



Research Paper

Evaluating Natural and Human Obstacles to the Urban Physical Development of Sanandaj City

Majid Goodarzi* Associate Professor, Geography and Urban Planning, Shahid Chamran University, Ahvaz, Iran

Zahra Soltani: Associate Professor, Geography and Rural Planning, Shahid Chamran University, Ahvaz, Iran

Ali Ashkbos: Department of Geography, Faculty of Literature and Humanities, Chamran University, Ahvaz, Iran

ARTICLE INFO

Received: 2023/06/15

Accepted: 2024/04/20

PP: 109-122

Use your device to scan
and read the article
online



Keywords: Physical development, Sanandaj city, AHP, GIS.

Abstract

Urbanization growth, and consequently the spread of urban creeping tentacles in the peri-urban areas, is a problem for all cities. They have consequences such as marginalization, agricultural land use destruction, an increase in the population of cities, the impossibility of responding to some services and land uses in the city, the disintegration of physical structures, and environmental problems, especially pollution and disorder of the urban image. The present study aimed to evaluate the natural and human obstacles to the physical development of Sanandaj city. The applied study employed a descriptive-analytical research method. At first, via library and field study (questionnaire) techniques, the obstacles involved in the physical development of the city (criteria) i.e. topography, agricultural land use, rivers, industries, military facilities, and cemeteries of the city were identified and selected. Analyzing the questionnaires was done in SPSS v.26 software. Among the measurement criteria, the mean was chosen. Then, according to the mean of their effect from the citizens' viewpoints, a weight was given to each of them in the form of the Analytic Hierarchy Model (AHP). Expert Choice decision-making software was employed for the AHP model calculation process. The mentioned weight was analyzed and the final weight of the effective criteria was determined using Expert Choice software. According to the final weight of the effective criteria, in the ArcGIS software, the information layers of the obstacles were prepared and zoned from them. Next, using the weight of each layer in the ArcGIS software and with the Overlap weighting method, the layers were combined. As a result, the output demonstrated the effect of the desired criteria to choose the optimal location for the future establishment of the city. The results indicated that the best directions for the future growth of Sanandaj city are in the north and south, and on average in the southeast of the city. Nevertheless, industries, cemeteries, and agricultural land use hinder development, and in the east and southeast direction in the northwest part of the military barracks, in the west and southwest, the topography has created bottlenecks.

Citation: Majid Goodarzi, Zahra Soltani, Ali Ashkbos.(2025). **Evaluating Natural and Human Obstacles to the Urban Physical Development of Sanandaj City.** *Journal of Research and Urban Planning*, 15(59), 109-122.

DOI: 10.82591/jzpm.2025.1171753

* **Corresponding author:** Majid Goodarzi, **Email:** m.goodarzi@scu.ac.ir

Extended Abstract

Introduction

Excessive population growth, industrialization of cities, economic development, implementation of particular economic policies by governments, and the migration of rural people to cities have caused the rapid expansion of urban areas. The excessive expansion of cities is a global problem, as currently, more than half of the world's population lives in cities, and it is predicted that more than 65% of the world's population will live in cities by 2025 while the rapid increase in urban sprawl has become a big concern in many countries because this rapid sprawl has harmful effects on the environment. Therefore, urban development's most important issue is its future development location.

The physical development of cities is a continuous and dynamic process during which the physical limits of the city and its physical spaces are expanded in vertical directions quantitatively and qualitatively. Like most cities, Sanandaj has faced issues and problems with its physical development. Sanandaj has gone through a logical growing process until 1961. Soon after the transformations and the affectedness of urban and rural communities from land reforms, and consequently, rural migrations, the economic growth of the early 1970s, the rise of urban incomes, and the developments after the revolution accelerated uneven physical development which continued so that for 35 years (1961-1996), it had a physical development equivalent to 350 years of its history. As a result, the city faces many natural and human bottlenecks and obstacles in its physical development. Paying attention to this issue is necessary to prevent Sanandaj's irregular and abnormal sprawl and enjoy proper physical development. In this regard, the present research seeks to answer the following questions:

1. What are the most important natural and human obstacles to the physical development of Sanandaj city?
2. What areas of Sanandaj face natural and human obstacles to physical development?
3. What area of Sanandaj is the most suitable place for the urban physical development?

Methodology

The present applied study employed a descriptive-analytical research method. First, via library studies and field studies (questionnaire), the obstacles to the urban physical development (criteria), i.e., topography, agricultural lands, rivers, industries, military facilities, and cemeteries of this city, were identified and selected. The questionnaires were analyzed in SPSS software, and the average was taken from the criteria. Then, according to their average effect from people's point of view, each one was weighted via the AHP model. Expert Choice software was used for the calculation process of the AHP model. This weight was analyzed, and the final weight of the effective criteria was determined using Expert Choice software. According to the final weight of the effective criteria, in the ArcGIS software environment, information layers of obstacles have been prepared and zoned from them. Then, using each layer's weight in ArcGIS and the weighted overlay method, these layers are combined; the obtained output represents the effect of the desired criteria to choose the optimal zoning for the future establishment of the city.

Results and discussion

In its development process, Sanandaj has experienced rapid and unplanned growth in the last few decades, resulting in problems such as the creation and expansion of marginalization, lack of attention to the capabilities and environmental bottlenecks, land use change, and environmental destruction. Therefore, many natural obstacles such as topography, agricultural lands, rivers, and human factors such as barracks and industries, workshops, and cemeteries have created bottlenecks for the urban physical development of Sanandaj and have caused discrete and increasing physical growth.

Conclusion

The results showed that the best directions for the city's future growth are in the north and south and, on average, in the southeast. Moreover, in the east and southeast directions, industries, cemeteries, and agricultural lands hinder development; in the northwest part of the military barracks, the topography has created bottlenecks in the west and southwest. Considering the above factors, the city development plans

should be seriously revised. Also, the urban planning engineers should allocate the abandoned and barren land use of the region to priority uses based on the criteria and pay attention to the vertical expansion of the city as much as possible by observing the technical criteria so that a significant balance between housing supply and demand is established and the sustainable development of the city is provided.

مقاله پژوهشی

ارزیابی موانع طبیعی و انسانی توسعه فیزیکی شهر سنج

مجید گودرزی^۱، دانشیار، جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه شهید چمران، اهواز، ایران
زهرا سلطانی: دانشیار، جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران
علی اشکبوس: گروه جغرافیا، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه چمران، اهواز، ایران

چکیده	اطلاعات مقاله
یکی از مسائل تمام شهرها، رشد شهرنشینی و به تبع آن گسترش شاخک‌های خزنده شهری بر اراضی پیرا شهری است که پیامدهایی چون حاشیه‌نشینی، نابودی اراضی کشاورزی، افزایش جمعیت شهرها، عدم امکان پاسخگویی برخی از خدمات و کاربری‌ها در شهر، گسستگی بافت‌های فیزیکی، مشکلات زیست‌محیطی خصوصاً آلودگی و نابسامانی سیمای شهری را داشته است. به همین منظور، پژوهش حاضر باهدف ارزیابی موانع طبیعی و انسانی توسعه فیزیکی شهر سنج انجام شده است. این پژوهش به لحاظ هدف، کاربردی و از نظر نوع، توصیفی-تحلیلی می‌باشد. در ابتدا با مطالعات کتابخانه‌ای، بررسی‌های میدانی و ابزار پرسشنامه، موانع دخیل در توسعه فیزیکی شهر (معیارها) یعنی توپوگرافی، اراضی زراعی، رودخانه، صنایع، تأسیسات نظامی و گورستان این شهر شناسایی و گزینش شده است. کار تحلیل پرسشنامه‌ها در نرم‌افزار SPSS 26 انجام و از معیارها میانگین استفاده شد؛ سپس با توجه به میانگین تأثیر آن‌ها از دیدگاه مردم در قالب مدل تحلیل سلسله مراتبی (AHP) به هرکدام وزنی داده شد. در جهت فرآیند محاسباتی مدل AHP از نرم‌افزار Expert Choice استفاده شد. با استفاده از این نرم‌افزار وزن مذکور مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و وزن نهایی معیارها مؤثر مشخص شد. با توجه به وزن نهایی معیارها مؤثر، در محیط نرم‌افزار ArcGIS 10 لایه‌های اطلاعاتی موانع تهیه و از آن‌ها پهنه‌بندی گردیده است. سپس با استفاده از وزن هر لایه در محیط نرم‌افزار ArcGIS و با مدل همپوشانی وزنی، این لایه‌ها باهم ترکیب شده است؛ و در نتیجه، خروجی حاصل نمایانگر تأثیر معیارهای موردنظر به‌منظور انتخاب مکان بهینه برای استقرار آتی شهر می‌باشد. نتایج به‌دست‌آمده از تجزیه و تحلیل بیانگر آن است که بهترین جهت برای رشد آتی شهر در قسمت شمال و جنوب شهر و به‌طور متوسط جنوب شرقی می‌باشد در مقابل در جهت شرق و جنوب شرق صنایع، گورستان، اراضی کشاورزی مانع توسعه، در قسمت شمال غرب پادگان نظامی، در غرب و جنوب غرب نیز توپوگرافی تنگناهایی را به وجود آورده‌اند.	تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۳/۲۵ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۲/۰۱ شماره صفحات: ۱۰۹-۱۲۲ از دستگاه خود برای اسکن و خواندن مقاله به صورت آنلاین استفاده کنید واژه‌های کلیدی: توسعه فیزیکی، AHP، سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)، شهر سنج.

استناد: گودرزی، مجید؛ سلطانی، زهرا و اشکبوس، علی (۱۴۰۳). ارزیابی موانع طبیعی و انسانی توسعه فیزیکی شهر سنج. فصلنامه پژوهش و برنامه‌ریزی شهری، ۱۵ (۵۹)، ۱۰۹-۱۲۲.

DOI: 10.82591/jzpm.2025.1171753

مقدمه

امروزه اکثر جمعیت جهان شهرنشین شده‌اند. یونسکو پیش‌بینی کرده است که: «برای ۴۰ سال آینده با رشد جمعیت فعلی باید هزار شهر با جمعیت ۳ میلیونی ساخته شود» (خلفی و همکاران، ۱۴۰۲: ۴). در حال حاضر، رشد جمعیت شهری جهان سریع‌تر از جمعیت کل جهان است (سازمان ملل، ۲۰۱۰). به‌طوری‌که در سال ۱۹۵۰، ۳۰٪ جمعیت جهان شهرنشین بود ولی در سال ۲۰۱۴ به ۵۴٪ رسید (سازمان ملل، ۲۰۱۴: ۷). طبق گزارش سازمان ملل بیش از نیمی از جمعیت جهان یعنی حدود ۳/۵ میلیارد نفر در شهرها زندگی می‌کنند که این رخداد به ۶۵٪ در سال ۲۰۳۰ و به حدود ۷۰٪ در سال ۲۰۵۰ خواهد رسید (امور اقتصادی و اجتماعی سازمان ملل، ۲۰۰۷). گسترش بی‌رویه شهرها یک مشکل جهانی است، به‌گونه‌ای که در حال حاضر بیش از نیمی از جمعیت جهان در شهرها زندگی می‌کنند و پیش‌بینی می‌گردد تا سال ۲۰۲۵ افزون بر ۶۵ درصد جمعیت جهان در شهرها زندگی کنند (Kaya, 2006: 19). این در حالی است که افزایش سریع پراکندگی شهری در بسیاری از کشورهای دنیا یک نگرانی بزرگ شده است؛ زیرا این پراکندگی سریع اثرات زیان‌باری در محیط بر جای می‌گذارد (Jaeger et al., 2010: 397)؛ لذا مهم‌ترین مسئله‌ای که در برابر توسعه شهری قرار می‌گیرد، مکان توسعه آتی آن‌ها است (Merlin, 2000: 235).

شهرها اصولاً تمایل به توسعه دارند و در مسیر رشد به عناوین خاص جغرافیایی دست می‌یابند که هریک برای خود مفاهیمی را در بردارد. روند توسعه شهری در شهرهایی که رشد طبیعی دارند و یا در شهرهایی که با رشد ضعیف روبرو هستند به‌طور کلی به توسعه فیزیکی نتیجه می‌دهد که شکل توسعه شهری خوانده می‌شود (Permana et al., 2008: 4287). همان‌گونه که در توسعه کالبدی- فیزیکی شهرها عوامل متعددی مؤثر هستند، محدودیت‌ها و موانع متعددی نیز وجود دارند که می‌توانند مانع توسعه یک شهر در جهات مختلف شود. در یک تقسیم‌بندی کلی می‌توان محدودیت‌ها و موانع توسعه فیزیکی شهرها را به دودسته کلی، محدودیت‌ها و موانع طبیعی و موانع انسانی تقسیم کرد. توسعه فیزیکی و رشد جمعیتی شهرهای ایران تا چند دهه‌ی پیش روند افزایشی هماهنگ و متعادل داشته است. تحولاتی که در حوزه‌های اقتصادی و اجتماعی صورت گرفته، رشد و توسعه فضایی شهرها را به‌شدت تحت تأثیر قرار داده است (حسین اف، ۱۳۸۲: ۹۲). از طرفی توسعه فیزیکی ناموزون شهرها بیشتر به سیاست‌های اداری روستا-شهر وابسته بوده و روند بورس‌بازی، معاملات اقماری زمین نیز از عوامل اصلی در توسعه فیزیکی ناموزون شهرها محسوب می‌شود (شکویی، ۱۳۷۴: ۸۶). گرچه مناطق شهری چهار درصد از سطح خشکی‌های زمین را تشکیل می‌دهند ولی توسعه نامنظم شهری می‌تواند سبب تغییرات گسترده‌ای در شرایط محیطی کاربری‌های دیگر شود. توسعه نامنظم شهری اثرات مخربی بر شهرها و محیط اطراف آن‌ها می‌گذارد که از جمله می‌توان به ناهمگونی چشم‌اندازهای طبیعی و از دست رفتن زمین‌های کشاورزی اشاره کرد. علی‌رغم این یافته‌های علمی اثبات کرده‌اند که این الگو برای توسعه شهری مؤثر نیست اما همچنان الگوی غالب توسعه شهری است (Batisani and Yarnal, 2008: 2)؛ توجه به توسعه فیزیکی شهری پایدار، به‌عنوان یک ضرورت اساسی در برنامه‌های توسعه شهری، حاکی از اهمیت این موضوع در تقویت جبهه‌های فرهنگی، اجتماعی و کالبدی شهر دارد. در ایران یکی از موارد مهم فرایند شهرنشینی، گسترش سریع فیزیکی شهرهاست. افزایش بی‌رویه شهرها و رشد ناموزون آن‌ها به دلیل مهاجرت‌های بی‌رویه و افزایش جمعیت، یکی از مشکلات اساسی شبکه‌ی شهری کشور است. اکنون هم یکی از مسائل تمام شهرها، رشد شهرنشینی و به‌تبع آن گسترش شاخک‌های خزنده شهری بر اراضی پیرا شهری است، که پیامدهایی چون: حاشیه‌نشینی نابودی اراضی کشاورزی، افزایش جمعیت شهرها، عدم امکان پاسخگویی برخی از خدمات و کاربری‌ها در شهر، گسستگی بافت‌های فیزیکی، مشکلات زیست‌محیطی، خصوصاً آلودگی و نابسامانی سیمای شهری داشته است (حسین زاده دلیر و هوشیار، ۱۳۸۵: ۲۱۳). بنابراین با توجه به اشکالات مذکور ضروری است که توسعه شهری برای جلوگیری از بین رفتن کاربری‌های مناسب، منظم شود که یکی از راه‌حل‌ها برای از دست نرفتن کاربری‌های مناسب، مکان‌یابی بهینه‌ی توسعه شهری است. در مکان‌یابی تلاش بر آن است تا پارامترهای مختلف در ارتباط با یکدیگر قرار گیرند (Zhao, 2010: 246). توسعه فیزیکی شهرها فرآیندی مداوم و پویاست که طی آن محدوده‌های فیزیکی شهر و فضاهای کالبدی آن در جهات عمودی و از حیث کمی و کیفی گسترش می‌یابد (فردوسی، ۱۳۸۴: ۱۸). شهر سنج- همانند اکثر شهرها- برای توسعه فیزیکی خود با مسائل و مشکلاتی روبرو شده است. رشد فیزیکی شهر سنج همچون دیگر شهرهای ایران در طول دهه‌های اخیر دستخوش تغییرات بسیاری شده است. این تغییرات هم در میزان افزایش که در طول چهار دهه اخیر از ۳۹۷ هکتار به ۴۰۶۶ رسیده است و هم در جهت‌های پراکنش افقی، بدون برنامه‌ریزی و غیر هدفمند بوده است (عبدی و همکاران، ۱۳۹۴: ۴۳۲). در نتیجه هم‌اکنون شهر با تنگناها و موانع متعدد طبیعی و انسانی در توسعه فیزیکی خود روبرو شده است و ضرورت دارد که به این مسئله برای جلوگیری از گسترش نامنظم و ناهنجار شهر توجه لازم شود تا شهر سنج از توسعه فیزیکی مناسبی در آینده خود برخوردار گردد.

در همین راستا، پژوهش حاضر به دنبال پاسخگویی به سؤالات ذیل است:

۱. مهم‌ترین موانع طبیعی و انسانی در توسعه فیزیکی شهر سنندج کدامند؟
۲. چه قسمت‌های از شهر سنندج برای توسعه فیزیکی با موانع طبیعی و انسانی روبروست؟
۳. مناسب‌ترین مکان برای توسعه فیزیکی شهر سنندج در چه قسمتی از شهر قرار دارد؟

مبانی نظری و پیشینه تحقیق

شهر و شهرنشینی در تاریخ پرفرازونشیب بشری، پدیده‌ای تازه نیست. تمدن‌های کهن در بخش‌های مختلف جهان، یعنی مصر، بین‌النهرین، هند و چین از هزاران سال پیش شهرهای بسیاری را در دامن خود پرورانده و نظاره‌گر رشد، عظمت، افول و اضمحلال آن‌ها بوده‌اند (کاویانی پویا، ۱۳۹۶: ۷۴). با این وجود رشد و توسعه شهرها بر اثر حوادث مختلف، در تمام ادوار تاریخ دارای افول و صعود بوده است؛ اما آنچه اساس شهرنشینی و توسعه شهرهای امروزی را بنیاد گذارد، به قرن هجدهم میلادی بازمی‌گردد. انقلاب صنعتی و به دنبال آن تحولاتی که به انقلاب در امر شهرنشینی در نیمه قرن دوم نوزده انجامید، استقرار انسان را در شهرها را به گونه‌ای دیگر جلوه‌گر ساخت. (صفری و عزیزی، ۱۳۹۹: ۲۲۷). شهرها پس از انقلاب صنعتی به یک‌باره شروع به رشد و توسعه کردند و این رشد و توسعه به همراه نسبت روزافزون شهرنشینی پیامدهای زیانباری برای شهرها به ارمغان آورده است. تداوم این گونه رشد شهرنشینی با مشکلات اجتماعی، اقتصادی و زیست‌پذیری، بحران آفرین و هشدار بر ناپایداری شهرها است (تقوی زیروانی و همکاران، ۱۴۰۲: ۵). این آثار، انسان نیمه دوم قرن بیستم را به فکر و چاره‌ای واداشت که از آن توسعه پایدار تبلور یافت چون غالب زبان‌های محیطی از شهرها نشئت می‌گیرند، توسعه پایدار شهری بیش از همه مورد توجه قرار گرفت (Azizi, 2002: 147).

استقرار و پیدایش یک شهر بیش از هر چیز تابع شرایط و موقعیت جغرافیایی است؛ زیرا عوارض و پدیده‌های طبیعی در مکان‌گزینی، حوزه نفوذ، توسعه فیزیکی و ژئومورفولوژیک شهری اثر قاطعی دارند. پدیده‌های طبیعی گاه به عنوان عوامل مثبت و گاه به عنوان عوامل منفی و بازدارنده عمل می‌کنند (نگارش، ۱۳۸۲: ۱۳۴). عوارض و پدیده‌های طبیعی و انسانی در مکان‌گزینی، پراکندگی، حوزه نفوذ، توسعه فیزیکی و مورفولوژی شهری تأثیر بسزایی دارند. روند رشد شهرنشینی در ایران در پی تحولات اجتماعی و اقتصادی دهه‌های قبل، بدون تناسب با ظرفیت‌ها و امکانات طبیعی، پیامدهای ناخوشایندی را در فضای کالبدی-زیستی درون‌شهری به وجود آورده است (حسین زاده، ۱۳۹۳: ۱۹). از جمله تحقیقات داخلی و خارجی که مرتبط با موضوع پژوهش صورت گرفته است، می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

خادم نژاد و همکاران (۱۳۹۹) در تحقیق خود به آینده‌نگاری روند توسعه فیزیکی شهرها با رویکرد سناریونویسی (نمونه موردی: شهر ماکو) پرداختند. نتایج تحقیق توسعه فیزیکی شهری ماکو بیانگر دو قالب سناریو قوی و محتمل بوده است. سناریو قوی شامل سه سناریو (سناریو اول وضعیت مطلوب، سناریو دوم و سوم بحرانی) بوده که فاقد وضعیت ایستا در میان سناریوها بوده است. در مجموع ۲۱ سناریو محتمل برای وضعیت آینده روند توسعه فیزیکی شهر ماکو در افق سال ۱۴۰۴ به دست آمد که وضعیت سناریوهای محتمل بیانگر چهار سناریو مطلوب و ۱۷ سناریو بحرانی بوده است. در این میان سناریوهای ۱، ۲ و ۳ احتمال تحقق بیشتری داشته‌اند.

صفری و عزیزی (۱۳۹۹) در تحقیق خود به پتانسیل‌ها و موانع توسعه فیزیکی شهر رودبار با رویکرد دورسنجی و GIS پرداختند. با توجه به یافته‌های به دست آمده از روش تلفیقی AHP-FUZZY و سنجش از دور و روی هم گذاری این یافته‌ها به این نتیجه رسیدیم که اکثر ساخت‌وسازهای شهر رودبار در نقاط غیر مستعد ساخته شده است و این شهر تحت تأثیر عوامل طبیعی و اجتناب‌ناپذیر از جمله شیب تند، گسل فراوان، رودخانه دائمی سفیدرود و کاربری اراضی که بیشتر آن باغ و جنگل و زمین‌های کشاورزی می‌باشد، قرار گرفته و مانع توسعه فیزیکی آن شده است.

قهرمانی و همکاران (۱۳۹۹) در تحقیق خود به توسعه مدل آنتروپی شانون-وینر بر مبنای پارادایم‌های توسعه شهری مبتنی بر اختلاط کاربری زمین شهری پرداختند. نتایج درنهایت «مدل تنوع مکان» شامل ۴ دسته و ۱۲ شاخص در قالب دیگرام ۶ استخراج شد. دسته «الف» با میانگین وزن دسته (۰/۳۱۰) شامل شاخص درجه اختلاط کاربری زمین، دسته «ب» با میانگین وزن دسته (۰/۲۷۰) شامل شاخص‌های دسترسی به کاربری محله‌ای، میزان تولید سفر و تراکم تقاطع، دسته «ج» با میانگین وزن دسته (۰/۲۴۰) شامل شاخص‌های سرانه کاربری زمین، تراکم مسکونی، درجه اختلاط مسکن و مساحت پلاک و دسته «د» با میانگین وزن دسته (۰/۱۸۰) شامل شاخص‌های تراکم جمعیتی، مالکیت، ترکیب جنسی و ترکیب سنی می‌باشد؛ درواقع دسته الف با میانگین وزن دسته (۰/۳۱۰) بیشترین اهمیت و دسته «د» با میانگین وزن دسته (۰/۱۸۰) کمترین اهمیت را دارا می‌باشد.

خمر و بلوچ (۱۴۰۰) در تحقیق خود به ارزیابی و تحلیل پهنه‌های بلافاصل شهر نیک شهر به منظور تعیین جهات مناسب توسعه فیزیکی پرداختند. نتایج تحقیق حاکی از آن است که عمده‌ترین عارضه طبیعی شهر نیک شهر را ارتفاعات و رودخانه‌ها و شاخه‌های منشعب از آن تشکیل می‌دهد که این عوامل باعث شده شهر، شکلی خطی به خود گرفته و در امتداد جنوب غرب به شمال شرق گسترش یابد و از طرف

دیگر ارتفاعات موجود در شمال و بخش‌هایی از جنوب شهر و نیز در محدوده‌ای از بدنه‌ی غربی شهر موجب گردیده تا شهر در جهت شمال-جنوبی امکان توسعه و گسترش نداشته باشد. در پایان نیز باید اشاره کرد که رشد بی‌برنامه شهر نیک شهر می‌تواند باعث بروز مشکلات عدیده‌ای شود و در نقطه مقابل، تلاش برای رشد عمودی و هوشمند می‌تواند به توسعه پایدار بیانجامد.

حکمت نیا و همکاران (۱۴۰۰) در پژوهش خود به شناسایی و تحلیل عوامل کلیدی مؤثر در سیاست‌گذاری توسعه فیزیکی شهر ارومیه پرداختند. نتایج تحقیقات بر اساس محاسبات مدل هلدرن نشان داد که حدود ۲۵/۸ درصد رشد شهر ارومیه در فاصله سال‌های ۱۳۵۵ تا ۱۳۹۵، بر اثر رشد افقی بدقواره (اسپرال) شهر و حدود ۷۴/۲ درصد مابقی توسعه شهر ناشی از رشد جمعیت شهر بوده است که منجر به افزایش تراکم جمعیت و کاهش سرانه زمین شهری شده است. برای تحلیل و ارزیابی سیاست‌گذاری توسعه فیزیکی شهر ارومیه از ۳۱ عامل استفاده شده است که با استفاده از نرم‌افزار میک میک، ۸ پیشران کلیدی در سیاست‌گذاری استخراج و ۵ بازیگر کلیدی جهت پیشبرد این سیاست‌ها شناخته شده‌اند که مدیران شهری و بنگاه‌های شهری به ترتیب بیشترین قدرت رقابت‌پذیری، صلاحیت، تأثیرگذاری را داشته‌اند. در نهایت بیشترین توافق بازیگران در رابطه با گمانه‌های توسعه فیزیکی بر احتمال تبدیل شدن شهر به جولانگاه بورس بازی زمین و مسکن و سیاست آمرانه و متمرکز بوده است.

اجتماعی و همکاران در سال ۱۴۰۲ در تحقیق خود به بررسی قابلیت‌ها و تنگناهای محیطی توسعه فیزیکی شهر اقلید با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای پرداختند. نتایج حاصل از تفسیر تصاویر ماهواره‌ای طی ۳۰ سال اخیر نشانگر خزدگی و گسترش شهر در یک راستای شمال شرقی - جنوب غربی بوده است. تحلیل هم‌پوشانی در قالب نقشه نهایی تناسب اراضی برای توسعه فیزیکی شهر نشان داد که شهر اقلید از جهات شمال و شرق و تا حدودی جنوب، با تنگناهای جدی برای توسعه فیزیکی خود روبرو بود، به طوری که ۴۰ درصد از اراضی محدوده مورد مطالعه به لحاظ توسعه فیزیکی شهر در وضعیت نامساعدی قرار داشت. در مقابل، ۲۵ درصد از مساحت محدوده اقلید از شرایط مناسبی برای توسعه فیزیکی برخوردار بود که عمدتاً جهات مختلف غربی (شمال غرب، غرب و جنوب غرب) را در بر داشت. در بین عوامل مورد بررسی، عامل ناهمواری و ژئومورفیک نقش مهم و آشکاری در گذشته و حال شهرنشینی اقلید داشته و در آینده نیز تعیین کننده سمت و سوی توسعه آن خواهند بود.

ابراهیمی و ملکی (۱۴۰۲) در تحقیق خود به ارزیابی روند توسعه فیزیکی نواحی سکونتگاهی با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای مطالعه موردی: شهر هندیجان پرداختند. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داده است وسعت نواحی سکونتگاهی شهر هندیجان در طی دوره زمانی ۳۰ ساله حدود ۱/۶ کیلومترمربع افزایش داشته است. نتایج ارزیابی تغییرات کاربری‌های اراضی در منطقه نشان داده است که در طی دوره زمانی ۳۰ ساله، ۱/۱۵ کیلومترمربع از اراضی بایر، ۰/۴ کیلومترمربع از اراضی کشاورزی و ۰/۰۵ کیلومترمربع از باغات به سکونتگاه تبدیل شده است. همچنین نتایج ارزیابی روند مکانی تغییرات نشان داده است که بیشترین میزان توسعه نواحی سکونتگاهی مربوط به مناطق شمالی محدوده شهری هندیجان بوده است.

در حوزه پژوهش‌های خارجی نیز می‌توان به مطالعات انجام شده زیر اشاره نمود:

گنو و بات (۲۰۲۱) در تحقیق خود به تجزیه و تحلیل پویایی مکانی-زمانی الگوی رشد و پراکندگی شهری با استفاده از فناوری‌های جغرافیایی و معیارهای منظر در باهیر دار، شمال غربی اتیوپی پرداختند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد؛ گسترش سریع شهری که به نوبه خود منجر به گسترش شهری می‌شود، در صورتی که سیاست‌های برنامه‌ریزی و مدیریت شهری پایدار به درستی تهیه و مورد استفاده قرار نگیرد، پیامدهای اجتماعی-اقتصادی و زیست محیطی مختلفی دارد. این مطالعه می‌تواند با کنترل اعمال نامناسب کاربری زمین، سیاست‌ها و راهبردهای مناسبی را برای استفاده مؤثر از منابع و تخصیص زیرساخت‌ها طراحی کند.

تیان و مائو (۲۰۲۲) در تحقیق خود به تأثیر ادغام منطقه‌ای بر پراکندگی شهری در مناطق تراکم شهری: مطالعه موردی دلتای رودخانه یانگ تسه، چین پرداختند. نتایج این مطالعه موارد زیر را نشان داد: (۱) از سال ۲۰۰۵ تا ۲۰۲۰، زمین شهری در منطقه YRD به میزان ۹۳۴۸،۹۹ کیلومترمربع افزایش یافت که ۶۸،۷۳٪ از زمین‌های افزایش یافته را اشغال کرد. (۲) بر اساس رابطه جامع بین گسترش شهری، توسعه اجتماعی-اقتصادی و عملکرد شهری، پراکندگی شهری در منطقه YRD شناسایی شد و مشخص شد که عمدتاً از سال ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۰ رخ داده است. (۳) ادغام منطقه‌ای تأثیر مثبت قابل توجهی بر ترویج گسترش شهری در منطقه YRD داشت؛ و (۴) استراتژی‌های کنترل فضایی برای مناطق پراکنده شهری مبتنی بر درون‌زا، برون‌زا محور و نظارت بر توسعه بر اساس ویژگی‌های پراکندگی شهری و تحلیل پویا ارائه شد.

پورطاهریان و جاگر (۲۰۲۲) در پژوهش خود به بررسی اینکه کمربند سبز چقدر در کاهش پراکندگی شهری مؤثر است؟ مطالعه تطبیقی ۶۰ شهر اروپایی پرداختند. نتایج نشان می‌دهد که (۱) کمربند سبز تا حد زیادی در کاهش سرعت پراکندگی شهری مؤثر بوده است؛ و در بیشتر موارد، آن‌ها به کاهش پراکندگی کمک کرده‌اند. (۲) در حالی که پراکندگی شهری در برخی از شهرهای بدون کمربند سبز نیز کاهش یافت،

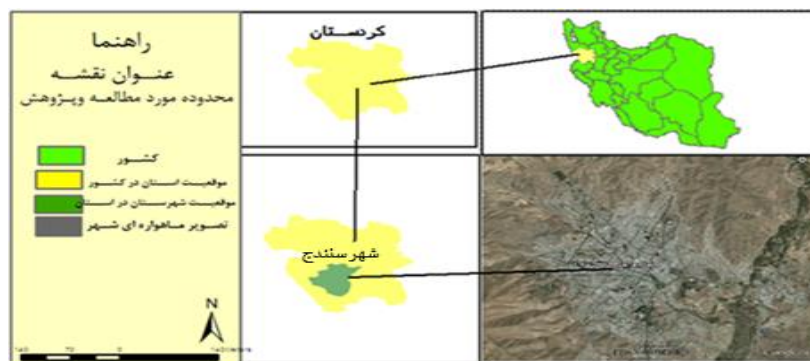
میانگین کاهش نسبی پراکندگی در شهرهای دارای کمربند سبز بسیار قوی تر بود. (۳) کمربند سبز تا حدودی در محدود کردن پراکندگی شهری در شهرهایی با اندازه جمعیت بیشتر سودمند بود. (۴) اثربخشی کمربند سبز عمدتاً به دلیل کاهش جذب زمین به ازای هر نفر بود، یعنی از طریق تراکم مناطق ساخته شده. این یافته‌ها برای اطلاع‌رسانی استراتژی‌های پراکنده آینده در برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای و همچنین تدوین سناریوهای جدید و اهداف و محدودیت‌های پراکندگی شهری در حمایت از اشکال پایدارتر توسعه شهری مفید هستند. سیتول^۳ و همکاران (۲۰۲۴) در تحقیق خود به مشخص کردن تغییرات پوشش زمین و پراکندگی شهری با استفاده از تکنیک‌های جغرافیایی و معیارهای منظر در بولاوایو، زیمبابوه (۱۹۸۴-۲۰۲۲) پرداختند. ارزیابی تغییر کاربری زمین نشان داد که شهر بولاوایو چهار نوع منطقه پراکندگی شهری را نشان می‌دهد: جهشی، نوار/روبان، تراکم کم و پرکننده. گسترش شهری به شهرنشینی و سیاست کاربری زمین در حال تحول نسبت داده می‌شود. گسترش شهری پیامدهای برنامه‌ریزی شهری متعددی بر مدیریت حمل‌ونقل، از بین رفتن زیستگاه و جنگل‌زدایی، کاهش و آلودگی منابع آب شیرین و بسیاری موارد دیگر دارد. این مطالعه برای برنامه ریزان، محققان و تصمیم‌گیرندگان/سیاست‌گذاران استراتژیک است زیرا اطلاعات مرتبط، به‌روز و دقیق را برای برنامه‌ریزی شهری پایدار ارائه می‌دهد.

مواد و روش تحقیق

تحقیق حاضر به لحاظ هدف، کاربردی و از نظر روش، توصیفی - تحلیلی می‌باشد. جهت گردآوری اطلاعات از دو روش اسنادی و میدانی استفاده شده است. جامعه آماری پژوهش حاضر را کارشناسان و خبرگان علمی و اجرایی حوزه مورد مطالعه تشکیل دادند که تعداد آن‌ها ۳۰ نفر بوده و با توجه به محدود بودن جامعه، همه افراد به‌عنوان نمونه انتخاب شدند. جهت تجزیه و تحلیل داده‌های پژوهش از تکنیک فرایند تحلیل سلسله مراتبی در محیط نرم‌افزار Expert Choice استفاده شد.

محدوده مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه، محدوده شهر سنج در سال ۱۳۸۱ و شعاع ۵ کیلومتری آن را در بر می‌گیرد که با موقعیت جغرافیایی ۴۶ درجه و ۵۵ دقیقه تا ۴۷ درجه و ۵ دقیقه طول شرقی از نصف‌النهار گرینویچ و ۳۵ درجه و ۱۲ دقیقه و ۲۷ ثانیه تا ۳۵ درجه و ۲۳ دقیقه و ۱۸ ثانیه عرض شمالی از استوا، در غرب ایران قرار گرفته است. از نظر مورفولوژی، چشم‌انداز منطقه را واحد کوهستان در برگرفته و متشکل از کوه‌ها و تپه‌هایی است که در محدوده فعلی و یا در محدوده توسعه آتی شهر قرار دارند (گومز و همکاران، ۲۰۰۰: ۱۲۷). از نظر وضعیت توپوگرافی متوسط ارتفاع از سطح دریا معادل ۱۵۳۵ متر می‌باشد که در پست‌ترین نقطه ۶۰۰ متر و در آبدیر بلندترین نقطه ۲۵۵۰ متر است (طرح جامع سنج، ۱۳۸۴). هسته اولیه شهر در سال ۱۰۰۵ توسط سلیمان خان اردلان به انگیزه‌های نظامی و ایجاد مرکزیت سیاسی برای حکومت به‌صورت قلعه‌ای بر فراز تپه طبیعی به ارتفاع ۲۰ متر که به اطراف شهر احاطه داشته بنا شد این قلعه که به قلعه فردوسی و باشگاه افسران نیز معروف می‌باشد و در مراحل توسعه خود ابتدا تا سال ۱۳۰۰ ه.ق به سمت شمال و شمال شرقی و تا سال ۱۳۵۷ باز تمایل به‌طرف شمال بوده مضافاً اندک تمایل توسعه به‌طرف جنوب غرب و تا حدودی جنوب دیده می‌شود و تنها بعد از سال ۱۳۵۷ است که توسعه شهر جمعیت قطعی خود را به‌طرف جنوب و جنوب غرب پیدا و انتخاب می‌کند که این امر بیانگر وجود تنگناهایی در دیگر جهات بوده است (فردوسی، ۱۳۶۴) توسعه مذکور موجب تخریب باغ‌ها و زمین‌های کشاورزی شده است. (شکل شماره ۱).

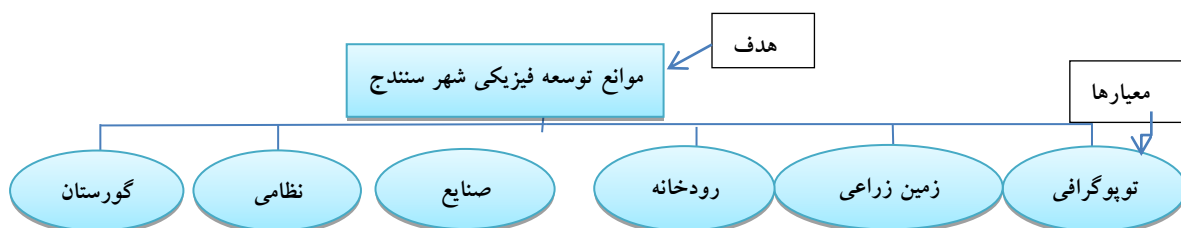


شکل (۱). موقعیت فضایی محدوده مورد مطالعه (یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۲).

³. Sithole

بحث و یافته‌های تحقیق

فرایند تحلیل سلسله مراتبی برای اولین بار در سال ۱۹۸۰ توسط توماس ال ساعتی، برای بیان تصمیم‌گیری‌های چند معیاره پیشنهاد شد ساعتی معتقد است که فرایند تحلیل سلسله مراتبی یک فن برای تصمیم‌گیری‌های پیچیده می‌باشد بنابراین AHP به برنامه‌ریز کمک می‌کند تا یکی از مناسب‌ترین گزینه‌ها را برای رفع مشکلات انتخاب نماید (Saaty, 2008: 108). فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP)، یکی از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاری است که در آن بر مبنای یک هدف معین و با استفاده از معیارها یا سنج‌های مختلف و وزن دهی به هر یک از آن‌ها می‌توان از میان گزینه‌ها یا آلترناتیوها، گزینه‌ی مرجع و با اولویت را برای هدفی خاص برگزید و سایر گزینه‌ها را نیز رتبه‌بندی نمود (کرم و محمدی، ۱۳۸۸: ۶۳). اولین قدم در فرایند تحلیل سلسله مراتبی ایجاد یک ساختار سلسله مراتبی از موضوع موردبررسی می‌باشد (زبردست، ۱۳۸۰: ۱۵). اولین گام در مدل سلسله مراتبی ساخت نمودار سلسله مراتبی است. نمودار سلسله مراتبی این تحقیق در شکل (۲) نشان داده شده است. در این نمودار هدف پژوهش که موانع توسعه فیزیکی شهر سنندج می‌باشد و معیارهای موردبررسی توپوگرافی، زمین زراعی، رودخانه، صنایع، کاربری نظامی و گورستان می‌باشند.



شکل (۲). فرایند سلسله مراتبی (یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۲).

پس از اینکه موانع توسعه فیزیکی شهر سنندج از طریق ابزار پرسشنامه در نرم‌افزار SPSS مورد شناسایی و تحلیل قرار گرفتند. با توجه به میانگین تأثیر آن‌ها از دیدگاه جامعه نمونه برای تحلیل آماری در قالب مدل سلسله مراتبی (AHP) پس از ساخت نمودار سلسله مراتبی ابتدا به معیارها مذکور بر اساس شکل ۳ کمیتی ساعتی وزنی داده شد. سپس مقایسه زوجی از آن‌ها به عمل آمد و در نهایت وزن نهایی معیارها مذکور مشخص شد. بعد از تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از نرم‌افزار Expert Choice و تعیین وزن نهایی این نتیجه حاصل شد که معیار توپوگرافی با وزن ۰٫۳۸۸، مؤثرترین مانع در توسعه فیزیکی شهر سنندج می‌باشد و موانع تأسیسات و اماکن نظامی با وزن ۰٫۲۴۹، از لحاظ تأثیر در توسعه فیزیکی شهر در رتبه دوم قرار دارد و موانع صنایع با وزن ۰٫۱۵۹، در جایگاه سوم، مانع رودخانه با وزن ۰٫۱۰۰، در جایگاه چهارم و مانع گورستان با وزن ۰٫۰۶۴، در جایگاه پنجم و در آخر مانع کشاورزی با وزن ۰٫۰۴۱، قرار دارد. در ادامه پس از تحلیل توصیفی موانع طبیعی و انسانی به صورت جداگانه و نمایش نقشه‌های موقعیت و ممانعت آن‌ها در توسعه فیزیکی شهر، پهنه‌بندی موانع و میزان تأثیر آن‌ها با استفاده از نرم‌افزار ArcGIS بر روی نقشه شهر نمایش داده شد و پهنه مناسب برای توسعه آتی شهر سنندج تعیین گشت.



شکل (۳). تعیین وزن نهایی معیارها (یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۲).

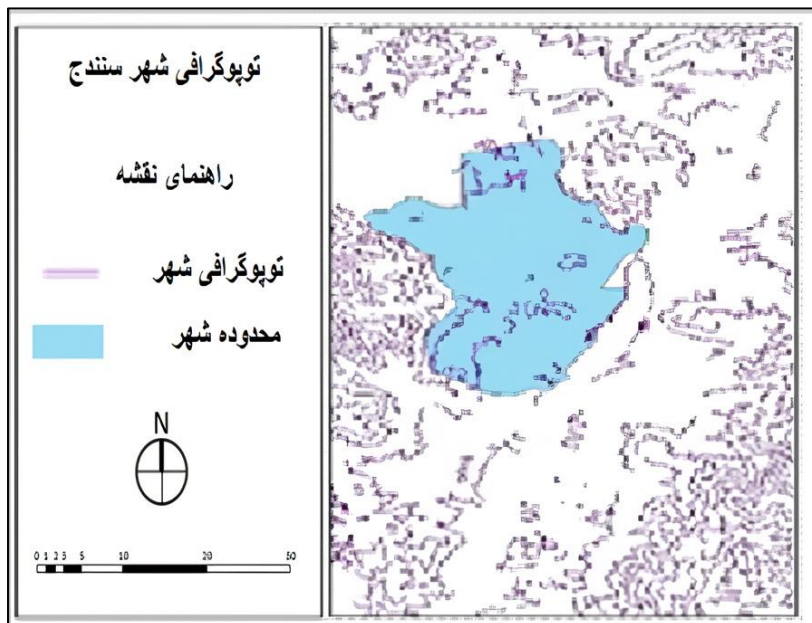
تحلیل موانع طبیعی

توپوگرافی

ایجاد و توسعه شهر سنندج به تبعیت از توپوگرافی دشت و ارتفاعات و خواست فتودال‌ها بوده چشم‌انداز شهر سنندج را کوه‌ها و تپه‌ها فراگرفته‌اند. کوه آبیدر (آویر) بزرگ در غرب شهر با ۲۵۴۶ متر ارتفاع از سطح دریا و کوه کوچکرش در شمال شرق شهر با ۱۷۶۲ متر ارتفاع مهم‌ترین ارتفاعات شهرند. تپه‌های متعددی نیز در داخل محدوده فعلی شهر قرار دارند از قبیل روسی، تپه شوبو، تپه شیخ حمه باقر و تپه توس نودز. این تپه‌ها به گونه‌ای استقرار یافته‌اند که روند و جهت توسعه فیزیکی شهر را محدود کرده‌اند درجهایی که توسعه کالبدی شکل گرفته است، سکونتگاه‌ها به صورت پلکانی و با صرف هزینه‌های مضاعفی احداث شده‌اند. نتایج مطالعات حاکی از آن است که ارتفاعات

به عنوان مانعی در توسعه شهر سنندج به شمار می آیند؛ و شهر حالت کاسه ای داشته و محدودیت های حاصل از وجود ارتفاعات در شهر سنندج را می توان چنین برشمرد:

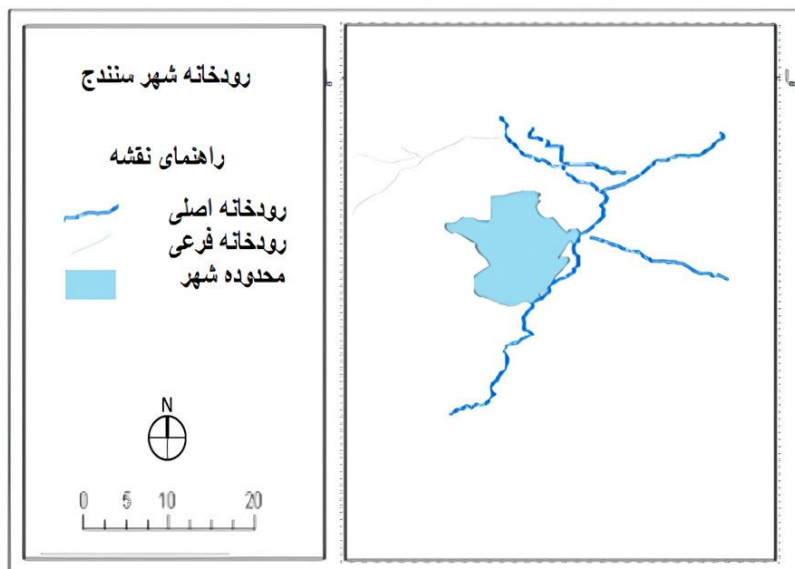
۱. ارتفاعات، عامل مهمی در ممانعت از توسعه فیزیکی شهر محسوب می شوند.
۲. ارتفاعات، موجب هدر رفتن انرژی، هزینه های مضاعف و اختلال در امر خدمات رسانی می شوند.
۳. ارتفاعات موجب کاهش زمان و تمرکز آب و در نتیجه آب گرفتگی سطح معابر و خیابان های شهر می شوند (شکل شماره ۴).



شکل (۴). توپوگرافی شهر سنندج (یافته های تحقیق، ۱۴۰۲).

رودخانه

رودخانه های قشلاق و گرایش آن که از عناصر مهم طبیعی شهر مورد پژوهش می باشند به ترتیب با جهت شمالی - جنوبی و شمال غرب - جنوب شرقی در محدوده شهر واقع شده اند و رودخانه گرایش آن حوزه آبریز کوه های ضلع شمال غرب بوده که عرض شهر را طی نموده و به رودخانه قشلاق منتهی می گردد. از موانع طبیعی در توسعه کالبدی شهر سنندج به شمار می آیند (شکل ۵).

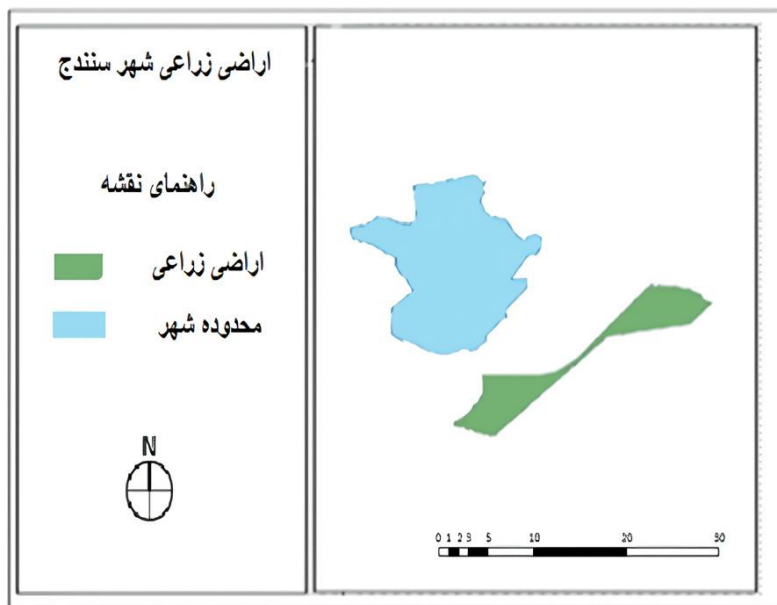


شکل (۵). رودخانه های شهر سنندج (یافته های تحقیق، ۱۴۰۲).

اراضی کشاورزی

وجود اراضی کشاورزی در شرق و جنوب شهر سنندج به دلایلی از جمله:

۱. ارزش غذایی ۲. توسعه اقتصادی منطقه ۳. داشتن حریم ۴. نفوذ آب‌های زیرزمینی و تغذیه سفره‌های آن مانع توسعه در این قسمت از شهر شده است. اراضی زراعی بر اثر برنامه‌های طرح اراضی مرغوب کشاورزی و یا واجد ارزش‌های زیست‌محیطی مورد تعرض واقع شده و به شهر الحاق شده است در جنوب و جنوب شرقی بخصوص در محدوده نائی سر در شرق و شمال شرقی و در محدوده یا واسطه شمال اراضی زیادی زیر توسعه و گسترش شهر تخریب شده است (شکل ۶).

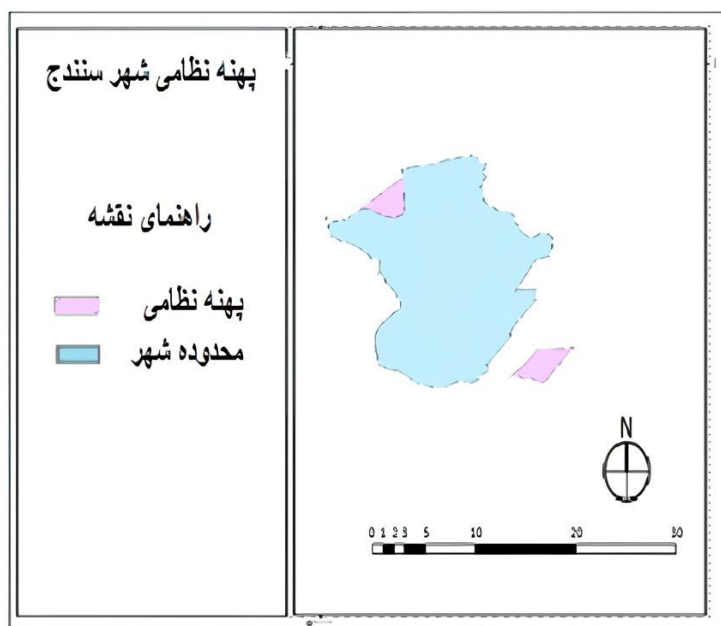


شکل (۶). اراضی زراعی شهر سنندج (یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۲).

تحلیل موانع انسانی

پادگان‌ها و تأسیسات نظامی و انتظامی داخل شهر

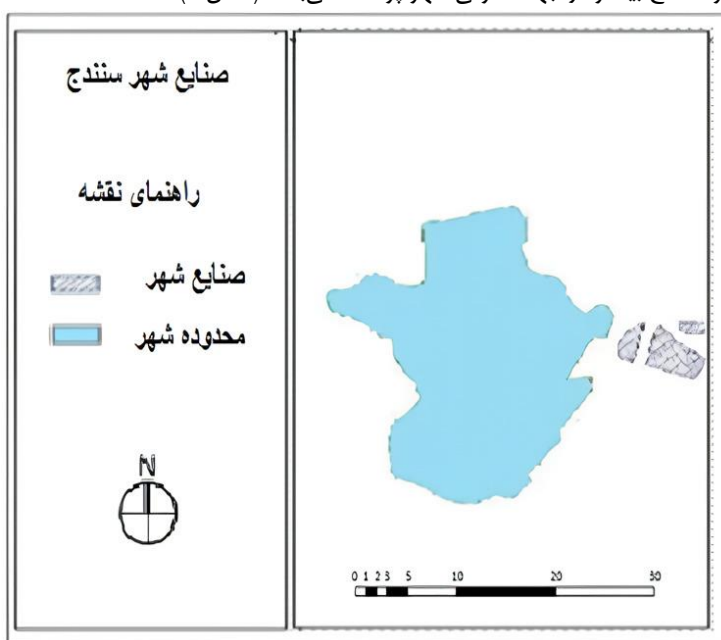
استقرار پادگان‌ها و واحدهای نظامی در محدوده شهرها از جمله مشکلات و معضلات اغلب شهرهای ایران از جمله سنندج محسوب می‌شود. به دلیل ناهماهنگی و عدم سختیت عملکرد و فعالیت واحدهای نظامی پادگان‌ها با عملکردهای شهری استقرار آن‌ها در محیط شهر تداخل عملکردی و ایجاد مزاحمت برای سایر کاربری‌های شهری را موجب می‌گردد. در شمال و جنوب شرق شهر سنندج پادگان‌ها و واحدهای آموزشی نظامی سطوح بسیاری از محدوده و حریم شهر را در اختیار گرفته‌اند که بر عملکرد صحیح شهر تأثیر نامطلوب گذاشته و حتی توسعه صحیح شهر را منتفی و موجب توسعه نامطلوب شهر در آینده می‌شوند. یکی از مهم‌ترین مشکلات عدم وجود برنامه‌ای جهت ساماندهی پادگان‌ها و مراکز نظامی می‌باشد که روزبه‌روز هم بر اثر تثبیت آن‌ها در گسترش ساخت‌وساز در داخل آن‌ها، امکان اجرایی کردن برنامه انتقال به بیرون از شهر دشوارتر می‌گردد. سرانه کاربری نظامی در شهر سنندج (۱/۰۵ مترمربع) در مقایسه با کاربری‌های ضروری دیگر مانند فرهنگی (۵۵٪)، ورزشی (۶۱٪ مترمربع)، بهداشتی (۰۲٪ مترمربع) و مذهبی (۳۱٪) به‌خوبی مشخص می‌شود که شهر سنندج دچار کمبودهای فراوان در زمینه‌های مختلف است که کاربری نظامی با اشتغال سطح قابل توجهی از مساحت شهر بر دامنه مشکلات آن افزوده است (شکل ۷).



شکل (۷). پهنه نظامی شهر سنندج (یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۲).

صنایع

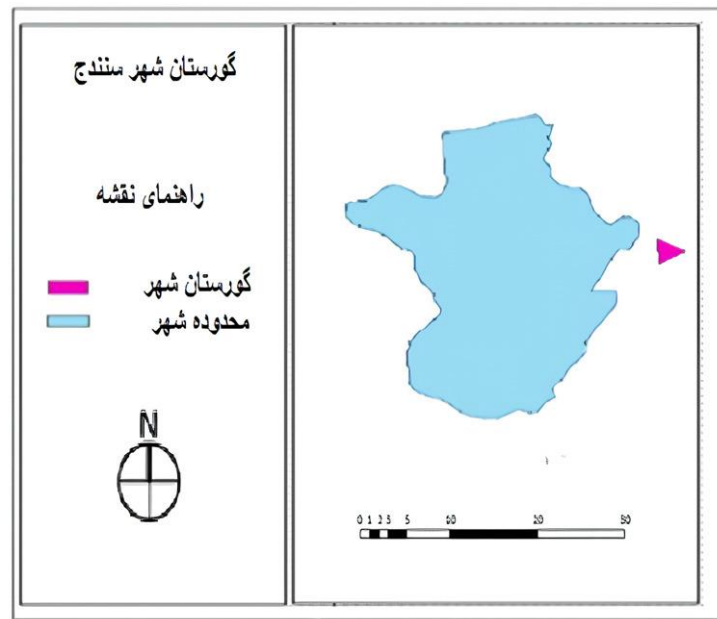
با توجه به مسائل زیست‌محیطی و آلودگی‌های مختلفی که کارگاه‌های صنایع مزاحم شهری در محیط شهر ایجاد می‌کنند ضرورت ساماندهی این گونه مشاغل بسیار روشن است. در بسیاری از نواحی شهری ایران واحدهای کارگاهی موجود به تدریج به ناحیه کارگاهی جدید شهر انتقال داده می‌شوند این امر در شهر سنندج هم از نظر اجتماعی و زیست‌محیطی و هم از نظر اقتصادی (اشتغال، توسعه اقتصادی ناحیه) داری توجیه است. صنایع شهر سنندج بیشتر در جهت شرقی شهر پراکنده می‌باشند (شکل ۸).



شکل (۸). صنایع شهر سنندج (یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۲).

گورستان

شهر سنندج گورستان‌های زیادی در داخل و حریم شهر دارد، مساحت این گورستان‌ها ۱۷/۱ هکتار می‌باشد و برابر ضوابط محیط‌زیست باید به فضای سبز تبدیل شود که به عنوان یکی دیگر از موانع توسعه فیزیکی شهر سنندج است گورستان اصلی شهر، گورستان بهشت محمدی است که در شرق کمربندی بهشت محمدی قرار دارد حدود ۱۱ هکتار اراضی مجاور آن برای توسعه گورستان در نظر گرفته شده است (شکل ۹).



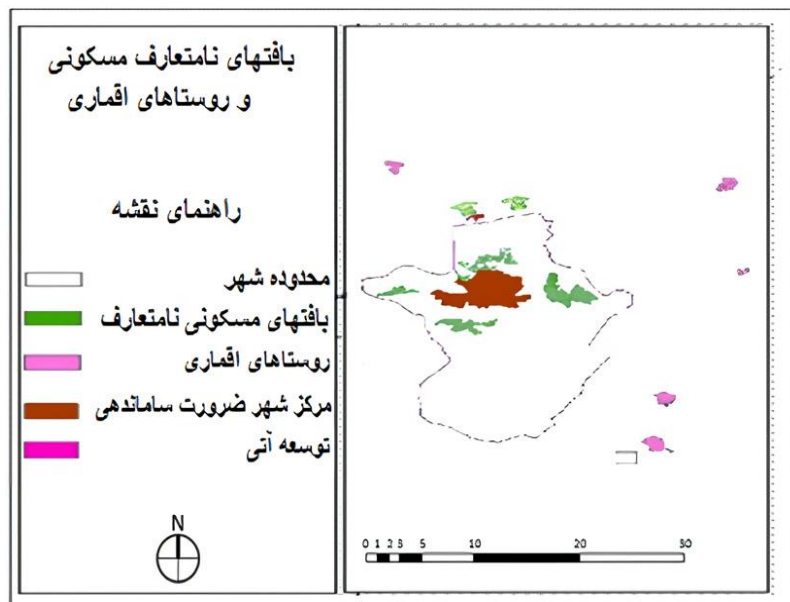
شکل (۹). گورستان شهر سنندج (یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۲).

بافت‌های مسکونی نامتعارف

به‌طور عمده این بافت‌ها در دهه ۶۵-۵۵ شکل گرفته و گسترش یافته‌اند. در شهر سنندج به‌طور کلی دو پهنه بزرگ از بافت‌های نامتعارف دیده می‌شود که یکی در شمال و دیگری در شرق شهر گرفته است؛ که عمدتاً محل اسکان اقشار فقیر شهری و مهاجرین روستایی است (شکل ۱۰).

روستاهایی که به شهرک‌های اقماری تبدیل شده‌اند

در برخی از روستاها بر اساس طرح آماده‌سازی و به‌صورت برنامه‌ریزی شده از زمین واگذار شده ولی در برخی دیگر این کار بدون برنامه‌ریزی و با تغییر کالبدی اراضی کشاورزی انجام شده که در هر دو صورت روستاها در جریان توسعه فیزیکی شهر سنندج تبدیل به شهرک‌های اقماری شده‌اند. (شکل ۱۰)



شکل (۱۰). موقعیت بافت‌های مسکونی نامتعارف و روستاهای اقماری (یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۲).

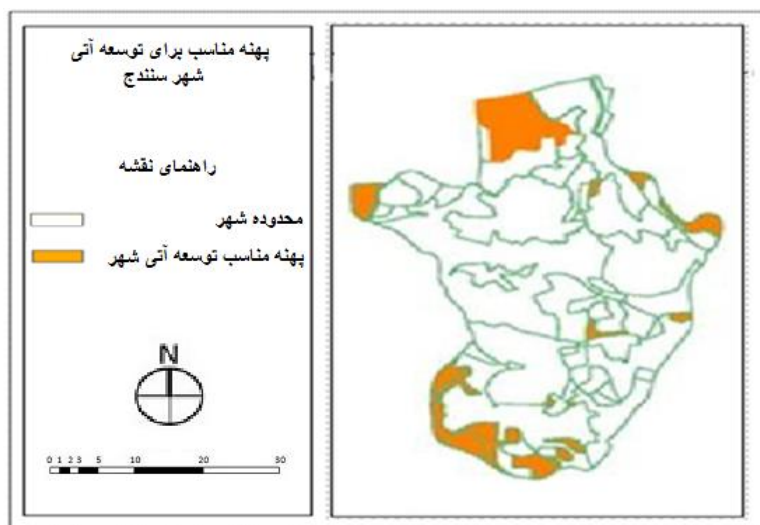
شکل شماره (۱۱) پهنه‌بندی موانع توسعه فیزیکی شهر سنندج را نشان می‌دهد. در این نقشه میزان تأثیرگذاری هر کدام از موانع نشان داده شده است. در این بین موانع توپوگرافی تأثیرگذاری خیلی زیاد بر توسعه فیزیکی شهر سنندج داشته است. تأسیسات نظام تأثیرگذاری زیاد،

کاربری صنایع تأثیرگذاری متوسط، کاربری رودخانه تا حدودی تأثیرگذاری داشته، کاربری اراضی زراعی تأثیرگذاری کم و در نهایت کاربری گورستان تأثیرگذاری خیلی کمی داشته است.



شکل (۱۱). پهنه‌بندی موانع توسعه فیزیکی شهر سنندج (یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۲).

شکل شماره (۱۲) مکان پیشنهادی مناسب برای توسعه آتی شهر سنندج را نشان می‌دهد. در این بین بهترین جهت برای توسعه آینده شهر سنندج شمال شهر می‌باشد که زمینه توسعه فیزیکی شهر در این جهت بهترین پیشنهاد می‌باشد. جهت جنوب غربی شهر سنندج در مرحله دوم اهمیت و زمینه رشد فیزیکی شهر را نشان می‌دهد و در رتبه‌های بعد جهت غرب و شمال شرقی در اهمیت توسعه فیزیکی شهر سنندج مؤثر است.



شکل (۱۲). مکان پیشنهادی مناسب برای توسعه آتی شهر سنندج، (یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۲).

نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادها

شهر سنندج در فرآیند توسعه خود در چند دهه اخیر رشد سریع و بی‌برنامه‌ای را پشت سر گذاشته که نتیجه آن ایجاد و گسترش حاشیه‌نشینی، عدم توجه به توانایی‌ها و تنگناهای محیطی، تغییر کاربری اراضی، تخریب محیط‌زیست و نظایر این‌ها بوده است. در پاسخ به فرضیات ارائه‌شده در مقاله می‌توان بیان کرد که در جواب فرضیه اول موانع مختلف طبیعی و انسانی در توسعه فیزیکی شهر سنندج مؤثرند. موانع طبیعی متعددی همچون توپوگرافی، اراضی کشاورزی، رودخانه و عوامل انسانی از جمله، پادگان‌ها و صنایع، کارگاه‌ها و گورستان تنگناهایی را برای توسعه شهر به وجود آورده‌اند و سبب رشد کالبدی گسسته و فزاینده‌ای شده است. در جواب فرضیه دوم قسمت‌های شمال شرقی، جنوب، جنوب شرقی و غرب شهر سنندج برای توسعه فیزیکی با موانع طبیعی و انسانی روبرو است؛ که در شکل

شماره ۱۱ به‌خوبی نشان داده‌شده است. در جواب فرضیه سوم مناسب‌ترین مکان برای توسعه فیزیکی شهر سندنجد در شمال و جنوب غربی قرار دارد. شکل شماره ۱۲ به‌خوبی نشان می‌دهد جهات توسعه آتی شهر سندنجد در بهترین شرایط در جهت شمال و جنوب غربی قرار دارد. نتایج به‌دست‌آمده از تجزیه و تحلیل بیانگر آن است که بهترین جهات برای رشد آتی شهر در قسمت شمال و جنوب شهر و به‌طور متوسط جنوب شرقی می‌باشد در مقابل در جهت شرق و جنوب شرق صنایع، گورستان، اراضی کشاورزی مانع توسعه، در قسمت شمال غرب پادگان نظامی، در غرب و جنوب غرب نیز توپوگرافی تنگناهایی را به وجود آورده‌اند. با توجه به عوامل فوق باید در طرح‌های توسعه شهر بازنگری جدی صورت بگیرد و همچنین مهندسان شهرسازی باید فضاهای متروک و بایر منطقه را بر اساس ضوابط به کاربری‌های اولویت‌دار اختصاص دهند و تا حد امکان با رعایت ضوابط فنی به گسترش عمودی شهر توجه کنند تا بین عرضه و تقاضای مسکن توان معناداری برقرار گردد و زمینه توسعه پایدار شهر فراهم آید.

نتایج تطبیقی با نتایج دیگر تحقیقات نشان می‌دهد که با تحقیق خمر و بلوچ (۱۴۰۰) در بعد توپوگرافی همسو می‌باشد. نتایج هر دو تحقیق حاکی از آن است که عمده‌ترین عارضه مانع توسعه فیزیکی توپوگرافی می‌باشد. همچنین با تحقیقات گتو و بات (۲۰۲۱) همسو می‌باشد و در صورتی که سیاست‌های برنامه‌ریزی و مدیریت شهری پایدار به‌درستی تهیه و مورد استفاده قرار نگیرد، پیامدهای اجتماعی-اقتصادی و زیست‌محیطی مختلفی دارد. و باید کنترل اعمال نامناسب کاربری زمین، سیاست‌ها و راهبردهای مناسبی را برای استفاده مؤثر از منابع و تخصیص زیرساخت‌ها طراحی شود.

پیشنهاد‌های لازم برای این پژوهش به‌صورت ذیل ارائه می‌شود:

- شناخت موانع توسعه فیزیکی و جهت دادن توسعه شهر در مسیر مناسب؛
- جلوگیری از ساخت‌وسازهای غیرمجاز مسکن در اطراف شهر و اعمال نظارت مداوم بر محیط فیزیکی پیرامون شهر؛
- برنامه‌ریزی مناسب برای مسکن شهری و جلوگیری از معاملات قمار و بورس‌بازی زمین؛
- توصیه می‌شود برای تأمین اراضی مورد نیاز توسعه آتی شهر در مرحله اول از اراضی بایر و متروکه داخل محدوده شهر استفاده به عمل آید؛
- ساماندهی اراضی خالی داخل محدوده شهر با ترغیب مالکیت به استفاده بهینه از این اراضی با اجرای پیش‌بینی طرح‌های تفصیلی و سایر طرح‌های موضوعی و موضعی؛
- مطالعه استعداد زمین‌های کشاورزی: اگر ورود زمین‌های کشاورزی به داخل محدوده‌ای شهر اجتناب‌ناپذیر گردد ضروری است زمین‌هایی که دارای ارزش کشاورزی کمتری هستند به محدوده شهر اضافه شود؛
- دور کردن کاربری‌های نظامی از کاربری‌های مسکونی؛
- ایجاد مدیریت شهری متناسب طرح‌های توسعه شهر؛
- استفاده از مشاوران برتر شهرسازی و معماری توسعه؛
- توانمندسازی و نظم دادن به اسکان غیررسمی؛
- جلوگیری از توسعه فیزیکی نامنظم شهر و ایجاد کاربری‌های استراتژیک در محدوده جنوب و جنوب شرق.

ملاحظات اخلاقی:

پیروی از اصول اخلاق پژوهش: در مطالعه حاضر فرم‌های رضایت نامه آگاهانه توسط تمامی آزمودنی‌ها تکمیل شد.

حامی مالی: هزینه‌های مطالعه حاضر توسط دانشگاه شهید چمران اهواز تأمین شد.

تعارض منافع: بنابر اظهار نویسندگان مقاله حاضر فاقد هرگونه تعارض منافع بوده است.

References

1. A.Z Vakilova, A.A. Hassanova, F.M. Hosseinov. 2020. Planning and construction of small cities. Translated by Gholamreza Khosrovian. Faruzanesh publication, first edition, Tabriz. [In Persian]
2. Abedini, M. (2013). Optimum location of the future physical development of Namin city using the Analytical Hierarchy (AHP) method. City Planning and Management Conference, 20-21. [In Persian]
3. Batisani, N., & Yamal, B. (2008). Urban expansion in Centre Country, Pennsylvania: Spatial dynamics and Landscapes, transformation. Applied Geograph, doi: 10. 1016/j- apgeog. 2008. 08. 007.
4. Consequences of urban sprawl for mobility on the urban fringe of Beijing, Habitat International, Vole 34, Issue 2, April.

5. Ebrahimi, A., & Maleki, S. (2023). Evaluating the Process of Physical Development of Residential Areas using Satellite Images (Case study: Hendijan city). *Geography and Development*, 21(72), 166-177. doi: 10.22111/gdij.2023.44445.3483 [In Persian]
6. Ejtemaei, B., Khalaj, A., & Moghtaderi, G. A. (2023). Investigating the Capabilities and Environmental Bottlenecks of the Physical Development of Euclid City using Satellite Images. *Geography and Territorial Spatial Arrangement*, 13(49), 165-200. doi: 10.22111/gaij.2023.46962.3151 [In Persian]
7. ESA-UN. (2007) World Urbanization Prospects: The 2005 Revision.2
8. Faraji Sabokbar, H.A. (2014). Locating commercial service units using the Analytical Hierarchy (AHP) method. *Journal of Geographical Research*, 37(51), 125-137. [In Persian]
9. Ferdowsi, B. (2014). Feasibility and application of decision support system in the physical development of the city: a case study of Sanandaj city. Master's thesis, supervisor, Tarbiat Modares University, page 182. [In Persian]
10. Getu, K., & Bhat, H. G. (2021). Analysis of spatio-temporal dynamics of urban sprawl and growth pattern using geospatial technologies and landscape metrics in Bahir Dar, Northwest Ethiopia. *Land Use Policy*. Volume 109, October 2021, 105676.
11. Ghahremani, M., Pourjafar, M., & saeidi rezvani, N. (2021). Development of Shannon-Weaner Entropy Model Based on Urban Development Paradigm Based on Urban Mixed Land Use. *Journal of Urban Research and Planning*, 11(43), 179-192. [In Persian]
12. Hekmat Nia, H., Mousavi, M., Rasouli, M., & Saidpur, Sh. (2022). Identification and analysis of key factors effective in the physical development policy of Urmia city. *Publication. Research and urban planning*, 12(45), 55-70. [In Persian]
13. Hoseinzadeh, K., & Houshyar, H. (2006). The effective elements and viewpoints on the physical development of cities in Iran. *Journal of Geography and Regional Development*, 4(6), 1-14. doi: 10.22067/geography.v4i6.3113 [In Persian]
14. Hosseinzadeh, M.M., Servati, M.R., Sarafi, M., Ismaili, R., & Panahi, R. (2013). Investigation of geomorphological limitations for the physical development of Kermanshah city. *Environmental Research*, 7(26), 19-38. [In Persian]
15. Karam, A., & Mohammadi, A. (2018). Assessment and zoning of land suitability for physical development of Karaj city based on natural factors with AHP method. *Natural Geography Quarterly*, first year, fourth issue, 1-4, 59-74. [In Persian]
16. Kavyani pooya, H. (2017). The Study of the Historical Factors of the Foundation of Cities with the Approach to the Cities of Iran and Mesopotamia. *Historical Researches*, 9(4), 73-90. doi: 10.22108/jhr.2017.22087 [In Persian]
17. 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(12), 18-25.
18. Khadem Nezhad, A., ezatpanah, B., & shamsoddini, A. (2021). Foresight the Process of Physical Development of Cities with Scenario-Based Approach (Case Study of Maku City). , 11(43), 85-100. [In Persian]
19. Khalafi, M., Barati, N., & bayat, R. (2023). Investigating the Impact of Strategic Foresight on Urban Planning (Case Study: Isfahan). *Journal of Urban Research and Planning*, 14(53), 1-16. doi: 10.30495/jupm.2021.26739.3716 [In Persian]
20. Khmer, GH. A. (2018). Principles and basics of urban geography. Qoms Publishing House, Tehran. [In Persian]
21. Khmer, GH. A., and Baloch, N. (2022). Evaluation and analysis of immediate areas of Nikshahr city in order to determine the appropriate directions of physical development. *Environmental-based Territorial Planning (JETP)*, 14(55), 169-189. [In Persian]
22. Merlin, P. (2000). *Methodes Quantitative and Space Urban Publisher*. University of Paris.
23. Negharesh, H. (2003). Geopolitical Developments and Kosovo Crisis. *Geography and Development*, 1(1), 133-150. doi: 10.22111/gdij.2003.3646 [In Persian]
24. Permana A, S, R., Perera., & kumar, S. (2008). Understanding energy consumption pattern of households in different urban development forms: A comparative study. homepage: [www. Elsevier.com/locate/enpol](http://www.Elsevier.com/locate/enpol).
25. Pourtaherian, P., Jaeger, Jochen, & A.G. (2022). How effective are greenbelts at mitigating urban sprawl? A comparative study of 60 European cities. *Landscape and Urban Planning*, Volume 227, November 2022, 104532.
26. Saaty, T. L. (2008). Relative Measurement and its Generalization in Decision Making: Why Factors, the Analytic Hierarchy/Network Process. *Estadística e Investigación Operativa / Statistics and Operations Research*, 102 (2), 251–318.
27. Safari, A., and Azizi, Z. (2019). Potentials and obstacles of physical development of Rudbar city with remote sensing and GIS approach. *Environmental Science and Technology*, 22(10), 225-235. [In Persian]

28. Sithole, S. M., Musakwa, W., Magidi, J., Kibangou, & Alain, Y. (2024). Characterising landcover changes and urban sprawl using geospatial techniques and landscape metrics in Bulawayo, Zimbabwe (1984–2022). *Heliyon*, Volume 10, Issue 6, 30 March 2024, e27275.
29. Tadbir Shahr Consulting Engineers. (2014). Development and construction plan studies (comprehensive) of Sanandaj city, first stage, first volume. [In Persian]
30. Taghavizirvani, E., Nazmfar, H., & Mansourian, H. (2023). Dimensions and indices of urban livability, case study, Sari. *Journal of Urban Research and Planning*, 14(54), 1-14. doi: 10.30495/jupm.2021.27915.3874 [In Persian]
31. Tian, Y., & Mao, Q. (2022). The effect of regional integration on urban sprawl in urban agglomeration areas: A case study of the Yangtze River Delta. China. *Habitat International*. Volume 130, December 2022, 102695.
32. United Nations, Department of economic and social affairs. (2010). *World urbanization prospects: The 2010 revision*, New York, United nation publication.
33. United Nations, Department of economic and social affairs. (2014). *World urbanization prospects: The 2014 revision*, New York, United nation publication.
34. Zebardast, E. (2002). Application of hierarchical analysis process in urban and regional planning. *Fine Arts Magazine*, No. 10, 13-22. [In Persian]
35. 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*. Volume 34, Issue 2, April 2010, Pages 236-243.