfandiari@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

با توجه به افزایش جمعیت شهری در ایران از ۴۰ سال پیش توجه به بستر طبیعی در توسعه فیزیکی شهرها، ضرورتی اجتناب‌ناپذیر است که بی‌توجهی به آن صدمات زیست‌محیطی و سایر مخاطرات نظیر نابودی و تحت تأثیر قرار دادن زندگی شهری را به همراه خواهد داشت (Kaya, 2006: 19). سال‌ها در کشور ما الگوی رشد شهرها ارگانیک بوده و عوامل درون‌زا و محلی تعیین‌کننده رشد شهری بوده‌اند، زمین شهری نیز برای کاربری‌های سنتی کافی بوده است و برحسب شرایط اقتصادی، اجتماعی و امنیتی شهر، فضای شهرها را به‌طور ارگانیک سامان می‌یافته است (ماجدی، ۶:۱۳۷۸). امروزه زمین شهری مکفی جمعیت سرازیر شده به آن نمی‌باشد و مطالعات اساسی را در زمینه مکان گزینی بهینه برای استقرار و توسعه فیزیکی شهرها را می‌طلبد. شهر اراک با احداث صنایع در دهه ۵۰ و استان شدن آن در سال ۱۳۵۶، رشدی شتابان داشته و با مسائل متعدد محیطی مانند همسایگی با کویر میقان، آلودگی آب بر اراضی کشاورزی، ساختار نامناسب توپوگرافی و عدم پیوستگی مکانی در شهر اراک مواجه بوده است. مطالعهٔ توسعهٔ فیزیکی شهر اراک بر اساس شاخص‌هایی نظیر ضریب ناهمواری، تکتونیک، شاخص‌های ژئومورفولوژیکی، کاربری طبیعی، ارتفاع رواناب می‌تواند به ایجاد مدل مکانی مطلوب جهت توسعه فیزیکی شهر کمک نماید.

توجه به عوامل طبیعی در توسعه فیزیکی در شهرها از چند دیدگاه مورد توجه محققین بوده است. بعضی از پژوهش‌ها دیدگاه تنگناهای طبیعی در توسعه شهری را مطرح کردند (ثروتی و همکاران،۱۳:۱۳۸۷). (حسینی و همکاران، ۱۱:۳۹۱). برخی پژوهشگران دیدگاه‌های دوری گزینی از عوامل طبیعی برای توسعه فیزیکی را مورد توجه قرار دادند Ahmadi, et al, 2013:79) (کرم و محمدی، ۵۹:۱۳۸۸) (نظریان و همکاران، ۵:۱۳۸۸). توجه به آثار مثبت و منفی شاخص‌های طبیعی در توسعه فیزیکی شهرها نیز مورد مطالعه محققین ایرانی بوده است (روزبهانی و همکاران، ۱:۱۳۸۹) (رضائی و ملکرودی، ۴۱:۱۳۸۹). مطالعات موردی نیز در کارهای خیلی از محققین قابل مشاهده می‌باشد : (Adeli, et al, 2011) 662 (Sener, et al, 2010: 2037) (Geyme& Baz, 2007: 33). توجه به مسائل کیفیت آب در شهرها و توسعه فیزیکی آن نیز در مدل‌های توسعه شهری مورد توجه بوده است (Marinoni, et al: 2013: 62). در پژوهش حاضر توسعه فیزیکی شهر اراک از نظر عوامل جغرافیای طبیعی مورد بررسی قرارگرفته شده است و مکان بهینه مناسب از نظر عوامل زیست‌محیطی و رخداد مخاطرات طبیعی در شهر اراک مورد تحلیل قرارگرفته است.

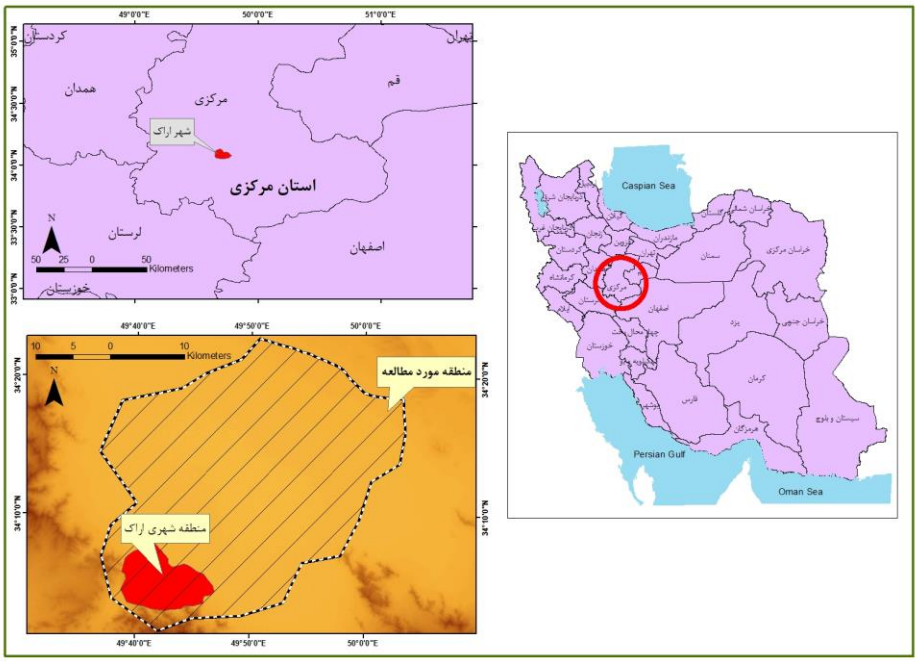
محدوده مورد مطالعه

شهر اراک با وسعت ۵۳۴۰ هکتار به‌صورت خطی تقریباً در امتداد شرقی _ غربی کشیده شده است. ارتفاع متوسط آن ۱۷۵۵ متر از سطح دریاهای آزاد می‌باشد. شهر اراک در حوضه آبریز دریاچه میقان قرار دارد. وسعت کل حوضه آبریز بالغبر ۵۴۴۰ کیلومترمربع است که ۲۰۰۰ کیلومترمربع را دشت و ۳۴۴۰ کیلومترمربع را ارتفاع‌های مشرف به دشت تشکیل می‌دهد. در مرکز دشت و حدود شمال شرقی شهر اراک دریاچه میقان با مساحتی متغیر از ۱۰۰ تا ۱۲۰

Archive of SID

www.SID.ir

کیلومترمربع قرار دارد. شهر اراک که در منتهی الیه جنوب غربی دشت اراک واقع شده است از جنوب بـه کوه‌هـای نظـم آباد، کوه سرخ، کوه شیخ ابراهیم، کوه دربند و از جنوب شرقی به کوه چهاک و از غرب به کوه مودر و کوه مسـتوفی و از شمال و شمال شرقی به فلات مرکزی ایران منتهی می‌گردد. فاصله شهر اراک تا کویر میقان حـدود ۱۵ کیلـومتر اسـت (مهندسین مشاور شارمان معمار شهر ساز، ۱۳۸۸). برخی رودخانه‌های موقتی در شهر جریان می‌یابـد کـه بسـتر شـهر از شکل بستر رسوب‌های ساخته‌شده است؛ بنابراین این شهر در رسوب‌های آبرفتی واقع شده است. بـه علـت شـرایط آب و هوایی تابستان گرم و زمستان‌های سرد تولید رسوب‌های تبخیری نظیر نمک، گچ و آهک در منطقه فعال هسـتند. بـرای تعیین محدودیت فیزیکی توسعه شهر، مرز منطقه مورد مطالعه بزرگ‌تر از مرز شهر اراک مشخص‌شده است. شکل شماره ۱ موقعیت منطقه را نشان می‌دهد.



مآخذ: نگارندگان

شکل ۱: محدوده مورد مطالعه

داده‌ها و روش‌ها

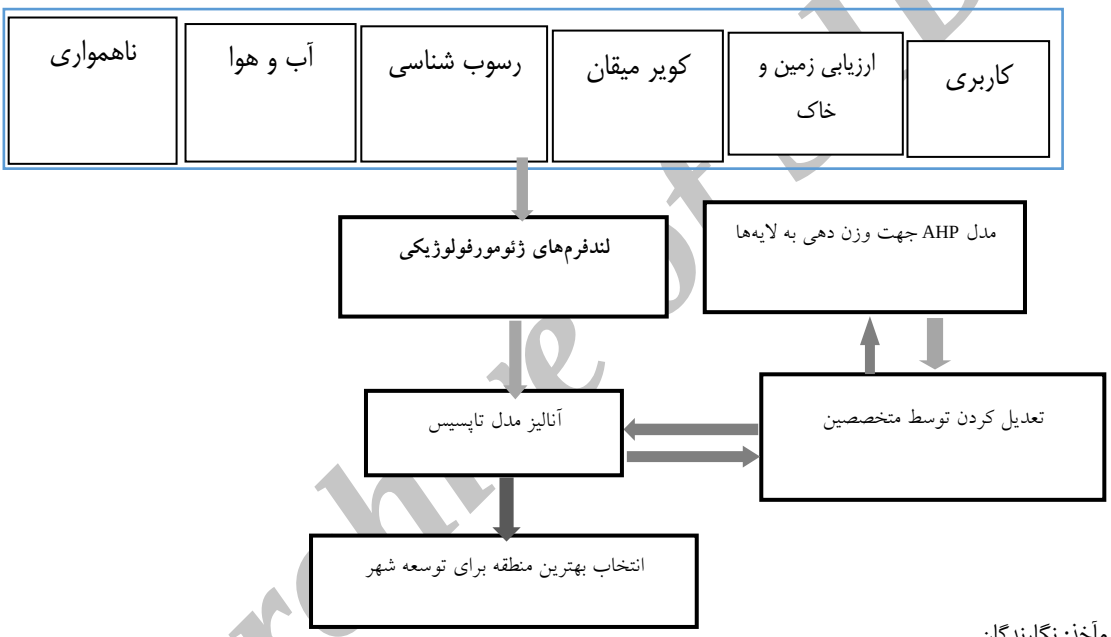
با توجه به نقش مهم لند فرم‌ها[1] در توسعه مناسب فیزیکی شهرها، ابتدا واحدهای لند فرم بر اساس نقشه‌های توپـوگرافی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ استخراج گردید(Goudie & Viles, 2010) .

پس از تعیین هدف مطالعه که شناسایی بهترین منطقه برای توسعه شـهری بـود، روش Topsis بـرای رسـیدن بـه بهترین پاسخ شناسایی شد. روش تاپسیس از محبوبیت زیادی در مسائل تصمیم‌گیری چند معیاره برخـوردار اسـت. بـرای

[1] landforms

www.SID.ir

انجام روش تاپسیس لازم بود هم‌وزن معیارها و هم داده‌های ماتریس تصمیم‌گیری را در اختیار داشته باشیم. برای به دست آوردن وزن معیارها این امکان وجود داشت تا از روش AHP وزن معیارها را محاسبه کنیم. تعداد معیارها و گزینه‌ها درروش تاپسیس محدودیتی ندارد و متناسب با مسئله مورد نظر می‌توانستیم تعداد زیادی را اختیار کنیم. درروش تاپسیس حتماً باید معیار و گزینه وجود داشته باشد درصورتی‌که فقط یکی وجود داشته باشد روش تاپسیس قابل انجام نخواهد بود. شاخص‌های ارزیابی جهت شناسایی بهترین منطقه برای توسعه شهر تعیین شد. پس از یافتن شاخص فضایی که توسعه شهر را تحت تأثیر قرار داده است روشAHP برای وزن دادن به شاخص‌ها مورداستفاده قرار گرفت. آنگاه وزن هر یک از شاخص‌ها با نظرات متخصصین مشخص‌شده است. الگوریتم TOPSIS برای رسیدن به نتایج نهایی استفاده شده است. شکل ۲ مراحل مطالعه برای تعیین بهترین منطقه برای توسعه شهر را نشان می‌دهد.



مآخذ: نگارندگان

شکل ۲: مراحل انتخاب بهترین منطقه برای توسعه شهر

در این رابطه ۲۰ واحد لند فرم ناپیوسته از رده رسوب‌های سیلابی، تپه‌ماهور (سیرک‌های یخچالی قدیمی)، پادگانه کم ارتفاع، پادگانه مرتفع، مخروطه افکنه قدیمی و پلایا شناسایی گردید. با توجه به اینکه مشخصه‌های کمی و کیفی لند فرم‌ها برای تشکیل ماتریس شاخص‌های کیفی، از مقیاس دو قطبی فاصله‌ای استفاده شد. اندازه‌گیری فوق برای شاخص‌های با جنبه مثبت بر اساس یک مقیاس ده نقطه‌ای می‌باشد به‌طوری که صفر مشخص‌کننده حداقل ارزش ممکن و ده مشخص‌کننده حداکثر ارزش ممکن از شاخص مورد نظر است. همچنین نقطه وسط نیز نقطه شکست مقیاس بین مساعدها و نامساعدها است. این مقیاس اندازه‌گیری به‌طور مشابه برای شاخص‌های با جنبه منفی وارونه تنظیم می‌گردد (مرادی و اترکاون، ۱۲۲:۱۳۸۸). چون مقدار بیشینه و کمینه عددی و مقیاس لایه‌های انتخابی نسبت به

www.SID.ir

همدیگر تفاوت داشت برای یکسان کردن آن‌ها بر اساس روابط ۱ و ۲ استاندارد سازی انجام شد. برای لایه‌هایی که با بیشتر شدن مقدار آن‌ها مطلوبیت بیشتری ایجاد می‌شود رابطه ۱ و لایه‌هایی که با کمتر شدن مقدار آن‌ها مطلوبیت بیشتری ایجاد می‌شد رابطه ۲ به کار گرفته شد به‌این‌ترتیب در بازه ۰ تا ۱ قرار گرفتند.

رابطه ۱: $\frac{Max(x)-X}{Max(x)-Min(x)}$

رابطه ۲: $\frac{X-Min(x)}{Max(x)-Min(x)}$

وزن دهی به شاخص‌ها با استفاده از ماتریس مقایسه زوجی و مدل سلسله مراتبی AHP[1] انجام‌شده است. شیوه تحلیل سلسله مراتبی یکی از پرکاربردترین روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره (MCDM) است که توسط ساعتی[2] در دهه ۱۹۷۰–پیشنهاد شد (مؤمنی و شریفی سلیم، ۳:۱۳۹۰). فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی یکی از تکنیک‌های معروف تصمیم‌گیری چند معیاره است که یک مسئله تصمیم‌گیری را به چند سطح مختلف تجزیه می‌کند که مجموع این سطوح تصمیم، تشکیل یک سلسله‌مراتب را می‌دهند. مطابق اصل همبستگی در AHP عناصر هر سطح صرفاً به عناصر سطح بالاتر وابسته‌اند، یعنی ضرایب اهمیت عناصر هر سطح لزوماً بر اساس سطح بالاتر مشخص می‌شود. AHP روابط یک‌طرفه را بین سطوح تصمیم به کار می‌گیرد. فقط در آن روابط درونی معیارها و زیرمعیارها نیز لحاظ می‌شود. مهم‌ترین کاربرد تکنیک AHP مقایسه و تعیین اولویت شاخص‌های اصلی تصمیم‌گیری است. این کاربرد تکنیک فرایند تحلیل سلسله مراتبی سبب شده است تا از این تکنیک برای اولویت‌بندی معیارها و زیرمعیارهای تصمیم در تکنیک‌های دیگر مانند تکنیک تاپسیس استفاده شود. کاربرد دیگر این تکنیک اولویت‌بندی و انتخاب گزینه بهینه است؛ یعنی AHP نه‌تنها برای اولویت‌بندی شاخص‌های تصمیم‌گیری استفاده می‌شود بلکه می‌توان با استفاده از این تکنیک گزینه‌های نهائی را نیز تعیین اولویت کرد؛ اما از این تکنیک کمتر برای تعیین اولویت نهائی گزینه‌ها استفاده می‌شود و تکنیک‌های پیچیده‌تری مانند تکنیک تاپسیس در این زمینه کاربرد دارند. اساس این مدل بر مقایسه زوجی و تعیین میزان ارجحیت عناصر بر یکدیگر نسبت به معیار مورد نظر است (رهنما و کاظمی بی‌نیاز، ۱۰۲:۱۳۹۰). مقایسه زوجی با استفاده از نظرات کارشناسان در شهرداری و استانداری شهر اراک صورت گرفت. به‌این‌ترتیب که چک لیستی شامل مواردی که عوامل انتخابی را پوشش می‌داد تهیه گردید و سپس نظرات آن‌ها رتبه‌بندی شد و بر اساس رتبه نظرات کارشناسی مورد مقایسه زوجی قرار گرفت.

مدل TOPSIS[3] برای تعیین مکان بهینه بکار گرفته شد. از مهم‌ترین مزایای این روش می‌توان به موارد ذیل به‌طور خلاصه اشاره داشت: با تعداد معیارها و گزینه‌های کم یا زیاد قابل انجام است. با داشتن معیارهای مثبت و منفی قابل انجام است. با داشتن معیارهای کیفی و کمی قابل انجام است. این روش به‌سادگی و با سرعت مناسب اعمال می‌شود. در

[1] Analytical Hierarchy process
[2] Saaty
[3] Tecniqe to Order Prefrences by Similarity To Ideal Solution (Sepehr and Zucca, 2012).

Archive of SID

www.SID.ir

روش تاپسیس رتبه‌بندی گزینه‌ها به دست می‌آید. باید معیارها و گزینه‌ها حتماً وجود داشته باشد. روابط مورداستفاده برای نرمالیز کردن اطلاعات، محاسبه فواصل و روش تعیین اوزان شاخص‌ها به‌صورت اختیاری بوده و قابل تطبیق با نوع اطلاعات موجود در مسئله است. با داشتن داده‌های واقعی برای ماتریس تصمیم‌گیری استفاده از روش تاپسیس خیلی مناسب است.

این روش یکی از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره (MADM) است و از مدل‌های جبرانی است. جبرانی به این مفهوم که امکان تبادل امتیاز بین شاخص‌ها بر اساس شدت تأثیرات، امکان‌پذیر است. در این روش m گزینه به‌وسیله n شاخص مورد ارزیابی قرار می‌گیرند. هر مسئله را می‌توان یک سیستم هندسی m نقطه در یک فضای n بعدی در نظر گرفت. روش TOPSIS بر این مفهوم بناشده است که گزینه انتخابی باید کمترین فاصله را با ایده آل مثبت و بیشترین فاصله را با ایده آل منفی داشته باشد. فرض بر این است که مطلوبیت هر شاخص به‌طور یکنواخت افزایشی یا کاهشی است که برای گزینه ایده آل (+A) و ایده آل منفی (-A) تعریف می‌شوند. سپس با استفاده از روش اقلیدسی اندازه جدایی فاصله گزینه i ام با ایده آل‌ها محاسبه می‌شود. به‌این‌ترتیب که نزدیکی نسبی Ai به راه‌حل ایده آل ابتدا محاسبه سپس بر اساس ترتیب نزولی CLi گزینه‌های موجود رتبه‌بندی می‌شوند (قهرودی تالی و همکاران، ۶۴:۱۳۹۱). مدل تاپسیس در شش گام به ترتیب مراحل زیر اجرا گردید:

۱- ماتریس تصمیم‌گیری از اطلاعات جمع‌آوری‌شده از لند فرم‌ها تشکیل شد. ۲- نرمال نمودن ماتریس با استفاده از روش استاندارد سازی که توضیح داده شد، انجام گرفت. ۳- ماتریس تصمیم نرمال شده وزنی به‌وسیله ضرب ماتریس تصمیم‌گیری نرمال شده توسط وزن مرتبط با آن محاسبه گردید. ۴- یافتن ایده آل‌های مثبت و منفی. در این مرحله بزرگ‌ترین مقدار هر شاخص به‌عنوان ایده آل مثبت (+A) و کم‌ترین مقدار هر شاخص به‌عنوان ایده آل منفی (-A) تعیین می‌شود که در آن +j با معیارهای مثبت و -j با معیارهای منفی همراه است. ۵- محاسبه اندازه جدایی. با استفاده از روش اقلیدسی فاصله از ایده آل مثبت (رابطه ۳) و منفی (رابطه ۴) محاسبه گردید. ۶- میزان نزدیکی نسبی هر گزینه با راه‌حل ایده آل: این میزان با استفاده از رابطه ۵ محاسبه شد.

رابطه ۳: $$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^{n}(v_{ij}-v_j^+)^2} \to i = 1,2,\dots,m$$

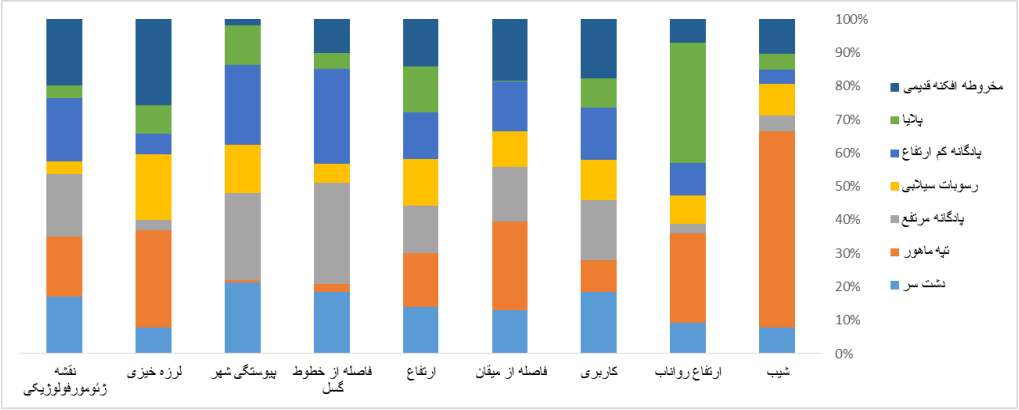
رابطه ۴: $$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^{n}(v_{ij}-v_j^-)^2} \to i = 1,2,\dots,m$$

رابطه ۵: $$CL_1 = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \to i = 1,2\dots,m: 0 \le CL_1 \le 1$$

ارزش شاخص CI بین ۰ و ۱ قرار دارد. نمره بالاتر میزان شاخص تعیین‌کننده اولویت آن گزینه برای انتخاب می‌باشد(Sepehr and Zucca, 2012). شکل ۳، دامنه تغییرات شاخص‌ها در لند فرم‌ها را به درصد نشان می‌دهد.

Archive of SID

www.SID.ir



مآخذ: نگارندگان

شکل ۳: دامنه تغییرات شاخص‌ها در لند فرم‌ها

یافته‌ها

همان‌گونه که توضیح داده شد، واحد بندی محدوده مورد مطالعه بر اساس لند فرم‌ها انجام شد. شاخص‌های انتخاب‌شده در هر لند فرم استخراج گردید. ماتریس استاندارد شده بر اساس روش AHP و با توجه به نظرات کارشناسی به ماتریس مقایسه زوجی تبدیل شد و وزن معیارها از ماتریس مقایسه‌ای زوجی استخراج گردید. جدول ۱ وزن معیارها بر اساس روش AHP را نشان می‌دهد. اولویت لند فرم‌ها که با استفاده از روش AHP وزن دهی شد در روش TOPSIS تعیین شد. در این مرحله وزن معیارها در ماتریس تصمیم‌گیری اعمال گردید. در نهایت ماتریس رتبه‌بندی لند فرم‌ها استخراج گردید و شرایط ایده آل برای توسعه فیزیکی تعیین گردید. نمره بالاتر میزان تاپسیس تعیین‌کننده اولویت آن گزینه برای انتخاب شد. جدول ۲ بهترین و بدترین لند فرم را برای برنامه‌ریزی توسعه فیزیکی شهر نشان می‌دهد. شکل ۴، رتبه دهی لند فرم‌ها با مدل تاپسیس و موقعیت منطقه پیشنهادی را نشان می‌دهد.

جدول ۱: وزن معیارهای مؤثر در مدل بر اساس روش AHP

معیارها	نقشه ژئومورفولوژیکی	لرزه‌خیزی	پیوستگی شهر	اقلیم	فاصله از خطوط گسل	ارتفاع	فاصله از کویرمیقان	کاربری	ارتفاع رواناب	شیب
وزن معیارها	۰/۰۴۴۷۷۸۹	۰/۰۳۲۴	۰/۲۰۰۵	۰۸۲۳/۰	۰/۱۱۵۰	۰/۲۴۶	۰/۰۷۵۸	۰/۲۴	۰/۰۲۴۲	۰/۰۱

مآخذ: نگارندگان

Archive of SID

www.SID.ir

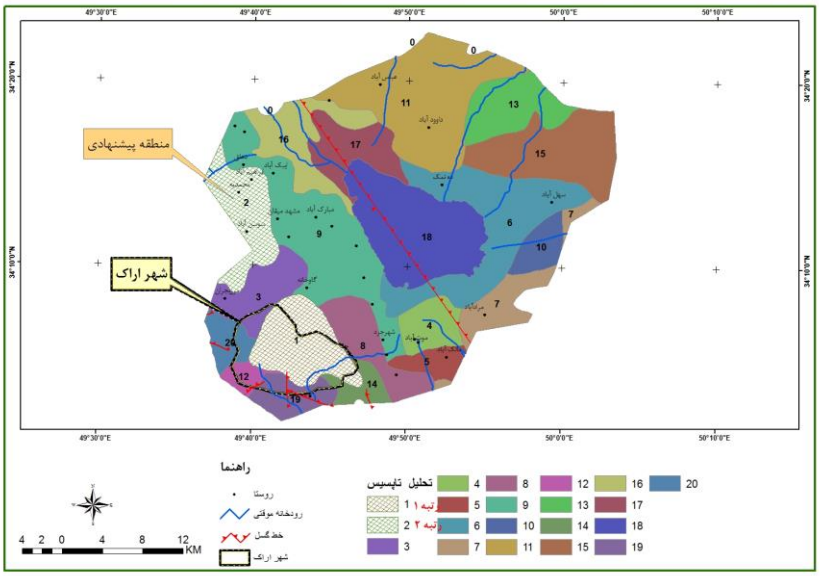
جدول ۲: رتبه‌بندی لند فرم‌ها با استفاده از مدل تاپسیس

لند فرم	فاصله از ایده آل مثبت	فاصله از ایده آل منفی	میزان تاپسیس	رتبه‌بندی
۱. دشت‌سر	۰,۱۹۹	۰,۲۹۷	۰,۵۹۷	۱۱
۲. تپه‌ماهور	۰,۳۱۹	۰,۲۲۱	۰,۴۰۸	۲۰
۳. پادگانه مرتفع	۰,۲۲۲	۰,۲۹۵	۰,۵۷۰	۱۳
۴. دشت‌سر	۰,۱۱۱	۰,۳۳۶	۰,۰۷۵	۲
۵. رسوبهای سیلابی	۰,۲۴۴	۰,۲۶۶	۰,۵۲۱	۱۶
۶. دشت‌سر	۰,۱۶۱	۰,۳۲۶	۰,۶۶۸	۹
۷. رسوب‌های سیلابی	۰,۲۴۹	۰,۲۶۸	۰,۵۱۸	۱۷
۸. پادگانه کم ارتفاع	۰,۲۳۵	۰,۲۷۶	۰,۵۳۹	۱۵
۹. پلایا	۰,۲۹۷	۰,۲۶۸	۰,۴۷۴	۱۸
۱۰. رسوبهای سیلابی	۰,۱۶۶	۰,۳۴۷	۰,۶۷۶	۶
۱۱. مخروطه افکنه قدیمی	۰,۱۲۰	۰,۳۳۶	۰,۷۳۷	۳
۱۲. دشت‌سر	۰,۱۶۶	۰,۳۴۵	۰,۶۷۵	۷
۱۳. دشت‌سر	۰,۱۸۲	۰,۳۳۰	۰,۶۴۴	۱۰
۱۴. مخروطه افکنه قدیمی	۰,۱۰۹	۰,۳۷۴	۰,۷۷۴	۱
۱۵. مخروطه افکنه قدیمی	۰,۱۵۶	۰,۳۲۲	۰,۶۷۳	۸
۱۶. دشت‌سر	۰,۱۳۶	۰,۳۷۳	۰,۷۳۲	۴
۱۷. دشت‌سر	۰,۲۰۹	۰,۲۷۸	۰,۵۷۰	۱۲
۱۸. رسوب‌های سیلابی	۰,۱۳۶	۰,۳۳۵	۰,۷۱۱	۵
۱۹. پادگانه کم ارتفاع	۰,۲۲۰	۰,۲۷۷	۰,۵۵۷	۱۴
۲۰. تپه‌ماهور	۰,۳۱۳	۰,۲۲۷	۰,۴۲۰	۱۹

مآخذ: نگارندگان

Archive of SID

www.SID.ir



مأخذ: نگارندگان

شکل ۴: رتبه دهی لند فرم‌ها با مدل تاپسیس

بحث

اجرای مدل تاپسیس منجر به پیشنهاد ۲ فضا برای توسعهٔ فیزیکی در شهر اراک گردید. اولویت اول به فضایی اختصاص دارد که شهر اراک در آن قرار دارد؛ بنابراین مکان شهر در حال حاضر خوب است و بیان‌کننده آن است که برای توسعه آتی شهر لازم است که شرایطی همانند شرایط اراک برای اسکان و زندگی ساکنین آینده جستجو نمود، بنابراین با توجه به نظرات کارشناسان شهر می‌توان چنین نتیجه گرفت که احیای بافت فرسوده و توسعه عمودی شهر می‌تواند در اولویت باشد. اولویت دوم، اختصاص به فضایی در شمال غربی شهر اراک دارد که در فاصله ۹۵۹۰ متری از شهر واقع شده است. منطقه مورد نظر در کنار جاده ارتباطی اراک- فرمهین واقع شده است. در فضای پیشنهادی فوق ۳ روستای محمدیه، سوسن‌آباد و ابراهیم‌آباد قرار دارد. شکل ۵ منطقه پیشنهادی را نشان می‌دهد.

بر اساس نظر تایم سیور[1] شایستگی انتخاب یک مکان زمانی تائید می‌شود که دسترسی آسان به مکان‌های اشتغال و امکانات حمل‌ونقلی رضایت‌بخش فراهم باشد. سایت و مکان باید برای توسعه مسکونی مناسب باشد و فاقد هرگونه آثار ناشی از سیل، مه، دودهای آزار دهنده، صنایع مزاحم و موارد مشابه باشد. مکان‌یابی باید در حد و مرز همسایگی مناسب که منطقه بندی شده، صورت گرفته باشد یا نوع دیگری از قوانین که از توسعه‌های در نظر گرفته‌شده، حمایت کنند (Chiara,et al, 1994:6). منطقه پیشنهادی از نظر موارد تذکر داده‌شده در شرایط مناسبی قرار دارد. این منطقه به لحاظ ارتباطی در موقعیت مناسبی قرار دارد؛ زیرا در کنار جاده ارتباطی اراک- فرمهین استقرار دارد. مهم‌تر آن‌که این منطقه در فاصله نزدیکی نسبت به شهر اراک قرار دارد. همچنین فاصله مناسبی نسبت به صنایع احداث شده را دارد.

[1] Time saver

Archive of SID

www.SID.ir

همچنین لازم است تا از احداث ساختمان در مجاورت گسل‌ها پرهیز گردد. نزدیکی به گسل آثار مخربی دارد. مکان پیشنهادی در فاصله‌ای در حدود ۸۸۶۶ متری از خطوط گسل قرارگرفته است و فاصله ۲ کیلومتری از گورستان را حفظ نموده است (موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، به نقل از کوهساری، ۱۳۸۵). بهترین نوع توپوگرافی برای مسکن، معمولاً زمین هموار یا زمین با پستی‌وبلندی ملایم و با شیب کمتر از ۱۰ تا ۲۰ درصد در نظر گرفته می‌شود؛ منطقه پیشنهادی دارای شیبی حدود ۱٫۶ درصد می‌باشد. شیب بین ۲ تا ۶ درصد زهکشی را تسهیل می‌کند. زمین‌های صاف و هموار در فصول بارندگی احتمالاً سیل گیر خواهد بود (Kakran, 2012:73).

برای ارزیابی منطقه پیشنهادی و مطالعه دقیق‌تر شرایط طبیعی و فرآیندهای تشکیل‌دهنده آن از ۴۰ سانتی‌متری بستر زمین در ۴ نقطه به‌طور تصادفی نمونه‌گیری انجام شد. با تجزیه‌وتحلیل و بررسی بر روی دانه‌بندی رسوب‌ها و نمودارهای به‌دست‌آمده، مشخص شد که نمونه‌های برداشت‌شده از نظر دانه‌بندی مخلوطی از درشت‌دانه و ریزدانه بوده است. مقایسه جور شدگی رسوب‌ها نمونه‌های برداشت‌شده، با شاخص جور شدگی رسوب‌های فولک نشان داد که نمونه‌ها از جور شدگی یکسان برخوردار نیستند که حاکی از آن است که یک جریان آبی به‌کرات وارد منطقه شده است و با توجه به شرایط منطقه (شیب، ارتفاع و...) به شکل‌های مختلف قرارگرفته است؛ عدم یکنواختی در نمونه‌های مکان‌های مختلف از ویژگی‌های دشت‌های سیلابی می‌باشد. شاخص جور شدگی جامع یا اندیس کرومباین که در مقیاس لگاریتمی ارائه‌شده به بررسی نظم در منحنی رسوب می‌پردازد. هرچه مقدار این اندیس کوچک‌تر باشد منحنی رسوب منظم‌تر است. از کج شدگی برای تعبیر و تفسیر محیط رسوبی فرآیندهایی که باعث حمل‌ونقل شده است استفاده می‌شود. ضریب کج شدگی در ۳ نمونه مثبت می‌باشد. این امر نشان‌دهنده آن است که رسوب‌گذاری در یک محیط آرام صورت گرفته است و اکثریت رسوب‌ها دانه‌ریز می‌باشد؛ که بیانگر ماندگاری آب پس از جریان‌های سیلابی می‌باشد (قهرودی، ۲۳:۱۳۹۱). ضریب تقارن در منحنی رسوب به بررسی نظم در دو طرف میانه می‌پردازد زیرا ممکن است در منحنی رسوب نظم برقرار باشد ولی در دو طرف میانه گسترش ذرات متفاوت باشد. مقدار این ضریب برای منحنی متقارن صفر است. اگر ذرات ریز منظم‌تر باشد، ضریب تقارن منفی و اگر ذرات درشت منظم‌تر باشد، مثبت است. بررسی ضریب تقارن برای ۳ نمونه نشان می‌دهد که ذرات درشت منظم‌تر است و تنها نمونه رسوب شماره ۳ دارای ضریب کج شدگی منفی با ذرات ریز منظم‌تر می‌باشد (جدول ۳). نتایج تحلیل‌های رسوب‌شناسی بر این نکته تأکیددارند که محدوده پیشنهادی یک بستر سیلابی است که در اثر سیلاب‌های ناگهانی[1] و سفره‌ای در شرایط اقلیمی متفاوت با زمان حاضر ایجاد شده است.

[1] Flash Flood

Archive of SID

www.SID.ir

مآخذ: نگارندگان

شکل ۵: منطقه پیشنهادی در شمال غربی شهر اراک

جدول ۳: نتایج حاصل از آنالیز رسوب

نمونه‌ها	شاخص جور شدگی	جور شدگی جامع	کج شدگی
۱	۰,۴۲۵	۰,۵۵۹	۲,۱۲۲
۲	۱,۴۰۴	۱,۲۴۹	۲,۹۲۸
۳	۲,۷۷۵	۱,۹۹۲	-۰,۷۵۶
۴	۰,۲۱۶	۰,۳۴۲	۱,۰۹۵

مآخذ: نگارندگان

نتیجه‌گیری

شهرها بر بستری از محیط جغرافیایی استقراریافته‌اند که دارای ویژگی‌های طبیعی خاصی می‌باشند کـه طراحـی شـهری ویژه را می‌طلبد. شهر اراک در حوضه‌ای انتهایی، بر بستری از رسوب‌های آبرفتی- سیلابی، در کنار تجمعی از رسوب‌های تبخیری، در ساحل تالابی شکسته و در معرض سیلاب‌های سفره قرار دارد. برای توسعه فیزیکی آتی این شهر با اسـتفاده از شاخص‌های طبیعی و مدل‌های کمی تحلیل شد. نتایج حاصل از تحقیق نشان داد که بخش شمال غربی شهر اراک از نظر معیارهای انتخابی در بهترین فضا برای گسترش آینده شهر می‌باشد و بیش از سایر واحدها قابلیت توسعه شـهری را دارا می‌باشند. بررسی رسوب‌شناسی محدوده انتخابی حاکی از آن است که این منطقه در یک بستر سیلابی قرار دارد کـه معماری شهری مناسب را می‌طلبد. همچنین نتایج این تحقیق مناطق نامناسب برای توسعه شهری را نیز روشن نمود کـه

Archive of SID

www.SID.ir

توسعه شهر در این نواحی می‌تواند خطرات متعددی را برای شهر به همراه داشته باشد؛ بنابراین توسعه فیزیکی شهر اراک به سمت منطقه انتخابی با در نظر گرفتن شرایط اخیر، لازم است صورت گیرد.

منابع

۱- ثروتی، محمدرضا؛ خضری، سعید و توفیق رحمانی. (۱۳۸۷): بررسی تنگناهای طبیعی توسعه فیزیکی شهر سنندج، پژوهش‌های جغرافیای طبیعی، شماره شصت و هفتم، صص ۱۳- ۲۹.

۲- حسینی، سید علی؛ ویسی، رضا و مریم محمدی. (۱۳۹۱): پهنه‌بندی جغرافیایی محدودیت‌های توسعه کالبدی رشت با استفاده از GIS، چهارمین کنفرانس مدیریت و برنامه‌ریزی شهری، مشهد.

۳- رضایی، پرویز و پروانه استاد ملکرودی. (۱۳۸۹): محدودیت‌های ژئومورفولوژیکی توسعه فیزیکی شهر رودبار، فصل‌نامه جغرافیای طبیعی، شماره هفتم، صص ۴۱- ۵۲.

۴- روزبهانی، محمدحسین؛ محمدی، شیرین و سعید تقوی گودرزی. (۱۳۸۹): تأثیر ژئومورفولوژی بر توسعه شهر آشتیان، همایش کاربرد جغرافیای طبیعی در برنامه‌ریزی محیطی، دانشگاه آزاد اسلامی خرم‌آباد.

۵- رهنما، محمدرحیم و مهدی کاظمی بی‌نیاز. (۱۳۹۰): مقایسهٔ تطبیقی تحلیلی مدل‌های سلسله مراتبی، محاسبه‌گر رستری و هم‌پوشانی وزن برای شناسایی و اولویت‌بندی توسعهٔ بافت‌های مرکزی شهرها، مجله پژوهش‌های جغرافیای انسانی، شماره هفتاد و هشتم.

۶- قهرودی تالی، منیژه؛ پور موسوی، سید موسی و سمیه خسروی. (۱۳۹۱): بررسی پتانسیل تخریب لرزه‌خیزی با به‌کارگیری مدل‌های چند شاخصه مطالعهٔ موردی: منطقهٔ یک شهر تهران، مجله پژوهش‌های ژئومورفولوژی کمی، شمارهٔ سوم، صص ۵۷-۶۸.

۷- قهرودی تالی، منیژه. (۱۳۹۱): آسیب‌پذیری خطوط ریلی شمال دشت لوت در مقابل سیلاب، جغرافیا و مخاطرات محیطی، سال اول، شماره دوم، صص ۳۱-۱.

۸- کرم، امیر و اعظم محمدی. (۱۳۸۸): ارزیابی و پهنه‌بندی تناسب زمین برای توسعه فیزیکی شهر کرج و اراضی پیرامونی بر پایهٔ فاکتورهای طبیعی و روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP)، فصل‌نامه جغرافیای طبیعی، شماره چهارم، صص ۵۹- ۷۴.

۹- کوهساری، محمدجواد و کیومرث حبیبی. (۱۳۸۵): تلفیق مدل AHP و منطق IO در محیط GIS جهت مکان گزینی تجهیزات جدید شهری مورد مطالعه: مکان‌یابی آرامستان جدید شهر سنندج، سومین همایش سیستم‌های اطلاعات مکانی.

۱۰- ماجدی، حمید. (۱۳۸۷): زمین مسئله اصلی توسعه شهری، مجله آبادی، شماره سی و سوم، صص ۶.

۱۱- مرادی، محمد اصغر و مهدی اختر کاوان. (۱۳۸۸): روش‌شناسی مدل‌های تحلیل تصمیم‌گیری چند معیاره، مجله آرمان‌شهر، شماره دوم، صص ۱۱۳-۱۲۵.

۱۲- مؤمنی، منصور و علیرضا شریفی سلیم. (۱۳۹۰): مدل‌ها و نرم‌افزارهای تصمیم‌گیری چند شاخصه، چاپ اول انتشارات علم و دانش.

۱۳- مهندسین مشاور شارمان، وزارت مسکن و شهرسازی. (۱۳۸۸): طرح مکان‌یابی اراضی مورد نیاز مسکن شهر اراک. سازمان مسکن و شهرسازی استان مرکزی.

۱۴- نظریان، اصغر و ببراز کریمی. (۱۳۸۸): ارزیابی توسعه فیزیکی شهر شیراز با تأکید بر عوامل طبیعی، فصل‌نامه جغرافیایی چشم‌انداز زاگرس، شماره یکم، صص ۶- ۱۸.

Archive of SID

www.SID.ir

15- Adelia, Z. Khorshiddoust, A. (2010): Application of Geomorphology in Urban Planning: Case Study in Landfill Site Selection. Proceeded Social and Behavioral Sciences. 19,662–667.
16- Ahmadi, A. Khosravi, S. Moarefy, A. Mikaeili, P. Rashidbeigi, E. (2013): An Assessment of the Role of Geomorphologic Knowledge in Urban Planning and Sustainable Development (Case Study: Qom city). World of Sciences Journal. 3, 79- 92.
17- Joseph, C. Julius, P. and Zelink, M. (1994): Time-Saver Standards For Housing and Residential Development. 2nd Edition.
18- Geymen, A. Baz, I. (2007): The Potential of Remote Sensing for Monitoring Land Cover Changes and Effects on Physical Geography in the Area of Kayisdagi Mountain and its Surroundings (Istanbul). Environ Monit Assess, 140, 33–42.
19- Goudie, A. Viles, H. (2010): Landscapes and Geomorphology: A Very Short Introduction (Very Short Introductions), Oxford.
20- Kaya, S. Curran, P.J. 2006. Monitoring Urban Growth on the European Side of The Istanbul Metropolitan Area, International journal of Applied Earth Observation and Geoinformation 8, 18-25.
21- Kakran, S. P. (2012): Handbook for Flood Protection, Anti Erosion & River Training Work. Flood Management Organization.
22- Marinoni. O. Higgins, A. Coad, P. Navarro Garcia, J. (2013): Directing Urban Development to the Right Places: Assessing the Impact of Urban Development on Water Quality in an Estuarine Environment. Landscape and Urban Planning, 113, 62-77.
23- Sener, S. Sener, E. Nas, B. Karaguzel, R. (2010): Combining AHP With GIS for Landfill Site Selection: Acase Study in the Lake Bays _ Ehir Catchment Area (Konya, Turkey). Waste Management, 30, 2037- 2046.
24- Sepehr, A. & Zucca, C. (2012): Ranking Desertification Indicators Using TOPSIS Algorithm. Nat Hazards DOI 10.1007/s11069-012-0139-z.

Archive of SID

www.SID.ir