

مکان‌یابی بهینه توسعه فیزیکی شهر مراغه با تأکید بر پایداری شهری

حسین حاتمی نژاد^۱، * علی عشقی چهاربرج^۲

^۱دانشیار گروه برنامه ریزی شهری، دانشگاه تهران

^۲دانشجوی دکتری برنامه ریزی شهری دانشگاه محقق اردبیلی

تاریخ دریافت: ۹۳/۳/۱۲؛ تاریخ پذیرش: ۹۴/۴/۲۱

چکیده

گسترش افقی و بی‌برنامه شهرها با افزایش جمعیت و رشد روزافزون شهرنشینی منجر به کمبود زمین، تغییر اراضی مجاور به ساخت‌وسازهای شهری و ایجاد زاغه‌هایی در نواحی پرشیب شده است. استفاده غیراصولی و بدون برنامه از زمین و تغییر کاربری‌ها بدون توجه به ظرفیت‌های محیطی، موجب از بین رفتن تعادل و توازن محیط‌زیست شهرها گردیده است و توسعه پایدار شهری را دچار چالش نموده است. این پژوهش جهت مدیریت و برنامه‌ریزی رشد شهر و کاهش اثرات نامطلوب اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی، به مکان‌یابی جهتهای بهینه توسعه فیزیکی شهر مراغه پرداخته است. روش پژوهش، توصیفی - تحلیلی باهدف کاربردی است. این پژوهش، ضمن بررسی و تحلیل تنگناهای محیطی و انسانی در جهت رشد فیزیکی شهر مراغه، با استفاده از روش AHP و GIS درصدد یافتن پهنه‌های بهینه به منظور توسعه فیزیکی آتی شهر مراغه است. شاخص‌های مؤثر در توسعه فیزیکی با استفاده از روش محاسباتی AHP که توسط کارشناسان خبره امتیازدهی شده بودند، مورد تحلیل قرار گرفت، وزن معیارهای حاصل از Expert Choice در لایه‌های مؤثر در توسعه فیزیکی شهر اعمال شد، درنهایت با تلفیق لایه‌ها در محیط GIS نقشه جهات بهینه توسعه فیزیکی شهر استخراج گردید. نتایج پژوهش نشان می‌دهد: شهر مراغه، در توسعه فیزیکی خود از هیچ‌گونه الگویی تبعیت نکرده است. این شهر به دلیل محصور بودن در بین ارتفاعات بلند، باغ‌های درجه‌یک، رودخانه صوفی چای، راه‌آهن، اراضی نظامی، گسترش حاشیه‌نشینی در پیرامون خود و همچنین حالت گودی بودن شهر و مشکل دفع آب‌های سطحی، تنها دو گزینه به عنوان جهات مناسب توسعه فیزیکی پیش رو دارد؛ یکی در قسمت مرکزی شهر که دارای زمین‌های خالی با بافت‌های روستایی پراکنده است و دیگری اراضی نیمه هموار و تپه‌ماهوری واقع در غرب و جنوب غربی شهر هست.

واژه‌های کلیدی: مکان‌یابی بهینه، توسعه فیزیکی، پایداری شهری، مراغه

مقدمه

و توسعه اقتصادی است (Achmad et al., 2015: 237). بنابراین شهرنشینی فرایند گزیرناپذیری است که در اثر توسعه اقتصادی و رشد سریع جمعیت بوجود می‌آید. شهرنشینی، مسئله اصلی بسیاری از نواحی شهری در جهان است که شامل گسترش بی‌رویه شهر به سمت نواحی پیرامونی با برنامه‌ریزی و کنترل ضعیف می‌باشد شهرنشینی برنامه‌ریزی‌نشده، مسائل عمده‌ای همچون آلودگی، ترافیک، جنگل‌زدائی و تراکم مکان‌ها را بوجود آورده است (Deep & Saklani, 2014: 179).

رشد روزافزون شهرها، متأثر از رشد جمعیت و مهاجرت، منجر به ساخت‌وسازهای بدون برنامه‌ریزی و تغییرات زیاد در ساختارهای فضایی به‌ویژه توسعه

جمعیت شهرنشینی، برای اولین بار در سال ۲۰۰۷، از جمعیت روستایی جهان فراتر رفت (UN, 2014: 7). در حال حاضر، رشد جمعیت شهری جهان، سریع‌تر از جمعیت کل جهان است و بیش از نیمی از جمعیت جهان در نواحی شهری زندگی می‌کنند (UN, 2010). بیشتر این رشد در کشورهای در حال توسعه است رشد سکونتگاههای شهری در این کشورها پنج برابر کشورهای توسعه‌یافته می‌باشد (Lopez et al., 2001). رشد شهری با تغییر کاربری زمین به همراه افزایش فعالیت‌های شهر بوده است که نتیجه افزایش جمعیت

*نویسنده مسئول: aeshghei@gmail.com

مناطقى مانند دارابى، شهرک ولیعصر، شهرک سهند در شمال شرقى و شرق این شهر شده است. توسعه شهر مراغه با توجه به محصور شدن آن در بین کوههاى سهند، باغها و زمینهاى حاصلخیز کشاورزى، رودخانه، راه آهن، اراضى نظامى و گسترش حاشیه نشینی در اطراف شهر با مشکلاتى مواجه است که موجب آشفتگی کالبدى و بی سامانى فضایی در این شهر شده است. بنابراین ضرورى است توسعه فیزیکی در این شهر از الگوی منظمی پیروی کند تا توسعه فیزیکی و گسترش شهر موجب از بین بردن زمینهاى مناسب کشاورزى و بوجود آوردن مخاطرات محیطى نشود. در این پژوهش سعی بر آن است که تمامى موانع موجود، جهت گسترش فیزیکی شهر در نظر گرفته شود تا با استفاده از روش AHP و GIS مناطق بهینه توسعه فیزیکی شهر مراغه مکان یابی شود. اهدافی که این پژوهش، به دنبال تحقق آن است عبارتند از:

- شناسایی تنگناها و محدودیتهاى ناشی از عوامل طبیعى و انسانی در توسعه فیزیکی شهر مراغه.
- ارزیابی تنگناهاى موجود و تعیین مکانهاى بهینه جهت توسعه فیزیکی شهر مراغه به منظور کاهش توسعه پراکنده شهر و جلوگیری از پیامدهاى منفى آن.

پرسشهاى پژوهش

- چگونه می توان در حین حفظ ماهیت باغ شهری مراغه از توسعه پراکنده آن، جلوگیری کرد؟
- آیا روند رشد فیزیکی شهر مراغه، با الگوها، مفاهیم و انگارههاى توسعه پایدار شهری همخوانی داشته است؟
- ۳- مکانهاى بهینه جهت توسعه فیزیکی شهر مراغه شهر کدامند؟

پیشینه تحقیق

در زمینه مکان یابی بهینه گسترش فیزیکی شهرها، تحقیقات متعددی در دانشگاههاى مختلف صورت

فیزیکی شهر در مکانهاى نامساعد طبیعى گشته است (نظریان، ۱۳۸۱: ۱۰). یکی از مهم ترین دلایل رشد سریع اینگونه شهرها، تمرکز خدمات، صنایع و تسهیلات در آنها بوده که منجر به مهاجرپذیری شدید گردیده است. افزایش جمعیت به نوبه ی خود، باعث توسعه فیزیکی و کالبدی بدون برنامه و لجام گسیخته، افزایش حاشیه نشینی و ایجاد شهرکها در پیرامون کلان شهرها و شهرهای بزرگ می شود. در این شرایط، توسعه فیزیکی معمولاً بدون توجه به پارامترهای طبیعى و بوم شناختی اتفاق می افتد. تخریب باغها و زمینهاى زراعى به نفع ساخت و سازها، دست اندازی به حریم رودخانهها و ارزشهاى زیست محیطی، توسعه در شیبهاى تند، همجواریهاى نامناسب در کاربریها و ... از جمله تبعات این نوع توسعههاى فیزیکی است. لذا برای به حداقل رساندن اثرات نامطلوب زیست محیطی حاصل از چنین فرایندى، لازم است (علاوه بر سایر فاکتورهای اقتصادی- اجتماعی و سیاسى) به فاکتورهای طبیعى و خصوصیات زمین به عنوان پایه و عناصر اصلی توسعه فیزیکی توجه کافى و لازم مبذول گردد (کرم و محمدی، ۱۳۸۸: ۵۹-۶۰).

توسعه نامنظم شهری، اثرات مخربى بر شهرها و محیطهاى اطراف آنها می گذارد، که از جمله می توان به ناهمگونی چشم اندازهاى طبیعى و از دست رفتن زمینهاى کشاورزى اشاره کرد (Batisani and Yarnal, 2008: 2). بنابراین ضرورى است که توسعه شهری، برای جلوگیری از بین رفتن کاربریهاى مناسب، منظم شود. یکی از راه حلها برای از دست رفتن کاربریهاى مناسب، مکان یابی بهینه توسعه شهری است (Zhao, 2010: 246). شهر مراغه، از شهرهای باستانی و تاریخی است که از آن به عنوان باغ شهر ایران و بهشت شهرهای آذربایجان یاد می شود. این شهر در داخل حصارى به موازات رودخانه صوفی چای بنا گردیده و تا سال ۱۳۴۳ رشدی بطئى و آرام داشت. اما از این سال به بعد، سریع رشد کرد، به نحوی که توسعه شهر در چند سال اخیر، سبب شکل گیری مناطق فقیرنشین پهرآباد و میکائیل آباد و

AHP پرداختند و به این نتیجه رسیده‌اند که از کل مساحت ۵۵۴/۳۶ هکتاری شهرک، فقط ۱۸/۲ هکتار با استانداردهای خیلی زیاد استقرار یافته‌اند. ستایشی نساز و همکاران (۱۳۹۳) در پژوهشی، به بررسی تنگناهای ژئومورفولوژیکی و تأثیر آن بر توسعه فیزیکی شهر گیوی، با استفاده از روش AHP و GIS پرداختند و به این نتیجه رسیدند که شمال غربی و غرب شهر، مکان‌های کاملاً مناسب و شرق شهر، مکان‌هایی کاملاً نامساعد، برای توسعه فیزیکی شهر است. بوجورکوئز^۱ و همکاران (۲۰۰۱) در ارزیابی تناسب زمین در مکزیک از روش AHP استفاده کردند. الی^۲ و همکاران (۲۰۰۵) با استفاده از روش AHP و سیستم اطلاعات جغرافیایی، به ارزیابی تناسب زمین در شهر مینیای جدید مصر پرداختند. بنایی^۳ (۲۰۰۵) با به‌کارگیری مدل AHP پایداری منابع طبیعی برای توسعه شهری را ارزیابی کرد. لی^۴ (۲۰۰۶) از روش AHP برای تحلیل تجربی خصوصی‌سازی در توسعه شهری بهره گرفت. یانگ^۵ و همکاران (۲۰۰۸) نیز با استفاده از روش AHP و سنجش از دور در قالب سیستم اطلاعات جغرافیایی، سیستمی را برای مدیریت کاربری زمین در شهر چانگشای چین ارائه نمودند. لارسن و جیمز^۶ (۲۰۰۹) در پژوهشی به مکان‌یابی جهات بهینه توسعه شهری در شهر لندن، با استفاده از نقشه‌های ژئومورفولوژیکی و با تأکید بر پیش‌بینی افزایش و کاهش جمعیت در بازه‌های زمانی مختلف پرداختند. لو و هوانگ^۷ (۲۰۱۱) در پژوهشی با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای و مدل‌های مکانی اقدام به شناسایی پهنه‌های مناسب جهت توسعه فیزیکی شهر پکن چین پرداختند. شلتون و ناریمان^۸ (۲۰۱۲) در پژوهشی با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای و مدل‌های چند معیاره، اقدام به پیش‌بینی جهات بهینه توسعه فیزیکی شهر آمستردام هلند در طی ۲۰ سال آینده پرداخته‌اند.

گرفته است: پوراحمد و همکاران (۱۳۸۲) در پژوهشی به بررسی توسعه شهری سنندج با استفاده از GIS پرداختند و به این نتیجه رسیدند که مناسب‌ترین جهت توسعه فیزیکی شهر یک پهنه ۱۲ کیلومترمربعی در شمال غرب سنندج می‌باشد. نظریان و تولایی (۱۳۸۵) در پژوهشی با عنوان «تعیین جهت توسعه فیزیکی شهر اندیمشک با استفاده از داده‌های ماهواره‌های RS و GIS» به پیش‌بینی جهت توسعه فیزیکی شهر اندیمشک با استفاده از عواملی مانند: فاصله از شهر، فاصله از جاده، فاصله از مراکز صنعتی، وجود خطوط گسل، شیب، ناهمواری‌ها و مسیل پرداخته‌اند و بهترین جهات توسعه شهری را شرق، شمال شرقی و شمال شهر تعیین کرده‌اند.

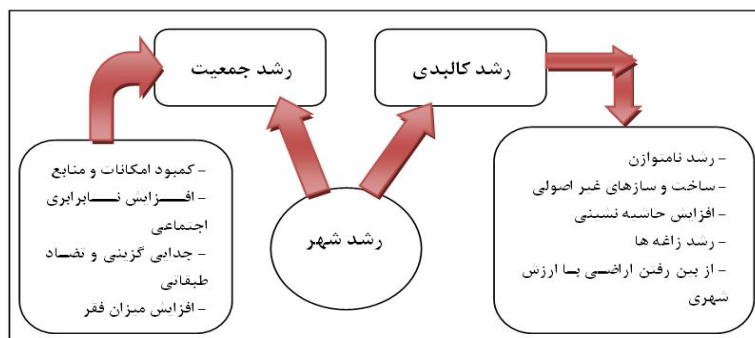
شریفی‌کیا و همکاران (۱۳۸۹) در پژوهشی به مسئله‌گریزناپذیری رشد و گسترش شهر ماهنشان و توسعه خودرو آن درزمینه‌ای مجاور به علت افزایش جمعیت اشاره دارد، وی معتقد است عدم توجه به اصول مکان‌یابی بهینه، موجب افزایش آسیب‌های ناشی از مخاطرات محیطی شد. از این رو، توجه به مسائل زمین‌شناسی و تهیه نقشه‌های ژئومورفولوژیکی با استفاده از GIS در حین مکان‌یابی جهات توسعه شهر را ضروری می‌داند. کنعانی و همکاران (۱۳۹۰) در پژوهشی به بررسی پیامدهای زیست‌محیطی ناشی از افزایش شهرنشینی و توسعه سکونتگاه‌های شهری در استان مازندران پرداخته‌اند و به این نتیجه رسیده‌اند که ۲۳ درصد مساحت استان در پهنه مناسب، ۴۷ درصد پهنه متوسط و ۴۷ درصد به پهنه نامناسب کاربری توسعه شهری اختصاص یافته است. امانپور و همکاران (۱۳۹۲) در پژوهشی به مکان‌یابی جهات بهینه توسعه فیزیکی شهر اردبیل با استفاده از مدل AHP پرداخته‌اند و به این نتیجه رسیده‌اند که جهات شرقی شهر اردبیل به دلیل توپوگرافی مناسب، شیب مناسب و دور از خط گسل، مناسب‌ترین جهت برای توسعه فیزیکی آتی است. مختاری و امامی‌کیا (۱۳۹۳) در پژوهشی به بررسی تنگناهای ژئومورفولوژی در گسترش شهر، در شهرک ارم تبریز با استفاده از روش

1. Bojorquez
2. Aly
3. Banai
4. Lee
5. Yang
6. Larsen & James
7. Lu & Hwang
8. Shelton & Narayan

مبانی نظری

عامل افزایش نرخ رشد طبیعی جمعیت، چه در شهر و چه در روستا، مهاجرت از روستا به شهر، شهرنشینی وابسته، فروپاشی ساخت های روستایی، باعث گسترش فیزیکی ناموزون بافت شهرها می گردد (Castells, 1975:44). رشد و گسترش فیزیکی شهرها پدیده‌ای است که هرچند از دوران یکجانشینی و آغاز تولید مازاد کشاورزی و به تبع آن، افزایش جمعیت آغاز شد است ولی به طور جدی و مسئله‌زای، آغاز آن را بعد از انقلاب صنعتی و غلبه دانش بشری بر سلطه محیط طبیعی دانسته‌اند (Larsen et al., 2009: 95). بعدازاین دوران بود که مسئله افزایش جمعیت در

شهرها و مسئله گسترش شهرها صورت منفی خود را نمایان ساخت (پاکزاد، ۱۳۸۷: ۵۹). روند سریع و بی‌برنامه رشد شهری، نظم موزون فضاهای شهری را از تعادل خارج کرد و در نتیجه سامانه‌های شهری را بامشکلاتی مواجه ساخت. کولمن معتقد است که رشد شهری با توسعه شهری متفاوت است، برخلاف توسعه، جوانب منفی می‌تواند در پی داشته باشد که یکی از مظاهر بارز آن همین گسترش کالبدی است که اگر به صورت برنامه‌ریزی نشده و غیر اصولی آن همراه باشد؛ چالش‌های ناگواری را برای شهرها در پی خواهد داشت (Colman, 2003: 20).



شکل ۱: رشد شهری و چالش‌های آن (UN, 2011)

مکان‌های جدید برای استقرار یا برنامه‌ریزی جهت رشد و گسترش برنامه‌ریزی شده و اصولی شهرهاست (Sutcliffe, 1981: 19). مکان‌یابی جهات رشد و گسترش، در حقیقت یکی از ارکان اصلی برنامه‌ریزی صحیح، برای کنترل و مدیریت رشد و گسترش شهرها نیز به حساب می‌آید که نیازمند توجه به اصول و معیارهای مربوط بدان می‌باشد (شیعه، ۱۳۸۵: ۴۳).

روش پژوهش

روش پژوهش توصیفی-تحلیلی باهدف کاربردی است که مبتنی بر سه مرحله اصلی بوده می‌باشد:

- ۱- مطالعات کتابخانه‌ای: انواع اسناد مکتوب در مورد ویژگی‌ها، تاریخچه، و ابعاد شهر مراغه مورد بررسی قرار گرفته است.
- ۲- پژوهش‌های میدانی و محلی: شامل مشاهدات مکرر، به هنگام‌سازی نقشه‌ها و تصاویر، انطباق

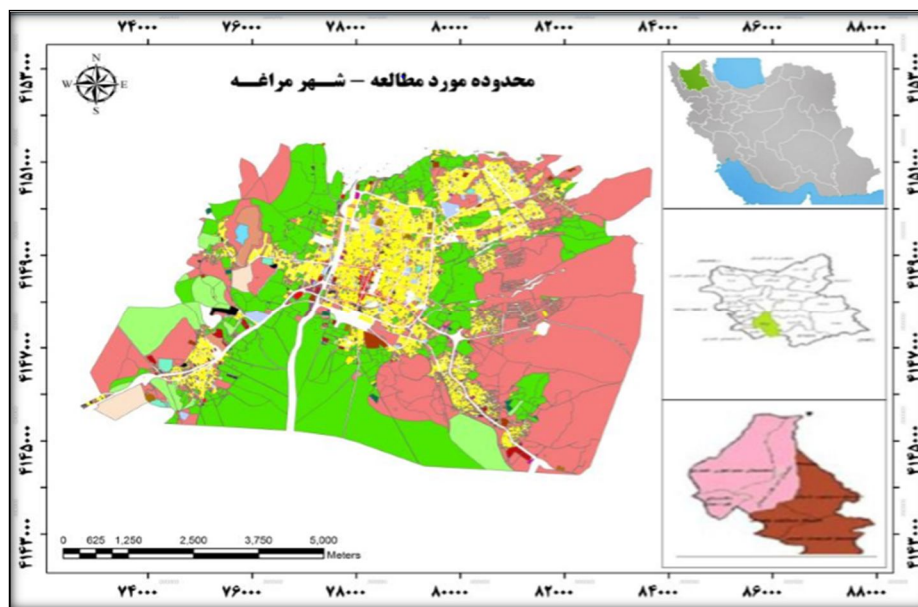
آنچه در توسعه فیزیکی شهرها حائز اهمیت است این است که علی‌رغم چالش‌های ناگواری که گسترش کالبدی برنامه‌ریزی نشده و غیراصولی شهر، به وجود می‌آورد، نمی‌توان از توسعه شهرها ممانعت به عمل آورد چراکه شهر نیز همچون موجودات زنده، به وجود می‌آید، رشد می‌کند و بزرگ می‌شود. عوامل عدیده‌ای نظیر رشد جمعیت و مهاجرت، توسعه فیزیکی شهر را تسریع می‌کند (بمانیان، ۱۳۸۷: ۱۰۶). طی نیم‌قرن اخیر، شهرنشینی و توسعه شهرها در جهان و ایران رشدی شتابان داشته است ایران نیز، طی چند دهه اخیر روند شتابان شهرنشینی و توسعه شهرها را از جهت توسعه فیزیکی و جمعیتی داشته است (مهندسان مشاور هامونپاد، ۱۳۸۳: ۵۰). یکی از راهکارهای مواجه با چالش افزایش جمعیت و کمبود منابع در شهرها، رشد و گسترش بیرونی است. از راهکارهای اولیه مواجهه با این نوع گسترش، تدارک

محدوده و قلمرو پژوهش

مراغه، یکی از قدیمی‌ترین شهرهای ایران، واقع در استان آذربایجان شرقی، به وسعت تقریبی ۲۶۴۷ هکتار است که در امتداد رودخانه صوفی‌چای و در دامنه‌های جنوبی کوه سهند قرار دارد. این شهر در ۳۷ درجه و ۲۳ دقیقه عرض شمالی و ۴۶ درجه و ۱۶ دقیقه طول شرقی قرار گرفته و ارتفاع آن از سطح دریا ۱۳۹۰ متر است. جمعیت شهر طبق سرشماری سال ۱۳۹۰، معادل ۱۴۹۹۲۹ نفر بوده است (سرشماری عموم نفوس و مسکن ۱۳۸۵). این شهر به لحاظ ساختاری تقریباً شطرنجی است و بافت قدیم آن تقریباً ارگانیک است. هم‌اکنون شهر مراغه دارای ۲۶ محله و ۷ ناحیه است (مهندسان مشاور نقش محیط، ۱۳۹۰) (شکل ۲).

نقشه کاربری اراضی با وضع موجود و به هنگام‌سازی آن بوده است تا به تکمیل اطلاعات کتابخانه‌ای پرداخته شود.

۳- تجزیه و تحلیل داده‌ها: در این مرحله تمامی موانع موجود جهت توسعه فیزیکی شهر مراغه شناسایی شد، برای هر یک از موانع موجود لایه در محیط GIS تهیه شد، در مرحله بعد، هر یک از موانع توسعه فیزیکی توسط کارشناسان خبره امتیازدهی شد و امتیازات حاصل با استفاده از روش محاسباتی AHP مورد تحلیل قرار گرفت. جهت محاسبه دقیق‌تر امتیازات نهایی از نرم‌افزار Expert Choice 2000 استفاده شد. سرانجام با همپوشانی لایه‌ها بر اساس وزن حاصله از تحلیل Expert Choice در محیط GIS، نقشه پهنه‌های بهینه جهت توسعه فیزیکی شهر مراغه استخراج گردید.



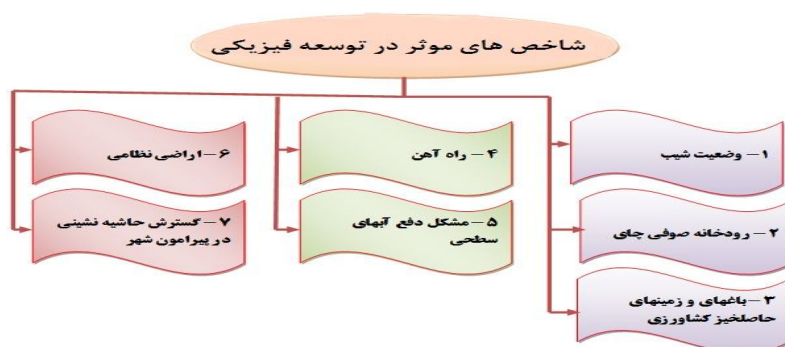
شکل ۲: موقعیت جغرافیایی شهر مراغه استان و شهرستان (مأخذ: نگارندگان)

شاخص‌های شیب زمین، رودخانه صوفی‌چای، راه‌آهن، دفع آب‌های سطحی، اراضی نظامی، تخریب زمین‌های زراعی و باغ‌ها و گسترش حاشیه‌نشینی می‌باشد. برخی از معیارها از اهمیت زیادی نسبت به دیگر معیارها برخوردارند و نقش تعیین‌کننده‌ای در شکل‌گیری رشد فیزیکی شهر دارند (شکل ۳).

بحث اصلی

معرفی شاخص‌های

در این پژوهش برای ارزیابی معیارهای مؤثر در مکان‌یابی بهینه توسعه فیزیکی شهر مراغه شش شاخص به‌عنوان عوامل مؤثر در توسعه فیزیکی شهر، که بر مبنای شاخص‌های مطالعات پیشین و طرح جامع شهر مراغه انتخاب شده‌اند مورد بررسی قرار گرفته‌اند،



شکل ۳: شاخص های مؤثر در توسعه فیزیکی شهر مراغه (نگارندگان با استفاده از طرح جامع شهر مراغه)

وضعیت شیب

رشته قره داغ که یال پیش آمده و کشیده‌ای از توده سه‌پند است با امتداد نسبی شمال به جنوب در شمال شرقی شهر به ارتفاع ۲۰۰۰ تا ۲۱۰۰ متر در شمال شرقی و شرق شهر مراغه قرار دارد. دره رودخانه صوفی چای و شاخه فرعی آن رودخانه سنوکش از شمال وارد شهر می‌شوند و در شمال غربی نیز کوه گوشیر و پیر نبی به ارتفاع ۲۱۸۰ متر بر شهر مسلط هستند. شیب عمومی، از شمال به جنوب است. آثار پادگانه‌های آبرفتی در غرب شهر به صورت تپه‌هایی مشاهده می‌شود که نسبت به شهر حدود ۱۲۰ تا ۱۶۰ متر بلندترند. جلگه وسیع و آبرفتی صوفی چای در جنوب شهر قرار دارد، در واقع شهر از سمت جنوب باکم شدن ارتفاع به همواری نسبی رسیده و موقعیت دشتی پیدا می‌کند.

حریم شهر مراغه، به تبعیت از وضعیت توپوگرافی و شبکه آبراهه‌ها ترسیم گردیده است به طوری که قسمتی از دره رودخانه مردوق چای را نیز در برگرفته است. اختلاف نسبی ارتفاع بین پست‌ترین و بلندترین نقاط شهر حدود ۴۰۰ متر است. پایین‌ترین نقاط شهر در ارتفاع ۱۴۰۰ متری از سطح دریا در بدو ورود به شهر از سمت بناب و بلندترین نقاط شهر در تراز ارتفاعی ۱۸۰۰ متر در گوشه شمال شرقی آن و شهرک‌های در حال احداث در حاشیه روستای جهانگیر قرار دارد. در محدوده حریم شهر، شامل طبقه ارتفاعی ۱۶۵۰ متر تا ۱۷۰۰ متر با وسعتی در حدود ۴۲۱۳ هکتار مساحت در حدود ۱۳/۶ درصد از کل محدوده است، که بیشترین گسترش را در طبقات ارتفاعی نشان می‌دهد. ارتفاع متوسط شهر

مراغه حدود ۱۴۸۵ متر از سطح دریا و بخش عمده‌ای از شهر در طبقه ارتفاعی ۱۴۴۰ تا ۱۵۸۰ متر گسترده شده است به طوری که ۸۲۰ هکتار از محدوده شهر معادل ۳۱ درصد از کل این محدوده در این طبقه ارتفاعی قرار گرفته است. با افزایش ارتفاع شهر و نزدیک شدن به دامنه‌های مرتفع و پرشیب، از مساحت شهر کاسته شده، به طوری که حدود ۱۴ هکتار از محدوده شهر در ارتفاعات بالاتر از ۱۷۰۰ متر قرار گرفته است. شیب زیاد زمین در قسمت‌های شمال و شمال شرقی شهر، مانع بزرگی جهت توسعه فیزیکی شهر می‌باشد (شکل ۴^۱). جدول ۱: توزیع مساحت طبقات کیفی شیب در محدوده مطالعاتی شهر مراغه را نشان می‌دهد.

شکل (۴) نشان می‌دهد که اراضی هموار در نیمه جنوبی و جنوب غربی به صورت لکه‌های بزرگ گسترش یافته‌اند. در حدود ۵۶ درصد از مساحت هر یک از محدوده‌های طبیعی یا محدوده حریم شهر، دارای اراضی با شیب کمتر از ۳ در صد است. بنابراین موقعیت جغرافیای شهر، علیرغم سیستم توپوگرافی آن که دره‌ای و کوهستانی است، دارای پهنه‌ای هموار و وسیع است در مجموع ۷۲ درصد از کل محدوده‌های پیرامون شهر، دارای شیب کمتر از ۱۵ در صد هستند که اراضی همواری را به وجود آورده‌اند (طرح جامع شهر مراغه، ۱۳۸۶: ۱۹-۳۳). جدول ۲: توزیع طبقه‌بندی شیب در محدوده شهر مراغه را نشان می‌دهد.

۱- اشکال در صفحات بعدی آورده شده است.

جدول ۱: توزیع مساحت طبقات کیفی شیب در محدوده مطالعاتی شهر مراغه

طبقات شیب	مساحت (هکتار)	مساحت نسبی (درصد)
کم شیب و هموار	۱۱۷۵	۴۵
نیمه هموار با شیب متوسط	۱۱۴۳	۴۴
ناهموار با شیب زیاد	۲۱۹	۸
کاملاً ناهموار با شیب زیاد	۵۹	۳
جمع	۲۵۹۶	۱۰۰

(مأخذ: نگارندگان)

جدول ۲: توزیع طبقه‌بندی شیب در محدوده محاسباتی شهر مراغه

طبقات شیب	مساحت (هکتار)	مساحت نسبی (درصد)
کمتر از ۳ درصد	۵۷۶/۳	۲۱/۸
۳ تا ۵ درصد	۶۰۰/۸	۲۲/۷
۵ تا ۱۰ درصد	۷۴۹/۲	۲۸/۳
۱۰ تا ۱۵ درصد	۲۸۰/۹	۱۰/۶
۱۵ تا ۲۰ درصد	۱۴۸/۶	۵/۶
۲۰ تا ۳۰ درصد	۱۵۵/۶	۵/۹
۳۰ تا ۵۰ درصد	۱۰۹/۳	۴/۱
۵۰ درصد به بالا	۲۶/۴	۱
جمع	۲۶۴۷/۱	۱۰۰

(مأخذ: نگارندگان)

بعنوان سدی در جهت توسعه فیزیکی شهر در قسمت جنوبی، نشان می‌دهد.

رشد شهر و از بین رفتن باغ‌ها

باغ‌های شهر مراغه یکی از عناصر هویت‌بخش شهر به شمار می‌آید به طوری که این شهر با باغ شهرهایش تعریف می‌شود در داخل محدوده قانونی شهر تغییر کاربری از باغ‌ها به مسکونی به‌طور قانونی و غیرقانونی انجام می‌گیرد. این روند تخریب باغ‌ها با وجود وسعت زیاد اراضی بایر مناسب توسعه در داخل محدوده شهر انجام می‌گیرد. به طوری که وسعت شهر در سال ۱۳۶۵ که ۹۲۷ هکتار را شامل می‌شد این مقدار در سال ۱۳۸۵ به ۲۵۹۷ هکتار افزایش یافته است. با احداث شهرک ولیعصر ۳۳۴ هکتار از اراضی دیم اطراف شهر به زیرساخت و ساز مسکونی رفته است همچنین با احداث سد علویان در شمال شهر ۱۲۰ هکتار از باغات حاشیه سد از بین رفته‌اند (نتایج حاصل از بررسی طرح جامع شهر مراغه، ۱۳۶۵ و ۱۳۸۶). علاوه بر این، احداث شهرک‌های جدید در اطراف شهر مراغه در فاصله سال‌های ۷۵ تا ۱۳۸۵، تداوم روند افزایش تقاضای مسکن و مهاجرت‌های روستایی

رودخانه صوفی‌چای

شهر مراغه جزو معدود شهرهایی است که رودخانه‌ای با حجم قابل توجه و دائمی از داخل شهر عبور می‌کند در وضع موجود، رها شدن فاضلاب‌های خانگی در مواقع بارندگی‌های شدید به این رودخانه و عدم توجه به ساماندهی بستر و رها شدن ضایعات و پسماندهای شهری در بستر صوفی‌چای باعث افت کیفیت محیط‌زیست شهری شده و چشم‌انداز زشتی را از خود به نمایش می‌گذارد. علاوه بر این موضوع، رودخانه صوفی‌چای از ابتدای شکل‌گیری شهر مراغه، بصورت سدی جهت گسترش فیزیکی شهر در قسمت‌های غربی بوده است. شکل (۵): موقعیت رودخانه صوفی‌چای را بعنوان سدی در جهت توسعه فیزیکی شهر در قسمت غربی را نشان می‌دهد.

راه‌آهن

راه‌آهن مراغه یکی از موانع توسعه فیزیکی شهر، در قسمت جنوبی می‌باشد که به صورت سدی سرتاسر جنوب شهر مراغه را فرا گرفته است و مانع ایجاد تأسیسات زیربنایی و رشد شهر در قسمت جنوبی راه‌آهن شده است. شکل (۵): موقعیت راه‌آهن را

بافت قدیم شهر، هنگام بارندگی شدید به خصوص بارندگی بهاره، مشکلاتی را به دنبال دارد.

از دیگر مشکلات دفع آب‌های سطحی در بافت جدید شهر و نواحی توسعه یافته اخیر، عدم توجه به آماده‌سازی زمین و ایجاد ساخت‌وساز، بدون توجه به زیرساخت‌های اصلی آن است. در نیمه شمال شرقی شهر، که بافت توسعه یافته جدید به شمار می‌آید تراکم و تعداد مسیل‌ها و شبکه‌های آبراهه‌ای مشکلات عدیده‌ای برای توسعه فیزیکی شهر بوجود آورده است. ساخت‌وسازهای پراکنده، بایر ماندن اراضی، عدم توجه به خط القعرهای موجود و گاهی پر و مسدود کردن دهانه مسیل‌های کوچک، مشکلات عمده‌ای را هم برای ساکنان و هم برای مسئولان بوجود آورده است. وقوع بارشهای رگباری به‌ویژه در فصل بهار وقوع سیلاب‌های شدید و ایجاد هرزاب و رواناب‌های سطحی را در این محلات در پی دارد. به طوری که به تخریب بناهای نوساز نیز انجامیده است و در قسمت‌هایی از زمین‌های بایر و خط القعرها تجمع رواناب‌ها را به مدت چند روز از بارش به دنبال داشته است. محدوده شرقی شهر به دلیل فاصله نسبی با بستر رودخانه صوفی چای و نیز تراکم و تعدد شبکه‌های آبراهه‌ای دارای مشکلات متعددی در خصوص دفع فاضلاب و پساب‌ها است (طرح جامع شهر مراغه جلد اول، ۱۳۸۶: ۱۳۹). نقشه (۷): مسیل‌های و رودخانه‌های ورودی به شهر را در سال ۱۳۶۸ نشان می‌دهد.

اراضی نظامی

مورفولوژی اراضی در جنوب غربی شهر مراغه، به صورت تپه ماهوری و دامنه‌هایی با شیب کم تا متوسط است. که این اراضی در امتداد جاده بناب در طرف مقابل پادگان امام رضا و غرب محله پهرآباد واقع شده‌اند و مناسب‌ترین زمین‌ها برای توسعه شهر هستند که تنها مانع آن، اراضی نظامی می‌باشد. شکل (۸)، محدودیت اراضی نظامی جهت گسترش فیزیکی شهر را نشان می‌دهد.

علل ادامه ساخت‌وساز در اراضی کشاورزی و باغ‌ها است. اینگونه اراضی عمدتاً توسط سازمان‌ها و ادارات دولتی به تملک درآمده و جهت تأمین مسکن کارکنان دولتی به زیر ساخت‌وساز رفتند. توسعه‌های اخیر در شرق و شمال شرق شامل اراضی واقع بین شهرک ولیعصر و خیابان دانشگاه، همچنین در شرق شهرک ولیعصر به صورت کوی‌ها و تعاونی‌ها همچون شهرک امام حسن، نیروی انتظامی، فرهنگیان، کوی شه‌ریار و سه‌پند ۱ و ۲، پاسداران، باغ بیگلر و کوی فرمانداری انجام گرفته است. شکل (۶): دست‌اندازی ساخت‌وسازهای شهری به حریم باغ‌ها را نشان می‌دهد.

رشد شهر و مشکلات دفع آب‌های سطحی

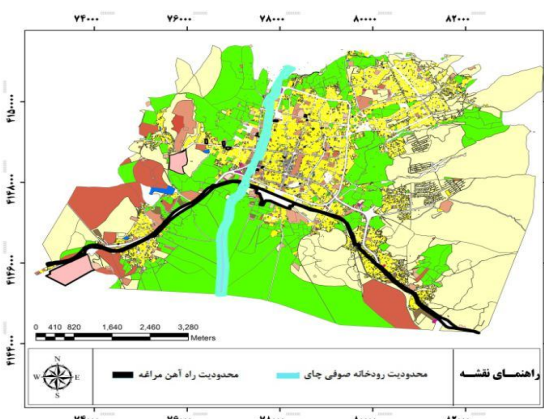
شهر مراغه به دلیل سیستم توپوگرافی از شیب کافی جهت دفع آب‌های سطحی برخوردار است. رودخانه صوفی چای به عنوان گودترین نقطه از شمال به جنوب شهر کشیده شده است و تمامی مسیل‌ها و شبکه‌های فرعی در نهایت متوجه این نقطه شده و به سمت آن سرازیر می‌شوند. سیستم دفع آب‌های سطحی در شهر، به صورت کانال‌های روباز زمینی است. شبکه دفع آب‌های سطحی به صورت تفکیکی است و هیچ‌گونه تداخلی با دفع فاضلاب ندارد. با این حال در قسمت‌هایی از بافت مرکزی شهر و نواحی تاریخی و قدیمی مشکلات گرفتگی آب و تجمع رواناب‌ها به هنگام بارندگی شدید وجود دارد. جهت عمومی حرکت آب در نیمه شرقی شهر از شمال شرق به سمت جنوب غرب است. در نیمه شرقی شهر که شامل بخش وسیع تری از بافت ساخته شده و به‌ویژه بافت قدیم را شامل می‌شود جهت حرکت آب‌های سطحی مخالف جهت حرکت عمومی آب می‌باشد. به طوری که در حوزه‌های شهری، جهت حرکت آب‌ها تنها تابع سیستم توپوگرافی نبوده و برخلاف شبکه آبراهه‌ای طبیعی ممکن است در امتداد یک محور یا یک خیابان جریان‌های همگرا با حرکت به سمت یک نقطه و برخورد دو جریان سطحی برخلاف یکدیگر، تجمع رواناب‌ها را به دنبال داشته باشد. این مسئله به‌ویژه در

گسترش مناطق حاشیه‌نشین

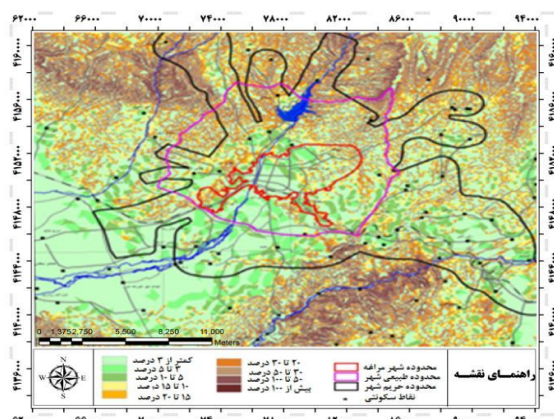
مناطق حاشیه‌نشین شامل جنوب غربی، جنوب و جنوب شرقی است، که به ترتیب شامل میکائیل آباد، یوسف آباد (در جنوب ایستگاه راه‌آهن)، پهرآباد که در مسیر راه‌های ارتباطی بین شهر هشتگرد و بناب واقع شده‌اند (همچنین محلات انزاب، جانبازان و گلر) می‌باشد، که در نتیجه مهاجرت‌های روستایی به شهر و رشد جمعیت شهر مراغه و تقاضا برای مسکن به سمت شهر توسعه یافتند و اراضی حفاصل آن‌ها به زیر ساخت‌وساز غیرقانونی رفتند. ساکنان این محلات،

عمدتاً مهاجران روستایی با توان مالی پایین هستند از مشخصات این مناطق، بافت خودرو و ارگانیک شبکه معابر نامنظم با پوشش خاکی فاقد سیستم فاضلاب و دفع آب‌های سطحی است، که در مواقع بارندگی موجب آب‌گرفتگی می‌شود، همچنین، خروج دائمی فاضلاب‌های خانگی به کوچه‌ها و خیابان‌ها باعث بوی تعفن می‌گردد و منظره شهری را با آشفستگی بصری روبه‌رو می‌سازد که به نوبه خود مانع توسعه شهر در این مناطق است (شکل ۹).

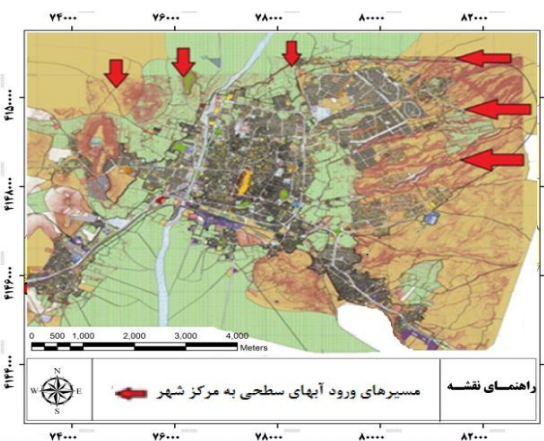
اشکال شاخص‌های مؤثر در توسعه فیزیکی شهر مراغه (مأخذ تمامی اشکال: نگارندگان)



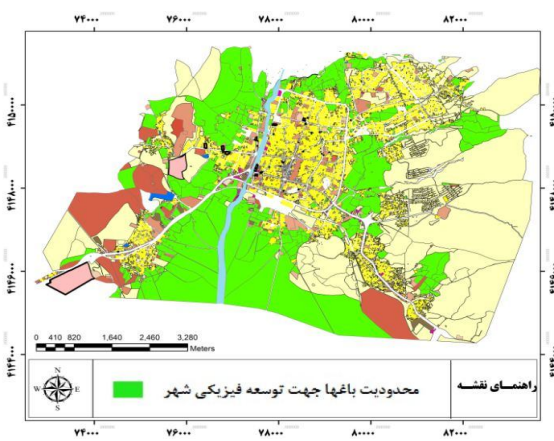
شکل ۵: محدودیت رودخانه صوفی چای و راه آهن



شکل ۴: محدودیت شیب در شمال جهت توسعه فیزیکی



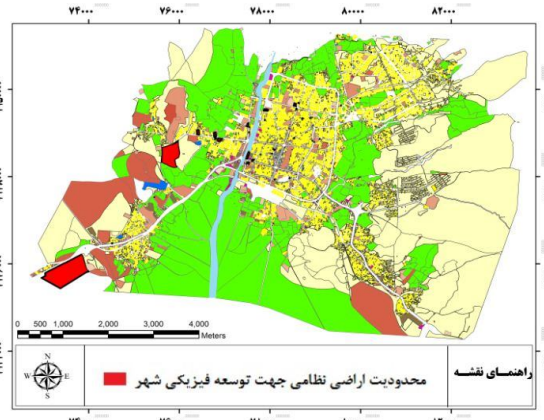
شکل ۷: مسیرهای ورود آب سطحی به شهر



شکل ۶: محدودیت باغ‌ها جهت توسعه فیزیکی



شکل ۹: محدودیت مناطق حاشیه‌نشین جهت گسترش فیزیکی شهر



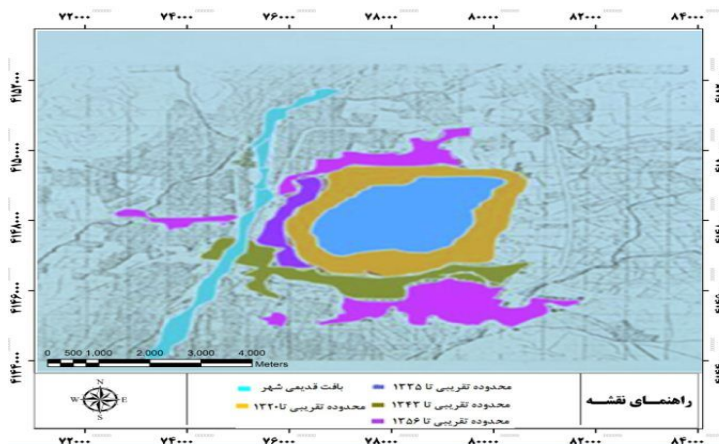
شکل ۸: محدودیت اراضی نظامی جهت توسعه فیزیکی شهر

سمت غرب جلوگیری کرده است (مهندسین مشاور زیستا، ۱۳۶۸). نقشه (۱۰): روند رشد شهر مراغه تا سال ۱۳۵۶ را نشان می‌دهد.

از سال ۱۳۴۰ به بعد دیوار قلعه و یا حصار شهر برچیده شد و تا سال ۱۳۵۷ شهر، رشد خود را در داخل کمربند شهری ادامه داد. از سال ۱۳۵۷ تا سال ۱۳۶۵ وقوع انقلاب و افزایش مهاجرت‌های روستایی به شهر و رشد جمعیت شهر مراغه، تقاضا برای مسکن را افزایش داد و شهر به قسمت‌های خارج کمربندی به ویژه بخش شمال شرقی (شهرک ولیعصر) غرب رودخانه صوفی چای گسترش یافت. همچنین بافت‌های روستایی واقع در جنوب شرقی و جنوب غربی شهر روستاهای میکائیل آباد و پهرآباد که در مسیر راه‌های ارتباطی بین شهر هشتگرد و بناب واقع شده بودند نیز به سمت شهر توسعه یافتند و اراضی حدفاصل آن‌ها به زیر ساخت‌وساز عمدتاً غیرقانونی رفت.

روند تاریخی شکل‌گیری و مراحل رشد شهر مراغه (قبل از ۱۳۵۶)

هسته اولیه شهر مراغه، در شرق رودخانه صوفی چای قرار گرفته ولی به تدریج گسترش یافته است. از زمان شکل‌گیری تا سال ۱۳۲۰ شهر در داخل حصار و قلعه رشد کرد و واحدهای مسکونی، کهنه‌دژ، بازار و باغات، داخل حصار قرار داشتند. تقریباً تمامی آثار باقی‌مانده از دوران قبلی در داخل حصار تاریخی واقع شده‌اند که قدمت آن را تأیید می‌کنند. محلات قاضی ریحان، قم پایین، ملا محمود، شیخ تاج، شجاع دوله، امین الشرع، هفت دربند و میر حبیب از محله‌های قدیمی شهر به حساب می‌آیند که در داخل حصار تاریخی واقع شده‌اند. فشردگی بافت و کم‌عرض بودن و پیچ‌وخم زیاد کوچه‌ها و معابر محلی حاکی از قدمت زیاد این محدوده دارد. در این دوره هیچ توسعه‌ای در سمت غرب رودخانه انجام نگرفت و رودخانه، به‌عنوان مانع فیزیکی از گسترش شهر به

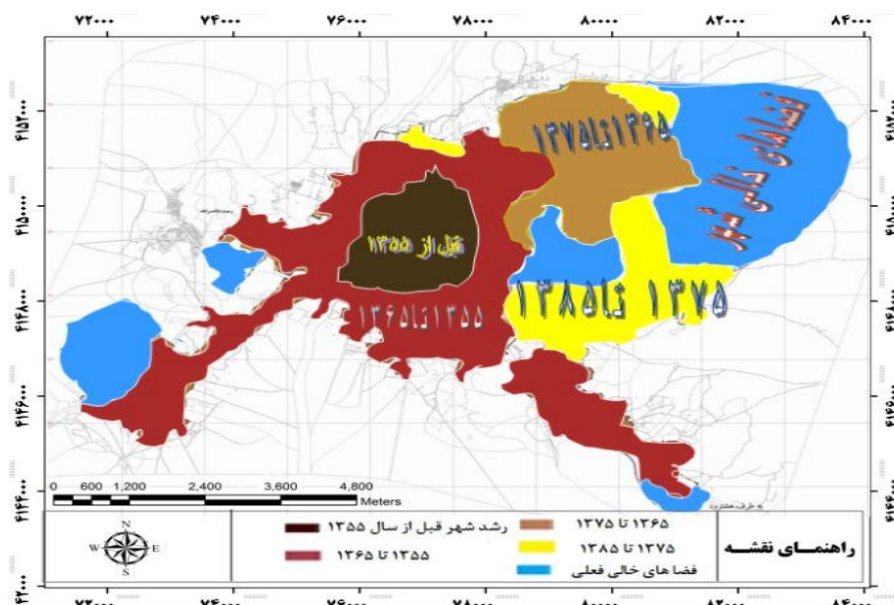


شکل ۱۰: روند رشد فیزیکی شهر مراغه تا سال ۱۳۵۶ (مأخذ: مهندسین مشاور زیستا و نگارندگان)

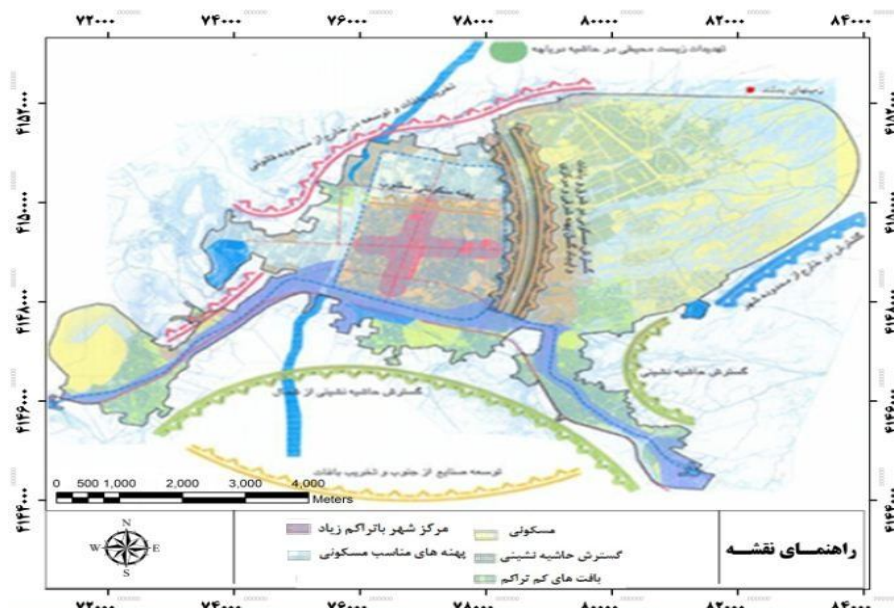
لایه‌های توسعه فیزیکی شهر مراغه در دهه‌های مختلف تا سال ۱۳۸۵ فضاهای خالی شهر، جهت توسعه فیزیکی آتی در محدوده قانونی مشخص شده است. نقشه (۱۱): مراحل رشد شهر تا سال ۱۳۸۵ نشان می‌دهد.

مسئله حائز اهمیت این است که از فضاهای خالی، مشخص شده کدام فضاها بهترین پهنه‌ها را برای توسعه شهر در آینده دارا می‌باشند. به همین جهت، موانع موجود در توسعه فیزیکی شهر مراغه توسط کارشناسان شهرداری مراغه مشخص شدند. برای تشریح موانع موجود جهت توسعه فیزیکی اقدام به لایه‌سازی در محیط GIS شد و با همپوشانی لایه‌ها، نقشه کلی موانع رشد فیزیکی شهر مراغه به دست آمد. نقشه حاصل از همپوشانی لایه‌ها نشان می‌دهد که موانع توسعه فیزیکی شهر در شمال و شمال شرقی ارتفاعات کوههای سهند و مسیل‌های متعدد و تراکم شبکه‌های آبراهه‌ای در شرق، وجود باغ‌های درجه‌یک و زمین‌های زراعی، در جنوب شرقی سکونتگاههای غیررسمی، در جنوب راه‌آهن، در جنوب غربی اراضی نظامی و در غرب شهر رودخانه صوفی چای می‌باشد (شکل ۱۲).

از سال ۱۳۶۵ تا ۱۳۷۵ جهت‌گیری رشد شهر عمدتاً به سمت شرق شهر متمایل شد. شهرک ولیعصر، شهرک سهند و اطراف خیابان امیرکبیر در این دوره شکل گرفتند. در فاصله سال‌های ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۵ تداوم روند افزایش تقاضای مسکن موجب گردید، ساخت و ساز در اراضی کشاورزی و باغات ادامه یابد. اینگونه اراضی، عمدتاً توسط سازمان‌ها و ارگان‌های دولتی به تملک درآمده و جهت تأمین مسکن کارکنان دولتی به زیر ساخت و ساز رفتند. توسعه‌های اخیر، عمدتاً در شرق و شمال شرق شامل اراضی واقع بین شهرک ولیعصر و خیابان دانشگاه همچنین در شرق شهرک ولیعصر به صورت کوی‌ها و تعاونی‌ها همچون: شهرک امام حسن، نیروی انتظامی، فرهنگیان و کوی شهریار انجام گرفت. در مجموع می‌توان گفت: شهر مراغه، هسته اولیه خود را در شرق صوفی‌چای بنیان نهاده است و به تدریج با افزایش نیاز به مسکن، گسترش خود را در تمام جهات آغاز کرده است، اما بیشترین توسعه در سمت شرق و شمال شرقی (شهرک ولیعصر) بر اساس پیشنهادهای طرح‌های توسعه شهری انجام گردیده است (طرح جامع شهر مراغه جلد اول، ۱۳۸۶: ۶). با همپوشانی



شکل ۱۱: روند رشد فیزیکی شهر مراغه تا سال ۱۳۸۵ (مأخذ: نگارندگان)



شکل ۱۲: نقشه کلی موانع رشد فیزیکی شهر مراغه (مأخذ: نگارندگان)

مراتبی AHP استفاده شده است و روش محاسباتی AHP برای ارزیابی شاخص‌ها با اهمیت متفاوت به بهره گرفته شده است. می‌توان از این روش به عنوان روش مناسبی جهت مدل‌سازی و ارزیابی جهات بهینه توسعه فیزیکی شهر استفاده کرد. بر مبنای این روش هر یک از معیارها بر اساس اهمیتی که دارد، در یکی از گروه‌های ۱ (کم‌اهمیت) تا ۹ (دارای بیشترین اهمیت) قرار می‌گیرد.

در نهایت، برای یافتن مکان بهینه برای رشد آتی شهر، اقدام به مکان‌یابی در لایه نهایی شد. با توجه به اینکه هر یک از موانع موجود جهت رشد فیزیکی شهر مراغه از اهمیت یکسانی برخوردار نبودند برخی از معیارها از اهمیت زیادی نسبت به دیگر معیارها برخوردارند و نقش تعیین‌کننده‌ای در رشد فیزیکی شهر دارند. برای تفکیک نقش و اهمیت هر یک از شاخص‌ها و مقایسه زوجی بین آن‌ها از روش سلسله

جدول ۳: امتیازبندی به هریک از معیارهای مؤثر در توسعه فیزیکی شهر مراغه توسط کارشناسان خبره

موانع رشد	اهمیت جزئی ۱	اهمیت خیلی کم ۲	اهمیت کم ۳	اهمیت متوسط به پایین ۴	اهمیت متوسط ۵	اهمیت متوسط ۶	اهمیت بالا ۷	اهمیت خیلی ۸	غیرقابل توسعه ۹
شیب زمین									●
رودخانه صوفی چای			●						
راه‌آهن				●					
دفع آب‌های سطحی					●				
اراضی نظامی		●							
تخریب باغ‌ها					●			●	
گسترش حاشیه‌نشینی							●		

(مأخذ: نگارندگان)

معیارهای اصلی تشکیل گردید، تا از طریق مقایسه دودویی معیارهای اصلی ضریب هر یک از عوامل که به صورت یک جدول ترکیبی هستند، بدست آید (جدول ۴).

در ماتریس فوق، اهمیت هریک از شاخص‌های اصلی توسط کارشناسان خبره شهرداری مراغه مشخص شد. برای به دست آوردن ضریب هر یک از معیارهای اصلی، جدول ماتریس مقایسه دوتایی

جدول ۴: ماتریس مقایسه دوتایی معیارهای اصل

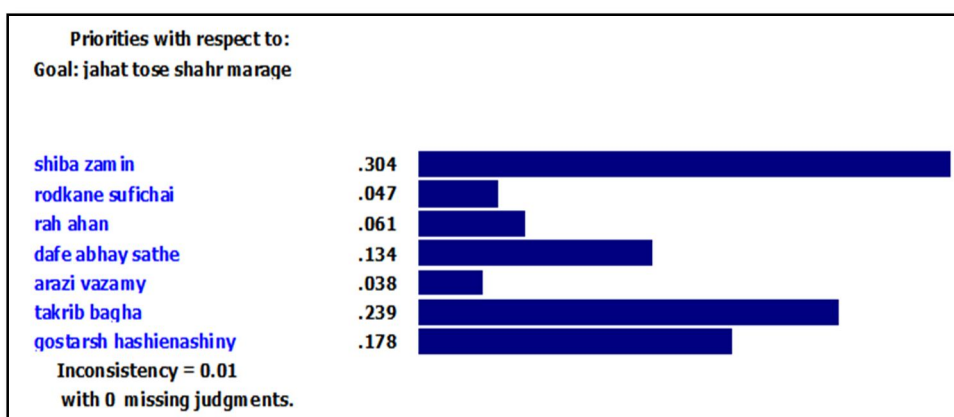
معیارها	وزن	وزن	گسترش حاشیه‌نشینی	سطحی دفع آب‌های	راه‌آهن	چای رودخانه صوفی	اراضی نظامی
شیب زمین	۱	۰/۳۳	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
تخریب باغ‌ها	۰/۵	۰/۳۳	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
گسترش حاشیه‌نشینی	۰/۳۳	۰/۳۳	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
دفع آب‌های سطحی	۰/۲۵	۰/۳۳	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
راه‌آهن	۰/۲۵	۰/۳۳	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
رودخانه صوفی چای	۰/۱۶	۰/۳۳	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
اراضی نظامی	۰/۱۶	۰/۳۳	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵

(مأخذ: نگارندگان)

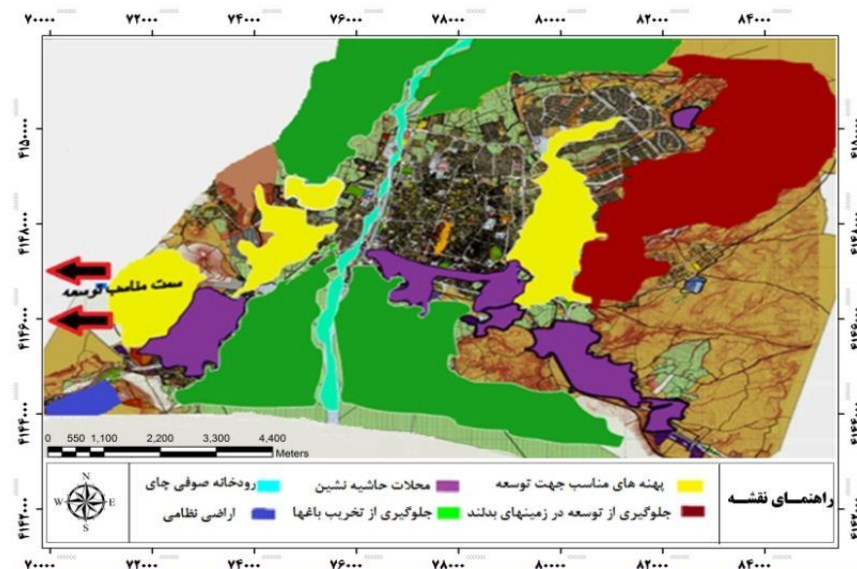
می‌کنیم. در صورتی که $CR > 0/1$ باشد، می‌بایست با اعمال تغییراتی در ماتریس دوتایی، CR یا نرخ سازگاری را در حد قابل قبول، تنظیم کنیم. در تحلیل انجام‌شده، نرخ سازگاری برابر با $0/01$ می‌باشد که نشانگر سازگاری کامل بین شاخص‌های مقایسه‌ای است. برای تهیه نقشه جهت بهینه توسعه فیزیکی شهر مراغه، پس از آنکه وزن معیارها با استفاده از روش AHP مورد محاسبه قرار گرفتند هر کدام از وزن‌ها با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی در لایه‌های مربوطه اعمال شد. با همپوشانی لایه‌ها، بر اساس وزن حاصله از تحلیل Expert Choice 2000 در محیط GIS، نقشه پهنه‌های بهینه جهت توسعه فیزیکی شهر مراغه استخراج گردید.

به‌منظور محاسبه وزن معیارها و راحت‌تر و دقیق شدن ضریب هر یک از معیارها از نرم‌افزار Expert Choice 2000 استفاده شده است که ابزاری توانمند در محاسبه وزن معیارها محسوب می‌شود. حاصل این تحلیل بدست آوردن ضریب معیارهای مؤثر در مکان‌یابی بهینه جهت گسترش فیزیکی شهر مراغه است. ضریب هر یک از معیارها به‌صورت نموداری در شکل زیر نشان داده می‌شود.

آنچه در محاسبه روش AHP دارای اهمیت است بررسی نرخ سازگاری (CR) آن است. نرخ سازگاری مکانیزمی است که سازگاری شاخص‌های مقایسه‌ای را مشخص می‌کند. چنانچه $CR < 0/1$ باشد، مقایسه‌های انجام شده را پذیرفته و وزن معیارهای را استخراج



شکل ۱۳: وزن‌های تعیین شده توسط کارشناسان به هر یک از موانع موجود (مأخذ: نگارندگان)



شکل ۱۴: مکان‌یابی مناطق بهینه جهت توسعه آبی شهر مراغه (مأخذ: نگارندگان)

شهر می‌باشد. این اراضی برای کشاورزی درجه ۲ (کشت آبی با تراست بندی اراضی و محدودیت جنس خاک) و نیز کشاورزی درجه ۳ (دیم‌کاری) تناسب دارند. لکه‌های کوچکی از این اراضی را برای باغداری مناسب تشخیص داده‌اند. مورفولوژی این اراضی، شامل پادگانه‌های آبرفتی قدیمی با تراکم شبکه‌های آبراه‌های و فرسایش مسیل‌هاست که تپه‌ماهوری و دامنه‌های با شیب کم تا متوسط را به‌وجود آورده‌اند. این اراضی در امتداد جاده بناب در طرف مقابل پادگان امام رضا و غرب محله پهرآباد قرار دارند، در صورت آماده‌سازی و شیب بندی مناسب زمین برای توسعه بسیار مناسب ارزیابی شده‌اند، لذا از دیدگاه طبیعی، مناسب‌ترین پهنه در جهت توسعه آبی شهر به شمار می‌آید.

جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

افزایش جمعیت و رشد روزافزون شهرنشینی، منجر به رشد و گسترش شهرها و کمبود اراضی برای ساخت‌وساز و ارائه خدمات و تسهیلات به شهروندان شده است. روند گسترش فیزیکی شهرها، جهت رفع نیاز شهروندان موجب دست‌اندازی به حریم شهری گردیده است. در اثر گسترش فیزیکی شهرها، اراضی مرغوب و باغ‌های درجه یک زیر ساخت و سازهای

شکل ۱۴ حاکی از آن است که نیمه جنوبی شهر تا روستای ورجوی و از سمت شرق و جنوب شرق تا تازه‌کند به دلیل امتداد دره‌ها و مسیل‌های نسبتاً بزرگ و آبرفتی و نیز جریان‌ات فصلی آب سطحی، مانعی در جهت توسعه شهر در قسمت شرق و جنوب شرقی می‌باشد. در شمال غرب و شمال، تپه باستانی (رصدخانه) و نزدیک شدن به دامنه‌های پرشیب که در بعضی از قسمت‌ها، مختص کاربری باغ‌ها هستند، از مهم‌ترین موانع توپوگرافی به شمار می‌روند. از سمت شمال نیز به دلیل گسترش باغ‌ها و تراکم شبکه‌های آبراه‌های مشرف به شهر و نیز تأسیسات وابسته به سد علویان، محدودیت توسعه در نظر گرفته‌اند ضمن آنکه حفظ فاصله شهر، محدوده سد و حریم پیرامون آن، امکان توسعه از این سمت را نیز با محدودیت مواجه ساخته است. از سمت شرق و شمال شرق مسیل‌های متعدد و تراکم شبکه‌های آبراه‌های علاوه بر محدودیت شیب و هزینه زیاد برای آماده‌سازی این اراضی، خطر سیل‌گیری و تولید رواناب‌های شدید و گل‌آلود محدودیت جدی جهت توسعه شهر فیزیکی شهر به شمار می‌آید. پهنه‌های مناسب جهت توسعه، یکی در قسمت مرکزی شهر است، که دارای زمین‌های خالی با بافت‌های روستایی پراکنده است و دیگری اراضی نیمه هموار و تپه‌ماهوری واقع در غرب و جنوب غربی

کشاورزی و ناهمگونی بافت شهری، می‌توان مشاهده کرد.

مکان‌یابی بهینه توسعه فیزیکی شهر از ملزومات رشد فیزیکی شهرها می‌باشد. توسعه فیزیکی شهر مراغه در حال حاضر مناسب نیست و با آشفتگی کالبدی روبه‌روست، رشد شهری در جهاتی که موجب تخریب باغ‌های درجه یک و اراضی حاصلخیز کشاورزی یا در ارتفاعاتی که با تراکم شبکه‌های آبراه‌ای مشرف به شهر می‌باشد صورت می‌گیرد که با مخاطرات محیطی جدی روبه‌روست. شهر مراغه به دلیل محصور بودن در بین ارتفاعات بلند، باغ‌های درجه یک، رودخانه صوفی‌چای، راه‌آهن، اراضی نظامی، گسترش حاشیه‌نشینی در پیرامون خود و همچنین حالت گودی بودن شهر و مشکل دفع آب‌های سطحی دو گزینه برای توسعه فیزیکی خود دارد که با گسترش فیزیکی خود مشکلاتی را برای شهر و اراضی همجوار به وجود نیاورد: ۱- قسمت مرکزی شهر زمین‌های خالی با بافت‌های روستایی پراکنده است. ۲- اراضی نیمه هموار و تپه‌ماهوری واقع در غرب و جنوب غربی شهر است.

پیشنهادها

- با توجه به مطالعه انجام شده، پیشنهادهایی جهت توسعه پایدار شهر مراغه بر اساس ویژگی‌های محیطی و شرایط جغرافیایی آن ارائه می‌گردد.
- کوچک‌تر کردن محدوده قانونی شهر؛ نقشه محدوده قانونی فعلی و مصوب شهر، بسیار بزرگ بوده و مساحت زیادی از باغ‌ها و اراضی کشاورزی را در بر گرفته است.
 - ساماندهی و نظارت بر مناطق حاشیه‌نشین به ویژه در مناطق جنوبی شهر، که با اقدامات ناآگاهانه خود، موجب تخریب بسیاری از زمین‌های زراعی و باغات شده‌اند.
 - جلوگیری از بورس‌بازی زمین با استفاده از قوانین مالیات.

شهری مدفون شدند و فعالیت‌های زراعی ناگزیر به سمت اراضی نامرغوب عقب نشسته است. شهر مراغه نیز با توجه به موقعیت آن، یعنی قرارگیری در پای کوه‌های سه‌پند، دارای زمین‌های مرغوب کشاورزی و باغ‌ها در همه جهات می‌باشد. این شهر، به دلیل نرخ بالای مهاجرت، ادغام روستاها و آبادی‌های مجاور در بدنه شهر در اثر توسعه فیزیکی و شکل‌گیری سکونتگاه‌های غیر رسمی در اطراف شهر، توسعه فیزیکی زیادی داشته است. توسعه فیزیکی بی‌برنامه، منجر به گسترش افقی شهر و پیامدهای اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی شده است از جمله این پیامدها، از بین رفتن یا تغییر کاربری اراضی مرغوب کشاورزی و باغ‌های پیرامون شهر می‌باشد. این پژوهش برای کاهش پیامدهای اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی، لزوم مکان‌یابی پهنه‌های مناسب جهت توسعه فیزیکی، شهر مراغه را مورد بررسی قرار داد. برای مکان‌یابی بهینه جهات توسعه فیزیکی شهر مراغه شش شاخص؛ شیب زمین، رودخانه صوفی‌چای، راه‌آهن، دفع آب‌های سطحی، اراضی نظامی، تخریب زمین‌های زراعی و باغ‌ها و گسترش حاشیه‌نشینی به عنوان عوامل مؤثر در توسعه فیزیکی شهر مراغه مورد بررسی قرار گرفتند. شاخص‌های مؤثر در توسعه فیزیکی با استفاده از روش محاسباتی AHP که توسط کارشناسان خبره امتیازدهی شده بودند مورد تحلیل قرار گرفت. وزن معیارها حاصل از Expert Choice در لایه‌های مؤثر در توسعه فیزیکی شهر اعمال شد. در نهایت، با تلفیق لایه‌ها در محیط GIS نقشه جهات بهینه توسعه فیزیکی شهر استخراج گردید. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که شهر مراغه در توسعه فیزیکی خود از هیچ‌گونه الگویی تبعیت نکرده است و در دهه‌های اخیر با افزایش جمعیت از یک سو و تبدیل قسمت عمده‌ای از اراضی و باغ‌های اطراف شهر به کاربری مسکونی، روند مدیریتی شهر را دچار مشکلات فراوانی نموده است. این مشکلات را در آشفتگی کالبدی، بی‌سامانی فضایی، گسترش حاشیه‌نشینی، توزیع نامناسب کاربری‌ها، تخریب باغ‌ها و زمین‌های

- طبیعی، سال اول، شماره ۴، تابستان ۱۳۸۸، صفحات ۷۴-۵۹.
- ۱۲- کنعانی، محمدرضا. دیو سالار، اسداله. قدیمی، مصطفی. ۱۳۹۰. پهنه‌بندی کاربری توسعه شهری بر اساس توان‌های اکولوژیک مطالعه موردی: استان مازندران. مکان، فصلنامه جغرافیا و آمایش سرزمین، سال اول، شماره اول، پاییز ۱۳۹۰.
- ۱۳- مختاری، داوود. امامی کیا، وحید. ۱۳۹۳. پهنه‌بندی کاربری اراضی شهری شهرک ارم تبریز بر اساس شاخص‌های اساسی مخاطرات ژئومورفولوژیک. مجله آمایش جغرافیایی فضا، فصلنامه علمی-پژوهشی دانشگاه گلستان، سال چهارم، شماره مسلسل دوازدهم، تابستان ۱۳۹۳.
- ۱۴- مرکز آمار ایران. سرشماری عمومی نفوس و مسکن ۱۳۸۵.
- ۱۵- مرکز آمار ایران. سرشماری عمومی نفوس و مسکن ۱۳۷۵.
- ۱۶- مهندسان مشاور نقش محیط. ۱۳۹۰. طرح توسعه و عمران (جامع) مراغه. مصوب ۱۳۹۰.
- ۱۷- مهندسان مشاور هامونپاد. ۱۳۸۳. شیوه‌های افزایش درآمد و کاهش هزینه‌های شهرداری‌ها. انتشارات سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های کشور.
- ۱۸- مهندسین مشاور نقش محیط. ۱۳۸۶. طرح توسعه و عمران شهر مراغه جلد اول.
- ۱۹- مهندسین مشاور نقش محیط. ۱۳۸۶. طرح توسعه و عمران شهر مراغه جلد دوم.
- ۲۰- نظریان، اصغر. ۱۳۸۱. جغرافیای شهری ایران. انتشارات پیام نور.
- ۲۱- نظریان، اصغر. سیمین تولایی. ۱۳۸۵. تعیین جهت توسعه فیزیکی شهر اندیمشک با استفاده از داده‌های ماهواره‌های RS و سیستم اطلاعات جغرافیایی. فصلنامه جغرافیایی سرزمین، سال سوم، شماره ۹، تهران، صفحات ۱-۹.
- 22- Achmad Ashfa. HasyimSirojuzilam, Dahlan Badaruddin and AuliaDwira, N. 2015. Modeling of urban growth in tsunami-prone city using logistic regression: Analysis of Banda Aceh, Indonesia, Applied geography, No.62.
- 23- Aly M. et al. 2005. Suitability assessments for New Minia City, Egypt: A GIS Approach to Engineering Geology. Journal of Environmental & Engineering Geoscience, 3, pp. 259-269.
- در گسترش فیزیکی شهر مراغه توصیه می‌شود زمین‌های خالی مرکز شهر و قسمت‌های غربی و جنوب غربی شهر در اولویت اول قرار گیرد.
- ### منابع
- ۱- امانپور، سعید. علیزاده، هادی. قراری، حسن. ۱۳۹۲. تحلیلی بر مکان‌یابی جهات بهینه توسعه فیزیکی شهر اردبیل با استفاده از AHP. فصلنامه برنامه‌ریزی منطقه‌ای، سال سوم، شماره ۱۰، تابستان ۱۳۹۲.
- ۲- بمانیان، محمدرضا. محمودی نژاد، هادی. ۱۳۸۷. نظریه‌های توسعه کالبدی شهر. تهران: انتشارات سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های کشور.
- ۳- پاکزاد، جهان‌شاه. ۱۳۸۷. سیر اندیشه‌ها در شهرسازی. انتشارات شرکت عمران شهرهای جدید، جلد سوم، چاپ سوم. تهران
- ۴- پوراحمد، احمد. یدقار، علی و کیومرث حبیبی. ۱۳۸۲. بررسی روند و الگوی توسعه شهری سنندج با استفاده از GIS و RS. نشریه هنرهای زیبا، شماره ۱۹، تهران، صفحات ۱۵-۳۲.
- ۵- ستایشی نیساز، حسن. روستایی، شهرام. عمرانی، مجتبی. زارع پیشه، نرگس. ۱۳۹۳. بررسی تنگناهای ژئومورفولوژیکی و تأثیر آن بر توسعه فیزیکی شهر با استفاده از GIS و روش AHP (مطالعه موردی: شهر گیوی). پژوهش‌های ژئومورفولوژی کمی، سال دوم، شماره ۴، بهار ۱۳۹۳.
- ۶- شریفی کیا، محمد. معتمدی نیا، منیژه. شایان، سیاوش. ۱۳۸۹. تحلیل فضایی مخاطرات ژئومورفولوژیکی ناشی از توسعه فیزیکی شهر ماهنشان. فصلنامه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، شماره ۱۶، تهران، صفحات ۱۰۵-۱۲۶.
- ۷- شیعه، اسماعیل. ۱۳۸۵. مقدمه‌ای بر مبانی برنامه‌ریزی شهری در ایران. انتشارات علم و صنعت ایران، چاپ پنجم، تهران.
- ۸- طرح توسعه و عمران ناحیه ۴ آذربایجان شرقی. ۱۳۷۹.
- ۹- طرح جامع شهر مراغه جلد اول. ۱۳۶۷.
- ۱۰- طرح جامع شهر مراغه جلد دوم. ۱۳۶۷.
- ۱۱- کرم، امیر. محمدی، اعظم. ۱۳۸۸. ارزیابی و پهنه‌بندی تناسب زمین برای توسعه فیزیکی شهر کرج و اراضی پیرامونی بر پایه‌ی فاکتورهای طبیعی و روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP). فصل‌نامه جغرافیای

- 30-Lee, Y. 2006. An empirical Analysis of privatization in urban developments. 42nd ISO Carp congress, pp.1-10.
- 31-Lopez, E., Bocco, G., Mendoza, M. and Duhau, E. 2001. Predicting land-cover and land-use change in the urban fringe , A case in Morelia city, Mexico, Landscape and urban planning, No. 55.
- 32-UN. 2011. City planning and this chalange in developing country. UN publication.
- 33-United Nations, Department of economic and social affairs, 2010. World urbanization prospects: The 2010 revision, New York, United nation publication.
- 34-United Nations. Department of economic and social affairs, 2014, World urbanization prospects: The 2014 revision, New York, United nation publication.
- 35-Yang, F. et al. 2008, Spatial analyzing system for urban landuse management based on GIS and multicriteria assesement modeling. progress in natural science, 18(10): 1279-1284.
- 36-Zhao, P. 2010. Sustainable urban expansion and transportation in a growing megacity: Consequences of urban sprawl for mobility on the urban fringe of Beijing, Habitat International, 34(2)2.
- 24-Banai, R. 2005. land resource sustainability for urban developments: spatial support system prototype. Journal of environmental management's, 36, pp. 282-296.
- 25-Batisani, N. and Yarnal, B. 2008. Urban expansion in Centre County, Pennsylvania: Spatial dynamics and Landscape transformations, Applied Geography, doi: 10.1016/j.apgeog.2008.08.007.
- 26-Bojorquez-tapia, L. et al. 2001. GIS-based approach for participatory decision making& land suitability assessments. INT. J. Geographical information science. 2001. 15(2): 129-151.
- 27-Castels, M. 1993, European Cities, the informational Society and the Global Economy, pp. 475-488, in R.T. Le Gates and Stout, F. 2003. the city Reader, London, Routledge.
- 28-Deep Shikhar and Saklani Akansha. 2014. Urban sprawl modeling using cellular automata, The Egyptian journal of remote sensing and space sciences, No. 17
- 29-Larsen, L. and Vitali, F. 2009, urban development and graet challenge for urban planner: a view of theoretical research. Urban economy confrance. Melburn, Australia.

