

## سنجش معیارهای بهینه مکان یابی پروژه های مسکن مهر استان البرز با استفاده از روش های تحلیل چندمعیاره AHP و TOPSIS

قدیر صیامی - دکتری جغرافیا و برنامه ریزی شهری، استادیار و عضو هیئت علمی دانشگاه بین المللی امام رضا(ع)، مشهد.

مهديه ويسه\* - کارشناس ارشد برنامه ریزی شهری دانشگاه بین المللی امام رضا(ع)

سمیه رخساری طالعی - کارشناس ارشد عمران - نقشه برداری گرایش GIS، دانشگاه تهران

تأیید نهایی: ۱۳۹۳/۱۰/۱۰

پذیرش مقاله: ۱۳۹۳/۶/۱۲

### چکیده

مکان یابی اراضی مسکن مهر در ایران، از مهم ترین چالش های فراروی این طرح است که علی رغم حذف هزینه تملک در طرح تولید مسکن انبوه، با مشکلاتی از جهت دسترسی مناسب، جنبه های زیست محیطی، کالبدی و غیره مواجه است. این تحقیق ضمن معرفی و انتخاب معیارهای مکان یابی بهینه سایت های مسکن، بر روی دو سایت مسکن مهر «مهر البرز» و «شهرک ابریشم» در استان البرز، به ارزیابی مکان گزینی پروژه های مسکن مهر بر اساس اصول بهینه مکان یابی پرداخته است. این پژوهش از نظر هدف، توسعه ای-کاربردی و از نظر روش، توصیفی-تحلیلی بوده و ابزار جمع آوری اطلاعات شامل مطالعات اسنادی و پیمایشی از طریق توزیع پرسش نامه و مصاحبه با کارشناسان و مشاهده می باشد. پرسش نامه ها توسط دوازده کارشناس تکمیل شده و گزینه ها بر مبنای معیارهای مکان یابی توسط دو ابزار تحلیل تصمیم گیری چندشاخصه یعنی AHP و TOPSIS مورد ارزیابی قرار گرفته و به طور همزمان با استخراج اطلاعات نقاط محل های تاثیر گذار در محدوده مطالعاتی از Google Earth، میزان

نزدیکی سایت‌ها به حریم‌های اماکن شاخص تاثیرگذار در محدوده مطالعاتی، در GIS بررسی گردیده است. یافته‌های این تحقیق نشان داد شهرک ابریشم با امتیاز ۰.۵۳ + نسبت به مهر البرز با ۰.۴۷ + (در تحلیل AHP) و شاخص نهایی ۰.۵۷ + نسبت به مهر البرز با ۰.۴۳ + (در تحلیل TOPSIS)، از نظر معیارهای مکان‌یابی منتخب، از وضعیت مناسب‌تری برخوردار است. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد پروژه مسکن مهر البرز با توجه به مواجهه با معضلات احتمالی آینده در خصوص نشستگاه این شهرک مسکونی، نیازمند تدابیر پیشگیرانه زیست محیطی و زیرساختی، اقتصادی و اجتماعی بیشتری است.

کلید واژگان: ارزیابی، مکان‌یابی، مسکن مهر، البرز، TOPSIS، AHP

## مقدمه

مسکن یکی از مسائل حاد کشورهای در حال توسعه است. فقدان منابع کافی، ضعف مدیریت اقتصادی، نداشتن برنامه‌ریزی جامع مسکن و سایر نارسایی‌هایی که در زیرساخت‌های اقتصادی این کشورها وجود دارد از یکسو و افزایش شتابان جمعیت شهرنشین از سوی دیگر، تامین سرپناه در این کشورها را به مشکلی غامض و چند بعدی تبدیل کرده است (پورمحمدی، ۱۳۹۱، ۱). طی چند دهه اخیر رشد شتابان شهرنشینی در ایران سبب شده است تا معضل مسکن به یکی از چالش‌های اساسی در شهرهای ایران بدل شود. در همین راستا در سال ۱۳۸۶ طرح مسکن مهر در قالب یکی از سیاست‌های کلیدی دولت برای بخش ساختمان و مسکن و با هدف کاهش قیمت مسکن و زمینه‌یابی برای اسکان کم‌درآمدها، سرعت بخشی به اجرا و خانه‌دار شدن مردم فاقد مسکن، پایین آوردن هزینه‌های ساخت و نهایتاً حذف قیمت زمین از فرآیند ساخت و ساز به اجرا در آمده است (حبیبی و همکاران، ۱۳۸۹، ۷). علی‌رغم وجود تجربه قانون اراضی شهری و مشکلات و نارسایی‌های آن، طرح مسکن مهر نیز همچنان برخی از کاستی‌های این طرح را با خود به همراه دارد. از مهم‌ترین این کاستی‌ها که در کلیه‌ی طرح‌های ضربتی و به ویژه در «مقیاس ملی» ساماندهی مسکن از طریق اختصاص زمین وجود دارد، ناهماهنگی طرح‌ها با برنامه‌های توسعه شهری است. در حقیقت در این دست طرح‌ها، تلاش بر این است که از اراضی دولتی استفاده شود و از آنجا که به طور معمول زمین‌های دارای مالکیت دولتی، عمدتاً شامل اراضی منابع

ملی و موات در حاشیه شهرها هستند، مجموعه‌های مسکونی پیش‌بینی شده در طرح مسکن مهر نیز، عمدتاً در حاشیه شهر و حتی با فاصله از بافت اصلی شهر و فاقد ارتباط عملکردی و فضایی مناسب با بافت موجود شهری انتخاب می‌شدند (حیدری، ۱۳۸۷، ۱۸۲). محدودیت منابع ارضی در محدوده شهرها، باعث گردیده است برخی از اصول شهرسازانه‌ی انتخاب زمین برای پروژه‌های مسکن مهر نادیده گرفته شده و به تعبیری در مکان‌یابی اراضی اساساً هیچ گونه مطالعه فنی صورت نپذیرفته و اراضی انتخاب شده فاقد ویژگی‌های حیاتی بافت‌های شهری اند. البته ذکر این نکته ضروری است که در صورت انجام مطالعات فنی نیز، گزینه‌های قابل انتخاب آنچنان محدوداند که عملاً مطالعات فنی بی‌اثر خواهد بود (همان، ۱۸۳). با توجه به عدم پیش‌بینی اراضی کافی و مناسب برای توسعه شهرها علی‌رغم توسعه روزافزون جمعیت شهری کشور به‌ویژه در پیرامون شهرهای بزرگ همچون تهران و کرج، مکان‌یابی اراضی مناسب برای توسعه شهری و بالتبع، ارزیابی امکانات رشد کالبدی و توسعه شهرهای موجود با در نظر گرفتن مراحل مختلف توسعه شهری و تعیین جهات توسعه شهرها در آینده ضروری می‌نماید. پژوهش حاضر، تلاش می‌کند پس از جستجوی مهم‌ترین معیارهای مکان‌یابی بهینه سایت‌های مسکن، به ارزیابی مکان‌یابی‌های سایت‌های مسکن مهر استان البرز بر اساس اصول بهینه مکان‌یابی از طریق دو روش متداول و متمایز تصمیم‌گیری چندمعیاره (AHP و TOPSIS) بپردازد و نهایتاً نتایج هر دو تحلیل را مقایسه و ارائه نماید.

### مسئله پژوهش

پروژه‌های مسکن مهر استان البرز از جمله پروژه‌های تأمین مسکن در کشور است که با مشکلاتی نسبتاً مشابه مکان‌یابی دیگر پروژه‌های مشابه در سایر شهرها دست به گریبان است. هرچند سایت مسکن مهر شهرک ابریشم، با تبعیت از طرح تفصیلی سال‌های گذشته در شهر کرج، در مکانی از پیش طرح‌ریزی شده، ایجاد گردیده است و لیکن شرایط فعلی آن همچون مجاورت با فرودگاه و محل بازیافت زباله، عدم تأمین امنیت ساکنین و عدم تأمین تسهیلات خاص حمل و نقلی و ... از مشکلاتی است که نشان می‌دهد آینده این سکونت‌گاه‌ها با دشواری‌های قابل پیش‌بینی همراه خواهد بود. در پروژه دیگر مسکن مهر البرز (ماهدشت) نیز علاوه بر مجاورت با فرودگاه غیر مسافری پیام و مشکلات دسترسی ساکنین به شهر و ایستگاه‌های عمومی

حمل و نقل، معایب دیگری همچون وجود محل دفن پسماندهای شهری سالهای دهه ۷۰ شهر کرج در مجاورت و نیز درون محدوده سایت، استفاده از زمین‌های با کاربری کشاورزی در محدوده‌ای از سایت و کمبود امنیت ساکنین و غیره، از جمله دیگر مشکلات تخصیص مکان برای این گونه سکونت‌گاه‌ها تلقی می‌شود.

### سوالات بنیادین پژوهش

منطبق بر مطالعات نظری پشتیبان این پژوهش و شناخت مهم‌ترین شاخص و معیارها در تخصیص مکان بهینه جهت توسعه شهرک‌های مسکونی پیراشهری، این تحقیق در پی پاسخ به پرسش‌های محوری زیر خواهد بود:

- مهم‌ترین معیارهای مکان‌یابی بهینه سایت‌های مسکن مهر کدام هستند؟
- آیا مکان‌یابی پروژه‌های مسکن مهر در استان البرز بر اساس اصول بهینه مکان‌یابی انجام گرفته است؟
- آیا ارزیابی معیارهای مورد استفاده در مکان‌یابی با دو روش متمایز تحلیل تصمیم‌گیری چندمعیاره (AHP و TOPSIS)، به نتایج مشابهی خواهد انجامید؟

### مبانی نظری

مفهوم مسکن علاوه بر مکان فیزیکی، کل محیط مسکونی را نیز در بر می‌گیرد که شامل کلیه خدمات و تسهیلات ضروری مورد نیاز برای بهزیستن خانواده و طرح‌های اشتغال، آموزش و بهداشت افراد است. به عبارت دیگر مسکن چیزی بیش از یک سرپناه صرفاً فیزیکی است و کلیه خدمات و تسهیلات عمومی لازم برای بهزیستن انسان را شامل می‌شود و باید حق تصرف نسبتاً طولانی و مطمئن برای استفاده‌کننده‌ی آن فراهم باشد (پورمحمدی، ۱۳۹۱، ۳). در دومین اجلاس اسکان بشر (۱۹۹۶) که در استانبول برگزار شد مسکن مناسب چنین تعریف شده است: «سرپناه مناسب تنها به معنای وجود یک سقف بالای سر هر شخص نیست؛ سرپناه مناسب یعنی آسایش مناسب، فضای مناسب، دسترسی فیزیکی و امنیت مناسب، امنیت مالکیت، پایداری و دوام سازه‌ای، روشنایی، تهویه و سیستم گرمایی مناسب، زیرساخت‌های اولیه مناسب از قبیل آب‌رسانی، بهداشت و آموزش، دفع زباله، کیفیت مناسب زیست محیطی، عوامل بهداشتی مناسب، مکان مناسب و قابل دسترسی از نظر کار و

تسهیلات اولیه است، که همه این موارد باید با توجه به استطاعت مردم تامین شود.» (پورمحمدی، ۱۳۹۱، ۳). برنامه ریزی مسکن جزئی از نظام برنامه ریزی شهری محسوب می شود که در آن فعالیت های اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی جزئی از فعالیت های درون مکانی و واحدهای مسکونی جزئی از فضاهای تغییر شکل یافته و تطابق یافته شهری محسوب می شود که بر حسب موضوع در چهارچوب برنامه ریزی مسکن مورد توجه قرار می گیرد. بر همین اساس برنامه ریزی مسکن با تخصیص فضاهای قابل سکونت به نیازهای مسکونی و توجه به محدودیت منابع و استفاده از تئوری ها و تکنیک های ویژه با چهارچوب های اجتماعی، فرهنگی، سیاسی و اقتصادی سروکار دارد (پورمحمدی، ۱۳۹۱، ۲۴-۲۵). طبق اصل چهل و سوم قانون اساسی یکی از نیازهای اساسی هر فرد و خانواده، مسکن بوده و طبق اصل سی و یکم داشتن مسکن متناسب با نیاز، حق هر فرد و خانواده ایرانی است. فقر مسکن موجب پایین آمدن قابلیت فردی برای تحصیل و ارتقای مهارت ها می شود. در واقع مسکن نامناسب تبدیل به یک تله فضایی می شود. تله فضایی مسکن به دو صورت کیفیت درونی و کیفیت بیرونی تولید می شود. مراد از کیفیت بیرون مکان جغرافیایی مسکن است. در ایران قرار داشتن مسکن در فضای اسکان غیررسمی و مناطق روستایی، به منزله افتادن در تله فضایی است. مراد از کیفیت درونی، مسکنی با مصالح ساختمانی و تجهیزات نامناسب و سطح زیربنای ناکافی است که از لحاظ بیرونی نیز کمترین دسترسی را به خدمات پایه دارند که از جمله علل ایجاد تله فضایی است. همچنین «جداسازی» فضایی بین طبقات، کم درآمدها را از همشینی با اقشار دیگر و ارتقاء مدنی حاصل از آن محروم می سازد (اطهاری، ۱۳۸۴، ۵).

### جستاری در سیاست مسکن مهر در ایران و اصل مکان یابی بهینه

با حادثر شدن موضوع کمبود و گرانی مسکن در کشور و به ویژه در شهرهای بزرگ و افزایش کم سابقه قیمت آن و به منظور ایجاد زمینه و بستر سازی مناسب جهت تامین مسکن مناسب برای آحاد ملت و به ویژه اقشار کم درآمد، تقویت نقش حاکمیتی دولت در امر تامین مسکن و در راستای حصول به عدالت اجتماعی و توانمندسازی گروه های کم درآمد با رویکرد تقویت تعاونی های مسکن و خیرین مسکن ساز، حصول مدیریت یکپارچه و منسجم، زمینه کاهش سهم زمین در قیمت تمام شده واحد مسکونی و حمایت و هدایت انبوه سازی، لایحه ساماندهی و حمایت از تولید و عرضه مسکن (که با عنوان مسکن مهر نیز شناخته می شود)، با پیشنهاد

وزارت راه و شهرسازی به عنوان متولی برنامه‌ریزی و هدایت بخش مسکن تهیه و در اردیبهشت ۱۳۸۶ به تصویب هیات وزیران رسید که به عنوان یک برنامه فرادستی، نقش غیرقابل انکاری در ساختار و استخوان‌بندی شهرها داشته است (فولاد و اسدزاده، ۱۳۸۷، ۱۴۲). طرح مسکن مهر به عنوان نوعی از شهرک‌سازی جدید، متولیان خود را بر آن داشت (برای رسیدن به هدف اصلی خویش یعنی اسکان اقشار کم‌درآمد) تا به منظور کاهش هزینه‌ها و ارزان‌تر شدن قیمت تمام‌شده‌ی مسکن، به حذف قیمت زمین از طریق مکان‌یابی در زمین‌های کم‌ارزش حاشیه‌ی شهرها اقدام کنند، زمین‌هایی که عموماً خارج از اراضی ذخیره شهری، خارج از محدوده شهر و یا در اراضی با شیب زیاد و خطرناک یا در مجاورت زمین‌های کشاورزی با درجه بالای کیفیت و یا در زمین‌های وقفی قرار داشته و در طرح‌های جامع و برنامه‌ریزی‌های کلان به علل مختلف، مورد برنامه‌ریزی قرار نگرفته اند. در نتیجه با واگذاری آن‌ها به طرح مسکن مهر، گسترش شهر به سمتی سوق پیدا می‌کند که برای توسعه و پویایی آن هیچ‌گونه تمهیدات قبلی صورت نگرفته است و برای تامین نیازهای آن‌ها فواصل نسبتاً زیادی باید طی نمود که مستلزم صرف هزینه‌های زیادی است. بنابراین اجرای این طرح معمولاً با توجه به عدم برنامه‌ریزی‌های قبلی در تداخل با طرح جامع بوده و برنامه‌های اصلی و مراحل رشد پیش‌بینی شده شهرها را تحت تاثیر قرار داده و گستره‌های جدیدی را به شهر تحمیل می‌نماید که شکل شهر را به هم می‌ریزد (مهراد و همکاران، ۱۳۹۱، ۴۷).

بدیهی است که مکان‌یابی پروژه‌های ساختمانی طرح مسکن مهر از جهات مختلف مخصوصاً موقعیت و فاصله از شهر و زیرساخت‌ها بایستی دقت لازم را داشته باشد. از آنجایی که رشد شهرها در بستر زمان، حرکتی تدریجی دارد و سازوکار لازم در تامین شرایط لازم سکونتی در مناطق الحاقی به محدوده‌های شهری در افقی بلندمدت برنامه‌ریزی می‌شود؛ به نظر می‌رسد افزایش آنی و قابل توجه محدوده شهرها، عنان توسعه موزون و نظارت و کنترل بر آن را شدیداً تحت الاشعاع قرار دهد. بویژه اینکه اراضی قابل برنامه‌ریزی در حریم و در پیرامون شهرها بویژه کلان شهرها با محدودیت همراه می‌باشد. افزایش سطح محدوده شهرها بویژه در شهرهای بزرگ و میانی در کوتاه‌مدت به رشد غیرطبیعی شهرها می‌انجامد و قطعاً توسعه پایدار شهری محقق نمی‌گردد. طرح مسکن مهر با دربرداشتن دستورالعمل‌ها و شیوه‌های جدید و نیز صدور مجوز برای استفاده از زمین‌های موجود در حریم شهرها (دولتی و غیر دولتی)، رویه ای خلاف اصول توسعه شهری را در پیش گرفته که تمامی

کوشش‌ها برای کنترل و هدایت توسعه‌های شهری را خنثی می‌سازد و موجب از بین رفتن زمین‌های کشاورزی و صدمه زدن به محیط زیست شهری و در نتیجه از بین رفتن امکان زیست مطلوب برای نسل‌های بعدی خواهد شد و در نهایت منجر به ایجاد شهرهایی می‌شود که از درون زوال یافته اند (گسترش بافت فرسوده) و از برون با حاشیه‌نشینی رسمی و دولتی احاطه شده‌اند. توسعه منفصل در خارج از حریم شهرها، نشان از حرکتی جدید با پیامدی چون گسترش بی‌رویه شهرها می‌باشد که نکات قابل توجهی در آن نهفته است (مشکینی و همکاران، ۱۳۹۰، ۴۲).

در همین چارچوب مکان‌یابی فعالیتی است که قابلیت‌ها و توانایی‌های یک منطقه یا ناحیه شهری را از لحاظ وجود زمین مناسب و کافی برای کاربردهای خاص مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌دهد. شاخص‌های مورد استفاده در مکان‌یابی نسبت به نوع کاربرد، متفاوت هستند اما همه آن‌ها در جهت انتخاب مکان مناسب همسو می‌شوند. استفاده از این شاخص‌ها نیاز به داشتن اطلاعات صحیح و کامل از مکان دارد و دستیابی به اطلاعات، نیازمند تحقیقات گسترده و جامعی است که پس از تجزیه و تحلیل اطلاعات، جمع‌آوری شده و با ارزیابی آن‌ها، امکان تصمیم‌گیری وجود دارد (Mohajeri, 2007). مکان‌یابی در علوم مربوط به زمین، عملیاتی است که طی آن فرد متخصص با ارائه نیازها، اهداف و اطلاعات وضع موجود به دیگر کارشناسان، نظیر ترافیک، اقتصاد، جامعه‌شناسی، روان‌شناسی، جغرافیا، زمین‌شناسی، هواشناسی، زیست‌شناسی و جمع‌بندی آن‌ها در قالب نظرات و اهداف خود، به دنبال دستیابی به بهترین انتخاب از انتخاب‌های موجود برای کاربری مورد نظر است (مشکینی و همکاران، ۱۳۹۱، ۵۸). مکان‌یابی مناسب زمین در توسعه شهری یکی از مهم‌ترین عوامل ایجاد مسکن است. عوامل و نیروهای گوناگونی در مکان‌گزینی و شکل‌پذیری سکونت‌گاه‌ها دخالت دارند (مشکینی و همکاران، ۱۳۹۱، ۵۸). زمین مورد نظر برای مسکن در افقی دورتر باید در مکانی انتخاب شود که ویژگی‌های لازم برای برخورداری از دیگر خدمات در فضایی مناسب را با توجه به معیارهای مختلف داشته باشد که نتایج آن موجب تثبیت جمعیت و مانعی از جابه‌جایی جمعیت بالاخص در روستا شهرها باشد (مهدوی و رحمانی، ۱۳۹۰، ۲).

گرچه به طور خاص، مسکن مهر سابقه پژوهشی طولانی مدتی در تحقیقات دانشگاهی ایران ندارد ولیکن بررسی‌هایی هر چند محدود در خصوص کلیات این پروژه‌ها از جمله مکان‌یابی آن‌ها صورت پذیرفته است. به عنوان نمونه تحقیقات مشکینی و همکاران (۱۳۹۱) بر مبنای پژوهشی جامع در زمینه مکان‌یابی پژوهش‌های مسکن مهر کل کشور، با پنج معیار اصلی مالکیت زمین، ارزش سایت، دسترسی و موقعیت نسبت به شهر، زیست محیطی و کالبدی، به بررسی نحوه مکان‌یابی سیزده پروژه مسکن مهر استان یزد پرداخته و در مقاله‌ای با عنوان «ارزیابی مکان‌یابی پروژه‌های مسکن مهر با رویکرد کالبدی-زیست محیطی با استفاده از مدل سلسله مراتب AHP» به نتایج این پژوهش اشاره نموده است. حبیبی و همکاران (۱۳۸۹) در مقاله «نقد و آسیب‌شناسی سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی عملیاتی مسکن مهر در ایران» ضمن بیان آسیب‌های مسکن مهر از دیدگاه ذی‌نفعان و ذی‌نفوذان، به بیان شش آسیب از جمله مشکلات مربوط به مکان‌یابی و آماده‌سازی این پروژه‌ها می‌پردازند. غلامی (۱۳۸۹) نیز در «آسیب‌شناسی طرح مسکن مهر» با تاکید بر توسعه شهری پایدار، لزوم توجه به مکان‌یابی این پروژه‌ها را ناشی از توجه به هویت بخشی به سکونت‌گاه‌ها برشمرده و با بیان ملاحظات جغرافیایی و محیطی در مکان‌یابی آن‌ها، مهم‌ترین و اساسی‌ترین شاخصی را که در اجرای سکونت‌گاه‌های مسکن مهر باید لحاظ گردد، مکان‌یابی آن‌ها معرفی می‌کند.

از جمله موارد قابل تامل، شاخص‌های اثرگذار در مکان‌یابی سکونت‌گاه‌ها هستند که در این خصوص آراسته و عزیزی (۱۳۹۰) در مقاله‌ای با عنوان «مکان‌یابی مجموعه‌های مسکونی پایدار با استفاده از فرآیند تحلیل شبکه‌ای (ANP) در بافت مرکزی شهر یزد» به چهار معیار اجتماعی-فرهنگی؛ محیطی-کالبدی؛ خدماتی؛ اقتصادی-حقوقی و نیز مجموعه سیزده زیرمعیاری آن‌ها اشاره نموده‌اند. از دیگر آثار مرتبط می‌توان به پژوهشی با عنوان «مکان‌یابی مناطق بهینه‌ی توسعه‌ی فیزیکی شهر بابلسر بر مبنای شاخص‌های طبیعی» (قرخلو و همکاران، ۱۳۹۰) اشاره کرد که با بیان متغیرهای موثر و متنوع از انواع ثابت و پویا در مکان‌یابی توسعه فیزیکی شهرها، به اطلاعات چهارده‌گانه شرایط مناطق مستعد توسعه مسکونی به مقاله عباس پور و قراگوزلو (۱۳۸۹) استناد نموده و در ادامه، متغیرهای طبیعی تاثیر گذار در توسعه بهینه شهر بابلسر را در هفت رده‌ی کاربری اراضی، مطالعات ارتفاعی، شیب توپوگرافی، تاثیر تیپ اراضی، حریم‌های جغرافیایی (دریا، گسل و غیره)، باد و آب‌های زیرزمینی دسته‌بندی می‌نماید. مهدوی و رحمانی (۱۳۹۰) نیز در مقاله‌ای با عنوان «تحلیلی بر مکان‌یابی



اراضی مسکن در شهرهای اقماری باروش **topsis**» از میان معیارهای متعدد در بحث مکان‌یابی، هفت معیار کلی را برای ارزیابی در شهر صالح آباد همدان انتخاب نموده اند که عبارتند از: توپوگرافی؛ شیب؛ دسترسی به زیرساخت‌های شهری؛ دسترسی به خدمات شهری؛ پهنه‌بندی زلزله؛ دسترسی به شبکه ارتباطی؛ فاصله از حریم روخانه. عزیزی (۱۳۸۳) نیز در مقاله ای با عنوان «جایگاه شاخص‌های مسکن در فرآیند برنامه‌ریزی مسکن» بیان می‌دارد که پیچیدگی ابعاد مختلف مسکن و تعدد شاخص‌های مورد نیاز برای تجزیه و تحلیل و تصمیم‌گیری‌ها در فرآیند برنامه‌ریزی مسکن، ایجاب می‌کند که این شاخص‌ها در گروه‌های مختلف اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی و کالبدی دسته‌بندی شوند، هرچند برخی از شاخص‌ها می‌توانند عملکرد دوگانه و یا چند گانه داشته باشند. در پژوهشی دیگر، وارثی و علی نژاد طیبی (۱۳۹۰) نیز با نام «تحلیل تناسب زمین برای توسعه شهری با استفاده از مدل **AHP**» معیارهایی را برای ارزیابی اراضی مناسب برای توسعه آبی شهر فیروزآباد پیشنهاد می‌دهند که عبارتند از: توپوگرافی؛ شبکه ارتباطی؛ گسل؛ جهت شیب؛ گورستان؛ رودخانه؛ آثار تاریخی و باستانی؛ نقاط روستایی اطراف شهر.

### روش پژوهش

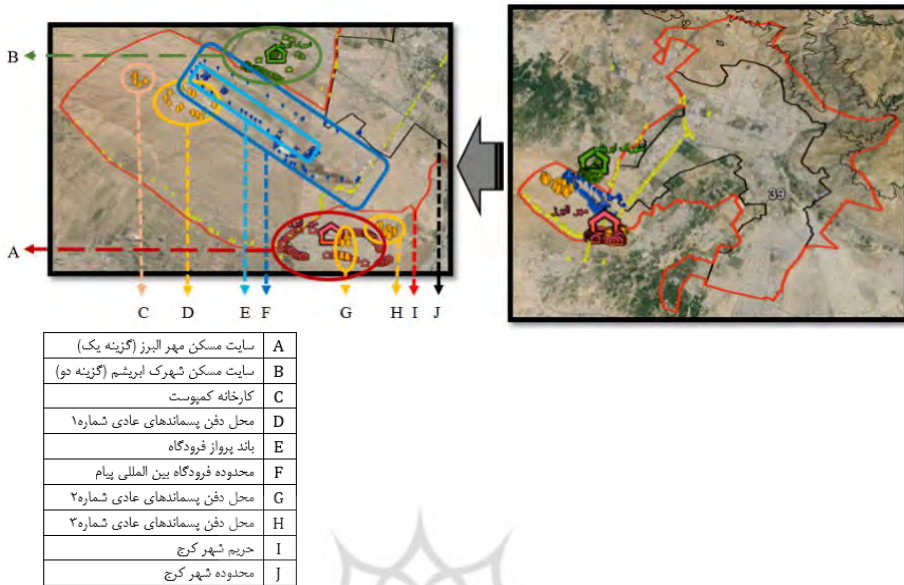
این تحقیق از نظر هدف، توسعه‌ای-کاربردی و از نظر نحوه گردآوری داده‌ها، تحلیلی-توصیفی می‌باشد. اطلاعات توصیفی این پژوهش از طریق پرسش‌نامه، مشاهده و مصاحبه جمع‌آوری گردیده و ابزار جمع‌آوری اطلاعات این پژوهش، تلفیقی از کتابخانه‌ای و میدانی بوده که با توزیع پرسش‌نامه بین کارشناسان در قالب سوالات بسته با طیف درجه‌بندی شده‌ی عددی ۱ تا ۹ (به دلیل همخوانی با مقیاس ۹ تایی مورد استفاده در تحلیل مقایسات زوجی **AHP**) صورت گرفته است. به منظور ارزیابی مکان‌گزینی سایت‌های مسکن مهر، از دو روش مرسوم و پرکاربرد تصمیم‌گیری چندمعیاره یعنی سلسله‌مراتبی و تاپسیس استفاده گردید و اساس کار به این نحو است که ابتدا روش سلسله‌مراتبی جهت ارزیابی وزن معیارهای ورودی پروژه ارزیابی مکان‌یابی استفاده شده و سپس وزن‌های محاسبه شده وارد دو روش تاپسیس و سلسله‌مراتبی می‌گردد تا به رتبه‌بندی مکان‌های پیشنهادی از جهت شدت و ضعف لحاظ نمودن معیارهای ضروری در مکان‌یابی بهینه سایت‌های مسکن مهر، بپردازد. در روش **AHP** از مقایسه زوجی برای ارزیابی رتبه (rank) گزینه‌ها استفاده می‌شود ولی در روش **TOPSIS** به منظور ارزیابی گزینه‌ها، از فاصله گزینه‌ها نسبت به نقطه ایده‌آل استفاده می‌شود. به طوری که

نقطه ایده‌آل بر اساس بهترین مقدار و بدترین مقدار هر شاخص در دو گزینه تعیین می‌گردد. پس از گردآوری داده‌های اولیه، تحلیل این پژوهش با استفاده از نرم‌افزار Expert Choice (برای تحلیل AHP) و برنامه Matlab (برای تحلیل TOPSIS) و نیز Google Earth برای برداشت داده‌های خام و یکپارچه زمینی و تولید نقشه منطقه مطالعاتی، و همچنین نرم‌افزارهای AutoCAD برای استخراج موقعیت مکان‌های مورد ارزیابی از نقشه‌های اخذ شده از سایت‌ها و نیز سیستم اطلاعات جغرافیایی GIS برای بهره‌مندی از تحلیل فواصل اماکن خاص مشخص شده در نقشه‌های تولیدی نسبت به سایت‌های مسکن مهر در ارزیابی نهایی صورت پذیرفته است.

## بحث و یافته‌ها

### ۱- معرفی محدوده مطالعاتی

محدوده استقرار سایت‌های مسکن مهر استان کرج در جنوب غربی کلان‌شهر کرج واقع گردیده و از نظر محدودیت ساخت‌وساز در حریم کلان‌شهرها، دقیقاً خارج از حریم شهر قرار دارند. علاوه بر دو سایت مذکور، فرودگاه بین‌المللی پیام در جنوب شهرک ابریشم و کارخانه کمپوست به همراه محل دفن پسماندهای شماره ۱ که در حال حاضر در حال بهره‌برداری است در جنوب فرودگاه واقع شده‌اند. اگر چه دو مرکز دفن پسماند شماره ۲ (در میانه سایت مهر البرز) و شماره ۳ در شمال شرقی سایت مهر البرز، در حال حاضر غیر فعال است ولیکن تأثیرات زیست محیطی آن‌ها پابرجاست.



تصویر (۲): معرفی محدوده مطالعاتی و اماکن خاص در آن در تصویر Google Earth

## ۲- معرفی معیارها و زیرمعیارهای منتخب مکان یابی مسکن مهر

لازم به ذکر است که محققان برای اطمینان از روایی و پایایی ابزار سنجش، از سه روش می توانند استفاده

نمایند:

۱) استفاده از روش های دوگانه و موازی؛ ۲) استفاده از روش مقایسه با معیار؛ ۳) استفاده از روش پیش آزمون. اطمینان بخشی ابزار سنجش در این پژوهش، با روش دوم یعنی «استفاده از روش مقایسه با معیار» صورت پذیرفته است. در این روش محقق نیاز به معیار و محک دارد که بتواند نتایج حاصل از ابزار را با آن مقایسه نموده و بسنجد. معیارها و محکها معمولا مشکل ساخته می شوند و کمتر وجود دارند، ولی در مواردی که موجود هستند محقق می تواند از آنها استفاده کند. همچنین محقق می تواند نتایج کار دیگران را که درباره همان موضوع و مساله انجام شده است به عنوان معیار و محک بپذیرد، به خصوص حاصل تحقیقاتی که از مقبولیت نسبی و بالایی برخوردارند یا حالت کلاسیک پیدا کرده اند بسیار سودمند است (حافظ نیا، ۱۳۹۱، ۱۸۵) در پژوهش حاضر نیز پس از بررسی معیارهای مختلف در پژوهش های متفاوت، به ویژه پژوهش مشکینی و همکاران (۱۳۹۱) پرسش نامه هایی عمدتا بر اساس معیارها و زیرمعیارهای آن سلسله از تحقیقات، انتخاب و تنظیم گردیده

و در اختیار دوازده کارشناس مسکن دو سایت مسکن مهر واقع در استان البرز قرار گرفته و به روش های AHP و TOPSIS تحلیل شده است.

ارزیابی مکان‌گزینی سایت‌های مسکن مهر استان البرز در قالب هفت معیار اصلی به همراه سی زیرمعیار در قالب شاخص‌های ارزیابی جزئی‌تر در نظر گرفته شده است. در ادامه به معیارها اشاره می‌شود و زیرمعیارها در جدول شماره (۲) قابل مشاهده هستند.

**A- معیار کالبدی:** ابعاد کالبدی مسکن از دو زاویه قابل بررسی است. اول: کالبد مسکن به عنوان یک واحد مسکونی و دوم: رابطه کالبدی مسکن با محیط مسکونی خود که به نوعی شاخص اجتماعی بوده و نقش و جایگاه مسکن در توسعه شهری را مطرح می‌کند. برای مثال مکان‌رگرایی مسکن از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (مشکینی و همکاران، ۱۳۹۱، ۶۱). مکان‌انتخابی برای استقرار کاربری مسکونی باید دارای زمین با شیب ۱ تا ۸ درصد، حداکثر ارتفاع تا ۱۶۰۰ متر، رعایت حریم گسل‌های شناخته‌شده در منطقه، رعایت حریم مسیل‌ها به طوری که در فاصله ۵۰ تا ۳۰۰ متری حریم آن‌ها از احداث هرگونه کاربری مسکونی جلوگیری شود، باشد (قراگوزلو، ۱۳۸۴، ۴۱).

**B- معیار دسترسی و موقعیت مکان‌یابی اراضی:** لزوم توجه به معیارهای دسترسی برای سهولت ساکنین سایت‌ها، طراحان اراضی مسکونی را بر آن خواهد داشت که به عواملی همچون نزدیکی به شهر و خدمات شهری، فاصله مناسب از شبکه‌های ریلی و حمل‌ونقل عمومی و در نظر گرفتن صرفه‌های اقتصادی ناشی از دوری و نزدیکی به آن‌ها برای ساکنین و شاغلین ساکن در این مسکن‌ها و موارد دیگر توجه نمایند.

**C- معیار زیست محیطی:** تعیین اراضی مناسب برای توسعه شهر باید به گونه‌ای انجام پذیرد که محیط زیست و زمین‌های کشاورزی از توسعه شهر مصون بمانند (وارثی و علی نژاد طیبی، ۱۳۹۰: ۳۵). حفظ محیط زیست به عنوان جزء لاینفک فرآیند توسعه برای نسل‌های امروز و آینده و همچنین ارزیابی تأثیرات زیست‌محیطی در مورد کلیه فعالیت‌هایی که اثرات مخرب جدی بر محیط‌زیست داشته باشند، از اصول "بیابیه ریو" است که پیرامون محیط‌زیست و توسعه در "کنفرانس زمین" در ژوئن ۱۹۹۲ (خرداد ۱۳۷۱ شمسی) برگزار گردید (زیاری، ۱۳۸۸). برای عرصه انتخابی مسکن، داشتن قابلیت توسعه فضای سبز، دوری از خطرات و آسیب‌های محیطی نظیر سیل، زلزله، طوفان ریگ و محیط‌های بیماری‌زا، توجه به آلودگی‌های موجود در

محیطزیست و به طور کلی شرایط اقلیمی که بایستی با آسایش زیستی در طول سال همراه باشد، از جمله شاخص‌های ارزیابی زیست‌محیطی مکان مورد نظر در توسعه نواحی مسکونی شهری است (مشکینی و همکاران، ۱۳۹۱).

D- معیار مالکیت اراضی و مالکیت حقوقی: تامین زمین، یکی از بخش‌های هزینه بر تامین مسکن می‌باشد (حیدری، ۱۳۸۷: ۱۷۵). دخالت دولت‌ها در بازار زمین از اصول پذیرفته شده در تمامی کشورها بوده است که از روش‌های آن می‌توان به تصرف و عرضه زمین، محدود ساختن حد مالکیت زمین، قوانین و مقررات کاربری زمین درباره اراضی در مالکیت بخش خصوصی و قوانین و مقررات مالیاتی موثر بر تصمیمات بخش خصوصی برای معاملات و استفاده از زمین اشاره کرد (رفیعی، ۱۳۸۲: ۴۵). آنچه مسلم است این است که اراضی تخصیصی باید از لحاظ قوانین رسمی و نیز حقوق عرفی، وضعیتی کاملاً روشن و شفاف داشته باشند (بنیاد مسکن انقلاب اسلامی، ۱۳۸۹) لذا بررسی نقشه‌های وضعیت مالکیت و مسائل حقوق اراضی (ملی، موات، وقفی، خریداری، توافقی، خودمالکی و غیره) ضروری می‌باشد (مشکینی و همکاران، ۱۳۹۱، ۶۲).

E- معیار ارزش سایت: تناسب ابعاد فرم و شکل زمین، همخوانی کاربری‌های همسایگی و مطالعات دید و منظر در محدوده اراضی منتخب برای توسعه کاربری مسکونی از عوامل کلیدی تعیین ارزش سایت هستند. در این بررسی‌ها، دیدهای درون به درون، بیرون به بیرون و درون به بیرون شناسایی و تحلیل می‌شوند (مشکینی و همکاران، ۱۳۹۱).

F- معیار اجتماعی-فرهنگی: تاثیر عوامل فرهنگی و اجتماعی در شهرسازی و برنامه‌ریزی شهری، آنچنان گسترده است که هیچ یک از عناصر مختلف شهری را نمی‌توان بدون تاثیر چنین عواملی دانست (شیعه، ۱۳۸۵، ۱۹۲). هدف اصلی مسکن ایجاد محیطی سازگار و منطبق بر روش زندگی انسان است، به بیان دیگر علاوه بر تامین نیازهای شخصی باید نیازهای کیفی و نیازهای اجتماعی او را نیز برآورده نماید (پور دیهیمی، ۱۳۹۰، ۱۴). در میان معیارهای ارزیابی بهینه مکان‌یابی مسکن، معیار رضایت اجتماعی، مناسب‌ترین ابزار اندازه‌گیری پیشرفت و تحقق هدف‌های کلی مسکن است. از سوی دیگر در یک وضعیت مطلوب، معیارهای اجتماعی مسکن می‌بایستی به نحوی بسط و توسعه پیدا کنند که با معیارهای اقتصادی و سایر معیارها که برای تصمیم‌گیری در این باره ضرورت دارند، متناسب باشند (مشکینی و همکاران، ۱۳۹۱، ۶۲).

G- معیار اقتصادی: اهمیت مسکن در اقتصاد ملی با مطرح شدن آن به عنوان یکی از زیر بخش‌های عمده و کلان اقتصاد ملی روشن می‌شود. در بین تمامی بخش‌های اقتصادی، اعم از جوامع توسعه یافته و یا در حال توسعه، مسکن بزرگ‌ترین سرمایه‌گذاری را به خود اختصاص می‌دهد. بر این اساس، رابطه مستقیم بین اقتصاد کلان و سرمایه‌گذاری در بخش مسکن و سیاست‌های آن را می‌توان در سرمایه‌گذاری مسکن و توسعه، سرمایه‌گذاری مسکن و اشتغال، سیاست مسکن و ساختاری تشکیلاتی و نیز دیدگاه مسکن به عنوان یک سرمایه‌گذاری اجتماعی- اقتصادی و تولیدی و نه مصرفی دید (عزیزی، ۱۳۸۳، ۳۳). به طور کلی، فعالیت‌های اقتصادی موجب اشتغال بوده و به مقدار زیادی موجب جذب جمعیت به این گونه مراکز می‌شود (شعبه، ۱۳۸۵، ۱۹۵).

### ۳- فرآیند تحلیل AHP

روش سلسله‌مراتبی یکی از روش‌های مرسوم تصمیم‌گیری چندمعیاره است که به ارزیابی گزینه‌ها بر اساس معیارهای تاثیرگذار می‌پردازد (Liwe & Pei, 2009). در این روش یک وضعیت پیچیده به بخش‌های کوچک‌تر آن تجزیه شده، سپس این اجزاء در یک ساختار سلسله‌مراتبی قرار می‌گیرد. در این روش به قضاوت‌های ذهنی با توجه به اهمیت هر متغیر مقادیر عددی ۱ تا ۹ مقیاس ساعتی اختصاص یافته، متغیرهایی که بیشترین اهمیت را دارند، مشخص می‌شوند. به عبارت دیگر، اولویت متغیرها تعیین می‌شود بدین صورت که با مقایسات زوجی هم برای معیارها و نیز زیرمعیارها با هم و هم برای گزینه‌ها در ارتباط با یکدیگر نسبت به هر زیرمعیار اولویت‌ها مشخص خواهد شد. این فرآیند، تصمیم‌گیرندگان را یاری می‌کند تا اولویت‌ها را بر اساس اهداف، دانش و تجربه خود تنظیم نمایند، به نحوی که احساسات و قضاوت‌های خود را به طور کامل در نظر بگیرند (آذر و رجب‌زاده، ۱۳۹۱). در جدول شماره (۱)، مزایای استفاده از الگوی AHP به عنوان رویکرد علمی و انعطاف‌پذیر بیان شده است:

جدول (۱): مزیت‌های AHP در تصمیم‌گیری

۱- واحدت <sup>۱</sup>	AHP الگویی واحد، قابل فهم و انعطاف‌پذیر برای مسائل تصمیم‌گیری ارائه می‌دهد.
۲- تکرار فرآیند <sup>۲</sup>	این فرآیند افراد را قادر می‌سازد که تعریف خود را از یک مساله اصلاح کنند و قضاوت و درکشان را از راه تکرار بهبود بخشند.
۳- قضاوت و اجماع <sup>۳</sup>	این فرآیند به اجماع اصرار نمی‌ورزد، بلکه نتایج قضاوت‌های مختلف را با هم ترکیب می‌کند.
۴- بده-بستان <sup>۴</sup>	AHP اولویت‌های عوامل تشکیل دهنده یک مجموعه را در نظر گرفته و این امکان را می‌دهد تا بهترین گزینه‌ها با توجه به اهداف مورد نظر انتخاب شوند.
۵- ترکیب <sup>۵</sup>	AHP مطلوبیت هر گزینه را تخمین می‌زند.
۶- سازگاری <sup>۶</sup>	AHP سازگاری قضاوت‌های مورد استفاده در اولویت‌ها را تعیین می‌کند.
۷- پیچیدگی <sup>۷</sup>	AHP رویکرد تحلیلی و سیستمی را در حل مسائل پیچیده به کار می‌گیرد.
۸- وابستگی متقابل اجزاء <sup>۸</sup>	این فرآیند وابستگی متقابل اجزاء را مورد توجه قرار داده و بر کاربرد تفکر خطی پافشاری نمی‌کند.
۹- ساختار سلسله‌مراتبی	AHP اجزاء یک سیستم را در سطوح مختلف قرار می‌دهد.
۱۰- اندازه‌گیری	AHP مقیاسی برای اندازه‌گیری موارد نامشهود ارائه داده، روشی را برای تدوین و تعیین اولویت‌ها تعیین می‌کند.

منبع: آذر و رجب‌زاده، ۱۳۹۱: ۱۰۸

روش AHP می‌تواند دو کار را انجام دهد: نخست پیدا کردن وزن (اهمیت نسبی) شاخص‌ها و دوم

رتبه‌بندی گزینه‌ها (مومنی و شریفی سلیم، ۱۳۹۱، ۲). در این پژوهش، وزن شاخص‌های ارزیابی توسط AHP

محاسبه شده و در ادامه برای رتبه‌بندی گزینه‌ها از هر دو روش AHP و TOPSIS بصورت جداگانه استفاده

شده است. تحلیل با روش AHP در قالب سه اصل صورت پذیرفته است:

<sup>1</sup> Unity

<sup>2</sup> Process Repetition

<sup>3</sup> Judgment and Consensus

<sup>4</sup> Trade off

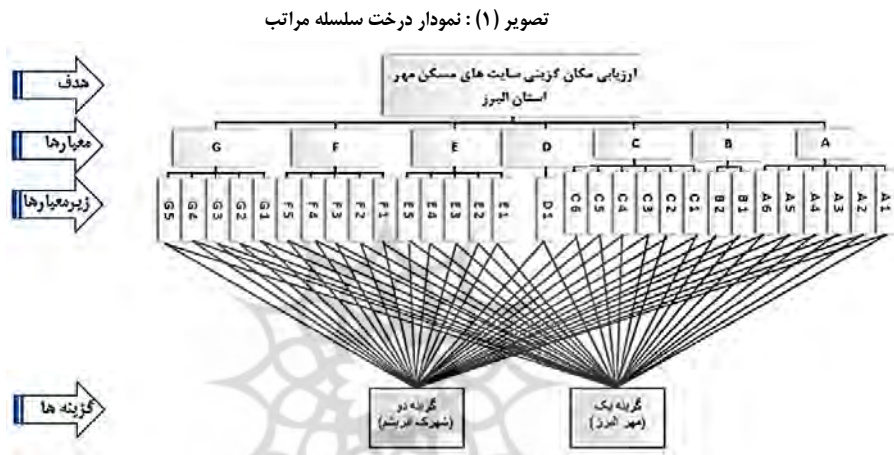
<sup>5</sup> Synthetic

<sup>6</sup> Consistency

<sup>7</sup> Complexity

<sup>8</sup> Interdependence

اصل اول : کشیدن درخت سلسله‌مراتبی. در این روش مشکل تصمیم‌گیری به یک درخت سلسله‌مراتبی شکسته می‌شود (ElAlfy, Elhadary, & Elashry, 2010) که در قالب این اصل، سطوح هدف، معیارها، زیرمعیارها و گزینه‌های مورد تحلیل مشخص شده‌اند.



اصل دوم : تدوین و تعیین اولویت‌ها. در راستای تحقق این اصل، معیارها و زیرمعیارهای منتخب جهت ارزیابی مکان‌یابی مسکن، در قالب دوازده پرسش‌نامه در اختیار کارشناسان امور مسکن مهر قرار گرفت و پس از بررسی نتایج امتیازات داده شده در اجماع کارشناسان، به مقایسات زوجی معیارها در قالب یک ماتریس با یکدیگر و نیز زیرمعیارهای هر معیار با هم در هفت ماتریس جداگانه انجامید. پس از ورود امتیازات به نرم‌افزار Expert Choice، وزن‌های محاسبه شده برای هر معیار و زیرمعیار مشخص گردید که در ستون‌های (II) و (VII) از جدول شماره (۲) به تفکیک قابل مشاهده هستند. پس از محاسبه وزن‌های نسبی، اولویت‌های شاخص‌های ارزیابی نیز در ستون‌های (III) و (VIII) همان جدول مشخص گردیده است.



جدول (۲): مقایسات معیارهای ارزیابی مکان یابی مسکن مهر در AHP

X	IX	VIII	VII	VI	V	IV	II I	II	I
وزن گزینه دوم نسبت به زیرمعیارها	وزن گزینه اول نسبت به زیرمعیارها	اولویت زیرمعیارها	وزن زیرمعیارها	میانگین امتیازات کارشناسان به گزینه دوم	میانگین امتیازات کارشناسان به گزینه اول	زیرمعیارها	اولویت معیارها	وزن معیارها	معیارها
0.53	0.85	3	0.164	4.6	4.8	A1 - توپوگرافی زمین	3	0.17 1	A - کالبدی
0.83	0.56	2	0.257	5.8	5	A2 - جنس خاک			
0.72	0.69	1	0.354	7.2	6	A3 - امکان تامین تاسیسات و زیرساختها			
0.86	0.51	5	0.068	3.6	3.2	A4 - قابلیت توسعه فیزیکی فضا			
0.84	0.55	6	0.043	7	6	A5 - خاک کافی			
0.81	0.59	4	0.114	4.8	3.4	A6 - دسترسی به مصالح ساختمانی			
0.75	0.66	1	0.667	4.6	3.4	B1 - سهولت دسترسی به سکونت گاهها و خدمات شهری	1	0.35 4	B - دسترسی و موقعیت مکان یابی اراضی
0.72	0.69	2	0.333	5	3.6	B2 - دسترسی به معابر و شبکه حمل و نقل			
0.72	0.70	3	0.154	6.6	6.2	C1 - اقلیم طبیعی و آسایش انسانی	2	0.23 5	C - زیست محیطی
0.78	0.62	6	0.042	6.4	6	C2 - قابلیت توسعه فضای سبز			
0.78	0.62	1	0.381	5.2	3.4	C3 - مخاطرات طبیعی و حریمها			
0.75	0.67	2	0.252	4.2		C4 - آلاینده های محیطی و همجواریها			
0.80	0.60	4	0.106	5		C5 - باد غالب			
0.78	0.63	5	0.064	5.6		C6 - حفظ و پایداری محیط زیست			
0.86	0.51	-	1	6.6	6.4	D1 - مالکیت و مسائل حقوقی	4	0.09 3	D - مالکیت اراضی و حقوقی

0.69	0.72	4	0.097	3.4	5.4	E1-ابعاد، فرم سایت، توپوگرافی و اختلاف سطح برای ایجاد دید و منظر بهتر	5	0.068	E - ارزش سایت
0.76	0.65	5	0.062	5	3.4	E2- چشم انداز طبیعی، تنوع بصری، بسته نشدن دید			
0.77	0.64	3	0.160	4.2	4	E3-عدم وجود آلودگی بصری و ناهماهنگی بامحیط طبیعی			
0.75	0.66	2	0.263	4	2.4	E4- توجه به هویت منطقه و سیمای طبیعی و فرهنگی آن			
0.76	0.65	1	0.419	6.4	4.2	E5-سازگاری با کاربری‌های مجاور			
0.82	0.58	5	0.062	7.6	5.6	F1-تخصیص سطح مناسب به ساکنین	7	0.033	F - اجتماعی- فرهنگی
0.80	0.59	2	0.263	5.4	4.8	F2-جمعیت کافی و متعادل و گروه‌های متناسب سنی و جنسی			
0.81	0.58	1	0.419	5.8	5.6	F3- هویت و الگوی ایرانی-اسلامی			
0.73	0.68	4	0.097	6.4	6.2	F4-روابط قومی، مذهبی و غیره درون سکونت‌گاهی و در مجاورت کالبدی سایت			
0.73	0.68	3	0.160	6.8	5.4	F5-تطابق اجتماعی- فرهنگی			
0.84	0.55	1	0.416	7.6	6	G1-قیمت مناسب زمین	6	0.045	G - اقتصادی
0.72	0.69	2	0.271	7.4	6.6	G2-میزان اشتغال لازم			
0.71	0.71	4	0.096	6.2	4.6	G3-تقاضا برای مسکن			
0.68	0.73	3	0.158	4.2	3.4	G4-دسترسی به بازارهای محلی و شهر			
0.72	0.70	5	0.059	7.4	4.4	G5-دسترسی به موسسات مالی و اعتباری			

اصل سوم : سازگاری منطقی قضاوت‌ها. در اولویت بندی گزینه‌ها با توجه به معیارها، برای اینکه نتایج

معتبری را در دنیای واقعی به دست آوریم، درجه خاصی از ناسازگاری لازم است. AHP ناسازگاری کلی قضاوت‌ها را به وسیله نرخ سازگاری محاسبه می‌کند که باید ۱۰ درصد یا کمتر باشد. چنانچه بیشتر از این مقدار باشد، قضاوت‌ها ممکن است متضاد باشند و باید در آن‌ها تجدید نظر نمود ولیکن نرخ ناسازگاری در این

پژوهش، ۰.۰۳ بوده است که نتیجه ارزیابی را قابل قبول نشان می‌دهد. بر اساس این اعتبارسنجی صحیح، نتایج تحلیل گزینه‌ها با روش AHP بیانگر انتخاب گزینه دوم یعنی شهرک ابریشم با وزن نهایی ۰.۵۳ نسبت به وزن گزینه اول که ۰.۴۷ می‌باشد.

#### ۴- فرآیند تحلیل TOPSIS

تکنیک تاپسیس یکی از روش‌های مرسوم تصمیم‌گیری چندمعیاره است که اولین بار توسط هوانگ یون (در سال ۱۹۸۱) پیشنهاد شد. مهم‌ترین اصل در این تئوری انتخاب گزینه در بین گزینه‌های موجود به نحوی است که این گزینه کمترین فاصله را با نقطه ایده‌آل مثبت و بیشترین فاصله را از ایده‌آل منفی داشته باشد. این روش باعث ماکزیمم کردن ارزش معیارها و مینیمم کردن هزینه‌ها می‌شود (Saghafian & Hejazi, 2005). از آن جایی که در روش تاپسیس، محاسبات تنها در آخرین سطح از شاخص‌ها (که در این پژوهش، زیرمعیارها هستند) وارد خواهد شد و نرم‌افزار موجود تاپسیس امکان تحلیل حجم زیرمعیارهای این پژوهش را ندارد، در نرم‌افزار محاسباتی Matlab برنامه تحلیل تاپسیس طبق گام‌های شش‌گانه معرفی شده در این روش، تهیه شد. ابتدا یک ماتریس (۳۰×۲) با عنوان ماتریس تصمیم (N) بر اساس میانگین‌گیری از امتیازاتی که کارشناسان در قالب اعداد ۱ تا ۹ در پرسش‌نامه‌ها به شاخص‌های ارزیابی داده‌اند (که بازه امتیازات برای سهولت مراحل بعدی تحلیل در قالب اعداد ۱ تا ۹ گانه توماس ال‌ساعتی تدوین شده بود)، تولید می‌شود و در ادامه برای ارزیابی گزینه‌ها در روش مذکور، شش گام به شرح زیر انجام می‌گیرد :

گام ۱. نرمال‌سازی ماتریس تصمیم (N): در ابتدا ماتریس تصمیم (N) با یکی از روش‌های نرمال‌سازی

استاندارد می‌شود که بهتر است در روش تاپسیس از نرم اقلیدسی استفاده نمود، به طوری که :

$i$  و  $j$ : سطر و ستون ماتریس تصمیم؛  $a_{ij}$ : عناصر ماتریس مقایسه؛  $n_{ij}$ : عناصر ماتریس نرمال شده

گام ۲. به دست آوردن ماتریس نرمال موزون ( $V$ ): این ماتریس از ضرب ماتریسی ماتریس نرمال شده ( $N$ ) در ماتریس قطری وزن‌ها ( $W$ ) بدست می‌آید. به طوری که درایه‌های قطر اصلی در ماتریس مربعی صفر  $30 \times 30$   $W$  (که در ردیف (III) از جدول شماره (۳) دیده می‌شود)، همان وزن‌های هر شاخص می‌باشد. بنابراین خواهیم داشت:

$$V = N \times W$$

گام ۳. تعیین راه حل ایده‌آل مثبت و راه حل ایده‌آل منفی: راه حل ایده‌آل مثبت ( $v_j^+$ )، بردار بهترین مقادیر هر شاخص ماتریس  $V$  است؛ و راه حل ایده‌آل منفی ( $v_j^-$ )، بردار بدترین مقدار هر شاخص ماتریس  $V$  است. به طوری که «بهترین مقادیر» برای شاخص‌های مثبت، بزرگترین مقادیر و برای شاخص‌های منفی، کوچک‌ترین مقادیر است و «بدترین مقادیر» برای شاخص‌های مثبت، کوچک‌ترین مقادیر و برای شاخص‌های منفی بزرگ‌ترین مقادیر است. بنا به شاخص‌های این تحقیق دو ماتریس ( $1 \times 30$ ) خواهیم داشت که در ردیف‌های ( $V$ ) و (IV) از جدول شماره (۳) قابل مشاهده می‌باشند.

گام ۴. به دست آوردن فاصله هر گزینه از ایده‌آل مثبت و منفی: فاصله اقلیدسی هر گزینه از ایده‌آل مثبت ( $d_i^+$ ) و فاصله هر گزینه تا ایده‌آل منفی ( $d_i^-$ ) که نتایج آن در جدول شماره (۳) مشاهده می‌شود، محاسبه شده است. به طوری که:

$$d_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \quad i = 1, 2, \dots, m$$

؛

$$d_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2} \quad i = 1, 2, \dots, m$$



0.0018	0.72	0.69
0.0054	0.76	0.65
0.0033	0.77	0.64
0.0091	0.75	0.66
0.0142	0.76	0.65
0.0043	0.82	0.58
0.0026	0.80	0.59
0.0112	0.81	0.58
0.0063	0.73	0.68
0.0015	0.73	0.68
0.0238	0.84	0.55
0.0130	0.72	0.69
0.0077	0.71	0.71
0.0029	0.73	0.68
0.0046	0.72	0.70
0.0496	0.85	0.53
0.0124	0.83	0.56
0.0180	0.72	0.69
0.0305	0.86	0.51
0.0749	0.84	0.55
0.0059	0.81	0.59
0.0270	0.75	0.66
0.0848	0.72	0.69
0.1696	0.72	0.70
0.0153	0.78	0.62
0.0058	0.78	0.62
0.0087	0.75	0.67
0.0486	0.80	0.60
0.0342	0.78	0.63
0.0241	0.86	0.51
گزینه ۲	Vj <sup>+</sup>	Vj <sup>-</sup>
ماتریس ایده آل مثبت	V	IV
ماتریس ایده آل منفی		

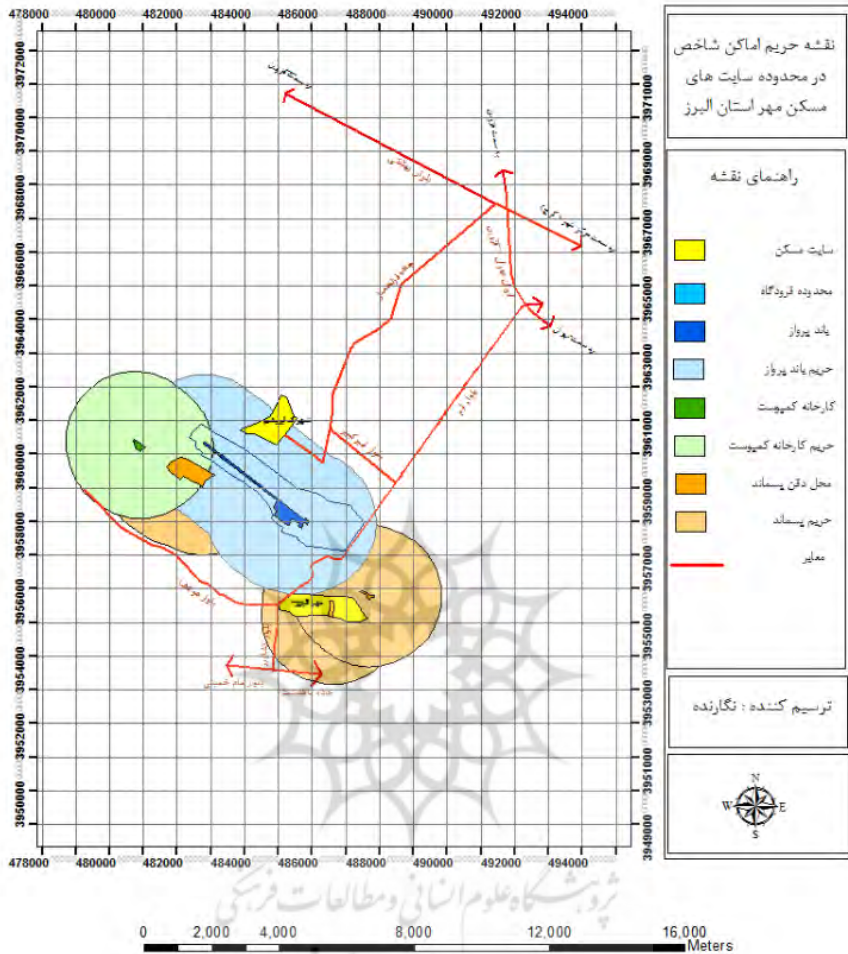
گام ۵. تعیین نزدیکی نسبی ( $CL_i$ ) یک گزینه به راه حل ایده آل: چنانچه هر گزینه به راه حل ایده آل مثبت نزدیکتر باشد، مقدار ( $CL_i$ ) آن به عدد یک نزدیکتر است. شاخص‌های نزدیکی هر دو گزینه مورد ارزیابی در جدول شماره (۴) دیده می‌شود:

$$CL_i = \frac{d_i^-}{d_i^+ + d_i^-}$$

گام ۶. رتبه‌بندی گزینه‌ها: بعد از محاسبه شاخص نزدیکی که نزدیکی نسبی گزینه‌ها را به نقاط ایده آل مثبت و منفی نشان می‌دهد، گزینه‌ها مورد ارزیابی نهایی قرار خواهند گرفت، بنابراین گزینه‌ای انتخاب خواهد شد که دارای شاخص نزدیکی ( $CL$ ) بالاتری باشد. گزینه دوم، یعنی سایت شهرک ابریشم، گزینه برتر در این مقایسه می‌باشد.

جدول (۴): نتایج تحلیل TOPSIS

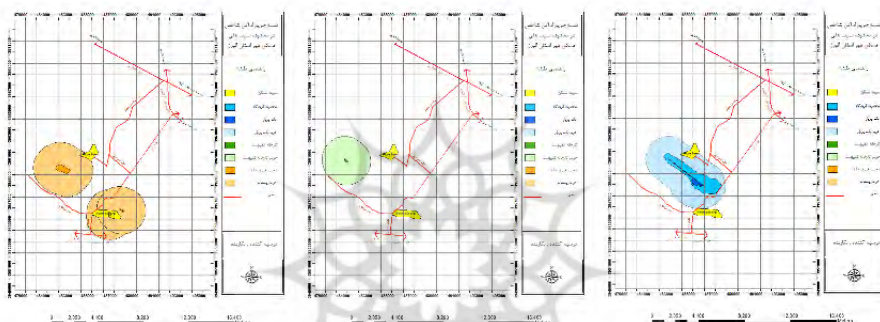
گزینه‌ها	فاصله از ایده آل مثبت ( $d_i^+$ )	فاصله از ایده آل منفی ( $d_i^-$ )	شاخص نزدیکی گزینه‌ها ( $CL$ )	رتبه نهایی در ارزیابی
گزینه ۱ مهر البرز	↑ ۰.۰۳۹۱۸۴۰۰	↓ ۰.۰۲۹۱۴۸	↓ 0.426571566	۲
گزینه ۲ شهرک ابریشم	↓ ۰.۰۲۹۱۴۸۸	↑ ۰.۰۳۹۱۸۴۰	↑ 0.573428434	۱



##### ۵- تحلیل فضایی سایت‌های مسکن مهر و اماکن تاثیر گذار بر آن‌ها در GIS:

با توجه به عدم دسترسی به نقشه‌ای جامع از محدوده مطالعاتی، و با بهره‌گیری از تکنیک‌های فتوگرامتری، نقشه سایت‌های مسکن مهر، به همراه محدوده فرودگاه پیام و باند پرواز آن و نیز کارخانه کمپوست و همچنین سه محل دفن پسماندهای عادی شهر کرج، از نرم‌افزار گوگل ارث استخراج شده، و با فرمت kml وارد GIS گردید. شعاع حائل هر یک از اماکن مذکور از آخرین محدوده سکونت‌گاه، با مشخص شدن رده‌های صنعتی و خدماتی مورد بررسی و استناد به اطلاعات جدول «حداقل فواصل مجاز برای استقرار واحدهای صنعتی، تولیدی

و خدماتی» (شاعری و رحمتی، ۱۳۹۱)، به طول ۲۰۰۰ متر مشخص گردید و نقشه‌های ذیل در سیستم تصویر UTM و سیستم مختصات WGS-84 ترسیم گردید که کل محدوده مطالعاتی تقریباً دارای طول شرقی 50°49' و عرض شمالی 35°46' می‌باشد. شعاع‌های حائل ۲۰۰۰ متری مجموعه اماکن تاثیرگذار بر سایت‌های مسکن مهر در محدوده مطالعاتی در نقشه (الف)، باند پرواز فرودگاه پیام از سایت‌ها در نقشه (ب)، کارخانه کمپوست از سایت‌ها در نقشه (ج) و سه محل دفن پسماندهای عادی شهری نسبت به سایت‌ها در نقشه (د) مشاهده می‌شود.



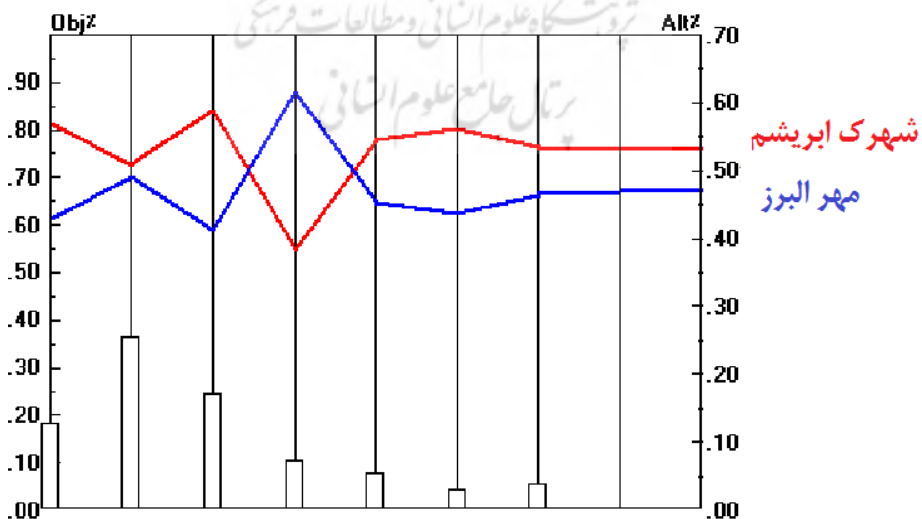
## نتیجه‌گیری

در این پژوهش در راستای اهداف تعیین شده، به بررسی معیارهای مکان‌یابی سایت‌های مسکن مهر در پژوهش‌های مختلف پرداخته و نهایتاً بر اساس یکی از جامع‌ترین تحقیقات صورت گرفته، هفت معیار و سی زیرمعیار برای پوشش هرچه بیشتر شاخص‌ها انتخاب گردید. ارزیابی مکان‌یابی بهینه دو سایت مسکن مهر استان البرز، با روش سلسله‌مراتبی (AHP) با توزیع دوازده پرسش‌نامه بین کارشناسان امور مسکن مهر، سپس وزن‌دهی معیارها و زیرمعیارها به اولویت بندی آن‌ها منجر شد به طوری که در تصویر شماره (۳) از نمودار Performance نرم افزار Expert Choice قابل مشاهده است، معیار دسترسی و موقعیت مکان‌یابی اراضی (B) بیشترین وزن و سپس به ترتیب معیارهای زیست محیطی (C)، کالبدی (A)، حقوقی و مالکیت اراضی (D)، ارزش سایت (E)، اقتصادی (G)، اجتماعی-فرهنگی (F) در اولویت‌های بعدی قرار گرفتند. در جریان



ارزیابی مکان‌یابی دو گزینه شهرک ابریشم و مهر البرز با روش AHP مشخص گردید که گزینه مسکن مهر شهرک ابریشم که از جهت مکانی، با رعایت غالب شاخص‌های مکان‌یابی اراضی مسکونی و شهرک‌سازی به جهت تبعیت از طرح‌های مصوب سالهای گذشته شهر کرج، جانمایی شده بوده است، از جهت تمام معیارها به جز معیار حقوقی و مالکیت اراضی از گزینه رقیب، برتر بوده و با اختصاص وزن ۰.۵۳ برای شهرک ابریشم، نسبت به مهر البرز که وزن نهایی ۰.۴۳ را بدست آورده بود، به عنوان گزینه‌ای که بیشترین شاخص‌های مکان‌یابی در آن رعایت گردیده است مشخص گردید. در ادامه با آغاز فرآیند تحلیل TOPSIS و بهره‌مندی از وزن‌های حاصل از روش سلسله‌مراتبی، نتایج نهایی حاصل از تحلیل AHP با تفاوت اندکی تایید شد و شهرک ابریشم کماکان در ارزیابی مکان‌یابی‌ها، رتبه برتر را به خود اختصاص داد. با توجه به عدم دسترسی به نقشه‌ای جامع از محدوده مطالعاتی، با استفاده از تکنیک‌های فتوگرامتری به استخراج موقعیت سایت‌های مسکن مهر استان به همراه امکان تاثیرگذار در محدوده مطالعاتی پرداخته و نقشه‌های GIS به نتایج تحلیل‌های چند شاخصه برای ارزیابی جامع کارشناسان از کل محدوده افزوده شد. نتایج نهایی تحلیل‌های صورت گرفته در جدول شماره (۵) مشاهده می‌شود.

تصویر (۳) : نمودار Performance نرم‌افزار Expert choice



جدول (۵): مقایسه نتایج AHP و TOPSIS

گزینه‌ها		شاخص نهایی TOPSIS	وزن نهایی AHP	رتبه نهایی گزینه‌ها در ارزیابی
گزینه ۱	مهر البرز	↓ 0.43	↓ 0.47	۲
گزینه ۲	شهرک ابریشم	↑ 0.57	↑ 0.53	۱

در مقایسه با روش سلسله‌مراتبی که غالباً در تحلیل نتایج پژوهش کارشناسان مورد استفاده قرار می‌گیرد، در بسیاری از پروژه‌ها از ترکیب تکنیک فازی و سلسله‌مراتبی نیز می‌توان بهره برد. در نوع بهبودیافته روش سلسله‌مراتبی برای محاسبه وزن معیارهای تاثیرگذار از اعداد فازی استفاده می‌شود. بنابراین در نمونه پروژه‌های آینده می‌توان با استفاده از روش مذکور به ارزیابی مکان‌های پیشنهادی پرداخت.

### سپاسگزاری

با سپاس از کلیه افرادی که اطلاعات ذی‌قیمت و دقیقی از جزئیات مختلف این طرح استانی در اختیار نگارندگان نهادند از جمله کارشناسان ادارات راه و شهرسازی استان البرز، شهرداری مرکزی کرج، اداره حفاظت از محیط زیست استان البرز، سازمان مدیریت پسماند کرج و کارشناسان و فعالان محترم حاضر در دو پروژه مسکن مهر استان البرز.

### منابع

۱. آذر، عادل و رجب زاده، علی، ۱۳۹۱، تصمیم‌گیری کاربردی رویکرد MADM، چاپ پنجم، نگاه دانش، تهران.
۲. آراسته، مجتبی و عزیزی، محمد مهدی، ۱۳۹۰، مکان‌یابی مجموعه‌های مسکونی پایدار با استفاده از فرآیند تحلیل شبکه ای (ANP) در بافت مرکزی شهر یزد، معماری و شهرسازی آرمانشهر، سال پنجم، شماره ۹،

ص ۲۶.

۳. اطهری، کمال، ۱۳۸۴، فقر مسکن در ایران: فقر سیاست اجتماعی، فصلنامه رفاه اجتماعی، سال پنجم، شماره ۱۸.
۴. پوردیهیمی، شهرام، ۱۳۹۰، فرهنگ و مسکن، فصلنامه مسکن و محیط روستا، شماره ۱۳۴، صص ۳-۱۸.
۵. پورمحمدی، محمدرضا، ۱۳۹۱، برنامه ریزی مسکن، چاپ دهم، سمت، تهران.
۶. حافظ نیا، محمدرضا، ۱۳۹۱، مقدمه ای بر روش تحقیق در علوم انسانی، چاپ هجدهم، سمت، تهران.
۷. حبیبی، کیومرث و بهزادفر، مصطفی و ترابی، کمال و محکی، وحید، ۱۳۸۹، نقد و آسیب شناسی سیاست گذاری و برنامه ریزی عملیاتی مسکن مهر در ایران، فصلنامه آبادی، سال بیستم، شماره ۶۹، صص ۶-۱۳.
۸. حیدری، محمد مهدی، ۱۳۸۷، طرح مسکن مهر و چالش های فراروی آن در چهارچوب توسعه شهری، مجموعه مقالات سیزدهمین همایش سیاست های توسعه مسکن ایران، صص ۱۷۲-۱۸۸.
۹. رفیعی، مینو، ۱۳۸۲، اقتصاد مسکن، مجموعه مقالات آموزشی اقتصاد مسکن، سازمان ملی زمین و مسکن.
۱۰. زیاری، کرامت الله و مهدنژاد، حافظ و پرهیز، فریاد، ۱۳۸۸، مبانی و تکنیک های برنامه ریزی شهری، چاپ اول، دانشگاه بین المللی چابهار.
۱۱. شاعری، علی محمد و رحمتی، علیرضا، ۱۳۹۱، قوانین و ضوابط و استانداردهای محیط زیست انسانی، چاپ اول، حک، تهران.
۱۲. شعبه، اسماعیل، ۱۳۸۵، مقدمه ای بر مبانی برنامه ریزی شهری، چاپ هفدهم، دانشگاه علم و صنعت، تهران.
۱۳. عزیزی، محمد مهدی، ۱۳۸۳، جایگاه شاخص های مسکن در فرآیند برنامه ریزی مسکن، نشریه هنرهای زیبا، شماره ۱۷، صص ۳۱-۴۲.
۱۴. غلامی، محمد جواد، ۱۳۸۹، آسیب شناسی طرح مسکن مهر، فصلنامه آبادی، سال بیستم، شماره ۶۹، صص ۵۰-۵۵.
۱۵. فولاد، عباس و اسدزاده، امیراسد، ۱۳۸۷، سیاست مسکن مهر و تاثیر آن بر روند توسعه کالبدی شهرها، نمونه موردی شهر اصلاندوز، مجموعه مقالات سیزدهمین همایش سیاست های توسعه مسکن ایران.
۱۶. قراگوزلو، علیرضا، ۱۳۸۴، مدل سازی توسعه عملکردهای شهری با کاربرد مدل های زیست محیطی و بهره گیری از GIS و RS، مجله شهر نگار، شماره ۵۰، صص ۳۶-۳۲.
۱۷. قرخلو، مهدی و داودی، محمود و زندوی، سیدمجدالدین و جرجانی، حسن علی، ۱۳۹۰، مکان یابی مناطق بهینه ی توسعه ی فیزیکی شهر بابلسر بر مبنای شاخص های طبیعی، مجله جغرافیا و توسعه، شماره ۲۳، صفحات ۹۹-۱۲۲.
۱۸. مشکینی، ابوالفضل و الیاس زاده، سیدنصر الدین و ضابطیان، الهام، ۱۳۹۱، ارزیابی مکان یابی پروژه های مسکن مهر با رویکرد کالبدی-زیست محیطی با استفاده از مدل سلسله مراتب AHP نمونه موردی استان یزد، فصلنامه مطالعات شهری، شماره دوم، صص ۵۷-۷۰.

۱۹. مشکینی، ابوالفضل و سجادی، زیلا و تفکری، اکرم، ۱۳۹۰، تاثیر سیاست‌های واگذاری زمین و مسکن دولتی در گسترش کالبدی شهرهای ایران، نمونه موردی: شهر کرمانشاه، جغرافیا و توسعه، شماره ۲۳، صص ۴۷-۶۷
۲۰. مومنی، منصور و شریفی سلیم، علیرضا ۱۳۹۱، مدل‌ها و نرم‌افزارهای تصمیم‌گیری چند شاخصه، چاپ دوم، مولف، تهران.
۲۱. مهدوی، مسعود و رحمانی، محمد، ۱۳۹۰، تحلیلی بر مکان‌یابی اراضی مسکن در شهرهای اقماری باروش topsis نمونه موردی شهر صالح آباد همدان، آمایش محیط، شماره چهارده، صص ۱۶۵-۱۹۵.
۲۲. مهاد، امین و قلاوند، مرتضی و سپهری راد، زهرا و علیمردانی، مسعود، ۱۳۹۱، آسیب شناسی الگوهای جدید مسکن در ایران با تاکید بر طرح مسکن مهر، شورای مرکزی سازمان نظام مهندسی ساختمان، بهمن و اسفند ۹۱، سال دهم، شماره ۸۹ و ۹۰، صص ۴۴-۴۸.
۲۳. وارثی، حمیدرضا و علی نژاد طیبی، کاووس، ۱۳۹۰، تحلیل تناسب زمین برای توسعه شهری با استفاده از مدل AHP، مطالعه موردی شهر فیروزآباد، مجله پژوهش و برنامه‌ریزی شهری، سال دوم، شماره هفتم، صص ۲۱-۳۸.
۲۴. ویسه، مهدیه، ۱۳۹۲، ارزیابی مکان‌یابی سایت‌های مسکن مهر البرز با استفاده از روش‌های تحلیل چند معیاره AHP و TOPSIS، سمینار کارشناسی ارشد برنامه‌ریزی شهری به راهنمایی قدیر صیامی، دانشگاه بین‌المللی امام رضا (ع)، مشهد.
25. Azar A. and Rajabzadeh A., 2012, Applied decision making with concept of MADM, Published by Negah Danesh , No.5.
26. Araste M., Azizi M., 2011, Locating sustainable residential complex in central zone of Yazd using ANP, The Journal of Armanshar, No.9 , pp.26.
27. Athari K., 200 , Housing poverty in Iran: Poverty of social policy, Social welfare Quarterly, No.18.
28. Pourdeihimi S., 2011, Culture and housing, The journal of housing and rural environment, No.134, pp. 3-18.
29. Pourmohammadi M., 2012, planning for Housing, Published by Samt, No.10.
30. Hafezniya M., 2012, An Introduction to the Research Method in Humanities, Published by Samt, No.18.
31. Habibi K., Behzadfar M., Torabi K. and Mahaki V., 2010, The evaluation of operational housing planning of Mehr housing in Iran, The journal of Abadi, No.69, pp.6-13.
32. Heydari M., 2008, The housing plan and its challenges for urban

- expansion, The 13th conference on policy of urban expansion.
33. Rafiie M., 2003, Economics of housing, The articles for housing economics, Iranian Housing Organization.
  34. Ziari K., Mahd-Nejad H. and Parhiz F., 2009, Fundamental and Techniques of Urban Planning, Published by Chabahar university, No.1.
  35. Shaeri A. and Rahmati A., 2012, The rules and standards for environmental studies, Published by Hak. , No.1.
  36. Shie M., 200 , Introduction To Urban Planning, Published by Science and Technology university, No.17.
  37. Azizi M., 2004, Housing status indicators in planning for housing, The journal of Honar-a-e-Ziba, No.17, pp. 31-42.
  38. Gholami M., 2010, Pathology Mehr housing plan, The Journal of Abadi, No.69, pp.50-55.
  39. Folad A., Asadzade A., 200 , The policy of Mehr housing project and its impact on urban city expansion, The 13<sup>th</sup> conference on policy of urban expansion.
  40. Gharegozlo A., 2005, Urban Development Model by Using Environmental Modeling and GIS and RS, Shahrnegar, No.50, pp.32-36.
  41. Gharokhlo M., Davodi M., Zandavi M. and Jorjani H., 2011, Optimum site selection of urban expansion zone using natural factors, Case study: Babol, Geography and Development Iranian journal, No.23, pp.99-122.
  42. Meshkini A., Elyaszade N. and Zabetian E., 2012, Assessment of Site Selection for Mehr housing projects Via physical and Environmental approach by AHP Model (Case Study of Yazd Province), The Journal of Urban Studies, No.2, pp. 57-70.
  43. Meshkini A., Sajadi J., Tafakori A., 2010, The impact of government policies giving land and housing Urban sprawl, Geography and Development Iranian journal, No.23, pp.47-67.
  44. Momeni M. and Sharifi-Salim A., 2012, Models and Softwares for MCDM, Published by author, No.2.
  45. Mahdavi M. and Rahmani M., 2011, Site selection of housing site based on Topsis, Case study: Saleh-Abad, Geographic journal of environmental based terrestrial planning, No.14, pp.165-195.
  46. Mehrdad A., Ghalavand M., Sepehri-Rad Z. and Alimardani M., 2012, Pathology of new housing patterns With emphasis on the design of

- Mehr housing project, Central Council of Iran Construction Engineering Organization, No.89-90, pp.44-48.
47. Varesi H., Ali-Nejad K., 2011, Land suitability analysis for urban expansion using AHP model, Case study: Firozabad, The journal of urban planning, No.7, pp.21-38.
48. Viseh M., 2013, Assessing criteria for the optimal location of Mehr housing projects in Alborz Province using multi-criteria analysis (AHP and TOPSIS), Master's seminar, Mashad, at International University of Imam Reza (AS).
49. El Alfy Z., Elhadary R. and Elashry A., 2010, Integrating GIS and MCDM to deal with Landfill site selection, International Journal of Engineering & Technology IJET, IJENS Vol:10 No:06, PP.34.
50. Saghafian S. and Hejazi R., 2005, Multi-criteria Group Decision Making Using A Modified Fuzzy TOPSIS Procedure, International Conference on Computational Intelligence for Modeling, Control and Automation, IEEE, Vienna, PP.1
51. Liwe H., Pei Y., Qiuz Z., Liu, Z., 2009, Evaluation of Road Traffic Risk Based Improved Fuzzy-AHP Method, ICCTP 2009: pp. 1-7.
52. Mohajeri M., 2007, Location of Multi-platform support and crisis management after Earth Quack with GIS; Case study: 7th Region, Tehran. (Master of Science Dissertation, University of Tehran).