Hakim Sabzevari University

Arid Regions Geographic Studies

Homepage: jargs.hsu.ac.ir ISSN: 2228-7167

Investigating physical development of shahreza city whit emphasis on geomorphology

Samaneh Gharghanipour[1]✉ | Ali Shahriyar[2] | Mahammad Sharifi pichon[3]

1. samaneh ghareghani pour, department of geography,faculty of humanities, yazd university, yazd, iran. Samanehgh2022@gmail.com
2. ali shahriyar, department of geography,faculty of humanities, yazd university, yazd, iran. A.shahriar@yazd.ac.ir
3. Mahammad Sharifi pichon, department of geography,faculty of humanities, yazd university, yazd, iran. mscharifi@gmail.com

Article Information

Research Paper

Vol:	14
No:	52
P:	97-115
Received:	2023-01-31
Revised:	2023-05-19
Accepted:	2023-05-23
Published:	2023-08-23

Keywords:

- *Physical Development*
- *Geomorphology*
- *Shahreza*
- *Analytical hierarchy process (AHP)*
- *TOPSIS*

Cite this Article:

Gharghanipour, S., Shahriyar, A., & Sharifi Pichon, M. (2023). Investigating physical development of Shahreza city whit emphasis on geomorphology. *Journal of Arid Regions Geographic Studies* 14(52): 97-115.
doi: 10.22034/JARGS.2023.373967.0

Publisher: Hakim Sabzevari University

© The Author(s)

10.22034/JARGS.2023.373967.0

Abstract

Aim: In urban management, knowing the proper platforms for the physical development of cities can be considered inevitable. Considering the importance of the role of geomorphological components in determining the desirable locations for urban development, in the current research, the appropriate limits of the physical development of Shahreza have been investigated in terms of the influence of geomorphological factors.

Material & Method: In this research, geomorphological factors such as slope, slope direction, height, location of faults, land use, lithology, and distance from waterways and rivers have been identified. Two methods were used to investigate the role of geomorphological factors in the physical development of Shahreza city. Hierarchy Process (AHP) and Multi-Criteria Decision Making Model (TOPSIS) were exerted in the geographic information system (GIS) environment.

Finding: In this research, geomorphological factors, including slope, fault, lithology, height, land use, distance from waterways, and slope direction, were investigated. Development possibilities have been explored across eight geographical directions. In the next step, the importance coefficient and relative weight were compared using the Analytic Hierarchy Process (AHP) and then ranked and evaluated using the Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS).

Conclusion: Investigating these geomorphological factors in the direction of urban planning is necessary. The results show that among the studied geomorphological factors, slope, and fault position factors have the highest importance coefficients and the directions of northeast, east, southeast, and north, respectively, in AHP with scores of 0.198, 0.186, 0.179, and 0.134. In TOPSIS, ranks 1, 2, 3, and 4 were identified as the priority axis of user development.

Innovation: The present study is one of the few studies that have been conducted to evaluate the geomorphological effects on the city's physical development. Hopefully, this research will be the starting point for further studies in this field.

Extended Abstract

1. Introduction

One of the most prominent examples of the living conditions of today's societies is the growing urbanization and the rapid growth of the urban space. Accordingly, in urban management, recognizing the appropriate platforms for the physical development of cities can be considered inevitable. Given the importance of the role of geomorphological components in determining the optimal locations of urban development, in the present study, the appropriate areas of physical development of the city of shahrza in the area and the form of the city of shahrza have been identified in terms of the impact of geomorphological factors such as slope, slope direction, height, fault location, land use, lithology and distance from the waterway and river. Therefore, in order to examine the role of geomorphology in the physical development of the city, two methods of the hierarchical analysis process (AHP) and the Multi-Criteria Decision Model (TOPSIS) were used in the geographic information system environment (GIS). The importance coefficient of each geomorphological component in the hierarchical process has been calculated. Finally, the study calculated the eight geographical directions based on geomorphological factors using AHP and TOPSIS methods. The factors were ranked, and a final score was assigned. The results of this study show that among the geomorphological factors studied, the two factors of slope and fault position have the highest coefficient of importance. The northeast, east, southeast, and North directions were identified as the priority of the user development axes in the AHP with scores of 0.198, 0.186, 0.179, 0.134, and in the TOPSIS of 1, 2, 3, and 4, respectively.

2. Materials and Methods

The present study aims to determine the appropriate axes for the physical development of Shahrza, emphasizing the geomorphological factors of the city of Sharza in the area and the form of the city so the physical development of Sharza in the area has been examined. Accordingly, field, library, software, and modeling methods have been used. Therefore, the most important geomorphological parameters affecting the city were identified, and then the information they needed was collected. In order to identify the potential and limitations of urban development in terms of geomorphology, seven slope components are considered as the direction of the slope, height, fault, lithology, land use, and distance from waterways and rivers. First, the relevant maps were prepared using GIS. Then, the land situation of the city in 8 geographical directions (north, northeast, east, southeast, south, southwest, west, and Northwest) was analyzed in terms of each geomorphological factor. The methods of AHP and TOPSIS and EXPERT choice and EXELLE software were applied for comparative analysis. Finally, the weight of each of the parameters was determined in line with the specific research topic and the most desirable directions of urban development in terms of geomorphological factors in order to locate and identify the appropriate direction of physical development of the city using GIS according to the following steps:

1. First, the geomorphological criteria affecting the physical development of the study area were identified.
2. Using maps, file shapes, and satellite images, subject layers of each criterion were created in the software.
3. Layers were overlapped and consolidated to identify the best place to develop the city.
4. The best locations were selected using the final combined map.

3. Results and Discussion

Among the 7 components studied in the AHP slope, fault, and lithology, respectively, with relative weights of 0.370, 0.261, and 0.189, the lowest coefficient of importance also belongs to the factors of slope direction with a score of 0.026 distance from the waterway with a score of 0.031. The calculated compatibility rate was 0.09 and was accepted. The research was conducted to determine the appropriate directions of development in the form and scope of Sharza, the directions of the northeast, east, southeast, and North with the scores of 0.198, 0.186, 0.179, 0.134 in AHP and with the rankings 1, 2, 3 and 4 in TOPSIS were the priorities of physical development. It is worth noting that the compatibility rate of all evaluation processes in AHP was calculated to be equal to 0.06, and given that the maximum compatibility rate accepted in the hierarchical analysis process was 0.01, all paired comparisons were considered compatible.

4. Conclusions

Among the seven geomorphological factors studied in AHP and TOPSIS, slope and fault are the highest coefficient of importance, and slope and distance from the waterways are also the least important. The results of the comparative analysis of geomorphological octagonal directions in the AHP method also show

that in terms of slope factor, Northeast and Southeast directions are more desirable compared to other options, and in terms of fault factor, Northeast, West, and northwest directions and in terms of lithology factor, Northeast and East Directions are more favorable. The comparison of options in terms of elevation factor indicates that the northern, northeastern, and eastern directions are favorable, and according to land use analysis, the northeastern and eastern directions also have more favorable conditions for the city's physical development. Regarding the distance component from waterways and rivers, the southeast and west directions were identified as appropriate criteria. Finally, regarding the slope direction, the lands in the Northeast and Southeast are of the highest desirability. After determining the importance coefficient of criteria and the relative score of options in terms of the components studied by the AHP method, the importance coefficients of criteria and the relative weight of options were also evaluated by the Multi-Criteria Decision method (TOPSIS), and the score of each of the eight geographical directions in the AHP is as northeast 0.198, East 0.186, Southeast 0.179, North 0.134, southwest 0.119, West 0.035, North West 0.031, south 0.12, respectively ranked in the 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, and 8 are TOPSIS. In general, according to the results obtained in terms of geomorphological factors studied in this study, the Northeast, East, and Southeast directions are proposed as the axes of future physical development of the city of Sharjah.

5. Aknowledgment & Funding

The manuscript did not receive a grant from any organization and Authors are thankful to all interview participants for supporting this research.

6. Conflict of Interest

The authors declare that they have no known competing financial interests or personal relationships that could have appeared to influence the work reported in this paper.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

مطالعات جغرافیایی مناطق خشک

دانشگاه حکیم سبزواری

IAGRP

بررسی نقش عوامل ژئومورفولوژی بر توسعه فیزیکی شهر شهرضا

سمانه قرقانی‌پور[۱]✉، علی شهریار[۲]، محمد شریفی پیچون[۳]

۱- نویسنده مسئول، گروه جغرافیا، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه یزد، یزد، ایران. Samanehgh2022@gmail.com

۲- گروه جغرافیا، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه یزد، یزد، ایران. A.shahriar@yazd.ac.ir

۳- گروه جغرافیا، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه یزد، یزد، ایران. mscharifi@gmail.com

اطلاعات مقاله

مقاله پژوهشی

شماره: ۱۴

دوره: ۵۲

صفحه: ۱۱۵-۹۷

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۱/۱۱

تاریخ ویرایش: ۱۴۰۲/۰۲/۲۹

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۳/۰۲

تاریخ انتشار: ۱۴۰۲/۰۶/۰۱

کلیدواژه‌ها:

- *توسعه فیزیکی*
- *ژئومورفولوژی*
- *شهرضا*
- *فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP)*
- *مدل تصمیم‌گیری چندمعیاره (تاپسیس)*

نحوه ارجاع به این مقاله:

قرقانی‌پور، سمانه.، شهریار، علی.، و شریفی پیچون، محمد. (۱۴۰۲). بررسی نقش عوامل ژئومورفولوژی بر توسعه فیزیکی شهر شهرضا. *مطالعات جغرافیایی مناطق خشک*، ۱۴(۵۲): ۱۱۵-۹۷.

doi: 10.22034/JARGS.2023.373967.0

ناشر: دانشگاه حکیم سبزواری

© نویسنده(گان).

10.22034/JARGS.2023.373967.0

چکیده:

هدف: در فرایند مدیریت شهری، شناخت بسترهای مناسب توسعه فیزیکی شهرها را می‌توان امری اجتناب‌ناپذیر به حساب آورد. با توجه به اهمیت نقش مولفه‌های ژئومورفولوژی در تعیین مکان‌های مطلوب توسعه شهری، در پژوهش حاضر، محدوده‌های مناسب توسعه فیزیکی شهر شهرضا در محدوده و در قالب شهرستان شهرضا از نظر تأثیر عوامل ژئومورفولوژیکی بررسی شده است.

روش و داده: در این تحقیق عوامل ژئومورفولوژیکی از قبیل شیب، جهت شیب، ارتفاع، موقعیت گسل‌ها، کاربری اراضی، لیتولوژی و فاصله از آبراهه و رودخانه شناسایی شده است؛ بنابراین، جهت بررسی نقش عوامل ژئومورفولوژی در توسعه فیزیکی شهر شهرضا، از دو روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) و مدل تصمیم‌گیری چندمعیاره (TOPSIS)، در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) استفاده شد.

یافته‌ها: در این پژوهش عوامل ژئومورفولوژیکی، شامل شیب، گسل، لیتولوژی، ارتفاع، کاربری اراضی، فاصله از آبراهه‌ها و جهت شیب بررسی شده که با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی، نقشه مربوط به هر یک از این معیارها تهیه شده و از سوی دیگر جهت‌های محتمل توسعه در قالب ۸ جهت جغرافیایی مورد بررسی قرار گرفته. در مرحله بعد، ضریب اهمیت و وزن نسبی آن‌ها با استفاده از فرآیند سلسله مراتبی (AHP) دو به دو مقایسه و سپس توسط روش تصمیم‌گیری چندمعیاره (TOPSIS) رتبه‌بندی و ارزیابی شد.

نتیجه‌گیری: بررسی این عوامل ژئومورفولوژیکی در راستای شهرسازی از اهمیت بالایی برخوردار است و ضرورت دارد. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که در میان عامل‌های ژئومورفولوژیک مورد مطالعه، دو عامل شیب و موقعیت گسل بالاترین ضریب اهمیت را دارند و جهت‌های شمال شرق، شرق، جنوب شرق و شمال به ترتیب در AHP با کسب امتیازهای ۰/۱۹۸، ۰/۱۸۶، ۰/۱۷۹، ۰/۱۳۴ و در TOPSIS با رتبه‌های ۱، ۲، ۳، و ۴ به عنوان اولویت محورهای توسعه کاربری مشخص شدند.

نوآوری، کاربرد نتایج: مطالعه حاضر از معدود مطالعاتی است که در حوزه ارزیابی تاثیرات ژئومورفولوژیکی بر توسعه فیزیکی شهر انجام شده و امید می‌رود که سرآغازی برای پژوهش‌های بیشتر در این حوزه مطالعاتی باشد.

۱- مقدمه

استقرار شهرها و مناطق مسکونی بر روی زمین، چشم‌اندازهای جدیدی را به وجود می‌آورد، این چشم‌اندازها از طرفی می‌توانند سبب بر هم خوردن نظم موجود در چرخه آب، انرژی و ماده شوند و از سوی دیگر می‌توانند تحت تأثیر محیط طبیعی قرار گیرند؛ بنابراین مطالعه و شناخت محیط طبیعی محل استقرار شهرها اهمیت خاصی دارد و بدون شناخت موقع طبیعی حاکم بر شهرها، امکان پیدایش و یا توسعه آن‌ها میسر نبوده و یا می‌تواند با مشکلاتی همراه گردد. به عنوان مثال احداث ساختمان‌ها و جاده‌ها با ابعاد مختلف، مستلزم شناخت ثبات و پایداری محل استقرار آن‌ها است و با توجه به تنوع شهرها و نحوه گسترش آن‌ها، توسعه واحدهای مسکونی و صنعتی همواره تحت تأثیر این عوامل طبیعی قرار می‌گیرند. از سویی دیگر، عوامل ژئومورفولوژی نیز به عنوان بخشی از ویژگی‌های طبیعی، نقش موثری در ایجاد انواع تنگناهای موجود برای توسعه فیزیکی شهر ایفا می کنند. به این ترتیب برخی محدودیت‌های مربوط به توسعه شهر، از چنان وضوح و شفافیت بالایی برخوردار می‌باشند که نقش آن‌ها برای عموم افراد قابل لمس می‌باشند که در این قالب می‌توان به تأثیر عوامل ژئومورفولوژی در توسعه شهر پی برد (Azizi, 2011).

افزایش جمعیت انسانی در شهرها، مسبب روزافزون اشغال زمین‌های اطراف هر شهر بوده که کاهش آسیب‌های حاصل از این افزایش جمعیت بر روی طبیعت، محیط‌زیست و شاخص‌های ژئومورفولوژیک هر منطقه ارتباط تنگاتنگی وجود دارد. اگر روند گسترش شهر بدون تناسب با ظرفیت‌ها و امکانات طبیعی شکل گیرد، پیامدهای ناخوشایندی در فضای کالبدی و زیستی درون‌شهری ایجاد می‌شود که ازجمله این پیامدها می‌توان به بروز مخاطرات طبیعی، برهم‌زدن تعادل محیط‌زیست و اختلال در امر خدمات‌رسانی اشاره نمود (Ahmadi, 2019).

عوامل ژئومورفیک در طراحی نظام فضایی و شکل‌گیری شهرها مؤثر بوده و این مسئله، بیش از پیش اهمیت مطالعات ژئومورفولوژی را در برنامه‌ریزی و عمران شهری نشان می‌دهد چرا که زمین‌های وسیع و گسترده مربوط به ترکیب شهر، خود تابع عوامل بازدارنده طبیعی است که به خودی خود نقش واحدهای ژئومورفیک را در طراحی شهری بارزتر نموده است. در واقع ویژگی‌های ژئومورفیک و توپوگرافی یک مکان جغرافیایی نه‌تنها در پراکندگی و یا تجمیع فعالیت‌های انسانی مؤثر است؛ بلکه در نهایت یکی از عوامل مهم و مؤثر در شکل و سیمای فیزیکی ساخت‌های فضایی نیز به شمار می‌آید. علاوه بر این، برنامه‌ریزی‌های زیربنایی شهر به دور از تأثیرات شرایط ژئومورفولوژی و توپوگرافی نمی‌باشد؛ زیرا محل و جهت‌گیری ناهمواری‌ها در مسائلی نظیر ساخت‌وساز شهری و یا ارگانیسم جابه‌جایی جمعیت و غیره نقش انکارناپذیری دارد (Haghighat matin, 2018).

همچنان که مکان‌یابی اولیه شهرها از واحدها و فرایندهای ژئومورفولوژیک متأثر است، قطعاً گستره توسعه شهرها نیز سبب برخورد آن‌ها با عناصر و واحدهای گوناگون ژئومورفولوژی گردید. ویژگی‌های ژئومورفولوژی مکان‌های جغرافیایی نه‌تنها در پراکندگی یا تجمیع فعالیت‌های انسانی مؤثر است، بلکه عامل مهمی در نوع شکل و سیمای فیزیکی شهرها به شمار می‌رود؛ بنابراین برنامه‌ریزی برای توسعه سکونتگاه‌های روستایی و شهری، بدون توجه به عوامل ژئومورفولوژیکی و شناخت قابلیت‌های محیط طبیعی عملاً موفقیت‌آمیز نخواهد بود؛ زیرا این عناصر گاهی به عنوان عوامل منفی و خطرساز، توسعه مکان جغرافیایی را مخاطره‌آمیز و پر هزینه می‌کنند و گاهی نیز ظرفیت‌های مثبتی برای توسعه و گسترش شهرها ارائه می‌دهند. از این رو برنامه‌ریزان شهری نخست باید پدیده‌های ژئومورفولوژی مؤثر بر شهر را مطالعه کنند و بعد از شناسایی فرآیندهای حاکم بر آن‌ها، در نهایت برنامه‌ریزی مناسب برای توسعه شهر در جهات مناسب را تعیین نمایند (Soleymani shiri, 2007). به طور کلی توسعه فیزیکی شهر فرآیندی است که طی آن محدوده‌های فیزیکی و کالبدی شهر در ابعاد افقی و عمودی در طول زمان از نظر کمی و کیفی افزایش می‌یابند (Ghafari et al., 2010). هر اندازه که شهرها گسترش یابند برخورد آن‌ها با واحدهای گوناگون توپوگرافی، ژئومورفولوژی و موضوعات مربوط به آن‌ها زیادتر می‌شود، لذا اهمیت و ضرورت شناخت ویژگی‌های محیط طبیعی جهت تمیز و تشخیص نقاط مناسب برای ایجاد بناها و ساختمان‌ها، از مناطق نامساعد، مشخص می‌گردد. برای شناخت بخش‌های اعظمی از ویژگی‌های محیط طبیعی، نیاز به مطالعه ژئومورفولوژی است و در سایه کسب این آگاهی، گام‌های مؤثری می‌تواند در انتخاب مناسب‌ترین مکان برای ایجاد و گسترش شهرها برداشته شود تا نسبت به جلوگیری از مخاطرات طبیعی یا مقابله با آن‌ها اقدامی جدی به عمل آید (Rezaee & Malek roudi, 2010). با توجه به اهمیت مطالعه عوامل ژئومورفولوژی بر توسعه فیزیکی شهری، پژوهش‌های مختلفی در داخل و خارج از کشور در راستای شاخص‌های تأثیرگذار بر توسعه فیزیکی شهرها انجام شده است که در ادامه به معرفی برخی از تحقیقات اشاره می‌شود.

رنژی و همکاران با استفاده از مطالعات میدانی و تفسیر تصاویر ماهواره‌ای و با توجه به ویژگی‌های طبیعی و ژئومورفولوژی شهر پکن، اقدام به تحلیل تناسب اراضی برای استفاده و توسعه شهری در این شهر پرداختند. نتایج تحقیق نشان داد که نواحی جنوب و جنوب شرقی این شهر از تناسب بهتری برای توسعه شهری برخوردار هستند (Renzhi et al., 2014) . مارتین ی‌یؤ و هکاران با انجام مطالعات میدانی و تحلیل‌های GIS، به بررسی شرایط توسعه ناپایدار شهری در سارایوو پس از جنگ پرداختند. نتایج نشان داد که با توجه به نقش مخاطرات ژئومورفولوژیک بالقوه به خصوص در اراضی شیب‌دار شهری، محیط ساخته شده شهری نسبت به موقعیت ژئومورفولوژیکی آن، به صورت نامناسب و ناپایدار توسعه یافته است (Martin diaz et al., 2015). ماهر و همکاران به بررسی و تحلیل شرایط توسعه شهری در سرمبان[1] مالزی، متناسب با شرایط جغرافیایی آن پرداختند. برای این منظور، با استفاده از روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی AHP، در GIS مکان‌های مناسب برای رشد و توسعه شهری مشخص شد. نتایج این پژوهش نشان داد که مناطق بسیار مناسب برای رشد شهری در سرمبان تا ۴۸ درصد از کل مساحت آن را تشکیل می‌دهد در حالی که مناطق نامناسب یا کم مناسب ۳۵ درصد را تشکیل می‌دهند (Maher et al., 2017) . جورج و همکاران به مطالعه و برآورد توسعه شهری در منطقه شمال شرقی یونان پرداختند. برای این منظور به طور ویژه، نقشه‌های زمین لغزش و سیل توسط نرم‌افزار GIS و فرآیند تحلیل سلسله مراتبی AHP مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج تحقیق نشان داد که مناسب‌ترین مکان برای توسعه شهری در قسمت جنوبی منطقه مورد مطالعه قرار دارد که از خطر زمین لغزش، سیل و لرزه‌خیزی پایینی برخوردار است (Georg et al., 2017). أیی‌ین اوغلو و اوستا اوغلو مطالعه‌ای در رابطه با ارزیابی تناسب زمین‌ساخت شهری در منطقه پندیک استانبول ترکیه انجام داده‌اند. در این پژوهش برای استانداردسازی لایه‌ها از مدل AHP و در مرحله نهایی برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از GIS استفاده نمودند. نتایج تحقیق نشان داد که اراضی مناسب برای توسعه شهری عمدتاً در قسمت‌های مرکزی و جنوبی منطقه مورد مطالعه قرار دارند (Aydinoglu & ustaoglu, 2020). چائولوسیان و همکاران به ارزیابی تناسب کاربری زمین برای توسعه شهری در دره ایلی چین پرداختند و در انجام این تحقیق از دو روش تحلیل چندمعیاره یعنی روش میانگین وزنی مرتب شده (OWA) و روش امتیازدهی منطقی الویت (LSP) استفاده شد. نتایج نشان داد که تنها ۳۲/۶ درصد از مساحت زمین در محدوده نامناسب رشد شهری قرار گرفته و اکثر مناطق از شرایط رشد شهری مناسبی برخوردارند (Chaoxuluan et al., 2021).

در ایران هم به عنوان نمونه می‌توان به حسین زاده و پناهی تحقیق در ارتباط با نقش عوامل ژئومورفولوژیکی در تعیین جهت آتی توسعه فیزیکی شهر سنقر و پهنه‌بندی استعداد توسعه شهر در بخش‌های مختلف شهر با استفاده از GIS اشاره نمود. نتایج حاصل از پژوهش نشان داد که از نظر شرایط ژئومورفولوژیکی، بهترین مناطق برای توسعه شهر، در بخش‌های غربی شهر سنقر واقع شده است (Hosein zadeh & Panahi, 2015). شایان و همکاران با استفاده از روش‌های تحلیل و محاسبات ژئومورفولوژیکی در GIS و پیمایش میدانی، به بررسی تأثیر لندفرم‌های ژئومورفولوژیک در گسترش فیزیکی شهر داراب در جهات جغرافیایی مختلف پرداختند. نتایج تحقیق نشان داد، اگرچه زیربنای شهر و منطقه داراب را مخروط‌افکنه‌ها تشکیل می‌دهند، این عارضه در زمینه توسعه شهری، از نظر مساحت، شیب، بافت رسوبات، مورفولوژی سطحی و توانمندی‌های کشاورزی با یکدیگر متفاوت هستند و بنابراین تأثیر متفاوتی در توسعه شهری از خود نشان می‌دهند (Shayan et al., 2015). شیخ بیگلو و نگهبان به شناسایی محورهای مناسب توسعه شهری دزفول از نظر عامل‌های ژئومورفولوژیک پرداخته‌اند و برای این منظور از AHP در GIS استفاده نمودند. در نهایت به این نتیجه رسیدند که از نظر عوامل ژئومورفولوژیکی حاکم بر منطقه مورد مطالعه، جهت‌های شرق، شمال غرب و غرب به عنوان اولویت محورهای توسعه کالبدی آتی شهر دزفول محسوب می‌گردند (Sheykh biglo & negahban, 2017). انصاری لاری و همکاران به بررسی نقش ژئومورفولوژی در توسعه فیزیکی شهرستان بندر لنگه با استفاده از مدل AHP پرداختند. بر اساس نتایج تحقیقات مشخص شد که اراضی مناسب جهت توسعه شهرستان بندرلنگه عمدتاً به طور پراکنده در مرکز و شمال آن قرار گرفته‌اند و قسمت‌های جنوبی و غربی شهرستان بندر لنگه به دلیل وجود گنبدهای نمکی، بدلندها و قرارگیری آبراهه‌های فصلی برای توسعه شهری مناسب نمی‌باشند (Ansari lari et al., 2016).

محرمی و همکاران مطالعه‌ای در رابطه با تعیین جهات مناسب توسعه فیزیکی شهرکرد با استفاده از مدل AHP و منطق فازی در محیط GIS انجام دادند. نتایج تحقیق نشان داد که نواحی شرقی، شمالی و جنوب شرقی شهرکرد مناسب‌ترین نواحی برای گسترش آتی شهر هستند (Moharami et al., 2018). اسدی و همکاران مناطق مستعد توسعه فیزیکی شهر سقز را با استفاده از

1. Seremban

مدل تلفیقی فازی و AHP بررسی و مطالعه کرده‌اند. نتایج به دست آمده بیانگر این است که محدوده مطالعاتی به دلیل وجود واحد پادگانه رودخانه و واحدهای کوهستانی با محدودیت‌های زیادی از نظر توسعه فیزیکی مواجه است (Asadi et al., 2020).

این پژوهش نیز سعی دارد به بررسی محورهای مناسب توسعه فیزیکی شهر شهرضا با توجه به عوامل ژئومورفولوژیک منطقه متمرکز شود. شهر شهرضا مانند بسیاری از شهرهای کشور در چند دهه گذشته به طور پیوسته با افزایش جمعیت مواجه بوده است. با توجه به تداوم افزایش جمعیت در شهر شهرضا و نیاز روزافزون جمعیت به عرصه‌های مناسب برای زیست و فعالیت و درنتیجه ناگزیر بودن توسعه فیزیکی شهر، شناسایی محدوده‌های مناسب برای توسعه‌های آتی اهمیت زیادی داردو با توجه به این مسئله سوالات و فرضیه هایی مطرح می شود:

۱- آیا توسعه فیزیکی کنونی شهر شهررضا از جنبه ملاحظات ژئومورفولوژیکی مناسب است؟

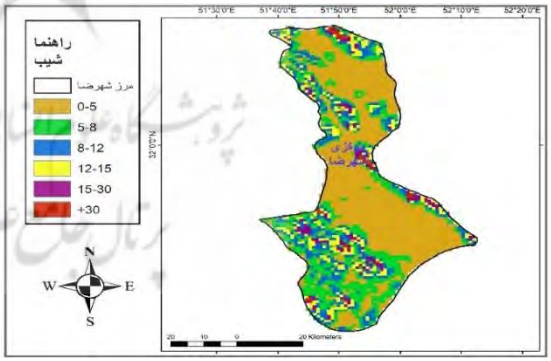
۲-جهات مناسب برای توسعه فیزیکی شهر شهررضا با توجه به ملاحظات ژئومورفولوژیکی کدام جهت است؟

تعیین عوامل ژئومورفولوژیکی محدودکننده توسعه فیزیکی شهر شهرضا

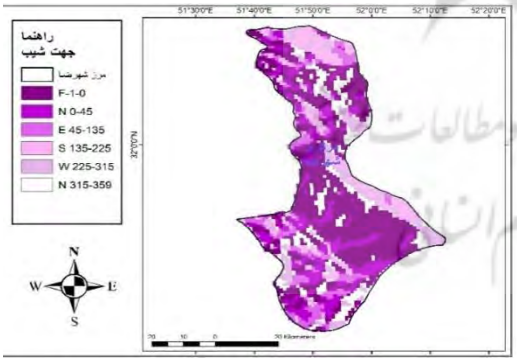
تعیین جهات بهینه توسعه فیزیکی شهر شهررضا با توجه به ملاحظات ژئومورفولوژی

تعیین و ارائه الگوی مناسب برای تعیین جهات مناسب توسعه فیزیکی شهرها

به منظور بررسی نقش عوامل ژئومورفولوژیکی در توسعه شهر شهرضا با استفاده از روش topsis ,AHP باید داده‌های لازم برای انجام این تحقیق مشخص و تهیه گردد. بر این اساس، داده‌ها و مراحل مربوطه جهت انجام این پژوهش در این بخش، اشاره می‌گردد: یکی از عوامل و معیارهایی که در برنامه‌ریزی‌های شهری مورد توجه قرار می‌گیرد وضعیت شیب یک منطقه است (شکل ۱). شهرضا در شیب مناسب ۰-۵ درصد واقع شده است و شیب‌های با درصد بالاتر منطبق بر ارتفاعات هستند که در بخش‌های جنوب، جنوب غرب و غرب این شهر، میزان شیب افزایش می‌یابد و توسعه فیزیکی شهر به سمت ارتفاعات و مناطق شیب‌دار افزایش یافته و حتی به شیب‌های بالاتر از ۱۵ درصد نیز این توسعه شهری انجام شده است؛ بنابراین در استانداردسازی لایه شیب، شیب‌های کمتر امتیازی بیشتری در این فرآیند دارا هستند. یکی دیگر از عوامل تأثیرگذار در توسعه فیزیکی شهر جهت شیب یک منطقه است (شکل ۲). معمولاً جهات جنوبی شهر به دلیل دریافت انرژی بیشتر خورشیدی نسبت به سایر جهات دارای ارزش بیشتری جهت اهداف توسعه شهری هستند و عدم رعایت آن باعث بروز مشکلاتی نظیر یخزدگی سطح معابر و خیابان‌ها، مشکل خدمات‌رسانی، یخزدگی لوله‌های آب و فاضلاب و سلب آسایش شهروندان می‌شود (Makhdom, 2008, 80-158). مناسب‌ترین جهت شیب برای توسعه فیزیکی شهرضا در بستر این شهر، جهت ۱۳۵-۲۲۵ درجه است که جهت‌های شرق و جنوب شرقی را به خود اختصاص داده است.

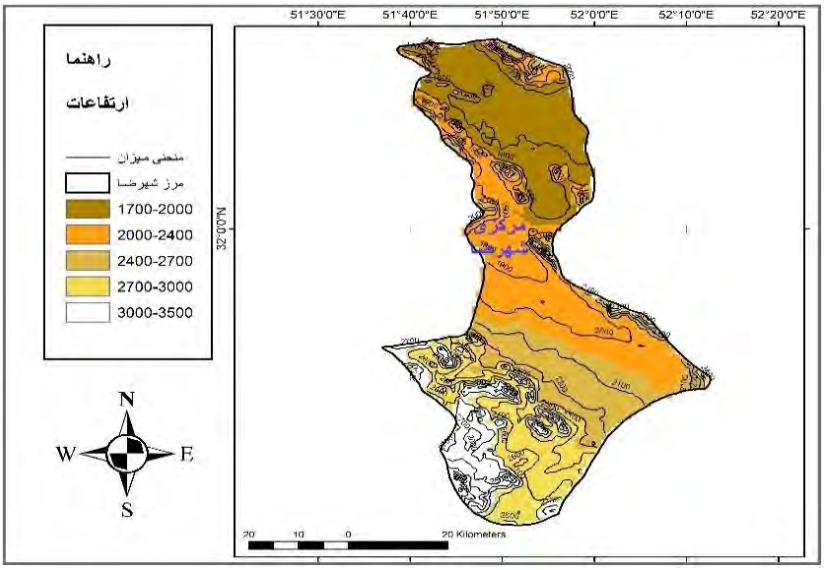


شکل ۱. میزان شیب در محدوده مورد مطالعه



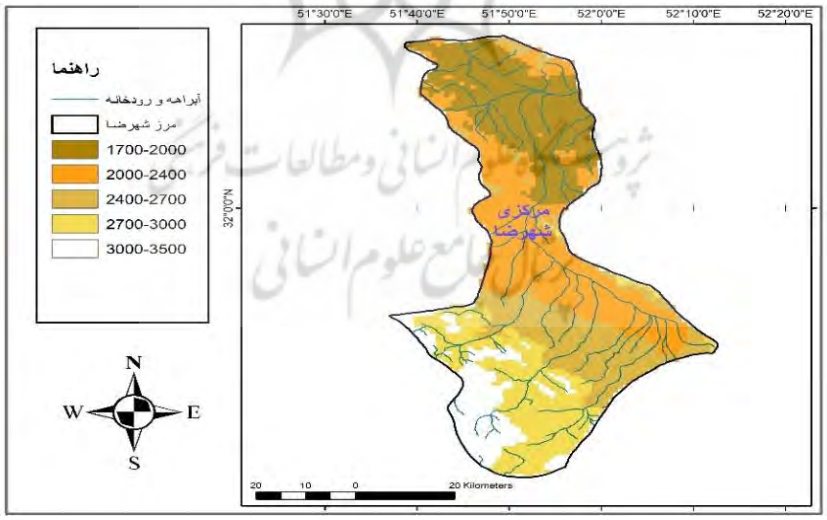
شکل ۲. میزان جهت شیب در محدوده مورد مطالعه

از پارامترهای تأثیرگذار دیگر جهت اهداف توسعه شهری، وضعیت ارتفاعی است (شکل ۳). وضعیت ارتفاعی در بسیاری از مسائل شهری مانند لوله‌کشی آب، گاز، تخلیه آب‌های سطحی و فاضلاب شهری و یا جهت‌گیری مسیر خیابان‌ها برای دریافت نور آفتاب اهمیت شایانی دارند و از این لحاظ، در بسیاری از موارد، مناطقی که دارای ارتفاع کمتری هستند نسبت به مناطق مرتفع ارزش بیشتری دارند (Rahnamaee, 2003). در مطالعات شهری، ارتفاع حداکثر ۱۶۰۰ متر برای توسعه مناطق مسکونی مناسب تشخیص داده شده است (Servati, 2009).



شکل ۳. وضعیت ارتفاعی منطقه مورد مطالعه

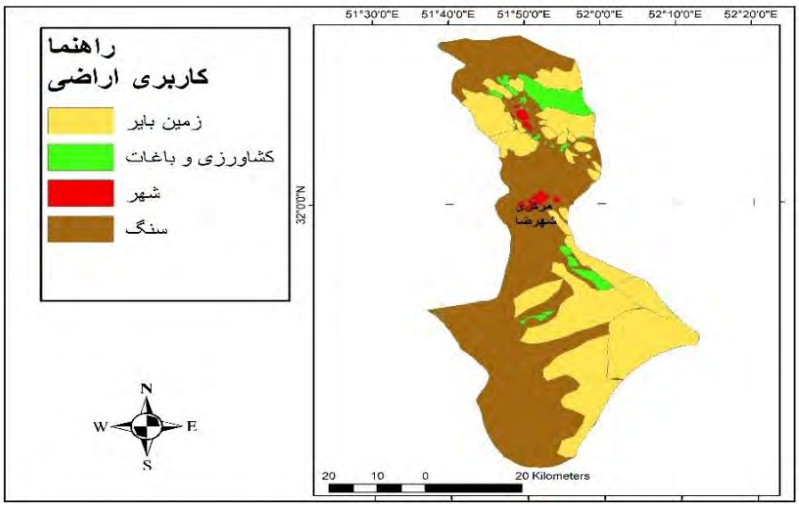
رودخانه و آبراهه از شاخص‌های دیگری است که باید در توسعه فیزیکی شهرها به آن توجه شود (شکل ۴)؛ بنابراین باید حریم رودخانه‌ها مشخص گردد تا از خسارات نامطلوب سیلاب جلوگیری شود. به همین دلیل، علاوه بر حریم در نظر گرفته شده و معمول برای رودخانه‌ها باید بالاترین سطحی که در پر آب‌ترین زمان رودخانه در طول ۱۵ تا ۲۵ سال به زیر آب می‌رود به عنوان حریم رودخانه‌ها در نظر گرفته شود (Sheea, 2000). شهر شهرضا از لحاظ اقلیمی جزء مناطق نیمه‌خشک محسوب می‌شود به همین دلیل رعایت نکردن فاصله از حریم پرخطر آبراهه‌های اصلی در مناطق نیمه خشک جهت برنامه‌ریزی توسعه آتی فیزیکی شهر از ضروریات است. رودخانه‌های موجود در منطقه شهرضا جز در مواقع باران و سیلاب در بقیه سال خشک است اما می‌توانند در همان مواقع بارانی با طغیان و لبریز شدن و تغییر شکل‌های مسیر خود موجب بروز ویرانی و خسارت در ساختمان‌ها، مراکز مسکونی و تجاری گردند (سازمان هواشناسی اصفهان، ۱۳۹۹).



شکل ٤. شرایط زهکشی منطقه مورد مطالعه

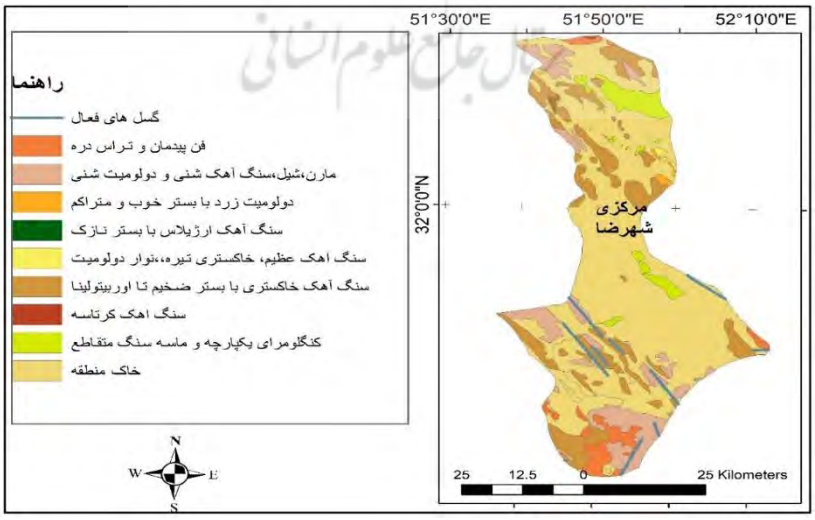
کاربری اراضی یکی دیگر از مولفه‌های تأثیرگذار در توسعه شهری است. کاربری‌های مهم و غالب در محدوده مورد مطالعه، به صورت مسکونی، کشاورزی و باغات، زمین‌های بایر، مناطق سنگی و سخت و ناهموار مشخص هستند. در این زمینه، به منظور تصمیم‌گیری جهت توسعه شهر باید مکان‌هایی مدنظر باشد که اولاً شرایط توسعه را داشته باشد و ثانیاً باعث حذف کاربری‌های موجود نشوند چرا که بعضی کاربری‌ها ممکن است به لحاظ کارایی دارای امتیاز بالاتری نسبت به تغییر کاربری موردنظر باشد و در این پژوهش به

قسمت‌هایی که دارای کاربری بایر و هموار هستند بیشترین امتیاز داده شده است. جهت بررسی کاربری اراضی، از تصاویر ماهواره‌ای لندست ۸ سال ۲۰۲۱ میلادی، مصادف با سال ۱۴۰۰ قمری برای آشکارسازی عوارض استفاده شده است (شکل ۵).



شکل ۵. کاربری‌های غالب اراضی در منطقه مورد مطالعه در سال ۱۴۰۰

لیتولوژی و وضعیت زمین‌شناسی هر منطقه به عنوان یک عامل تأثیرگذار در روند توسعه شهری محسوب می‌شود که می‌تواند محدودیت‌هایی را به همراه داشته باشد به طوری که سازندهایی که از لحاظ مقاومت در برابر فشار و امواج زلزله و نیز فشارهای ناشی از ساخت و سازهای شهری مقاومتی متفاوت ندارند مناسب برای اهداف توسعه شهری نیستند بر اساس مطالعات صورت گرفته بیشترین جنس لیتولوژی شهر شهرضا را مارن، شیل، سنگ‌آهک شنی و خاکستری با بستری ضخیم و دولومیت تشکیل داده است شیل‌ها از لحاظ مقاومت در برابر فشار و امواج زلزله و نیز فشار ناشی از ساخت و سازهای شهری مقاومت بیشتری دارند و همچنین سنگ‌های آهکی که به دلیل ترک و شکاف‌هایی که ایجاد می‌کنند مشکلاتی برای زیربنای شهر ایجاد می‌کند؛ بنابراین توجه به جنس زمین‌شناسی در توسعه شهر از عوامل بسیار مهم به شمار می‌رود. گسل نیز به عنوان یکی از موانع مهم در توسعه شهری محسوب می‌شود که در برنامه‌ریزی شهری بسیار مورد توجه قرار می‌گیرد و مناطق نزدیک به خطوط گسلی دارای پتانسیل آسیب‌پذیری بالایی هستند عملکرد و فعالیت گسل‌ها به صورت ارتعاشات زلزله و همچنین امکان تحریک حرکات دامنه‌ای در یک منطقه تهدیدی جدی برای توسعه فیزیکی شهر به شمار می‌رود و هدف از رعایت حریم گسل‌ها قانونمند کردن توسعه سازه‌ها و زندگی شهری در مجاورت گسل‌های فعال است که بدین ترتیب خطر گسیختگی مستقیم ناشی از زمین‌لرزه کاهش می‌یابد (شکل ۶) (Safari, 2015).

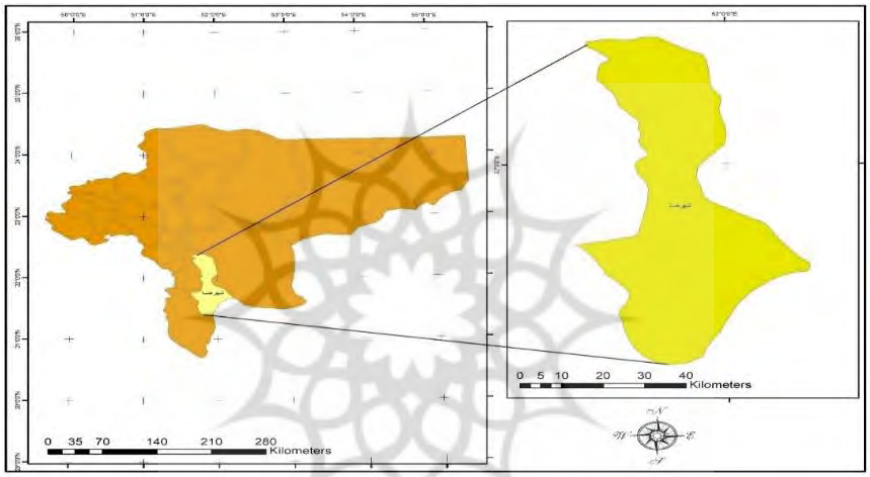


شکل ٦. زمین‌شناسی و لیتولوژی منطقه مورد مطالعه

۲- مواد و روش

۲-۱- منطقه مورد مطالعه

محدوده مورد مطالعه تحقیق شهر شهرضا است که واقع در ۷۰ کیلومتری جنوب غربی استان اصفهان است. از لحاظ جغرافیایی شهر شهرضا در حداقل ۵۱ درجه و ۳۱ دقیقه و حداکثر ۵۲ درجه و ۱۲ دقیقه طول شرقی و حداقل ۳۱ درجه و ۲۱ دقیقه و حداکثر ۳۲ درجه و ۲۴ دقیقه عرض شمالی واقع شده است. (شکل ۷). طبق اطلاعات مربوط به مرکز آمار ایران در سال ۱۳۹۵، کل جمعیت شهر شهرضا بر اساس جمعیت ساکن و غیرساکن در آن ۱۵۹۷۹۷ نفر است که در این بین تعداد ۵۰۹۸۲ خانوار در این شهر وجود دارد. از نظر ژئومورفولوژیکی، شهرضا بر روی بسترهای سیلابی قرار گرفته که این پهنه ژئومورفولوژیکی از لحاظ ریخت‌شناسی در زمره دشت به حساب می‌آید. شهرضا در دامنه ارتفاعی ۱۸۰۰ تا ۲۰۰۰ متری از سطح دریا واقع شده و بخش عمده شهر و اراضی پیرامون آن دارای شیب ۰ تا ۵ درصدی است. در شمال و جنوب شرقی شهر به علت وجود دو پهنه ناهمواری، میزان شیب ناگهان افزایش یافته و به بالای ۳۰ درصد می‌رسد. جهت شیب غالب سطح شهر شمال شرقی – شرق است. شهر شهرضا از منظر تیپ و واحد اراضی جزو تیپ دشت آبرفتی است که مهم‌ترین ویژگی این واحد، شیب ملایم، شوری کم تا متوسط و بافت عمیق و سنگین است. (نقشه زمین‌شناسی، ۱:۵۰۰۰۰، برگرفته از سایت usarmymap sviv.kmz، طرح جامع شهرستان شهرضا، ۱۳۹۷).



شکل ۷. موقعیت جغرافیایی شهر شهرضا (برگرفته از شیپ فایل استان اصفهان، مرکز آمار ایران سال ۱۳۹۵)

۲-۲- روش تحقیق

در تحقیق حاضر برای تعیین محورهای مناسب برای توسعه فیزیکی شهر شهرضا با تأکید بر عوامل ژئومورفولوژی شهر شهرضا در محدوده و در قالب شهرستان است؛ بنابراین توسعه فیزیکی شهر شهرضا در محدوده شهرستان شهرضا بررسی گردیده بر این اساس از روش‌های میدانی، کتابخانه‌ای، نرم‌افزاری و مدل‌سازی بهره گرفته شده است؛ بنابراین ابتدا مهم‌ترین پارامترهای ژئومورفولوژیک تأثیرگذار بر شهر شناسایی و سپس اطلاعات موردنیاز آن‌ها جمع‌آوری شد. به منظور شناسایی پتانسیل‌ها و محدودیت‌های توسعه شهری از نظر ژئومورفولوژی، هفت مؤلفه میزان شیب، جهت شیب، ارتفاع، گسل، لیتولوژی، کاربری اراضی و فاصله از آبراهه‌ها و رودخانه‌ها در نظر گرفته شده است. در ابتدا نقشه‌های مربوطه با استفاده از GIS تهیه و سپس وضعیت اراضی شهر در ۸ جهت جغرافیایی (شمال، شمال شرق، شرق، جنوب شرق، جنوب، جنوب غرب، غرب و شمال غرب) از نظر هر یک از عوامل ژئومورفولوژیک مورد تحلیل مقایسه‌ای واقع گردید. جهت انجام تحلیل‌های مقایسه‌ای، از روش‌های AHP و TOPSIS و نرم‌افزارهای EXPERT CHOISE و EXELLE استفاده گردید و در نهایت وزن هر یک از پارامترها در راستای موضوع پژوهش مشخص و مطلوب‌ترین جهت‌های توسعه شهری از نظر عامل‌های ژئومورفولوژیک تعیین شد و به منظور مکان‌گزینی و شناخت جهت مناسب توسعه فیزیکی شهر با استفاده از GIS طبق مراحل زیر انجام شده است:

۱. ابتدا معیارهای ژئومورفولوژی تأثیرگذار بر توسعه فیزیکی منطقه مورد مطالعه شناسایی می‌شود.

۲. با استفاده از نقشه‌ها، شیپ فایل‌ها و تصاویر ماهواره‌ای لایه‌های موضوعی هر معیار در نرم‌افزار ساخته می‌شود.

۳. برای شناسایی بهترین مکان توسعه شهر لایه‌ها هم‌پوشانی و تلفیق می‌شوند.
۴. با استفاده از نقشه نهایی تلفیقی بهترین مکان‌گزینی‌ها انتخاب می‌شود:

- **روش تصمیم‌گیری چندمعیاره (TOPSIS)**

یکی از مشهورترین روش‌های شناخته شده که به طور گسترده برای حل مسائل تصمیم‌گیری چندمعیاره استفاده می‌شود، روش تاپسیس است که برای اولین بار توسط یون[1] و هوآنگ[2] در سال ۱۹۸۱ ارائه شده است (Serafim, 2004). مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره (MCDM) که برای تصمیم‌گیری‌های پیچیده طراحی شده‌اند، به دو دسته مدل‌های چندهدفه (MODM) و مدل‌های چندمعیاره تقسیم می‌شوند. (MADM) مدل‌های چندهدفه به منظور طراحی به کار می‌روند؛ در حالی که مدل‌های چندمعیاره برای انتخاب گزینه برتر استفاده می‌شوند. هدف این مقاله انتخاب مکان مناسب از میان گزینه‌های متفاوت است؛ بنابراین از مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره برای این منظور استفاده شده است. مدل تاپسیس یکی از بهترین مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره به شمار می‌رود و از آن استفاده‌های زیادی شده است. تاپسیس m گزینه را به‌وسیله n شاخص مورد ارزیابی قرار می‌دهد و سپس بهترین و بدترین مقدار هر شاخص در گزینه‌ها را انتخاب و نقاط ایده‌آل مثبت و منفی را تعیین می‌کند. در تاپسیس هر شاخص به عنوان یک بعد در نظر گرفته می‌شود و نقطه ایده‌آل مثبت و منفی ذکر شده با در نظر گرفتن بیشترین و کمترین مقدار هر شاخص به صورت مستقل و فرضی ایجاد می‌شود (Rao & davim, 2008). گزینه‌هایی که بیشترین فاصله را از راه‌حل‌های منفی دارند به منزله گزینه‌های موردنظر انتخاب می‌شوند و در این میان وقتی معیارها حالت مکانی دارند نیز این امر صادق است. یعنی هدف به دست آوردن مکان‌هایی است که نزدیک‌ترین حالت و مکان‌های ایده‌آل را دارند و در عین حال در دورترین فاصله از نامناسب‌ترین مکان‌ها هستند. از امتیازات مهم این روش آن است که به طور هم‌زمان می‌توان از شاخص‌ها و معیارهای عینی و ذهنی استفاده نمود. با این حال لازم است در این مدل جهت محاسبات ریاضی تمامی مقادیر نسبت داده شده به معیارها بایستی از نوع کمی بوده و در صورت کیفی بودن، نسبت داده شده به معیارها بایستی آن‌ها را به مقادیر کمی تبدیل نمود (Lolachi, 2005).

- **مدل تحلیل سلسله مراتبی (AHP)**

فرایند تحلیل سلسله مراتبی که توماس ساتی[3] در سال ۲۰۰۸ آن را بنا نهاده است، یکی از جامع‌ترین سامانه‌های طراحی شده برای تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه است. این روش امکان شبیه‌سازی مسئله را به صورت سلسله مراتبی فراهم و معیارهای متفاوت کمی و کیفی را در مسئله وارد می‌کند. این روش قادر است گزینه‌های مختلفی را در تصمیم‌گیری دخیل کند و روی معیارها و زیر معیارها تحلیل حساسیت انجام دهد (Ghodsi pour, 2005). اساس روش AHP مبتنی بر مقایسات زوجی آلترناتیوها و معیارهای تصمیم‌گیری است. کاربرد آن بر سه اصل، ایجاد ساختار سلسله مراتبی، مقایسه دو به دو عناصر ساختار سلسله مراتبی و ارزش‌دهی معیارها، استوار است (Asghar pour, 2008). از آنجا که مقادیر مربوطه به مقایسه دو به دو به صورت کارشناسی تعیین می‌شود که در برخی موارد اولویت‌های افراد متفاوت و متناقض است و امکان دارد باعث آشفتگی و انحراف در محاسبات تحلیلگران شود. به منظور حل این مشکل، توماس ساعتی، اندیکس عددی منحصربه‌فردی برای بررسی استحکام ماتریس مقایسه دو به دو مهیا کرد که این عدد نباید از ۱۰/۰ بیشتر باشد. این آهنگ سازگاری از تقسیم معیار سازگاری بر میانگین معیار سازگاری محاسبه می‌شود (Ghodsi pour, 2005).

گام ۱. محاسبه بردار مجموع وزنی: ماتریس مقایسات زوجی را در بردار ستونی «وزن نسبی» ضرب کنید بردار جدیدی را که به این طریق به دست می‌آورید، بردار مجموع وزنی[4] بنامید.

گام ۲. محاسبه بردار سازگاری: عناصر بردار مجموع وزنی را بر بردار اولویت نسبی تقسیم کنید. بردار حاصل بردار سازگاری[5] نامیده می‌شود.

گام ۳. به دست آوردن λ_{max}، میانگین عناصر برداری سازگاری λ_{max} را به دست می‌دهد.

1. Yoon
2. Hwang
3. Thomas saati
4. Weighted sum Vector=WSV
5. Consistency Index = CI

گام ۴. محاسبه شاخص سازگاری: شاخص سازگاری به صورت زیر تعریف می‌شود:

فرمول شماره ۱:

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n-1}$$

n عبارتست از تعداد گزینه‌های موجود در مسأله

گام ۵. محاسبه نسبت سازگاری: نسبت سازگاری از تقسیم شاخص سازگاری بر شاخص تصادفی[1] به دست می‌آید.

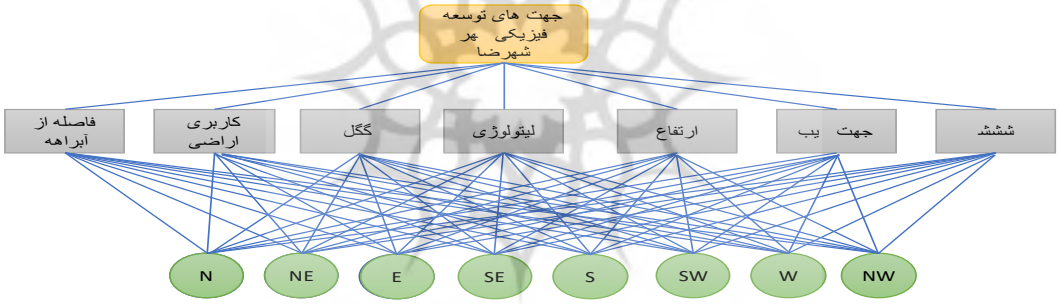
فرمول شماره ۲:

$$CR = \frac{CI}{CR}$$

نسبت سازگاری ۰/۱ یا کمتر سازگاری در مقایسات را بیان می‌کند.

۳- یافته‌ها

به منظور تعیین جهت‌های مناسب برای توسعه فیزیکی شهر شهرضا در محدود و در قالب شهرستان شهرضا از نظر عامل‌های ژئومورفولوژیک، وضعیت هفت مؤلفه انتخابی شامل میزان شیب و جهت شیب، گسل، لیتولوژی، ارتفاع، حریم رودخانه و کاربری اراضی در محدوده بلافصل شهر بررسی و نقشه‌های مربوطه با استفاده از GIS تهیه شد. در مرحله بعد ساختار سلسله مراتبی ارزیابی مقایسه‌ای معیارها و گزینه‌ها ترسیم (شکل ۸) و ضریب اهمیت یا به بیانی وزن نسبی مولفه‌های مذکور با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی AHP محاسبه و تعیین شد. سپس جهت‌های هشت‌گانه جغرافیایی شمال، شمال شرق، شرق، جنوب، جنوب شرق، غرب، جنوب غرب، غرب و شمال غرب از نظر عامل‌های ژئومورفولوژیک توسط تحلیل سلسله مراتبی و روش تصمیم‌گیری چندمعیاره مقایسه شد و در نهایت با تلفیق امتیازات هر یک از جهت‌های فوق و ضریب اهمیت عامل‌های ژئومورفولوژیک در هر دو روش TOPSIS و AHP امتیاز نهایی و رتبه‌بندی گزینه‌ها محاسبه شد.



شکل ۸. ساختار سلسله مراتبی تعیین جهت‌های توسعه فیزیکی شهر شهرضا

در میان ۷ مؤلفه مورد بررسی در AHP شیب، گسل و لیتولوژی به ترتیب با کسب وزن‌های نسبی ۰/۳۷۰، ۰/۲۶۱، ۰/۱۸۹ بیشترین ضریب اهمیت را دارد، کمترین ضریب اهمیت نیز به عامل‌های جهت شیب با امتیاز ۰/۰۲۶ فاصله از آبراهه با امتیاز ۰/۰۳۱ تعلق دارد. نرخ سازگاری محاسبه شده برابر با ۰/۰۹ است و پذیرفته شده است. ضریب اهمیت محاسبه شده برای هر یک از عامل‌های ژئومورفولوژیک مورد مطالعه در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱. ضریب اهمیت عامل‌های ژئومورفولوژیک در AHP

شیب	جهت شیب	ارتفاع	گسل	لیتولوژی	کاربری اراضی	فاصله از آبراهه
۰/۳۷۰	۰/۰۲۶	۰/۰۸۲	۰/۲۶۱	۰/۱۸۹	۰/۰۴۱	۰/۰۳۱

پس از محاسبه و تعیین ضریب اهمیت عامل‌های ژئومورفولوژیک، وضعیت جهت‌های مختلف جغرافیایی در محدوده شهر شهرضا از نظر هر یک از این عامل‌ها در سه مرحله بررسی شد. در مرحله نخست، نقشه مربوط به وضعیت هر یک از عامل‌ها با استفاده از

1. Random Index = RI

GIS تهیه، و در مرحله بعد، جهت‌های ۸گانه جغرافیایی از نظر هر مؤلفه با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) و روش تصمیم‌گیری چندمعیاره (TOPSIS) ارزیابی شد. محاسبات انجام شده در روش AHP در رابطه با معیارهای ژئومورفولوژی به ترتیب گویای این است که از نظر عامل شیب، مناطق شمال شرق، شرق و جنوب شرق، به ترتیب با اکتساب وزن نسبی ۰/۴۰۸، ۰/۲۵۹، ۰/۱۷۶ مناسب‌ترین جهت‌ها برای توسعه آتی شهر مشخص شدند؛ اما جهت‌های جنوب غرب، غرب و شمال غرب به ترتیب با وزن نسبی ۰/۰۱۵، ۰/۰۱۶ در مقایسه با سایر جهت‌ها مطلوبیت کمتری دارند. به طوری که نرخ ناسازگاری این محاسبات برابر با ۰/۰۲ و در محدوده پذیرفته است.

نتایج ارزیابی جهت‌های هشت‌گانه از نظر عامل جهت شیب، نشان می‌دهد که جهت‌های شمال شرق، شرق و جنوب شرق با کسب بالاترین وزن نسبی به ترتیب ۰/۳۸۸، ۰/۲۷۹، ۰/۱۶۶ اولویت بیشتری دارند و جهت‌های شمال غرب با کسب امتیاز ۰/۰۱۴ و غرب با امتیاز ۰/۰۱۹ با کمترین مطلوبیت مواجه هستند. نرخ ناسازگاری محاسبه شده برای ارزیابی مقایسه‌ای گزینه‌ها از نظر این معیار نیز ۰/۰۶ و در نتیجه مطلوب است.

از نظر عامل ارتفاع، ضریب اهمیت جهت‌های شمال با امتیاز ۰/۴۰۷ و شمال شرق و شرق با امتیازهای یکسان ۰/۱۳۶ بیش از سایر گزینه‌هاست. مطلوبیت ارتفاع جهت‌های جنوب، جنوب غرب و غرب با امتیازهای یکسان ۰/۰۵۹ نیز کمترین است.

از نظر فاصله داشتن از گسل، جهت‌های جنوب با کسب امتیاز ۰/۲۵۹ و جنوب شرق با کسب امتیاز ۰/۲۳۰ که بیشترین امتیاز را به خود اختصاص داده‌اند به دلیل وجود گسل‌های فراوان در این جهت‌ها که در زون سنندج سیرجان واقع شده‌اند، نامساعدترین مناطق به شمار می‌روند و جهت‌های شمال شرق، غرب و شمال غرب با کسب امتیازهای یکسان ۰/۰۱۶ کم‌ترین و بهترین امتیاز را دارا هستند. نرخ ناسازگاری مربوط به این مقایسه‌های زوجی ۰/۰۰ درصد است که بهترین نرخ ناسازگاری را دارند.

نتایج حاصل از تحلیل مقایسه‌ای جهت‌های جغرافیایی از نظر عامل لیتولوژی، نشان‌دهنده وضعیت بهتر شمال با کسب امتیاز ۰/۴۰۶ و جهت‌های شمال شرق و شرق با امتیازهای یکسان ۰/۱۳۶ است که بر روی بسترهای سنگ‌آهک خاکستری ضخیم، مارن و شیل شکل گرفته که این نوع سنگ‌ها به دلیل مقاومت کمتر در برابر فرسایش محیطی هموار و با شیب کم را ایجاد می‌کنند و مناسب برای شهرسازی هستند و جهت‌های شمال غرب با امتیاز ۰/۰۵۸ و جنوب و جنوب غرب با امتیازهای یکسان ۰/۰۵۹ کم‌ترین وزن نسبی را دارند که این مناطق بر روی بسترهای کنگلومرای بختیاری و فن پدیمان شکل گرفته‌اند که در برابر فرسایش مقاوم هستند و محیطی با شیب‌های بسیار تند را شکل می‌دهند و برای شهرسازی مناسب نیستند. نرخ ناسازگاری این محاسبات نیز ۰/۰۱ و رضایت‌بخش است.

اولویت جهت‌های هشت‌گانه جغرافیایی برای توسعه شهری از نظر معیار کاربری اراضی، به جهت‌های شمال شرق و شرق با کسب امتیازهای ۰/۳۴۹ و ۰/۲۸۵ تعلق دارد و جهت‌های جنوب شرق، جنوب، جنوب غرب و غرب (ارتفاعات و محیطی ناهموار) با کسب امتیازهای یکسان ۰/۰۰۹ مطلوبیت کمتری دارند. نرخ ناسازگاری در این مؤلفه‌ها معادل ۰/۰۳ است که در محدوده پذیرفته‌ای قرار دارد.

از نظر معیار فاصله از رودخانه و آبراهه‌ها، جهت‌های جنوب شرق و غرب به ترتیب با کسب امتیازهای ۰/۲۸۸ و ۰/۲۵۵ محورهای مناسب‌تری برای توسعه شهری هستند؛ درحالی‌که جهت شمال شرق با امتیاز ۰/۰۱۴ نامناسب‌تر از سایر جهت‌ها در نظر گرفته می‌شوند. نرخ ناسازگاری تحلیل مقایسه‌ای گزینه‌ها از نظر این معیار معادل ۰/۰۰ و بسیار رضایت‌بخش است.

همان‌طور که ذکر شد نرخ ناسازگاری ارزیابی‌های مقایسه‌ای در تحلیل تمام عامل‌های ژئومورفولوژیک در AHP کمتر از ۰/۰۱ است که از این رو مقایسه‌ها سازگار و پذیرفته قلمداد می‌شود. نمودارهای وزن نسبی جهت‌های جغرافیایی هشت‌گانه از نظر عامل‌های ژئومورفولوژی مورد مطالعه در AHP که در جدول ۲ نمایش داده شده است.

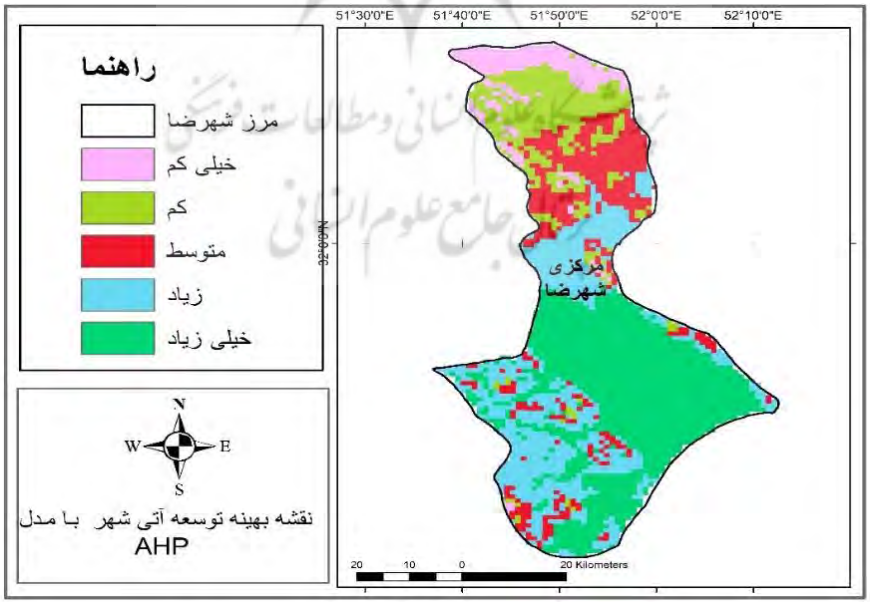
جدول ۲. وزن نسبی جهت‌های هشت‌گانه جغرافیایی از نظر عامل‌های ژئومورفولوژی در AHP

جهت‌های جغرافیایی	شیب	جهت شیب	ارتفاع	گسل	لیتولوژی	کاربری اراضی	فاصله از آبراهه
شمال	۰/۰۵۹	۰/۰۵۵	۰/۴۰۷	۰/۰۳۳	۰/۴۰۶	۰/۰۴۴	۰/۰۴۱
شمال شرق	۰/۴۰۸	۰/۳۸۸	۰/۱۳۶	۰/۰۱۶	۰/۱۳۶	۰/۳۴۹	۰/۰۱۴
شرق	۰/۲۵۹	۰/۲۷۹	۰/۱۳۶	۰/۰۹۸	۰/۱۳۶	۰/۲۸۵	۰/۱۲۳
جنوب شرق	۰/۱۷۹	۰/۱۶۶	۰/۰۸۱	۰/۲۳	۰/۰۸۱	۰/۰۰۹	۰/۲۸۸
جنوب	۰/۰۱۵	۰/۰۲۸	۰/۰۵۹	۰/۲۹۵	۰/۰۵۹	۰/۰۰۹	۰/۱۲۳
جنوب غرب	۰/۰۱۵	۰/۰۵	۰/۰۵۹	۰/۲۹۵	۰/۰۵۹	۰/۰۰۹	۰/۰۸۲
غرب	۰/۰۱۶	۰/۰۱۹	۰/۰۵۹	۰/۰۱۶	۰/۰۶۶	۰/۰۰۹	۰/۲۰۵
شمال غرب	۰/۰۱۶	۰/۰۱۴	۰/۰۶۴	۰/۰۱۶	۰/۰۵۸	۰/۰۱	۰/۱۲۳

پس از مطالعه و تبیین وضعیت عامل‌های ژئومورفولوژیک در جهت‌های مختلف جغرافیایی ابتدا از تلفیق ضریب اهمیت معیارها و وزن نسبی هر یک از آن‌ها از نظر هر معیار در تحلیل سلسله مراتبی (AHP) وزن نهایی گزینه‌ها و به عبارتی امتیاز نهایی جهت‌های هشت‌گانه محاسبه و اولویت‌بندی جهت‌های جغرافیایی برای پیشنهاد عرصه‌های مناسب‌تر برای توسعه آتی شهر شهرضا بر مبنای این امتیازات انجام شده که در جدول ۳ نشان داده شده است و همچنین باتوجه به تلفیق امتیازاتی که در AHP انجام شده بود، نقشه آتی توسعه شهری با توجه به عوامل تأثیرگذار ژئومورفولوژی در GIS ترسیم شد که نشان‌دهنده‌ی پتانسیل‌های بهینه توسعه فیزیکی منطقه مورد مطالعه است. (شکل ۹). در نهایت جهت‌های هشت‌گانه بر اساس روش تصمیم‌گیری چندمعیاره (TOPSIS) که وزن معیار آن‌ها در روش AHP محاسبه شده بود، در این روش بر اساس فاصله از ایده‌آل‌های مثبت و منفی رتبه‌بندی شد که در جدول ۴ نشان داده شده است.

جدول ۳. امتیاز نهایی جهت‌های هشت‌گانه جغرافیایی از نظر عامل‌های ژئومورفولوژیک

شمال	شمال شرق	شرق	جنوب شرق	جنوب	جنوب غرب	غرب	شمال غرب
۰/۱۳۴	۰/۱۹۸	۰/۱۸۶	۰/۱۷۹	۰/۱۲	۰/۱۱۹	۰/۰۳۵	۰/۰۳۱



شکل ۹. نقشه بهینه توسعه آتی شهر با تلفیق امتیازات AHP

جدول ٤. رتبه‌بندی جهت‌های هشت‌گانه جغرافیایی از نظر عامل‌های ژئومورفولوژیک در TOPSIS

جهت‌های جغرافیایی	فاصله از ایده‌آل منفی	فاصله از ایده‌آل مثبت	میزان تاپسیس	رتبه‌بندی
شمال	۰/۴۹۸۰۶۴	۰/۶۷۴۸۱	۰/۴۲۴	۳
شمال شرق	۰/۶۴۹۵۶۸	۰/۵۴۷۰۴۵	۰/۵۴۲	۱
شرق	۰/۴۸۶۳۶۹	۰/۵۰۰۵۵۳	۰/۴۹۲	۲
جنوب شرق	۰/۴۱۳۴۱۳	۰/۶۵۹۴۱۹	۰/۳۸۵	۴
جنوب	۰/۲۹۹۸۶۵	۰/۸۱۷۵۴۹	۰/۲۶۸	۵
جنوب غرب	۰/۲۸۹۴۱۷	۰/۸۱۷۴۶۱	۰/۲۶۱	۶
غرب	۰/۱۹۱۲۳۵	۰/۸۵۲۵۶	۰/۱۸۳	۷
شمال غرب	۰/۱۰۹۱۲۴	۰/۸۶۷۳۴۱	۰/۱۱۱	۸

پژوهش انجام شده در راستای تعیین جهت‌های مناسب توسعه شهر شهرضا در قالب و محدوده شهرستان شهرضا، جهت‌های شمال شرق، شرق، جنوب شرق و شمال با کسب امتیاز ۰/۱۹۸، ۰/۱۸۶، ۰/۱۷۹، ۰/۱۳۴ در AHP و با رتبه‌های ۱، ۲، ۳ و ۴ در TOPSIS اولویت محورهای توسعه فیزیکی هستند. شایان ذکر است که نرخ سازگاری کلیه فرآیندهای ارزیابی در AHP برابر با ۰/۰۶محاسبه شد و با توجه به اینکه حداکثر نرخ سازگاری پذیرفته در فرایند تحلیل سلسله مراتبی یک ۰/۰۱ است تمام مقایسه‌های زوجی سازگار تلقی می‌شوند.

٤- بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به اینکه گسترش شهرنشینی با شتاب فزاینده‌ای روبه‌رو بوده و نیاز به فضای زیستی مناسب برای جمعیت دارد، تأمین مکان بهینه برای توسعه‌های آتی شهرها یکی از مسائل مهم در مدیریت شهری است. در این راستا، به دلیل اهمیت فزاینده و نقش عوامل ژئومورفولوژیکی در میزان مطلوبیت مکانی عرصه‌های توسعه فیزیکی شهر، پژوهش حاضر، وضعیت معیارهای ژئومورفولوژیکی را در اراضی بلافصل محدوده کالبدی شهر شهرضا را با توجه به محدوده و قالب شهرستان شهرضا بررسی کرده که این عامل‌های ژئومورفولوژی مورد بررسی، شامل شیب، گسل، لیتولوژی، ارتفاع، کاربری اراضی، فاصله از آبراهه‌ها و جهت شیب بوده که با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی، نقشه مربوط به هر یک از این معیارها تهیه شده و از سوی دیگر جهت‌های محتمل توسعه در قالب ۸ جهت جغرافیایی (شمال، شمال شرق، شرق، جنوب شرق، جنوب، جنوب غرب و شمال غرب) به عنوان گزینه‌های توسعه فیزیکی شهر مفروض شده است. در مرحله بعد، ساختار سلسله مراتبی از مسئله شامل هدف، معیارها و گزینه‌ها تنظیم و ضریب اهمیت و وزن نسبی آن‌ها با استفاده از فرآیند سلسله مراتبی (AHP) دو به دو مقایسه و سپس توسط روش تصمیم‌گیری چندمعیاره (TOPSIS) رتبه‌بندی و ارزیابی شد. در میان هفت عامل ژئومورفولوژیک مورد مطالعه در هر دو روش AHP و TOPSIS، دو عامل شیب و گسل، بالاترین ضریب اهمیت و عامل‌های جهت شیب و فاصله از آبراهه‌ها نیز کمترین اهمیت را دارند. نتایج تحلیل مقایسه‌ای جهت‌های هشت‌گانه جغرافیایی از نظر عامل‌های ژئومورفولوژیک در روش AHP نیز نشان می‌دهد که از نظر عامل شیب، جهت‌های شمال شرق و جنوب شرق در مقایسه با سایر گزینه‌ها مطلوبیت بیشتری داشته و از نظر عامل گسل، جهت‌های شمال شرق، غرب و شمال غرب و از نظر عامل لیتولوژی جهت‌های شمال شرق و شرق وضعیت مناسب‌تری دارند. مقایسه گزینه‌ها از نظر عامل ارتفاع، نشان‌دهنده مطلوبیت بیشتر جهت‌های شمال، شمال شرق و شرق بوده و بر اساس تحلیل‌های مربوط به کاربری اراضی نیز جهت‌های شمال شرق و شرق شرایط مساعدتری برای توسعه فیزیکی شهر دارند. از نظر مؤلفه فاصله از آبراهه‌ها و رودخانه‌ها، جهت‌های جنوب شرق و غرب به عنوان معیارهای مناسب شناسایی شدند و در نهایت از نظر عامل جهت شیب، اراضی واقع در شمال شرق و جنوب شرق از بیشترین مطلوبیت برخوردارند. بعد از مشخص شدن ضریب اهمیت معیارها و امتیاز نسبی گزینه‌ها از نظر مولفه‌های مورد مطالعه توسط روش AHP، ضرایب اهمیت معیارها و وزن نسبی گزینه‌ها با روش تصمیم‌گیری چندمعیاره (TOPSIS) نیز ارزیابی

شدند و امتیاز هر یک از جهت‌های هشت‌گانه جغرافیایی در AHP به این صورت است که شمال شرق ۰/۱۹۸، شرق ۰/۱۸۶، جنوب شرق ۰/۱۷۹، شمال ۰/۱۳۴، جنوب غرب ۰/۱۱۹، غرب ۰/۰۳۵، شمال غرب ۰/۰۳۱، جنوب ۰/۱۲ بوده که به ترتیب در رتبه‌های ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷ و ۸ از نظر روش TOPSIS قرار دارند. با توجه به پژوهش‌هایی که در طرح جامع شهرستان شهرضا در سال ۱۳۹۷ انجام شده، به نظر می‌رسد که پهنه جنوبی غرب این شهر با پر شدن حدفاصل آن با مرکز شهر ادغام خواهد شد و در بهترین شرایط و با حفاظت مناسب از باغات توسعه تا شمال شرقی، شرقی و جنوب شرقی هستند، البته در برخی نقاط توسعه نامناسب صورت گرفته به خصوص توسعه جنوب غربی می بشد که به دلیل حضور کمربندی و ریل آهن است وگرنه برای توسعه فیزیکی شهر مکان نامناسبی است و با مطالعات حاضر در این پژوهش مغایرت دارد (طرح توسعه و عمران جامع شهرضا، ۱۳۹۷). به طور کلی با توجه به نتایج اخذ شده از نظر عامل‌های ژئومورفولوژیک مورد مطالعه در این پژوهش، جهت‌های شمال شرق، شرق و جنوب شرق به عنوان محورهای توسعه فیزیکی آتی شهرستان شهرضا پیشنهاد می‌شود.

۵- سپاس‌گزاری

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه مقطع کارشناسی ارشد خانم سمانه قرقانی‌پور است که با حمایت‌های مادی و معنوی دانشگاه یزد انجام شده است.

٦- فهرست منابع

احمدی، سید علیرضا (۱۳۹۸). تعیین محور های مناسب برای توسعه فیزیکی شهر با تاکید بر عوامل ژئومورفولوژی شهر شاهرود، پایان نامه کارشناسی ارشد، استاد راهنما محمدرضا زند مقدم، دانشگاه آزاد اسلامی سمنان. https://ganj.irandoc.ac.ir/#/articles/ab7a0511383fb1573c6e9303f89497cf

اسدی، معصومه، اکبری، فاطمه، امامی، کامیار (۱۳۹۹). ارزیابی مناطق مستعد توسعه فیزیکی شهر سقز با استفاده از مدل تلفیقی فازی و AHP، فصلنامه جغرافیا و روابط انسانی، دوره ۲، شماره ۴، صفحه ۲۳۱ تا ۲۳۹. https://ensani.ir/fa/article/440765/-ahp-fuzzy

اصغرپور، محمد جواد (۱۳۸۷). تصمیم‌گیری چندمعیاره، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ ششم.

انصاری لاری، احمد، تیموری، حسین، انصاری، مریم (۱۳۹۶). بررسی نقش ژئومورفولوژی در توسعه فیزیکی شهرستان بندر لنگه با استفاده از مدل AHP، فصلنامه برنامه‌ریزی منطقه‌ای، سال ۷، شماره ۲۷، صفحه ۱۴۷ تا ۱۵۸. https://ensani.ir/fa/article/376986/4-ahp

ثروتی، محمدرضا، خضری، سعید، رحمانی، توفیق (۱۳۸۸). بررسی تنگناهای طبیعی توسعه فیزیکی شهر سنندج، مجله پژوهش‌های جغرافیای طبیعی، شماره ۶۷، صفحه ۱۳-۲۹. https://www.sid.ir/paper/138831/fa

حسین زاده، محمد مهدی، پناهی، رویا (۱۳۹۴). بررسی محدودیت‌های ژئومورفولوژیک توسعه فیزیکی و مکانیابی جهت‌های توسعه آینده شهر سنقر، مجله جغرافیا و توسعه فضایی شهری، سال دوم، شماره یک، صفحه ۱۶ تا ۲۸. https://ensani.ir/fa/article/362365/

حقیقت متین، سارا (۱۳۹۷). پهنه‌بندی توسعه فیزیکی شهر صوفیان با تاکید بر عوامل ژئومورفیک، پایان نامه کارشناسی ارشد، استاد راهنما دکتر معصومه رجبی، دانشکده برنامه‌ریزی و علوم محیطی، دانشگاه تبریز. https://ganj.irandoc.ac.ir/#/articles/dc2cf55497022efd2c3bc99e53c5d778

رضایی،پرویز، ملکرودی، پروانه (۱۳۸۹). محدودیت‌های ژئومورفولوژیکی توسعه فیزیکی شهر رودبار، فصلنامه جغرافیای طبیعی، سال سوم، شماره ۷، صفحه ۴۱ تا ۵۲. https://www.sid.ir/paper/185011/fa

رهنمایی، محمد تقی (۱۳۸۲). مجموعه مباحث روش‌های شهرسازی (جغرافیا)، چاپ اول، انتشارات مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری ایران، تهران. https://saneibook.com/Products/

سلیمانی شیری، مرتضی (۱۳۸۶). فرصت‌ها و محدودیت‌های ژئومورفولوژیک در انتخاب محورهای توسعه شهری، نمونه موردی شهر داراب، پایان‌نامه کارشناسی ارشد جغرافیا انسانی گرایش برنامه‌ریزی شهری به راهنمایی سیاوش شایان، دانشگاه تربیت مدرس تهران. https://www.sid.ir/paper/485347/fa

شایان، سیاوش، شکیبافر، محمد حسین، زارع، غلامرضا، رحیمی، حجت (۱۳۹۴). در آثار لندفرم‌های ژئومورفولوژیک بر محورهای توسعه فیزیکی شهرها، مطالعه موردی شهر داراب استان فارس، جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی، شماره، ۵۸ صفحه ۱۴۷– ۱۶۴. https://ensani.ir/fa/article/340861/

شیخ بیگلو، رعنا، نگهبان، سعید (۱۳۹۶). تعیین محورهای مناسب برای توسعه فیزیکی شهر با تاکید بر عامل‌های ژئومورفولوژیک، مطالعه موردی شهر دزفول، پژوهش‌های جغرافیایی برنامه‌ریزی شهری، دوره، ۵ شماره ۴ صفحه ۵۶۶ تا. ۵۸۱ https://ensani.ir/fa/article/396838/

شیعه، اسماعیل (۱۳۹۷). کارگاه برنامه‌ریزی شهری (رشته جغرافیا)، تهران، انتشارات دانشگاه پیام نور. http://library.blogzz.ir/9.html

صفری، حجت الله، صفایی، همایون، بهرامی، محمود (۱۳۹۴). بررسی فعالیت‌های نوزمین ساختی منطقه شهرضا با استفاده از تکنیک‌های geoinformation، فصلنامه زمین ساخت، دوره ۱، شماره ۱. https://civilica.com/doc/944719/

طرح جامع و توسعه و عمران شهرستان شهرضا، ۱۳۹۷.

عزیزی، سیدبنان (۱۳۹۰). تکیه بر عوارض DEM، بررسی تنگناهای طبیعی توسعه فیزیکی شهر پاوه با استفاده از ژئومورفولوژی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، استاد راهنما امجد ملکی، دانشگاه رازی دانشکده ادبیات و علوم انسانی. https://ganj.irandoc.ac.ir/#/articles/94274ab4584bf850d1cdfaa42e854b9d

غفاری، سید رامین، شفقی، سیروس، صالحی، نگین (۱۳۸۹). ارزیابی سازگاری کاربری اراضی شهری با استفاده از مدل تصمیم‌گیری چندمعیاره فازی، مطالعات و پژوهش‌های شهری منطقه‌ای، دوره ۱، شماره ۴، صفحه ۵۹ تا ۷۶. https://www.sid.ir/paper/153082/fa

قدسی‌پور، سید حسن (۱۳۸۴)، فرآیند تحلیل سلسله مراتبی AHP، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، مرکز انتشارات امیرکبیر. https://www.gisoom.com/book-AHP/

لولاچی، مسعود (۱۳۸۴). استفاده از الگوریتم تاپسیس جهت انتخاب مراکز تعمیرات دیوپی برتر، سومین کنفرانس ملی نگهداری و تعمیرات، دانشگاه علم و صنعت. https://www.sid.ir/paper/813667/fa

محرمی، میثم، پردنجانی خانی، حامد، آباد، فرهاد، رضایی، علی (۱۳۹۷). موقعیت‌یابی مناسب جهت توسعه فیزیکی شهر با استفاده از مدل AHP و منطق فازی در محیط GIS، نمونه موردی شهر شهرکرد، دوره ۹، شماره ۲، صفحه ۷۲ تا ۸۲. https://ensani.ir/fa/article/420431/

مخدوم، مجید (۱۳۸۷). شالوده آمایش سرزمین، چاپ ۸، انتشارات دانشگاه تهران. https://www.gisoom.com/book/

مرکز آمار ایران سال ۱۳۹۵، نتایج سرشماری عمومی‌نفوس و مسکن، فصل جمعیت. https://www.amar.org.ir/

References

Ahmadi,S. (2019). Determination of appropriate axes for the physical development of the city with emphasis on the geomorphological factors of the city of shahrood, master's thesis, professor of guidance Mohammad Zand Maqam, Islamic Free University of Samnan.[in persian] https://ganj.irandoc.ac.ir/#/articles/ab7a0511383fb1573c6e9303f89497cf. **[in persian]**

Ansar Lari, A, Teimoury, H, Ansari, M. (2017). Examination of the role of geomorphology in the physical development of the city of Port Lange using the AHP model, Regional Planning quarterly, year 7, number 27, pages 147 to 158. [in persian] https://ensani.ir/fa/article/376986/4-ahp. **[in persian]**

Asadi, M, Akbari, F, emami, K. (2020). Evaluation of areas susceptible to physical development of the city of saqqaz using the phase and AHP integration model, chronology of geography and Human Relations, period 2, No. 4, pages 231 to 239. [in persian] https://ensani.ir/fa/article/440765/-ahp-fuzzy. **[in persian]**

Asgharpur, M. (2005).Multi-criteria decision making, published by the University of Tehran, sixth edition. **[in persian]**

Azizi, S. (2011). Relying on Dem complications, examining the natural bottlenecks of physical development of the city of Pau using geomorphology, master's thesis, master's degree, Amjad Malik, University of Razi Faculty of literature and humanities. [in persian] https://ensani.ir/fa/article/376986/4-ahp. **[in persian]**

Chaoxu، luan؛ renzhi، liu؛ sicheng، peng. (2021). Land-use suitability asssessment for urban development using a gis-based soft computing approach: a case study of lli valley , china. Journal: ecological indicators. 123 https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1470160X20312759

Comprehensive Plan and development and construction of the city of Sharjah, 2018.

E, ustaoglu; A. C, aydinoglu. (2020). suitability evalution of urban construction land in pendik district of Istanbul,turkey,journallandusepolicy.99 https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0264837719301899#!

GEORGE d، bthrellos؛ harikliaD، skilodimou؛ konstantions chousiantis ahmedM، Youssef؛ Biswajeet، Pradhan. (2017). Suitability estimation for urban development using multi-hazard assessment map. 119-134 https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969716321891

Ghaffari, S. (2010). Evaluation of urban land use adaptation using a multi-phase decision Model, regional urban studies and research, period 1, No. 4, pages 59 to 76. [in persian] https://www.sid.ir/paper/153082/fa. **[in persian]**

Haghighatmatin,S.(2018). The physical development of the city of Sufyan with emphasis on geomorphic factors, master's thesis, professor of Guidance Dr. Massouma Rajbi, Faculty of planning and Environmental Sciences, University of Tabriz. [in persian] https://ganj.irandoc.ac.ir/#/articles/dc2cf55497022efd2c3bc99e53c5d778. **[in persian]**

Hosseinzadeh,M, Panahi, R.(2015). Examination of geomorphological limitations of physical development and mechanization of future development directions of the city of Sankar, Journal of geography and urban spatial development, second year, Number One, pages 16 to 28.[in persian] https://ensani.ir/fa/article/362365/. **[in persian]**

Hwang,c,L؛ yoon,k. (2012). Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications a state-of-the-art survey. (voL. 186), springer science؛ business medi. https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-642-48318-9

Iranian Statistics Center in 2016, results of the general census of population and housing, population season.[in persian] https://www.amar.org.ir/. **[in persian]**

Lulachi, M. (2005). Using the topsis algorithm to select the top diopian repair centers, third national conference on maintenance and repair, University of Science and industry. [in persian] https://www.sid.ir/paper/813667/fa. **[in persian]**

Maher m، aburas; sabrina ho، abdulla; mohammad، f ramli ؛ zulfa h، asha ari. (2017). land suitability of urban growth in seremban malaysia, using gis based analytical hierarchy process. procedia engineering198,1128-1136. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877705817330023

Makhdom, M. (2008). The land preparation Foundation, Edition 8, published by the University of Tehran. [in persian] https://www.gisoom.com/book/. **[in persian]**

Martin diaz ,J ؛ norf , J ؛ OLIVA, M؛. palma , p. (2015). Towards an unsustainable urban development in post -war Sarajevo. Area , 47 , 376-385. https://novaresearch.unl.pt/files/3268980/4_PostPrint_JN_Sarajevo_Area.pdf

Moharrami, M, parandajani Khani, H, Abad, F, Rezaei, A.(2018). Proper positioning for physical development of the city using the AHP model and phase logic in the GIS environment, case example of the city of the city, period 9, No. 2, pages 72 to 82.[in persian] https://ensani.ir/fa/article/420431/. **[in persian]**

Qudsipour, S. (2005), AHP hierarchical analysis process, Amir Kabir industrial University, Amir Kabir publishing center. [in persian] https://www.gisoom.com/book-AHP/. **[in persian]**

Rahnamaei,M.(2003). Collection of topics on urban planning methods (geography), first edition, publications of the Center for urban studies and research and architecture of Iran, Tehran. [in persian] https://saneibook.com/Products/. **[in persian]**

RAO,R,V؛ Davim,j,p. (2008). Adecision-making framework model for material selection using a combined multiple attribute decision-making method. The international journal of advanced manufacturing technology,35 (7),751-760. https://link.springer.com/article/10.1007/s00170-006-0752-7

Renzhi، liu; ke, zhang; zhijiao، zhang؛ alistair، g؛l، borthwick. (2014). Land-use suitability analysis for urban development in beijing. Journal of environmental management: 145, 170-179. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301479714003211

Rezaei, P, malekrody,P.(2010). Geomorphological limitations of physical development of the city of Rudbar, chronology of natural geography, third year, No. 7, pages 41 to 52. [in persian] https://www.sid.ir/paper/185011/fa. **[in persian]**

Saaty,t. (2008). decision making with the analytic ltierarchy process, international journal of services sciences,vol.1,pp. 83-97. https://www.rafikulislam.com/uploads/resourses/197245512559a37aadea6d.pdf

Safari, H, Safaee, H, Bahrami, M.(2015).Examination of the ninth construction activities of the city using geoinformation techniques, earth construction quarterly, period 1, No. 1.[in persian] https://civilica.com/doc/944719/. **[in persian]**

Serafim,o, Gow-hshiung tzeng. (2004). Compromise solution by MCDM methods: A comparative analysis of VIKOR and Topsis, European journl of operational research (159)445-455. http://www.researchgate.net/file.PostFileLoader.html?id=5874d79e93553b89e2482080&assetKey=AS%3A448962386763776%401484052382046

Servati, M, Khazri, S, Rahmani, T.(2009). The study of the natural bottlenecks of physical development of the city of Sanandaj, Journal of natural geographical research, No. 67, pp. 13-29. [in persian] https://www.sid.ir/paper/138831/fa. **[in persian]**

Shayan,S, shakibafar, M, Zare, GH ,Rahimi, H.(2015). In the works of geomorphological landforms on the axes of physical development of cities, a case study of the city of Darab in the province of Persia, geography and environmental planning, No. 58 pages 147-164. [in persian] https://ensani.ir/fa/article/340861/. **[in persian]**

Sheikh beglu, R, negahban, S. (2016). Determining the right axes for physical development of the city with emphasis on geomorphological factors, case study of the city of Dezful, geographical research of urban planning, period, 5 No. 4 page 566. 581 [in persian] https://ensani.ir/fa/article/396838/. **[in persian]**

Shieh, I. (2018). Workshop on Urban Planning (Geography), Tehran, published by the University of the message of light.[in persian] http://library.blogzz.ir/9.html. **[in persian]**

Soleimani Shiri, M. (2007). Geomorphological opportunities and limitations in the selection of Urban Development axes, case example of the city of Darab, master's thesis in human geography oriented to urban planning under the guidance of Siwash Shayan, Tehran teacher training University. [in persian] https://www.sid.ir/paper/485347/fa. **[in persian]**

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی