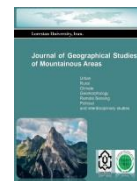




Lorestan University

Online ISSN: 2717-2325

Journal of Geographical Studies of Mountainous Areas

journal homepage: <http://www.gsma.lu.ac.ir>

Research Paper

Ranking of rural settlements in environmental hazards (case study: Central district of Ardebil Town)

Ebrahim Arami^{a,*}, Bahram Imani^b, Ebrahim Khalifeh^c

^a Visiting Professor, Department of Geography and Urban and Rural Planning, Faculty of social Sciences, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.

^b Associate Professor, Department of Geography and Urban and Rural Planning, Faculty social Sciences, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.

^c PhD Graduated, Department of Geography and Rural Planning, Faculty of Literature and Humanities, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran.

ARTICLE INFO

Article history:

Received: 21 November

2021;

Accepted: 22 August

2021;

Available online 30 April

2022.

Keywords:

Environmental Risks,

Earthquake,

Rural Settlement,

Ardabil.

ABSTRACT

The special environmental, climatic and geographical conditions of the country have provided the ground for the occurrence of various environmental hazards, especially in rural areas. In this regard, due to the weak nature of the physical element of rural settlements, earthquakes are the most important natural hazard that has seriously challenged such habitats. The passage of several important and dangerous faults from the study area (Ardabil Town) has caused a higher seismic potential than other areas of the province. The present study uses a descriptive-analytical method and utilizing more capabilities of the Vikor model than other proposed models (TOPSIS, etc.) to evaluate the efficiency and operation of this technique in combination with the Geographic Information System (GIS). In order to prioritize 29 sample rural settlements in the central part of Ardabil Town in terms of vulnerability to earthquake risk. The required data about the 4 main research indicators (including: depth of the earthquake occurred in the area; lithology; distance from the fault; and the magnitude of the earthquake) were also collected in a documentary manner and the final weight of the indicators based on the opinions of 15 relevant experts and The use of AHP method has been determined. According to the final output of the Victor model, the northern part of the central part of Ardabil Town, including: East and West Arshaq villages, which include the sample villages of Khajeh Bolaghi, Gol Tappeh and Aq Qaleh and are adjacent to the main faults, are more at risk of earthquakes. Are; And in the next ranks are the villages of Sardabeh and Kalkhoran, etc.

1. Introduction

The special environmental, climatic and geographical conditions of the country have provided the ground for the occurrence of various environmental hazards, especially in rural areas. In this regard, due to the weak nature of the physical element of rural settlements, earthquakes are the most important natural hazard that has seriously challenged such habitats. The passage of several important and dangerous faults from the

study area (Ardabil Town) has caused a higher seismic potential than other areas of the province.

The current research, with the prevailing approach of rural planning, tries to recognize, analyze and diagnose environmental hazards and consequences by using the existing theoretical foundations regarding the problem as well as the methods, techniques and results of previous studies. They focus on the studied rural settlements.

2. Methodology

*Corresponding Author.

Email Adresses: arami.2283@gmail.com (E. Arami), Bahram_imani60@yahoo.com (B. Imani), ebrahim.khalifeh2@gmail.com (E. Khalifeh)

To cite this article:

Arami, E, Imani, B; khalifeh, E (2022), Ranking of rural settlements in environmental hazards (case study: Central district of Ardebil Town). Journal of Geographical Studies of Mountainous Areas, 3(9), 219-236



Doi:10.52547/gsma.3.1.219

The present study uses a descriptive-analytical method and utilizing more capabilities of the Vikor model than other proposed models (TOPSIS, etc.) to evaluate the efficiency and operation of this technique in combination with the Geographic Information System (GIS). In order to prioritize 29 sample rural settlements in the central part of Ardabil Town in terms of vulnerability to earthquake risk. The required data about the 4 main research indicators (including: depth of the earthquake occurred in the area; lithology; distance from the fault; and the magnitude of the earthquake) were also collected in a documentary manner and the final weight of the indicators based on the opinions of 15 relevant experts and The use of AHP method has been determined.

3. Results

"Descriptive findings": 63% of the respondents were from academic and research centers and 37% were from related institutions. In terms of gender, 80% of respondents are men and 20% are women. 30% of the respondents were between 25 and 35 years old and 70% were between 35 and 55 years old. 63% of respondents lived in Ardabil province and 37% lived in Tehran province. The level of education of the specialists was 65% doctorate and 35% master's degree respectively. Specialists' fields of study include geography (rural planning trends and geomorphology: including hazards, etc.), rural architecture, rural civil engineering, environment and urban planning.

"In the Analytical Findings" section: In order to answer the research question, "Which regions have the highest degree of vulnerability to the risk of earthquakes?" - The implementation of different stages of the VIKOR analytical model algorithm was used in GIS. Therefore, the northern region of the sector the center of Ardabil city, which includes the typical villages of Khaje Balaghi, Gol Tepe and Agh Qala, is located in the vicinity of the main faults.

4. Discussion

In order to answer the first question of the research, "Which areas have the highest degree of

vulnerability to the risk of earthquakes?" - The implementation of different stages of VIKOR analytical model algorithm has been used in GIS. According to the final output from Vicor model, the northern area of the central part of Ardabil city, including the eastern and western Arshq dehistsans, which include the sample villages of Khaje Balaghi, Gol Tepe and Agh Qala, and are in the vicinity of the main faults, are more at risk of earthquakes. And in the next ranks are the villages of Sardabe, Kolkhoran, etc. There are 3 faults with earthquake risk above 7 Richter in Ardabil and most of these faults are in Garimi and Khalkhal region. Discovered. The results of the current research with the findings of the studies of Oprikovic and Tzeng (2004); Zhang and Wei (2012); Alexandrova et al. (2014); Wenting et al. (2019); Geber et al. (2021); Alavi et al. (2014); Kokbian and colleagues (2017); and Hasanpour et al. (2017) and Haji Hosseini and Abbasian Valender (2018) are comparable. These studies (foreign and domestic) have emphasized the following basic issues: environmental hazards in the rural areas have expanded with industrialization at the sector level and economic development; The increasing trend of environmental destruction during the last few decades in Iran is due to the geographical and topographical location of the country, lack of attention to the role of environmental sustainability in the design and implementation of structures and spaces, general ignorance and lack of attention by government organizations; Villages exposed to various types of risk, the next step is to identify susceptible and less durable houses in such villages to increase the resistance of less durable houses against earthquakes through capacity building through physical planning by those in charge of improving and renovating houses. take action; Vicor's compromise ranking proposes a compromise solution and in this way provides a maximum "group ability" for the majority and a minimum weakness for the "rival" group; and the high efficiency of the Vicor model as an effective tool in multi-criteria decision-making, especially in situations where the decision-maker is unable or does not know how to show his preference or priority in system design.

5. Conclusion

The slope situation in Ardabil shows that Ardabil city is the most uneven and complicated city in the district, so that 8.83% of the total area of this city has a slope of more than 30%. And the most important faults of the province are also located in the northern zone. Therefore, the said region has a higher seismic potential than other zones of the province. And on the other hand, due to the lack of durability of the materials used in the construction of rural houses in these areas, the need to improve and strengthen the buildings

becomes more apparent in order to prevent the occurrence of possible risks and future human and financial losses and the field of sustainable physical development. - Provide space in these rural areas.

Acknowledgments

In the end, the authors of this article consider it necessary to express their gratitude to the Research Vice-Chancellor of Mohaghegh Ardabili University for their cooperation and support in completing the present research.



دانشگاه لرستان

شاپای الکترونیکی: ۲۷۱۷-۲۳۲۵

فصلنامه مطالعات جغرافیایی مناطق کوهستانی

<http://www.gsma.lu.ac.ir>



مقاله پژوهشی

اولویت‌بندی سکونتگاه‌های روستایی در معرض مخاطرات (مورد مطالعه: بخش مرکزی شهرستان اردبیل)

ابراهیم آرامی^{۱*}، بهرام ایمانی^۲، ابراهیم خلیفه^۳

^۱ عضو غیر هیأت علمی گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری و روستایی، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.

^۲ دانشیار گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری و روستایی، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.

^۳ دانش‌آموخته دکتری گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.

چکیده	اطلاعات مقاله
شرایط خاص محیطی، اقلیمی و جغرافیایی کشور زمینه بروز انواع مخاطرات محیطی را به خصوص در مناطق روستایی فراهم نموده است. در همین راستا، با توجه به ماهیت سست عنصر بودن بافت کالبدی سکونتگاه‌های روستایی، زلزله مهمترین مخاطره طبیعی است که این گونه فضاهای زیستی را دچار چالش جدی نموده است. در همین ارتباط، عبور چندین گسل مهم و خطرناک از منطقه مورد مطالعه (شهرستان اردبیل) نیز باعث شده تا پتانسیل لرزه‌خیزی بالاتری نسبت به سایر پهنه‌های استان اردبیل داشته باشد. پژوهش حاضر با روش توصیفی-تحلیلی و بهره‌گیری از قابلیت‌های بیشتر مدل ویکور (Vikor) نسبت به سایر مدل‌های مطرح (تاپسیس و ...) کارایی و نحوه عملکرد این تکنیک را در تلفیق با سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) در جهت اولویت‌بندی ۲۹ سکونتگاه روستایی نمونه در بخش مرکزی شهرستان اردبیل از نظر میزان آسیب‌پذیری در برابر خطر زلزله مورد بررسی قرار داده است. داده‌های موردنیاز پیرامون ۴ شاخص اصلی پژوهش (شامل: عمق زلزله رخ داده در محدوده؛ لیتولوژی؛ فاصله از گسل؛ و شدت زلزله رخ داده) نیز به شیوه اسنادی گردآوری شده و وزن نهایی شاخص‌ها براساس نظرات ۱۵ نفر از خبرگان مربوطه و با استفاده از روش AHP تعیین گردیده است. براساس خروجی نهایی حاصله از مدل ویکور، محدوده شمالی بخش مرکزی شهرستان اردبیل شامل: دهستان‌های ازشق شرقی و غربی که روستاهای نمونه خواجه بلاغی، گل تپه و آق قلعه را در بر گرفته و در مجاورت گسل‌های اصلی می‌باشند بیشتر در معرض خطر زلزله قرار دارند؛ و در مراتب بعدی دهستان‌های سردابه و کلخوران و غیره قرار گرفته اند.	دریافت مقاله: ۱۴۰۰/۵/۳۱ پذیرش نهایی: ۱۴۰۰/۹/۱۰ تاریخ انتشار: ۱۴۰۱/۲/۱۰ واژگان کلیدی: مخاطرات محیطی، زلزله، سکونتگاه روستایی، اردبیل.

۱. مقدمه

۷۵ درصد از افراد فقیر متوسط در فضاهای روستایی زندگی

می‌کنند- فضاهایی که اغلب با زیرساخت‌های شکننده،

خدمات محدود، حاشیه‌نشینی اجتماعی و سطح آسیب‌پذیری

براساس آخرین آمار رسمی سازمان ملل متحد در سال ۲۰۲۱

تخمین زده می‌شود که ۸۰ درصد از افراد بسیار فقیر جهان و

* نویسنده مسئول

پست الکترونیک نویسندگان: arami.2283@gmail.com (ا. آرامی)، Bahram_imani60@yahoo.com (ب. ایمانی)، ebrahim.khalifeh2@gmail.com (ا. خلیفه).

نحوه استنادی به مقاله:

آرامی، ابراهیم؛ ایمانی، بهرام؛ خلیفه، ابراهیم (۱۴۰۱). اولویت‌بندی سکونتگاه‌های روستایی در معرض مخاطرات (مورد مطالعه: بخش مرکزی شهرستان اردبیل). فصلنامه مطالعات جغرافیایی مناطق کوهستانی، سال سوم، شماره ۳ (۹)، صص ۲۳۶-۲۱۹.

doi:10.52547/gsma.3.1.219

بالا در برابر انواع مخاطرات محیطی مشخص می‌شوند و مستلزم توجه اساسی توسط دولت‌ها در اتخاذ راهبردهای متناسب توسعه پایدار فضایی هستند (Watmough, 2021: 1 and Hargreaves). اگر توسعه پایدار روستایی را به معنای مدیریت نواحی روستایی در جهت تامین نیازهای نسل کنونی و تضمین توانایی نسل آینده به منظور تامین نیازهای خود بدانیم، در این صورت برنامه ریزی کالبدی بر بستر توسعه پایدار باید چند هدف عمده را جهت پایداری کالبدی سکونتگاه‌های روستایی دنبال نماید: بسترسازی برای نگهداری از نواحی روستایی شامل منابع طبیعی، زمین زراعی، باغها، چشم اندازها و میراث طبیعی، بافت های باارزش، میراث فرهنگی و گردشگری روستایی؛ ساماندهی قابلیت دسترسی به خدمات، حمل و نقل و ارتباطات روستایی، بهسازی و ارتقای کیفیت مسکن و بهبود کیفیت زندگی؛ زمینه‌سازی افزایش ضریب رویایی مخاطرات و بلایای طبیعی از طریق اجرای طرح‌های کالبدی؛ ایجاد بستری مناسب برای ساماندهی روابط متقابل شهر و روستا (Eftekhari and et al, 2011: 232). همانگونه که اشاره شد تعریف فوق از توسعه پایدار کالبدی روستایی بر "زمینه-سازی افزایش ضریب رویایی مخاطرات و بلایای طبیعی از طریق اجرای طرح‌های کالبدی" تاکید نموده است که این امر اهمیت توجه به بهسازی بافت کالبدی روستاها در جهت مقاومت در برابر انواع مخاطرات محیطی را در راستای توسعه پایدار نشان می‌دهد. در همین ارتباط، محققین و کارشناسان امر تاکنون به طور تجربی چهار نوع حادثه یا فاجعه را شناسایی کرده‌اند که عبارتند از: الف) فاجعه اکولوژیک؛ ب) فاجعه تکنولوژیک؛ پ) فاجعه سیاسی؛ و ت) بلایای محیطی (Pourkhordmand, 2002). بلایای محیطی یا بلایای طبیعی حاصل رفتار طبیعت بگونه‌ای است که نظم زندگی را به صورت غیرمترقبه مختل و در نتیجه آن

بشر متحمل خسارات جانی و مالی در مقیاس گوناگون گردد. ماهیت این گونه حوادث عمدتاً سرعت و غیرقابل پیش بینی بودن آنهاست. زندگی انسان در طبیعت، وی را همواره در معرض تهدید چنین خطراتی قرار می‌دهد (Moghimini and Shapoor Guderz, 2002: 1). فجایع ناشی از زلزله در حقیقت نمونه روشنی از تنش میان دو پدیده یکی طبیعی و دیگری ساخته دست بشر است. حقیقت این است که بازتابهای سکونتگاه انسانی در مقابل این سانحه طبیعی است که فاجعه می‌آفریند. در مقابل میان محیط طبیعی و مصنوع، عامل موثر، طبیعی و عامل متأثر از آن مصنوع (سکونتگاه انسان) است. در رابطه متقابل فوق عمق فاجعه ارتباط مستقیم با درجه آسیب‌پذیری سکونتگاه دارد (Hamidi, 1992: 582).

پهنه‌بندی شامل برنامه‌ریزی در مقیاس کشوری و منطقه‌ای می‌باشد. این مناطق مشخص کننده طریقه استفاده از زمین (کشاورزی، شهری، صنعتی و یا تفریحی) برای حال و آینده بوده و صدور اجازه ای خاص جهت استفاده در بعضی از بخش‌ها بر این مبنا می‌باشد (Faraji Sobkbar, 2002: 62). پهنه‌بندی ابزار مناسبی جهت تقسیم و هدایت فعالیت های انسانی بوده و کمک شایانی در کاهش آسیب‌پذیری می‌کند. برای مثال با تخصیص مناطق خطرناک به کشاورزی یا تفریحی و محدود ساختن تراکم در شهرها و شهرک هایی که در معرض خطر هستند، تا حد زیادی آسیب‌پذیری را کاهش می‌دهد (Qanavati, 2009: 32). لازم به یادآوری است که پهنه‌بندی منطقه‌ای با هدف کاهش و پیشگیری از آسیب‌پذیری سوانح باید هماهنگ با تمام اهداف اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی باشد (Vise, 1995: 95-96). "ارزیابی آسیب‌پذیری" برای درک ابعاد مختلف و اثرات خطرات طبیعی بر سکونتگاه های انسانی پدیدار شده است (Khalid, 2021: 1). بررسی متون موجود، دسته‌بندی‌های

با توسعه اقتصادی و تخریب محیطی در کشورهای درحال توسعه مرتبط هستند، علاقه دارد.

دیدگاه اکولوژی انسانی: در اکولوژی انسانی، سیستم‌های انسانی در داخل فرایندهای اکولوژیکی، و در واقع مکان جمعیتها و در معرض بودنشان نسبت به مخاطرات طبیعی بررسی می‌شود. مطابق این دیدگاه، آسیب‌پذیری در نتیجه تعامل بین گروههای انسانی و محیط پدید می‌آید، که در منظر خود اساساً نگرشی غیرسیاسی است.

دیدگاه زیستی- فیزیکی: در بخش اعظم قرن بیستم، دیدگاهی فن محور به آسیب‌پذیری غلبه داشت، که اساساً مبتنی بر پنداشت‌های مادی‌گرا، اثبات‌گرا، جبرگرا و تقلیل‌گرای مبتنی بر تجربه‌گرایی منطقی (فلسفه عملی) بود. دیدگاه مذکور بر طبیعت خطر فیزیکی (بر حسب فراوانی یا احتمال، بزرگی، شدت، سرعت شروع، توزیع فضایی و استمرار، به عنوان مولفه‌های کلیدی آسیب‌پذیری)، شیوه استقرار جوامع در معرض آن و در نتیجه، عواقب آن برای واحد در معرض خطر بر حسب «درجه آسیب محتمل» و ایده‌های زیان فیزیکی تمرکز می‌کند، یعنی بیشتر روی مخاطرات طبیعی، زوال محیط زیستی- فیزیکی و آثار و زیان‌های مالی و جانی حاصل از آنها بر ساکنان توجه می‌کند. جلوه و نمود جغرافیایی این مفهوم از آسیب‌پذیری، تحلیل موقعیت محور براساس نزدیکی به منبع تهدید می‌باشد (Alavi, 2015: 128 Quoted from Cutter et al, 2000).

بنابراین با توجه به اهمیت روز افزون نقش مخاطرات محیطی در روند پایداری/ ناپایداری کالبدی سکونتگاه‌های روستایی، طی ده‌های اخیر توجه خاصی در سطح جهانی به مطالعه این موضوع شده است؛ در این مطالعات شاخص‌های مختلفی نظیر (سطح آسیب‌پذیری محیطی جوامع، شرایط محیطی و غیره) استفاده شده و به نقش آشنایی و حفاظت از فرایندهای زیست‌محیطی و نظام اکولوژیکی به منظور

مختلفی را از دیدگاه‌های آسیب‌پذیری نشان می‌دهد. که هر چند شباهت‌هایی با هم دارند، بعضاً به دلیل تعلق به حوزه پژوهشی خاص، تفاوت‌هایی با هم دارند. دسته‌بندی زیر در مورد دیدگاه‌های متدولوژی و تئوریک آسیب‌پذیری در حوزه مخاطرات طبیعی ارائه شده است (Alavi, 2015: 128).

دیدگاه اقتصاد سیاسی: اقتصاد سیاسی، در مقابل اکولوژی انسانی، با ساختارهای اجتماعی، اقتصادی و سیاسی که آسیب‌پذیری را تحت تأثیر قرار می‌دهند مرتبط است و بر نقش قانونی قدرت اقتصادی و سیاسی در تعیین آسیب‌پذیری افراد و گروه‌ها تأکید دارد.

دیدگاه پست مدرن، ساخت‌گرا: براساس دیدگاه «پست مدرن، ساخت‌گرا»، هر چند در دیدگاه اقتصاد سیاسی عواملی نظیر جنسیت، مذهب و قومیت معرفی شده اند، اما آنها به عنوان دسته‌ای از روابط اجتماعی پیچیده و دینامیک مورد ارزیابی قرار نگرفته اند. برای مثال جنسیت معمولاً به عنوان مشتقی از طبقه اجتماعی دیده شده است، به عبارتی زنان بواسطه اینکه فقیرند، قربانیان بحرانها هستند. انراسن (۲۰۰۰) به چگونگی تأثیر مستقیم و غیرمستقیم جنسیت بر شکل‌دهی واکنش‌های انسانی در برابر بحرانها و نیز چگونگی افزایش نامتناسب ریسک بحران برای زنان می‌پردازد و (Vizner, 1998) به تأثیر باورهای مذهبی بر آمادگی در برابر بحران، انطباق با آن و پیشگیری از آن می‌پردازد.

دیدگاه اکولوژی سیاسی: تحلیل اکولوژی سیاسی، اجزاء متعددی را چون ایدئولوژی، منافع بین‌المللی، ساختار طبقاتی، روابط بازار، محیط- اکولوژی و عامل انسانی در بر می‌گیرد و سلسله مراتبی از تبیین را از سطح فردی تا محلی، ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی دنبال می‌کند و به تحلیل تعاملات پیچیده انسانی- محیطی به‌ویژه آنهایی که

بسترسازی برای توسعه پایدار سکونتگاه‌های روستایی توجه گردیده است (Gebre and et.al, 2021:2).

Opricovic & Tzeng (2004) در مطالعه‌ای با عنوان "راه حل سازشی از طریق مدل های تصمیم‌گیری چند معیاره: تحلیل تطبیقی ویکور و تاپسیس...." رتبه‌بندی سازشی ویکور، یک راه حل سازشی را مطرح نموده و از این طریق یک "قابلیت گروهی" حداکثری را برای اکثریت و یک ضعف حداقلی را برای گروه "رقیب" فراهم می‌کند. درحالیکه تاپسیس، کمترین فاصله را نسبت به راه حل ایده-آل و بیشترین فاصله را تا راه حل غیر مطلوب در نظر می‌گیرد؛ اما اهمیت نسبی این گونه فواصل را مورد توجه قرار نمی‌دهد. Aleksandrova and et al (2014) در یک مطالعه با عنوان "آسیب‌پذیری روستایی نسبت به تغییرات محیطی در زمین های پست آبی آسیای مرکزی و گزینه‌هایی برای سیاست‌گزاران: یک بررسی مروری" تاکید نموده که بهبود کارآیی استفاده از آب و تغییر الگوبرداری است که پتانسیل بالایی برای کاهش تاثیرپذیری و حساسیت جوامع روستایی نسبت به خطرات اقلیمی دارد. Wenting and et al (2019) در یک بررسی با عنوان "ارزیابی خطر سدهای رانش زمین با استفاده از الگوریتم استدلال اثبات شده با اطلاعات زبانی مبهم چند مقیاسی" نشان داده اند که در ارزیابی خطرات سدهای زمین لغزش، تصمیم گیرندگان (DMS) تمایل دارند برخی از شاخص های کیفی مانند ضرر اقتصادی احتمالی و تأثیر محیط بر شرایط زبانی را بیان کنند. روشهای ویژه‌ای برای ارزیابی خطر سدهای رانش زمین با سیستم نشانگر اصلاح شده ارائه شده است. در نهایت، یک مطالعه موردی در مورد ارزیابی خطر ۷ سد زمین لغزش (در زلزله سال ۲۰۰۸ نچوان) اثربخشی و منطقی بودن روش HFL-ER و همچنین قابلیت بالای مدل‌های تصمیم‌گیری را تأیید می‌کند.

Gebre and et al (2021) در مطالعه‌ای با عنوان "روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره برای رسیدگی به مشکلات تخصیص اراضی روستایی: مرور سیستماتیک" نشان داده‌اند که در دو دهه گذشته، استفاده از روش MCDM، به ویژه در اروپا و چین برای نمونه در حوزه اولویت‌بندی مناطق سکونتگاهی در معرض انواع مخاطرات طبیعی افزایش یافته است. AHP (فرایند سلسله مراتبی تحلیلی) اغلب برای مشکلات تخصیص زمین با چند ویژگی با اشاره به اکوتوریسم و مدیریت اکوسیستم و اولویت‌بندی روستاهای در معرض خطر استفاده می‌شود. عوامل متعدد طبیعی و انسانی، سکونتگاه‌های انسانی (شهری و روستایی) در ایران را مورد تهدید جهت مخاطرات محیطی قرار داده‌اند. موقعیت طبیعی ایران و تنوع شدید اقلیمی در آن باعث شده که ایران خودبه‌خود پتانسیل و ظرفیت بلاخیزی را داشته باشد. در واقع قرار گرفتن ایران بر روی کمربند بیابانی و کمربند لرزه‌ای جهان (آلپ- هیمالیا)، شرایط خاصی را برای آن رقم زده است به طوریکه سکونتگاه‌های انسانی را کاملاً متأثر از این شرایط ساخته است. ایران، به علت وسعت، موقعیت طبیعی و تنوع اقلیمی، یکی از کشورهای بلاخیز دنیاست و از این جهت رتبه ششم را در دنیا داراست. از ۴۰ نوع بلایای طبیعی شناخته شده، ۳۱ نوع آن در ایران اتفاق می‌افتد و تنها در دهه گذشته بلایای طبیعی خساراتی بالغ بر ۲۱۵۷ میلیارد ریال به کشور وارد کرده است. در این میان وضع روستاهای کشور وخیم‌تر است، در سرزمینی به وسعت ایران، نزدیک به ۶۸ هزار آبادی دارای سکنه پراکنده‌اند که به دلیل روابط تنگاتنگ با محیط طبیعی و توان‌های محدود در اختیار آنها، آسیب‌پذیری بیشتری نسبت به نقاط شهری دارند (Imani, 2009: 48). در واقع عوامل گوناگون طبیعی، فرهنگی، اقتصادی، سیاسی، مذهبی، نظامی، ارتباطی و مانند آن هستند که به یک سکونتگاه

روستایی از نظر مکانی- فضایی شخصیتی خاص می‌بخشد. در یک چنین چارچوبی، تغییر هر یک از این عوامل متنوع می‌تواند به دگرگونی اهمیت و نقش آن موقعیت منجر شود (Saidi, 2009: 130).

الگوی سکونت‌گزینی سکونتگاه‌های روستایی بیش از هر چیز متأثر از عوامل محیطی- اکولوژیک است تا جایی که الگوی اسکان سکونتگاه‌های روستایی را از لحاظ بنیادی، انعکاس عوامل و نیروهای محیط طبیعی به شمار آورده‌اند. از این رو حتی با اندکی توجه سطحی به ظاهر سکونتگاه‌های روستایی به عنوان یکی از سکونتگاه‌های انسانی، می‌توان به نحو کاملاً بارزی تأثیرات موقعیت محیطی (طبیعی) را مشاهده نمود. در کشور ما از زمان‌های بسیار گذشته در تطابق و تناسب شرایط انسانی با محیط طبیعی سکونتگاه‌ها را در مکان‌های مختلف بنا می‌نموده‌اند که این امر بیشتر متأثر از نحوه دسترسی به منابع آب و خاک حاصلخیز بوده است، بنابراین شاید به همین دلیل بوده است که سوانح طبیعی را که در مناطق متعدد به اشکال مختلف بروز می‌کرد، مورد توجه قرار نمی‌دادند و در این زمینه آینده‌نگری و پیش‌بینی عواقب مخاطره آمیز مکان‌گزینی‌ها مورد توجه قرار نمی‌گرفته است. تحت عنوان سوانح آن دسته از پدیده‌های طبیعی مطرح هستند که به هنگام وقوع، خساراتی را برای زندگی و فعالیت انسانی به همراه دارند. مهمترین این گونه سوانح عبارتند از: سیل، زلزله، آب گرفتگی اراضی، ریزش، لغزش، رانش، ریگ روان و مانند آن، بررسی‌ها نشان داده است که اغلب سکونتگاه‌های روستایی مستقر در ارتفاعات به نوعی با این سوانح طبیعی درگیر هستند (Saidi, 2009: 89-90).

از جمله مهمترین سوانح طبیعی که همواره مناطق مختلف کشور را تحت تأثیر قرار داده و باعث بروز تخریب‌ها و آسیب‌های جدی و بعضاً خالی از سکنه شدن

آبادی‌ها می‌شود، زلزله، سیل، طوفان و خشکسالی و... می‌باشد. در این میان مهمترین سازه‌ای که در اذهان عمومی نقش بسته است زلزله است. «با توجه به زلزله‌خیز بودن کشور و این حقیقت که تقریباً هر هشت ماه یک زلزله متوسط و هر سه سال یک زلزله شدید و هر بیست سال یک زلزله بسیار شدید در مناطق مختلف کشور اتفاق می‌افتد» مخرب بودن این سازه طبیعی بیشتر جلوه گر می‌شود. با توجه به ماهیت جغرافیایی و فضایی روند توسعه سکونتگاه‌های روستایی، می‌توان از طریق سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) و قابلیت‌های بالای آن در دریافت، ترکیب، تلفیق داده‌های توصیفی و مکانی، بروزرسانی اطلاعات، پردازش و مدیریت آنها در راستای تحلیل، تبیین و مدلسازی روند تحولات توسعه روستا بهره برد. بخش مرکزی شهرستان اردبیل در سال ۱۴۰۰، دارای یک شهر (اردبیل مرکز استان)، ۶ دهستان و ۱۱۵ روستا می‌باشد. شهرستان اردبیل که چهره طبیعی آن نشان دهنده دو ناحیه دشتی و کوهستانی می‌باشد توسط کوه‌های اطراف احاطه شده چنانچه در وسط دشتی به وسعت ۴۵ کیلومتر مربع واقع گردیده درگراگرد شهر اردبیل ارتفاعات و رشته کوه‌های مرتفع و بالنسبه بلند و اراضی تپه‌ماهوری قرار دارند که این ناحیه را به صورت فلاتی مرتفع از نواحی پیرامونی خود جدا می‌سازد و تنها دره رودخانه قره سو از سمت شمال غرب این ناحیه به صورت یک دره پست به سیستم رودخانه دره‌رود می‌پیوندد. ۴ گسل بزقوش، دشت مغان، ماسوله و رودبار از استان اردبیل گذر می‌کند و از این روی خطر زلزله همواره این استان را تهدید می‌کند. ۳ گسل با خطر زلزله بالای ۷ ریشتری در اردبیل وجود دارد و بیشترین این گسل‌ها در منطقه گرمی و خلخال کشف شده است. وضعیت شیب در اردبیل نشان می‌دهد که شهرستان اردبیل ناهموارترین و پرعارضه ترین شهرستان ناحیه است به طوری که از کل گستره این شهرستان ۸/۸۳

درصد بیش از ۳۰ درصد شیب دارد. بنابراین شرایط جغرافیایی و توپوگرافی بخش مرکزی شهرستان، سکونتگاه‌های انسانی آن به ویژه مناطق روستایی را مستعد انواع مخاطرات محیطی نموده که مهمترین آنها شامل: خشکسالی، زلزله، سیل و غیره می‌باشد. در واقع روستاها با توجه به ساختار و بافت کالبدی سنتی و ضعیف (بهره‌گیری از مصالح عمدتاً کم دوام و سست و غیره) در هنگام وقوع این نوع مخاطرات به خصوص زلزله نسبت به مناطق شهری آسیب پذیرتر هستند.

در ایران نیز با توجه به وضعیت جغرافیایی مخاطره آمیز و آسیب‌پذیر خاص عرصه‌های روستایی، به رغم پژوهش‌های صورت گرفته در زمینه مخاطرات محیطی و اثرات آنها بر سکونتگاه‌های روستایی (که عمدتاً توسط ژئومورفولوگ‌ها انجام شده)، خلاء مطالعاتی در این زمینه به شدت ملموس می‌باشد. این نوع تحقیقات که غالباً با رویکرد ژئومورفولوژی صورت گرفته، کمتر به تحلیل و آسیب‌شناسی مخاطرات محیطی و پیامدهای آنها بر ساختار فضایی روستایی پرداخته‌اند. [Alavi and et al \(2015\)](#)؛ [Kokbian and et al \(2018\)](#)؛ [Hassanpour and et al \(2019\)](#) با مطالعاتی در حوزه پهنه‌بندی فضایی کارآیی و دقت بالاتر مدل‌های تصمیم‌گیری را در تلفیق با سیستم اطلاعات جغرافیایی نشان داده و مورد تأکید قرار داده‌اند. [Haji Hosseini and Abbasian Valender \(2019\)](#) در یک بررسی با عنوان "ارزیابی و پهنه‌بندی خطر ریزش‌های سنگی در منطقه بند ارومیه (مسیر جاده ارومیه سیلوانا) با استفاده از روش آنبالاگان" که با هدف تعیین مناطق پرخطر با استفاده از نرم‌افزار (Arc GIS10) و روش پهنه‌بندی آنبالاگان، از دیدگاه ناپایداری دامنه‌ای در محور فوق و روستاهای منطقه انجام شده است. نشان می‌دهند که تمامی روستاها (بند، جانوسلو، نوشان علیا و سفلی) در مناطق با

خطر زیاد تا متوسط واقع شده‌اند. و بیشترین تجمع مناطق پرخطر در غرب، جنوب غربی می‌باشد. پژوهش حاضر با رویکرد غالب برنامه‌ریزی روستایی سعی بر این دارد که با بهره‌گیری از بنیان‌های نظری موجود راجع به مساله و نیز روش‌ها، فنون و نتایج مطالعات پیشین به شناخت، تحلیل و آسیب‌شناسی مخاطرات محیطی و پیامدهای آنها بر سکونتگاه‌های روستایی مورد مطالعه بپردازد.

۲. روش تحقیق

روش پژوهش توصیفی - تحلیلی است. توصیفی بدین معنا که ابتدا به شناخت و توصیف ویژگی‌های طبیعی و انسانی روستاهای محدوده مورد مطالعه می‌پردازد؛ و تحلیلی و اکتشافی بدین معنا که از طریق تحلیل فضایی لایه‌های مختلف اطلاعاتی بوسیله پیاده‌سازی مدل ویکور در محیط GIS؛ و شناسایی علل و عوامل موثر در آسیب‌پذیری سکونتگاه‌های روستایی مورد مطالعه، میزان آسیب‌پذیری آنها در برابر خطر زلزله را شناسایی نموده و به کشف و ارائه راهکارها و الگوهای موثر در کاهش خطر زلزله و سایر مخاطرات محیطی و ارتقاء سطح پایداری کالبدی در سکونتگاه‌های روستایی مورد مطالعه مبادرت می‌نماید. به منظور انجام این پژوهش از روش اسنادی - کتابخانه‌ای برای گردآوری مبانی نظری در ارتباط با موضوع، استفاده شده است. واحد تحلیل در این پژوهش روستاهای بخش مرکزی شهرستان اردبیل در سال ۱۴۰۰ می‌باشد، با پهنه‌بندی شهرستان، پهنه‌های پرخطر زلزله و روستاهای واقع در آن شناسایی می‌گردد. برای انجام پهنه‌بندی فضایی، لایه‌های رقومی هر یک از شاخص‌ها از پایگاه ملی داده‌های علوم زمین تهیه گردید، وزن هر یک از شاخص‌ها از طریق پرسشنامه نخبگان (به روش AHP) که توسط ۱۵ نفر پاسخ داده شده، تعیین گردید (جدول ۱). شاخص‌های پژوهش حاضر از طریق بررسی‌های اسنادی و تکمیل پرسشنامه

براساس آخرین آمار رسمی سال ۱۳۹۵ مرکز آمار ایران، تعداد روستاهای بخش مرکزی شهرستان اردبیل برابر با ۸۶ روستا است که از این تعداد ۶۴ روستا دارای دهیاری است. شهرستان اردبیل شامل: سه بخش مرکزی، سرعین، هیر می- باشد. بخش مرکزی (محدوده مورد مطالعه پژوهش) مشتمل بر دهستان‌های ارشق شرقی، بالغلو، سردابه، کلخوران، آبگرم، سبلان، غربی، شرقی، فولادلوی شمالی، فولادلوی جنوبی و هیر می‌باشد. موقعیت جغرافیایی ۲۹ روستای نمونه در بخش مرکزی شهرستان اردبیل را نشان می‌دهد (شکل ۱)

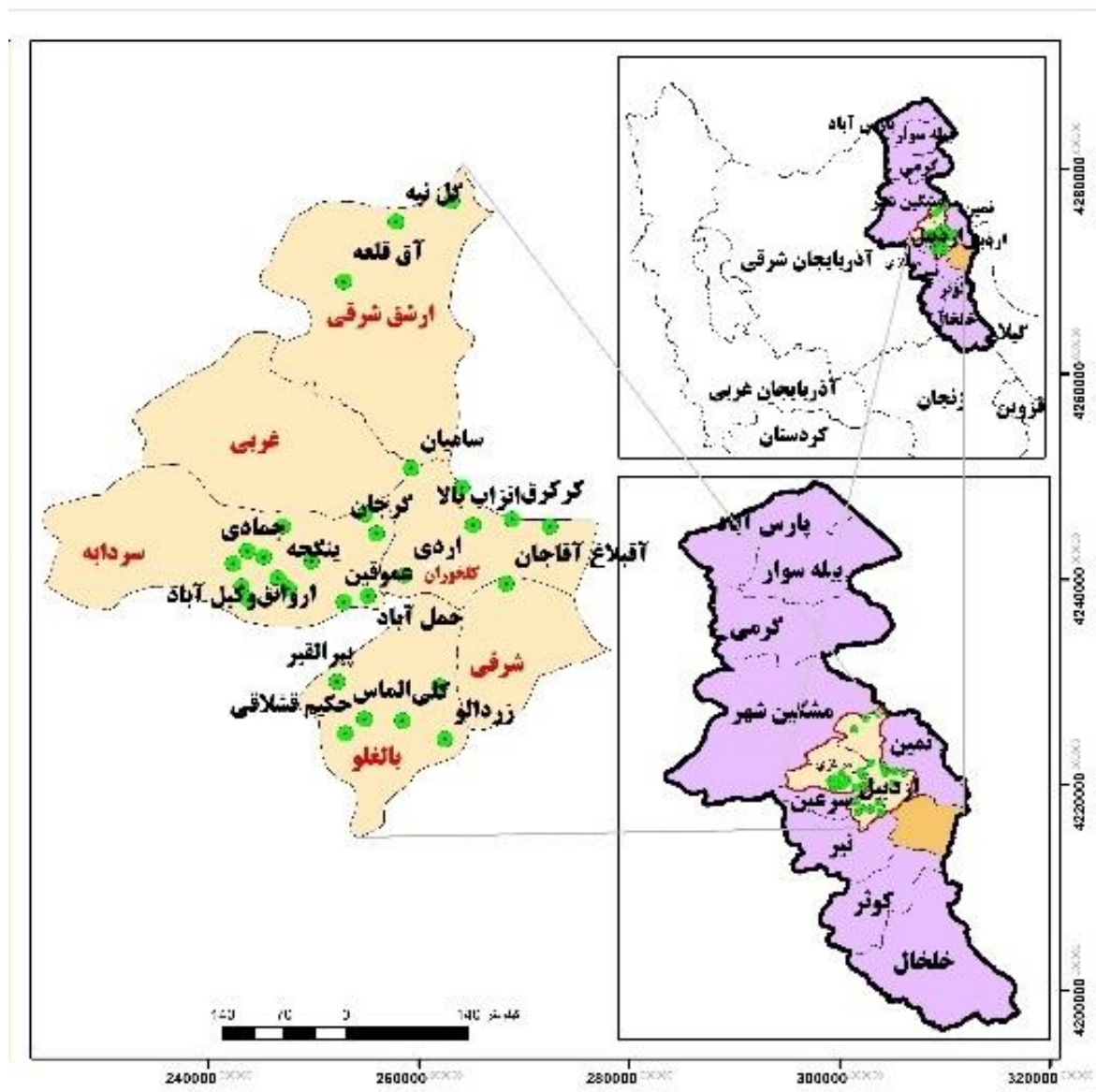
خبرگان (تعداد ۱۵ نفر از صاحب‌نظران حوزه موضوعی) و نیز مطالعه شرایط محلی محدوده و در محیط AHP تعیین گردید.

جدول ۱. وزن شاخص‌ها مبتنی بر نظرات خبرگان در AHP

شاخص‌ها	وزن نهایی
عمق زلزله رخ داده در محدوده	۰/۴۴
لیتولوژی (ماسه)	۰/۳۱
فاصله از گسل	۰/۱۵
شدت زلزله رخ داده در محدوده	۰/۱۰
مجموع	۱

منبع: نگارندگان، ۱۴۰۰

۲. ۱. محدوده مورد مطالعه



شکل ۱. محدوده جغرافیایی مورد مطالعه، منبع: نگارندگان، ۱۴۰۰

۳. یافته‌های تحقیق

در جهت تبیین مساله پژوهش و اولویت‌بندی اولویت‌بندی سکونتگاه‌های روستایی در معرض مخاطرات محیطی با استفاده از پیاده‌سازی مدل ویکور در GIS، در بخش مرکزی شهرستان اردبیل شاخص‌های موثر در این حوزه و ۱۵ نفر (براساس روش دلفی) از کارشناسان و صاحب‌نظران در حوزه موضوع از مراکز پژوهشی (دانشگاه‌های محقق اردبیلی، شهید بهشتی، تربیت مدرس و تهران) و سازمان‌های ذی‌ربط انتخاب شدند و مورد پرسشگری قرار گرفتند که مشخصات آنها به شرح ذیل می‌باشد: ۶۳ درصد از پاسخ‌دهندگان از مراکز دانشگاهی و پژوهشی و ۳۷ درصد نیز از نهادهای ذی‌ربط بوده‌اند. از نظر جنسیت ۸۰ درصد از پاسخ‌دهندگان را مرد و ۲۰ درصد را زن تشکیل داده است. ۳۰ درصد از پاسخ‌دهندگان بین ۲۵ تا ۳۵ ساله و ۷۰ درصد بین ۳۵ تا ۵۵ ساله بوده‌اند. ۶۳ درصد از پاسخ‌دهندگان ساکن استان اردبیل و ۳۷ درصد ساکن استان تهران بوده‌اند. سطح تحصیلات متخصصان به ترتیب ۶۵ درصد دکترا و ۳۵ درصد کارشناسی-ارشد بوده است. رشته‌های تحصیلی متخصصان شامل جغرافیا (گرایش‌های برنامه‌ریزی روستایی و ژئومورفولوژی: شامل مخاطرات و غیره)، معماری روستایی، عمران روستایی، محیط زیست و شهرسازی می‌باشد.

این پژوهش در پی پاسخ به پرسش ذیل صورت گرفته است: کدام محدوده‌ها بیشترین میزان آسیب‌پذیری در برابر خطر زلزله را دارند؟ در این قسمت در جهت پاسخ به پرسش پژوهش یعنی کدام محدوده‌ها بیشترین میزان آسیب‌پذیری در برابر خطر زلزله را دارند؟ از پیاده‌سازی مراحل مختلف الگوریتم مدل تحلیلی VIKOR در GIS استفاده گردیده است. بدین مفهوم که تمامی شاخص‌های پژوهش (شامل: عمق زلزله رخ داده در محدوده؛ لیتولوژی (ماسه)؛ فاصله از گسل؛ و شدت زلزله رخ داده) از حالت توصیفی به مکانی (نقشه) تبدیل شده و پس از طی مراحل استانداردسازی و وزین شدن و همپوشانی، خروجی نهایی (یعنی نقشه اولویت‌بندی مناطق از نظر میزان آسیب‌پذیری

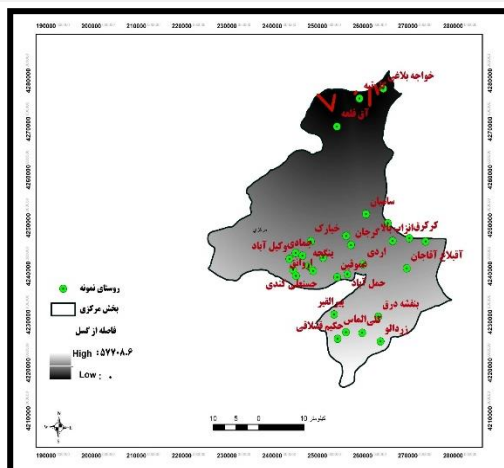
در برابر خطر زلزله) را ارائه داده‌اند. در ادامه مراحل مختلف مدل مزبور در محیط GIS مورد کندوکاو قرار گرفته است.

الگوریتم مدل تحلیلی VIKOR در GIS

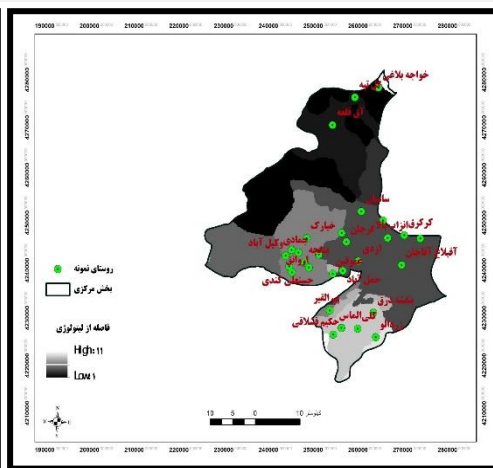
مراحل پیاده‌سازی مدل ویکور در محیط GIS و شیوه تهیه نقشه‌های مورد نیاز پژوهش به طور خلاصه در ادامه اشاره می‌شود: **گام اول: تشکیل ماتریس وضع موجود (xij) و تبدیل شاخص‌های کیفی به کمی**: ابتدا با توجه به داده‌های توصیفی مربوط به شاخص‌ها؛ نقشه‌های مربوط به ماتریس وضع موجود از طریق ابزار تحلیل فضایی، و گزینه فاصله (روش خط مستقیم) تهیه می‌شوند. در این مرحله نقشه پراکنش فضایی روستاهای نمونه در بستر لیتولوژی (سنگ شناسی) و گسل در بخش مرکزی شهرستان اردبیل؛ نقشه وضع موجود فاصله از لیتولوژی (سنگ شناسی)؛ نقشه وضع موجود فاصله از گسل در بخش مرکزی؛ نقشه وضع موجود عمق زلزله؛ و نقشه وضع موجود شدت زلزله تهیه گردیدند (اشکال ۲ تا ۵). براین اساس محدوده شمالی بخش مرکزی شهرستان اردبیل که روستاهای نمونه خواجه بلاغی، گل تپه و آق قلعه را در بر گرفته در مجاورت گسل‌های اصلی می‌باشند.

گام دوم: استانداردسازی (محاسبه ماتریس نرمال

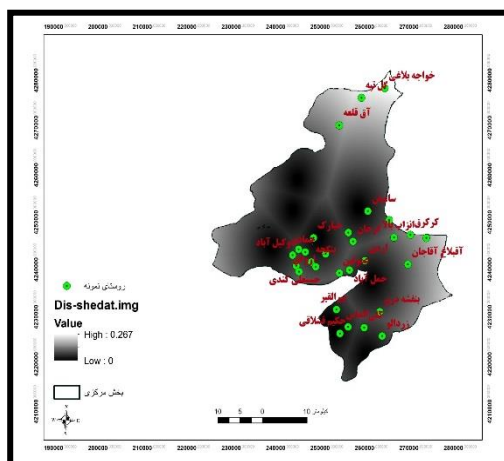
(rij): (البته در برخی از مطالعات، این گام محاسبه نمی‌شود و مستقیم با اعداد غیر نرمال الگوریتم ادامه می‌یابد). بر اساس تأثیر مثبت و منفی که معیارها بر زلزله خیزی دارند از روش استاندارد سازی مثبت و منفی استفاده می‌شود. هر چهار معیار تأثیر منفی بر زلزله دارند. یعنی باعث افزایش خسارات ناشی از زلزله می‌شوند ولی از آنجایی که در GIS معیارها مکانی شده‌اند و فاصله آنها با روستاها مطرح می‌باشد، معیارها مثبت در نظر گرفته می‌شوند یعنی هر چه روستاها از این معیارها فاصله داشته باشند کمتر در معرض خطر آسیب‌پذیری در برابر زلزله هستند. بنابراین در این گام با توجه به وجود شاخص‌های مثبت در پژوهش، از پیاده‌سازی روش بی‌مقیاس سازی (استانداردسازی) خطی در محیط GIS، استفاده شده است.



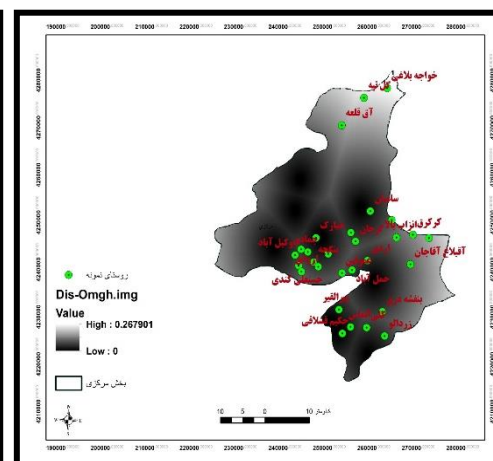
شکل ۳. نقشه وضع موجود فاصله از گسل در بخش مرکزی شهرستان اردبیل، ۱۴۰۰



شکل ۲. نقشه وضع موجود فاصله از لیتولوژی (سنگ شناسی) در بخش مرکزی شهرستان اردبیل، ۱۴۰۰



شکل ۵. نقشه وضع موجود شدت زلزله در بخش مرکزی شهرستان اردبیل، ۱۴۰۰



شکل ۴. نقشه وضع موجود عمق زلزله در بخش مرکزی شهرستان اردبیل، ۱۴۰۰

منبع: نگارندگان، ۱۴۰۰

رابطه زیر به دست می‌آید که در آن (Opricovic, and Tzeng, 2006):

$$Q_j = v(S_j - S^*) / (S^- - S^*) + (1 - v)(R_j - R^*) / (R^- - R^*)$$

$$S^* = \min S_j, S^- = \max S_j \\ R^* = \min R_j, R^- = \max R_j$$

برای تهیه نقشه نهایی شاخص ویکور در محیط GIS، لایه‌های تهیه شده در مراحل قبلی، با توجه به فرمول نهایی مدل ویکور، وارد ابزار تحلیل فضایی (قسمت محاسبه گر) رستر شده و خروجی نهایی شاخص ویکور بدست آمد. این مقدار (در پهنه بندی) بین عدد صفر تا یک می‌باشد و هر چه به عدد صفر نزدیکتر باشد نشانگر بهتر بودن وضعیت گزینه در آن پهنه است.

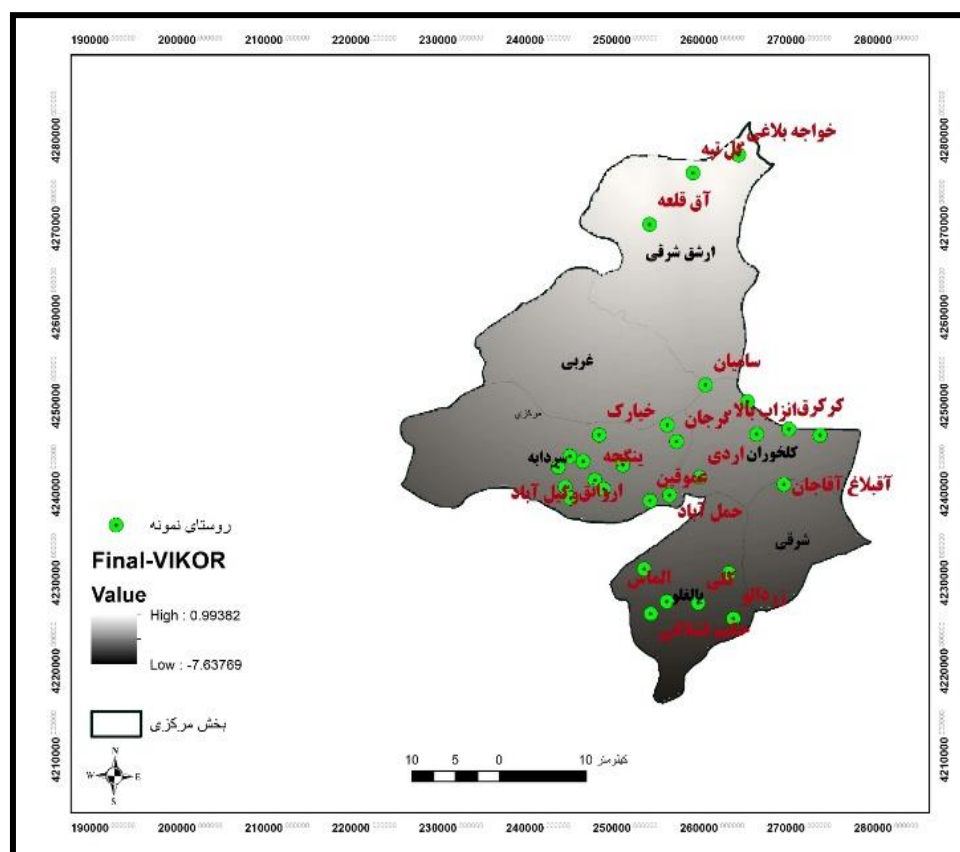
گام سوم: محاسبه ماتریس وزنی. ماتریس وزنی که از ضرب ماتریس استاندارد هر شاخص در وزن مربوطه (که از طریق AHP بدست آمده) محاسبه می‌شود.

گام چهارم: محاسبه مقدار فاصله از ایده ال (Sj) و فاصله از حداقل (Rj): در این گام همانگونه که در قسمت قبل مطرح گردید، با توجه به مثبت بودن شاخص‌ها، از طریق محاسبات ذیل در ابزار تحلیل فضایی (قسمت محاسبه گر رستر)، نقشه فاصله از ایده آل مثبت (Sj+) و نقشه استاندارد (Rj) تهیه می‌شوند.

گام پنجم: محاسبه شاخص ویکور. که همان امتیاز نهایی هر گزینه و کمتر بودن آن، مطلوب‌تر است، با استفاده از

بخش مرکزی شهرستان اردبیل شامل دهستان‌های ارشق شرقی و غربی که روستاهای نمونه خواجه بلاغی، گل تپه و آق قلعه را در بر گرفته و در مجاورت گسل‌های اصلی می‌باشند بیشتر در معرض خطر زلزله قرار دارند و در مراتب بعدی دهستان‌های سردابه و کلخوران و غیره قرار دارند.

ولی در کار پهنه‌بندی هر چه روستاها به پهنه صفر نزدیکتر باشد در معرض خطر بالا قرار دارند، که به دلیل مکانی بودن شاخص- هاست که شاخص مثبت و منفی عکس روش آماری مدل می- باشد. همانگونه که شکل (۶) نقشه اولویت‌بندی سکونتگاه‌های روستایی در معرض مخاطرات محیطی با استفاده از پیاده‌سازی مدل ویکور در GIS نشان می‌دهد، براین اساس محدوده شمالی



شکل ۶. نقشه اولویت‌بندی سکونتگاه‌های روستایی در معرض مخاطرات محیطی با استفاده از مدل ویکور در GIS، محدوده مورد مطالعه. منبع: نگارندگان، ۱۴۰۰

۴. بحث و نتیجه‌گیری

از آنجایی که در جهت پاسخگویی به سوال اصلی پژوهش یعنی "کدام محدوده‌ها بیشترین میزان آسیب‌پذیری در برابر خطر زلزله را دارند؟" - از پیاده‌سازی مراحل مختلف الگوریتم مدل تحلیلی VIKOR در GIS استفاده گردیده است. براساس خروجی نهایی حاصله از مدل ویکور، محدوده شمالی بخش مرکزی شهرستان اردبیل شامل دهستان‌های ارشق شرقی و غربی که روستاهای نمونه خواجه بلاغی، گل تپه و آق قلعه را در بر گرفته و در مجاورت گسل‌های اصلی می‌باشند بیشتر در معرض خطر زلزله قرار

دارند و در مراتب بعدی دهستان‌های سردابه و کلخوران و غیره قرار دارند. حدود ۶۸ درصد از مساحت استان اردبیل در عرصه ارتفاعی ۱۸۰۰-۱۲۰۰ متر قرار دارد. ۴ گسل بزقوش، دشت مغان، ماسوله و رودبار از استان اردبیل گذر می‌کند و از این روی خطر زلزله همواره این استان را تهدید می‌کند. ۳ گسل با خطر زلزله بالای ۷ ریشتری در اردبیل وجود دارد و بیشترین این گسل‌ها در منطقه گرمی و خلخال کشف شده است. وضعیت شیب در اردبیل نشان می‌دهد که شهرستان اردبیل ناهموارترین و پرعرضه‌ترین شهرستان ناحیه است به‌طوری که از کل گستره این شهرستان ۸/۸۳ درصد

بیش از ۳۰ درصد شیب دارد و بیشترین گسل‌های مهم استان نیز در پهنه شمالی واقع شده است. بنابراین منطقه مزبور پتانسیل لرزه‌خیزی بالاتری نسبت به سایر پهنه‌های استان دارد. و از طرفی با توجه کم دوام بودن مصالح استفاده شده در ساخت مساکن روستایی در این مناطق ضرورت بهسازی و مقاوم‌سازی ابنیه بیش از پیش آشکار می‌گردد تا از بروز خطرات احتمالی و خسارات جانی و مالی آتی جلوگیری گردد و زمینه توسعه پایدار کالبدی - فضایی در این مناطق روستایی فراهم گردد. نتایج پژوهش حاضر با یافته‌های حاصله از مطالعات Opricovic and Tzeng (2004)؛ Aleksandrova (2014)؛ Wenting and et al (2004)؛ Gebre and et al (2004)؛ Alavi and et al (2004)؛ Hassanpor and et al (2004)؛ Kokabian and et al (2004)؛ Haji Hosseinlou and Abbasian-Valender (2004) قابل مقایسه است. این مطالعات بر موارد اساسی ذیل تاکید نموده‌اند: مخاطرات محیطی در عرصه روستاها با صنعتی‌سازی در سطح بخشی و توسعه اقتصادی گسترش یافته‌اند؛ روند افزایشی تخریب محیط زیست در طول چند دهه اخیر در کشور ایران ناشی از موقعیت جغرافیایی و توپوگرافیک کشور، کم توجهی به نقش جستار پایداری محیط در طراحی و اجرای سازه‌ها و فضاها، ناآگاهی عمومی و کم توجهی سازمان‌های دولتی است؛ با مشخص شدن روستاهای در معرض انواع خطر، گام بعدی شناسایی مساکن مستعد و کم دوام در این گونه روستاها می‌باشد تا از طریق ظرفیت‌سازی که از طریق برنامه‌ریزی کالبدی توسط متولیان امر بهسازی و نوسازی مساکن، در جهت افزایش مقاومت مساکن کم دوام در مقابل زلزله اقدام گردد؛ رتبه‌بندی سازشی و یکور، یک راه حل سازشی را مطرح نموده و از این طریق یک "قابلیت گروهی" حداکثری را برای اکثریت و یک ضعف حداقلی را برای گروه "رقیب" فراهم می‌کند؛ و

کارآیی بالای مدل ویکور، به عنوان ابزاری موثر در تصمیم‌گیری چند معیاره بویژه در شرایطی که تصمیم گیرنده قادر نیست یا نمی‌داند که چگونه ترجیح یا اولویتش را در طراحی سیستم نشان دهد. آشکار است که در ارتباط با سوانح گوناگون طبیعی، پیش‌بینی و پیش‌گیری بر مقابله و امدادرسانی مقدم است. البته برخی سوانح غیرقابل پیش‌بینی هستند، اما بعضی دیگر قابل پیش‌بینی و حتی پیشگیری به شمار می‌روند. نکته اساسی این است که به هر حال می‌توان با تمهیداتی از دامنه و شدت صدمات هر دو دسته کاست.

همانگونه که پیش از این ذکر گردید، سوال دوم پژوهش حاضر بدین شرح است: "راهکارها و الگوهای موثر در کاهش خطر زلزله و سایر مخاطرات محیطی و ارتقاء سطح پایداری کالبدی در سکونتگاه‌های روستایی مورد مطالعه کدامند؟". در جهت پاسخ به پرسش مزبور، و براساس یافته‌ها و نتایج حاصله از مباحث نظری و تجربی پژوهش، پیشنهادها و راهکارها و الگوها به شرح ذیل مطرح می‌شوند: شناسایی مساکن مستعد و کم دوام در روستاهای در معرض خطر زلزله از طریق ظرفیت‌سازی برنامه‌ریزی کالبدی که توسط متولیان امر بهسازی و نوسازی مساکن، در جهت افزایش مقاومت مساکن کم دوام در مقابل زلزله صورت می‌گیرد و همچنین ارائه تسهیلات مالی و فنی باصرفه برای بهسازی بافت‌های فرسوده و مقاوم‌سازی مسکن روستایی؛ تهیه پایگاه داده جامع و بروز توصیفی و مکانی GIS در حوزه مخاطرات محیطی و ایجاد سامانه هوشمند مدیریت بحران روستایی و نیز نقشه خطرپذیری و میزان آسیب‌پذیری منطقه مورد مطالعه و سایر مناطق همسان در برابر انواع مخاطرات محیطی و علامت‌گذاری فیزیکی کانون‌های پر مخاطره بر روی زمین از سوی نهادهای مسئول؛ بهره‌گیری از قابلیت‌های GPS (سیستم موقعیت یاب جهانی) و نیز سیستم مدیریت

اطلاعات فضایی بحران (DiMSIS)^۱: یک سیستم GIS مبنای می باشد که به منظور سازماندهی داده های مخاطرات در قالب یک پایگاه داده (Data Base)، گسترش یافته است، برای نمونه در جهت مدیریت داده های مسکن در هنگام مخاطرات استفاده می گردد: (Khalifeh and et al, 2012: 7-5)

Kakumoto and et al, 1996: 76). بهره گیری از قابلیت های Web GIS در مدیریت بحران (عرصه های روستایی) در جهت تامین اطلاعات به موقع و قابل اعتماد برای برقراری پیوند میان مردم و مدیران (نهادهای امدادی) در راستای اخذ تصمیمات سریع و جامع و انجام اقدامات فوری و ضروری؛ بهره گیری از جی آی اس موبایل بی سیم (تکنیکی برای مدیریت بحران روستایی): در دو دهه اخیر، خدمات جی آی اس بی سیم از طریق رویکردهای علمی و تکنولوژیک گسترش یافته است. این گونه خدمات هم شامل: خدمات مکان مبنای^۲ و هم جی آی اس موبایل زمین مبنای می باشد. این تکنیک به کاربر نهایی این امکان را می دهد که نه تنها به ژئودیتایس دسترسی داشته و از آن کوثری (پرسشگر شرطی) بگیرد، بلکه از طریق داده های مکانی و غیر مکانی آن را بروز رسانی کند (Gamily, 2010) این گونه سیستم ها قادر هستند تا از طریق ارائه داده های دقیق و جامع در رابطه با عوارض مکانی از قبیل: شبکه معابر، بیمارستان ها، سینماها، مدارس و بازارهای تجاری یک GIS system فراهم نمایند. از طریق این تکنولوژی، ماموران امدادگر (در مواقع بحرانی)، بازرسان، تیم های حفاظت، کارمندان صنایع، آتش نشان ها و بسیاری دیگر از نیروهای سایر حرفه ها، توانایی دسترسی به داده های geospatial مخاطرات را در سرور با بیشترین دقت و صحت دارند. از طرف دیگر بروز رسانی این گونه داده ها نیز بسیار عملی تر است. در سال های اخیر تحولی نو در Mobile GIS از طریق استفاده از سخت افزارها (مثل

GPSهایی با اندازه کوچکتر از گذشته) و نرم افزارها بوجود آمده است (Khalifeh and et al, 2012; Gamily, 2010).

برگزاری کارگاه های آموزشی مشارکتی (در سطح مدیران محلی: شوراهای دهیاران و مردم) در حوزه مقاوم سازی مسکن و آمادگی در برابر خطرات ناشی از انواع بلایای طبیعی (به ویژه زلزله) در روستاهای نمونه و سایر روستاهای همسان در سطح استان در جهت کاهش خطر زلزله و سایر مخاطرات محیطی و ارتقاء سطح پایداری کالبدی فضایی روستاها؛ فراهم سازی مناطق امن و جان پناه در حوزه های پرخطر روستایی و معرفی آنها به مدیران محلی و مردم در جهت استفاده در شرایط اضطرار؛ استفاده از دانش بومی و تجربیات روستاییان برای کاهش آسیب های محیطی ناشی از زلزله و ... در روستاهای مورد مطالعه و سایر مناطق همسان؛ ایجاد صندوق های همیاری سوانح (ایمانی و همکار، ۱۳۸۸)؛ توجه اساسی محتوایی و اجرایی به مقوله "ایمنی در برابر مخاطرات محیطی در روستاها" در الگوی کلیه طرح های توسعه و عمران روستایی (طرح هادی، طرح بهسازی بافت با ارزش، روستای هدف گردشگری و...) در چارچوب توسعه پایدار کالبدی- فضایی.

تقدیر و سپاسگزاری

بنا به اظهار نویسنده مسئول، پژوهش حاضر برگرفته از طرح پژوهشی درون دانشگاهی، دانشگاه محقق اردبیلی با عنوان اولویت بندی سکونتگاه های روستایی در معرض مخاطرات محیطی با استفاده از پیاده سازی مدل ویکور در GIS، محدوده مورد مطالعه: بخش مرکزی شهرستان اردبیل می- باشد.

۵. فهرست منابع

Ahmadi, Hassan; Abazar Ismaili, Sادات Faiznia, and Mohsen Shariat Jafari. ۲۰۱۲. Zoning of the risk of mass movements using two methods of MR multivariate regression and

^۱ Disaster Management Spatial Information System

^۲ The location-based services (LBS)

- Coates, D.R.1977. "Landslide Perspectives, In: Landslides, Coates (Ed)". Geological Society of America.24,pp: 3-28.
- Cundena,T., Doorga, J., R.Lollchund, M., D.D.V.Rughooputh,S.2021."Multi-level constraints wind farms siting for a complex terrain in a tropical region using MCDM approach coupled with GIS": Journal of Energy,V0211,No15,PP.469-486.
- Darabek, Thomas, J. Hatmer, Gerald. 2004. Crisis management, principles and practical guide for local governments, translation: Reza Pourkhordmand, Tehran: Publications of Tehran Urban Planning and Studies Center. First edition. (in Persian)
- Dhawan, M. Al. 1388. Rural development priorities. Translation: Mehdi Taleb et al., Tehran: Tehran University Press. (in Persian)
- Eftekhari, Abdolreza Ruknuddin; Badri, Seyyed Ali and Sejasi Khedari, Hamdaleh. 2011. Theoretical foundations of physical planning of rural areas, Islamic Revolution Housing Foundation Publications, first edition, Tehran.(in Persian)
- Faraji Sobkbar, Hassan Ali and Seyyed Hassan Matiei Langroudi. 2002. "Spatial spatial models and zoning". Management magazine, pp. 59-65. (in Persian)
- Gebre, S., Cattrysse, D., Alemayehu, Esayas.and Orshoven, J.2021. "Multi-criteria decision making methods to address rural land allocation problems: A systematic review ":International Soil and Water Conservation Research, pp:1-12.
- Hamidi, Maleeha. 1992. "Evaluation of land segmentation pattern and urban fabric in the vulnerability of housing from natural disasters, collection of papers of seminar and housing development policies of Iran" volume 1. pp. 597-582. (in Persian)
- AHP hierarchical analysis, "Case study of Garmi Chah watershed", Iranian Natural Resources Journal, No. ۵۶, pp. ۳۲۳-۳۳۶.(in Persian)
- Aleksandrova, M., JohnP. Lamers, Christopher. A, Martius, and Bernhard .Tischbein. 2014."Rural vulnerability to environmental change in the irrigated lowlands of Central Asia and options for policy-makers: A review". Environmental Science & Policy, 41,pp:77-88.
- Alavi, Seyyed Ali, Ramadan Nejad, Yasser, Fatahi, Ahadala and Khalifeh, Ebrahim. 2015. "Spatial zoning of rural settlements exposed to environmental hazards using the multi-criteria decision-making technique of Vicor, a case study: (Talesh city)". Regional Planning Quarterly. Fifth year, number 20, pp. 401-491. (in Persian)
- Abdullahi, Majid. 2004. Crisis management in urban areas. Tehran: Publications of the Organization of Municipalities and Districts of the country. (in Persian)
- Bladaps, Ali. 2011. "Analysis of environmental and geomorphological hazards of rural settlements in the north of Marand region (Halako Plain)". Geographical Space Quarterly. Number 23. pp. 1-26. (in Persian)
- Cengiz, K; C. Ufuk, and U. Ziya. 2003". Multi-criteria supplier selection using fuzzy AHP". Logistics Information Management .
- Chen,J; Sh. Chen, and,P. Landry .2013". Migration , environmental hazards ,and health outcomes in China", Social Science & Medicine. 80,pp:85-95.
- Chu ,MT; J.Shyu , G.- H. Tzeng and R .Khosla . 2007."Comparison among three analytical methods for knowledge communities group-decision analysis". Expert Systems Applications,33(4),pp:1011-1024.

- Khalifeh, Ebrahim, Moradi Nasr, Hassan, Moradi, Abolfazl, Saeedi Rad, Majid and Eliyasi, Hossein (2012) Explaining the role of geographic information system (GIS) in rural crisis management in Iran , the first national conference on geography, environmental hazards and Sustainable Development, Ahvaz Islamic Azad University, March, pp1-7. . (in Persian)
- Opricovic, S ;and G. Tzeng. 2004." Compromise Solution by MCDM Methods: A Comparative Analysis of VIKOR and TOPSIS", European Journal of Operational Research, Vol. 156, 2, pp: 445-455.
- Portahari, Mahdi, Eftekhari, Abdolreza Rukn-al-Din and Badri, Seyed Ali. 2011. Strategies and policies of physical development of rural settlements (with emphasis on global and Iranian experiences). Tehran: Islamic Revolution Housing Foundation Publications. First Edition. (in Persian)
- Qanavati, Ezzat A..., Qalami, Shabnam and Abdoli, Asghar. 2009. "Empowering urban crisis management in order to reduce natural disasters (earthquake) case study of Khorram Abad city". Natural Geography Quarterly. First year, number 4, pp. 24-15. (in Persian)
- Smith, Kate. 2003. Environmental hazards, translated by: Ebrahim Moghimi and Shapoor Guderzi. Tehran: Smet Publications. First Edition. (in Persian)
- Saidi, Abbas. 2006. Basics of rural geography. Tehran: Samit Publications. The seventh edition. (in Persian)
- Saidi, Abbas. 2009. The foundation of locating and establishing new villages, Tehran: Shahidi Publications. Islamic Revolution Housing Foundation. First edition. (in Persian)
- Haji Hosseinlou, Hassan and Abbasian Valender, Reza. 2019. "Evaluation and risk zoning of rockfalls in Urmia dam area (Urumia Silvana road route) using Anbalagan method". Journal of Geography and Environmental Hazards. Number 29. <https://www.magiran.com/volume/153436> pp. 102-83. (in Persian)
- Hassanpour, Kazem; F. Rostami, and V.Rahmani.2019."Ranking of socio-cultural sustainability of tourism based on VIKOR model: Case study of tourism target villages of Noor city", Sociology International Journal,3(1),pp:30-39.
- Hansen, M. J.1984." Strategies for Classification of Landslides, In: Slope Instability", Brunsden & Prior (eds.), John Wiley and Sons Ltd,25,pp: 1-25.
- Imani, Bahram; and Behzad Omranzadeh. 2009. "Methods to solve crisis management inadequacies in rural areas of Iran". Housing and Rural Environment Magazine. Number 28. pp. 46-57. (in Persian)
- Kokbian, Lilav Ramezani, 2018. "Zoning natural hazards of tourist destinations using geographic information system (GIS) (case study: Shaft city)". Quarterly Journal of Geography and Human Relations. Number 29. pp. 458-478. (in Persian)
- K.Hargreaves, Peter and R.Watmough,Gary .2021." Satellite Earth observation to support sustainable rural development". International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation. Volume 103. PP: 1-13.
- Khalid,Z., Xingmin, M., AhmedRana,I., Mohib,R and Xiaojun, S.2021." Holistic Multidimensional Vulnerability Assessment: An empirical investigation on rural communities of the Hindu Kush Himalayan region, Northern Pakistan". Volume 62, pp: 1-18.

Saidi, Abbas. 2009. Leveling of villages in the country. Tehran: Shahidi Publications. Islamic Revolution Housing Foundation. First Edition. (in Persian)

Vise, Yeda..1995. An attitude towards studies of urban planning and urban planning in earthquake-prone areas. Tehran: Publications of the International Institute of Seismology and Earthquake Engineering. First edition. (in Persian)

Wenting, X. ,Zeshui,X, Wang, Hai. and cZhiliang, R.2019.” Hazard assessment of landslide dams using the evidential reasoning algorithm with multi-scale hesitant fuzzy linguistic information”: Applied Soft Computing, Volume 79, , PP: 74-86.

Whitaker, R. 2001.” Validation examples of the Analytic Hierarchy Process and Analytic Network Process”, Creative Decisions Foundation, Pittsburgh, USA.