University of Sistan and Baluchestan

Geography and Development

Print ISSN: 1735 - 0735 Online ISSN: 2676-7791

Homepage: https://gdij.usb.ac.ir

Analysis of the Spatial Distribution of Pre-hospital Emergency Centers in Ardabil City

Behnam Bagheri[1]✉, MohammadTaqi Masoumi [2]

1. Assistant Professor of Geography, Payame Noor University, Tehran, Iran
   ✉ E-mail: bagheribehnam@pnu.ac.ir
2. Assistant Professor of Geography and Urban Planning, Branch Ardabil, University Azad Islamic, Ardabil, Iran
   E-mail: taqi.masoumi@iau.ac.ir

How to Cite: Bagheri, B; Masoumi, M T. (2025). Analysis of the Spatial Distribution of Pre-hospital Emergency Centers in Ardabil City. *Geography and Development*, 23 (79), 27-48.

DOI: http://dx.doi.org/10.22111/GDIJ.2025.49328.3667

Received:
20 July 2024
Received in revised form:
22 December 2024
Accepted:
12 February 2025
Published online:
10 June 2025

Keywords:
Emergency database,
Network analysis,
Geographic information system,
Ardabil city.

ABSTRACT

Pre-hospital emergency centers are one of the centers that are involved in providing the health of people and society, so their lack, insufficiency and lack of optimal location causes many problems for the residents. in terms of its purpose, this research is an applied and descriptive-analytical research. The aim of the current research is to analyze the spatial distribution of pre-hospital emergency centers in Ardabil city and to identify the service area of each center using Network Analysis technique in GIS. the research has been done in three phases. The 1) creating of geodatabase required for analysis, 2) creating a network analysis layer with the border of the city and analyze the service areas based on time and distance standards, 3) identifying urban neighborhoods deprived of pre-hospital emergency services. the global time standard of 3 minutes and the common standard of 8 minutes in Iran have been used. Also, a functional radius of 1700 meters has been considered serving with the emergency centers. The results showed that the city of Ardabil is not in a favorable situation in the proportional distribution of emergency centers on the city level, and all urban areas are not fully covered. in areas such as Kosar and Dadgostari towns around Shorabil Lake, Also, in the northwest of the city, in the neighborhood of Salmanabad, the service gap of the emergency centers is clearly visible. With relocation of existing centers or building new centers in the towns if of Sahili, Kosar, and Keshaavarzi, and finally in Salmanabad neighborhood, the service gap will be reduced and the city will be more covered.

© the Author(s). **Publisher:** University of Sistan and Baluchestan

1. Introduction

Awareness of the occurrence of an accident, dispatching rescue teams to the scene, performing initial medical measures, and transporting to medical centers in the shortest possible time and at the best quality level are among the most important tasks and goals of pre-hospital emergency care. The task of pre-hospital emergency care is to handle medical emergencies and provide services to the injured and emergency patients. In fact, the work of this complex, which begins at the scene of the accident and ends at the medical center, includes a wide range of services by the emergency service, and emergency services are provided through emergency bases, dispatch teams (ambulance, emergency helicopter, motor lance, ambulance bus), and usually the units dispatched to the scene of the accident initiate initial treatment measures by conducting an initial examination and taking the patient's history. Prehospital emergency is, in fact, a comprehensive system that responds to the

medical needs of injured or patients with acute and emergency diseases, outside of health care institutions until they are transferred to a medical center, therefore, prehospital emergency care plays a vital role in preserving human lives. Although the provision of health services in cities has a long history, there is not much history in the field of locating health and medical service centers, and the history of such systematic studies dates back to the seventies.

2. Materials and Methods

This research is an applied research in terms of its purpose and a descriptive-analytical research in terms of its method and nature. Its aim is to investigate the spatial distribution of pre-hospital emergency bases in Ardabil city, analyze and identify the service area of each base using network analysis in the context of a geographic information system in terms of distance and driving time, identify critical areas and areas (in which the efficiency of pre-hospital emergency base services is lower), and finally propose a location for pre-hospital emergency bases in the city to cover the aforementioned critical areas. To achieve the aforementioned goals, information on the number, names, and addresses of the bases was first obtained from the University of Medical Sciences, and the location of the bases was recorded using a GPS receiver and during field operations, and converted into a map using ArcGIS software. Then, the layering of the road network of Ardabil city was downloaded from the OSM database and the necessary edits were made to refine the downloaded layer. Using topology rules in the ArcGIS software environment, the layer topology was created to enable network analysis on it.

3. Results and Discussion

The first stage of the research was to create a geodatabase or land database, and to achieve this goal, information related to the addresses of pre-hospital emergency centers was obtained from Ardabil University of Medical Sciences. After preparing the spatial distribution map of emergency centers, the layering of the Ardabil city road network, which was downloaded from the OSM database, was edited and, using topology rules in the ArcGIS software environment, the layer topology was created to enable network analysis on it. In the analysis stage, the Network Analysis extension of ArcGIS software was used and, by analyzing the service area, the functional radius of pre-hospital emergency centers based on the Manhattan distance was calculated and drawn. The service area in the network is an area that includes all streets that meet a certain apparent resistance. In this study, the global minute standard and the 8-minute standard common in Iran were used to determine the service area of each emergency center. The service area of each base was determined by considering two global and common standards in Iran, and the percentage of the area of the municipal areas in time intervals of less than 3 minutes, 3 to 8 minutes, and more than 8 minutes was calculated to conduct a comparative study between the municipal areas in terms of having global and common standards in Iran. The existence of neighborhoods and residential areas outside the service area of pre-hospital emergency bases, along with the overlap of most of the service areas of the bases with each other, shows the need to plan for spatial redistribution of the bases in the city. The spatial distribution map of the bases clearly shows that the spatial distribution of the bases in the city is not appropriate and some of them are located within the service area of other bases. For example, the spatial overlap of the service area of the Kausar emergency base with other neighboring bases was examined and a map showing them was drawn. Also, the service areas of the two bases, Fajr and Shahid Beheshti, have been analyzed and overlapped separately, which shows that not only do their service areas overlap greatly, but the aforementioned bases themselves are located within the common area of the two bases.

4. Conclusion

Based on the results obtained from the experience and analysis, the spatial analysis of 12 pre-hospital emergency centers in Ardabil city shows that the existing conditions in the city for providing services to

citizens are not desirable in terms of existing standards. With a little attention to the results obtained, it is clear that among the 5 districts of Ardabil municipality, only District 1 has 100% coverage of emergency services within 3 minutes, and in the rest of the districts, depending on the location of the emergency center, the time to receive services exceeds the time standard, and even in some districts, the time to receive pre-hospital emergency services by the patient reaches over 8 minutes, which is the highest in District 2 of Ardabil municipality with 13.6%. The maps prepared in the study to show the distribution of the centers indicate the lack of appropriate spatial distribution of these centers in the city of Ardabil. So that the spatial overlap of the service areas of the centers is quite clear. This interference is present both in the city center and in the surrounding areas. This indicates the lack of proper distribution and location of the bases in the city. The highest interference among the bases is seen between bases 2 and 11 with 73.5 percent and bases 7 with 11 and 4 with 9 with 48 and 41 percent of sharing the service area with the bases, respectively. Of the total area of Ardabil, 55.5 percent of the city is covered by at least one base and 44.5 percent of the city is outside the defined standard service area of 1700 meters. These urban areas are mostly located on the outskirts and around Ardabil city among the newly established towns, which also have a large population within these towns. The presence of neighborhoods that do not benefit from pre-hospital emergency services within the standard defined time and area is mostly in the southern areas of Ardabil city and around Lake Shorabil, which is where the largest number of towns, including Kosar Town, Justice Town, Telecommunications Town, and Agricultural Town, are located in these areas. Also, the northeastern areas of Ardabil city, where the newly established District 5 Municipality is also located, are among the areas that benefit less from the services of emergency centers. It is necessary to re-examine the location of the bases throughout the city to provide an opportunity for all areas to benefit from the services at the necessary time.

Keywords: Emergency database, Network analysis, Geographic information system, Ardabil city.

5. References

Amini, Z., Piroozi, E., & Rezaee, M (2018). The Optimum Locating of the Health Usages by Using VIKOR Method in GIS (Case Study: Ardabil City). Environmental Researches, 9(17), 67-80. (in Persian). 20.1001.1.20089597.1397.9.17.12.9

Akbari Khalaj, T., Sangsefidi, N., Fakoor, V., Jamali, J., & Ghavami, V (2022). Forecasting the number of dispatches for prehospital emergency traffic accidents in Mashhad. EBNESINA, 24 (2), 50-59. (in Persian). 10.22034/24.2.50

Bahadori, B., Rajaei, S., & Hataminejad, H (2022). Analyzing the regeneration of old urban fabrics with the approach of spatial justice (Case Study: Nemat-Abad neighborhood, District 19, Tehran). Geography, 20(74), 21-49. (in Persian). http://dor.net/dor/20.1001.1.27833739.1401.20.74.2.

Bagheri, B., & Masoumi, M. T (2024). Analysis of geographical distinctions in the establishment of schools in urban areas from the perspective of spatial justice (case study: Ardabil city). Geography and Urban Space Development, -. doi: 10.22067/jgusd.2024.85394.1359. (in Persian). https://doi.org/10.22067/jgusd.2024.85394.1359

Baratloo, A., Rahmati, F., Forouzanfar, M. M., Hashemi, B., Motamedi, M., & Safari, S (2015). Evaluation of Performance Indexes of Emergency Department. Iranian Journal of Emergency Medicine, 2(1), 33-38. https://doi.org/10.22037/ijem.v2i1.8135

Ebrahimi, M., & Mirzaei Madam, M (2014). Ranking of Tehran regions for adding new emergency services by fuzzy AHP method. Journal of Industrial Engineering (Technical Faculty of Tehran University), 49(2), 149-163.(in Persian). https://www.sid.ir/paper/166481/fa

Ghaffari gilandeh, A., Dadazade, P., & Yoosefiy, H (2022). Analysis of factors affecting the organization of spatial inequalities with emphasis on economic indicators (Case study: Ardabil city). Geography, 20(74), 101-120. (in Persian).
http://dor.net/dor/20.1001.1.27833739.1401.20.74.6.

Hashtarkhani, S., Kiani, B., Bergquist, R., Bagheri, N., VafaeiNejad, R., & Tara, M (2020). An age-integrated approach to improve measurement of potential spatial accessibility to emergency medical services for urban areas. The International journal of health planning and management,35 (3), 788-798.
https://doi.org/10.1002/hpm.2960

Hoseinzade, N., Estealaji, F., & Amini, E (2019). Management of spatial-physical organization of urban structures by AHP method and fuzzy logic (Case study: District 17 of Tehran). Geography, 16(59), 203-224. (in Persian).
https://mag.iga.ir/article_248653.html

Jamal Mohammadi, A., Tabibi, S. J., Riahi, L., & Mahmoudi, MajdabadiFarahani, M (2020). Integrated Management Model for Pre-hospital and Hospital Emergency Rooms in Iran. Aumj, 9 (2), 188-208. (in Persian).
10.29252/aums.9.2.188

Kamali, A, Sajjadi, S, M., & Jouli, F (2018). Locating Medical Emergency Stations Using a Combination of Optimization and Simulation Methods (Case Study: Isfahan Urban Emergency Stations). Health Information Management, 15(2 (60th Consecutive Year), 61-67. (in Persian).
https://doi.org/10.22122/him.v15i2.3496

Khalili, M., Moradi, G., & Rahimi, A (2012). Assessing the existing context and proposed plan of Yazd historical texture from the point of access to emergency services using network analysis. Journal of Urban - Regional Studies and Research, 4(13), 63-80. (in Persian).
https://urs.ui.ac.ir/article_20015.html

Mohammadi, A., & Nouri, S (2021). Site Selection of Emergency Medical Centers (EMCs) Using Environmental Hazard Management Approach: A Case Study of Ardabil. jhbmi, 8 (3), 243-259. (in Persian).
http://jhbmi.ir/article-۱-۵۹۰-fa.html

Motamedi, M (2020). Reviews and locate the access of citizens in Shirvan city To medical treatment. Jgs, 20 (58) 219-239. (in Persian).
10.29252/jgs.20.58.219

Muslim, A., & Nasharuddin, S. Z (2013). Hospital service quality and its effects on patient satisfaction and behavioural intention. Clinical Governance: An International Journal, 18 (3), 238-254.
10.1108/CGIJ-05-2012-0016

Nicoletta, V., Lanzarone, E., Bélanger, V., & Ruiz, A (2017). A cardinality-constrained robust approach for the ambulance location and dispatching problem. In Health Care Systems Engineering: HCSE, Florence, Italy, Springer International Publishing, 3, 99-109.

Rahnama, M. R., & Amirfakhriyan, M (2013). Analysis of spatial access to healthcare services in Mashhad city. Physical Social Planning, 1(3), 61-74. (in Persian).
https://psp.journals.pnu.ac.ir/article_2170.html

Rakhshaninasab, H. R., Hosseini, S. A., & Kohshaei, M (2021). Quality Evaluation of the Location-Allocation of Health Centers Case Study: Bam City Clinics. Sustainable city, 4(1), 33-49. (in Persian).
20.1001.1.24766631.1400.4.1.3.5

Ranjbar, A. & Gennati, M (2010). Network analysis. 10th edition, Tabriz: Umidi Publications. (in Persian).

Wang, X., Yang, H., Duan, Z., & Pan, J (2018). Spatial accessibility of primary health care in China: A case study in Sichuan Province. Social science & medicine, 209, 14-24.
10.1016/j.socscimed.2018.05.023

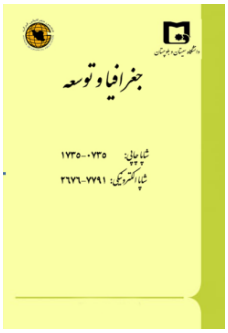
جغرافیا و توسعه
شاپا چاپی: ۱۷۳۵-۰۷۳۵ شاپا الکترونیکی: ۲۶۷۶-۷۷۹۱
https://gdij.usb.ac.ir

تحلیل توزیع فضایی پایگاه‌های اورژانس پیش‌بیمارستانی در شهر اردبیل

دکتر بهنام باقری[1*]، دکتر محمدتقی معصومی[2]

مقاله پژوهشی

جغرافیا و توسعه، شمارهٔ ۷۹، تابستان ۱۴۰۴
تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۴/۳۰
تاریخ بازنگری داوری: ۱۴۰۳/۱۰/۰۲
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۱/۲۴
صفحات: ۴۸-۲۷



واژه‌های کلیدی:
پایگاه اورژانس، تحلیل شبکه، سیستم اطلاعات جغرافیایی، شهر اردبیل.

چکیده

پایگاه‌های اورژانس پیش‌بیمارستانی از مراکزی هستند که به‌طور مستقیم در تأمین سلامت افراد و جامعه دخیل هستند؛ از این‌رو کمبود، نارسایی و عدم مکان‌یابی بهینهٔ آن، مشکلات عدیده‌ای را برای ساکنان به‌وجود می‌آورد. تحقیق حاضر از نظر هدف جزء تحقیقات کاربردی و روش انجام آن توصیفی- تحلیلی است. هدف پژوهش حاضر، تحلیل توزیع فضایی پایگاه‌های اورژانس پیش‌بیمارستانی در شهر اردبیل و شناسایی محدودهٔ خدمات‌رسانی هر پایگاه با استفاده از تکنیک «Network Analysis» در بستر سیستم اطلاعات جغرافیایی است. برای نیل به هدف مذکور، تحقیق در سه فاز انجام شده است؛ فاز اول ایجاد «ژئودیتابیس» مورد نیاز تحلیل، فاز دوم ایجاد لایهٔ تحلیل شبکه با مرز محدودهٔ شهر و تحلیل محدودهٔ خدمات‌رسانی براساس استاندارد زمانی و فاصله‌ای و فاز سوم، شناسایی محله‌های شهری محروم از خدمات اورژانس پیش‌بیمارستانی. برای تحلیل محدودهٔ خدمات‌رسانی پایگاه‌های اورژانس در این تحقیق از استاندارد زمانی ۳ دقیقهٔ جهانی و استاندارد رایج ۸ دقیقه‌ای در ایران استفاده شده است. همچنین شعاع عملکردی ۱۷۰۰ متر برای خدمات‌رسانی پایگاه‌ها در نظر گرفته شده است. نتایج حاصل از تحلیل شبکه بر مبنای زمان و مسافت نشان‌داد که شهر اردبیل در توزیع متناسب پایگاه‌های اورژانس در سطح شهر وضعیت مطلوبی ندارد و همهٔ مناطق شهری به‌طور کامل تحت پوشش نیستند به‌طوری‌که در نواحی‌ای مانند شهرک کوثر و شهرک دادگستری در اطراف دریاچهٔ شورابیل و همچنین در شمال غربی شهر در محلهٔ سلمان‌آباد، خلاء خدماتی پایگاه‌ها کاملا به‌چشم می‌خورد. با پیشنهاد احداث پایگاه‌های جدید در نواحی شهرک ساحلی، کوثر، سلمان‌آباد و کشاورزی نیز خلاء خدماتی کمتر می‌شود و شهر بیشتر زیر پوشش قرار خواهد گرفت.

مقدمه

انسان‌ها نیازهای متعددی دارند و بهداشت و درمان از اولین نیازهای اساسی جوامع انسانی است؛ طبق اصل عدالت اجتماعی، توزیع عادلانهٔ خدمات بهداشتی و درمانی از اهداف عمدهٔ برنامه‌ریزان شهری می‌باشد. تأمین این اصل سبب تحقق دو اصل دیگر؛ یعنی اصل فراهم‌بودن و اصل در دسترس‌بودن خدمات می‌شود *(امینی و همکاران، ۱۳۹۷: ۶۸)*. فانشتاین[3] عدالت را به‌عنوان معیار توسعهٔ شهری در اولویت قرار می‌دهد *(بهادری و همکاران، ۱۴۰۱: ۲۷)*. به‌طور کلی تا سال ۲۰۵۰، ۷۰ درصد جمعیت جهان در شهرها به‌سر خواهند برد *(غفاری‌گیلانده و همکاران، ۱۴۰۱: ۱۰۲)*. در دهه‌های اخیر نیز شاهد افزایش جمعیت شهری در ایران هستیم که این افزایش به‌علت عواملی چون رشد جمعیت و مهاجرت جمعیت روستایی به شهرها بوده است *(حسین‌زاده و همکاران، ۱۳۹۷: ۲۰۵)*. مطالعات انجام‌شده در کشور نشان‌می‌دهد که به‌رغم رشد چشمگیر و در خور توجه شاخص‌های سلامت در سطح میانگین ملی، نابرابری در بین گروه‌های اجتماعی و مناطق جغرافیایی به‌شدت وجود دارد *(رهنما و امیرفخریان، ۱۳۹۲: ۶۲)*. به همین دلیل در سال‌های اخیر، تغییر استانداردهای زندگی از یکسو و تقاضا برای مراقبت‌های پزشکی به‌منظور بهبود سبک زندگی از سوی دیگر،

۱. استادیار گروه جغرافیا، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران (نویسنده مسئول) bagheribehnam@pnu.ac.ir
۲. استادیار گروه جغرافیا برنامه‌ریزی شهری، واحد اردبیل، دانشگاه آزاد اسلامی، اردبیل، ایران taqi.masoumi@iau.ac.ir

3. Fainstein

موجب شده که توجه به خدمات و مراقبت‌های پزشکی افزایش یابد *(Muslim & Nasharuddin, 2013: 239)*.

در تمامی کشورها، منابع عمومی برای بخش بهداشت و درمان جهت برآورده‌کردن تقاضاها ناکافی هستند. مدیران خدمات اورژانس پزشکی باید روش‌های خود را جهت کاهش هزینه‌های عملیاتی و افزایش کیفیت خدمات، به‌روزرسانی نمایند. *(کمالی و همکاران، ۱۳۹۷: ۶۱)*. مدیران و تصمیم‌گیرندگان، به‌منظور صرف بهینهٔ سرمایه برای ایجاد اورژانسی جدید، نجات انسان‌ها و کاهش عوارض دیر رسیدن بیمار به سرویس‌های اورژانسی، لازم است که بهترین مناطق و مکان‌ها را برای استقرار این مراکز انتخاب نمایند. باید مناطقی برای این امر انتخاب شوند که نیاز بیشتری به استقرار سرویس اورژانسی جدید دارند و به‌عبارتی سطح سرویس دریافتی آن‌ها، پایین‌تر از دیگر مناطق است *(ابراهیمی و همکاران، ۱۳۹۴: ۱۴۹)*. علی‌رغم این مسائل، معیار اصلی عملکرد اورژانس‌ها، مدت زمان امدادرسانی به بیمار است. این زمان تابع عواملی مختلفی است که مهم‌ترین عامل آن نحوهٔ توزیع امکانات و موقعیت پایگاه‌های اورژانس می‌باشد *(Baratlooet al, 2015:34)*. باید توجه داشت که ایجاد مراکز خدماتی جدید، مستلزم هزینه‌های زیادی است و تعیین مکان بهینهٔ این مراکز به‌نحوی که همهٔ شهروندان از آن بهره‌مند شوند، بسیار مهم است، چنان‌چه این عمل بدون توجه به تأثیر و تأثر و روابط متقابل کاربری‌ها صورت گیرد، ممکن است که نه‌تنها از مشکلات موجود نکاهد بلکه خود سبب مشکلات عدیدهٔ دیگری نیز شود *(امینی و همکاران، ۱۳۹۷: ۶۸)*. مطالعات و پژوهش‌هایی در این زمینه انجام یافته که به برخی از آن‌ها اشاره می‌شود: وانگ و همکاران (۲۰۱۸) در تحقیقی در استان سیچوان چین به بررسی دسترسی مکانی مراقبت‌های بهداشتی اولیه با استفاده از روش نزدیک‌ترین همسایه و ضریب چینی پرداخته‌اند. نتیجهٔ به‌دست آمده نشان‌می‌دهد که دسترسی مکانی به مراقبت‌های بهداشتی در ناحیهٔ جنوب شرقی سیچوان نسبت به شمال غربی سیچوان به‌لحاظ زمان مسافرت کوتاه‌تر و دسترسی مکانی بیشتر و نابرابری کمتر است. هشترخانی و همکاران (۲۰۲۰) در تحقیقی که در شهر مشهد انجام‌داده‌اند به سنجش میزان دسترسی بالقوه به خدمات فوریت‌های پزشکی در مناطق شهری پرداخته‌اند. نتیجهٔ به‌دست آمده نشان‌می‌دهد که مناطق حومهٔ شهر به‌دلیل تراکم بالای ایستگاه‌های فوریت پزشکی در مرکز شهر، از دسترسی پایینی برخوردارند. ابراهیمی و میرزایی‌مدام (۱۳۹۴) به رتبه‌بندی مناطق شهر تهران برای افزودن سرویس‌های اورژانس به‌روش «AHP» فازی پرداخته‌اند. نتایج نشان‌داده است که مطابق شاخص‌ها منطقهٔ ۴ بیش از سایر مناطق به اورژانس نیاز دارد. معتمدی (۱۳۹۹)، در پژوهشی به بررسی و مکان‌یابی دسترسی شهروندان شهر شیروان به کاربری‌های درمانی و بررسی عوامل مؤثر بر مکان‌گزینی پایگاه‌ها و اولویت‌بندی زمین‌ها برای ایجاد درمانگاه‌ها در شهر شیروان پرداخته است. نتیجهٔ به‌دست آمده نشان‌می‌دهد که ۷۵درصد جمعیت شهر خارج از محدودهٔ استاندارد شعاع درمانگاه قرار دارد. محمدی و نوری (۱۴۰۰) در تحقیقی به مکان‌یابی مراکز فوریت‌های پزشکی با رویکرد مخاطرات محیطی در شهر اردبیل با استفاده از (ANP) و مدل ویکور پرداخته‌اند. نتایج نشان‌می‌دهد که توزیع مناسبی از مراکز فوریت پزشکی در سطح شهر وجود ندارد. تحقیق محمدی و نوری با تحقیق حاضر به‌لحاظ موقعیت جغرافیایی یکسان بوده اما در تحقیق حاضر از تحلیل شبکه استفاده شده و محمدی و نوری در تحقیق خود از روش (ANP) استفاده کرده‌اند. شهر اردبیل براساس آخرین سرشماری رسمی، بالغ بر ۵۲۵ هزار نفر جمعیت دارد. افزایش جمعیت در سال‌های اخیر به‌دلیل مرکز استان بودن، باعث جذب جمعیت از شهرها و روستاهای استان شده است؛ از این‌رو اردبیل به‌عنوان شهری مهاجرپذیر قلمداد می‌گردد. بر این اساس احداث شهرک‌های جدید مسکونی وسعت شهر را چند برابر کرده و خدمات‌رسانی عمومی برای ساکنین بافت‌های قدیمی و شهرک‌های جدید به‌عنوان یک مسئلهٔ

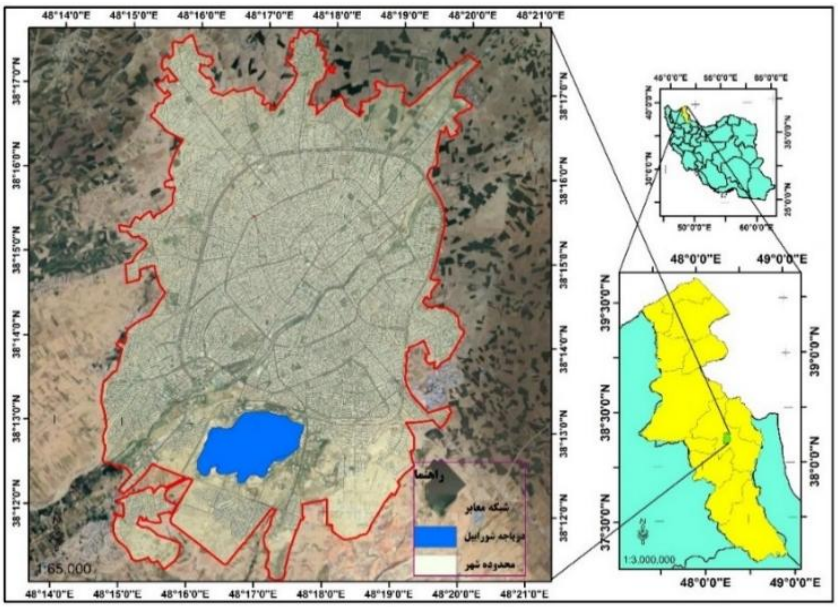
حیاتی و مهم در بحث برنامه‌ریزی در داخل شهر اردبیل دیده می‌شود. نابرابری مناطق شهری اردبیل در برخورداری از شاخص‌های اقتصادی و عدم تعادل فضایی، موجب دوری شهر از شاخص‌های پایداری شده است *(غفاری‌گیلانده و همکاران، ۱۴۰۱: ۱۰۲)*. هدف این پژوهش شناسایی مناطق و محلاتی است که از استاندارد خدمات اورژانسی دور می‌باشند. همچنین پیشنهاد ایجاد پایگاه‌های جدید برای به زیر پوشش بردن مطلوب شهر اردبیل در بحث اورژانس از دیگر اهداف این پژوهش است. با طرح این مسئله، سؤال تحقیق این است که با توصیف شرایط موجود آیا مراکز اورژانس پیش‌بیمارستانی می‌تواند جوابگوی خدمات پزشکی به شهروندان در ۵ منطقهٔ شهرداری باشد؟

یکی از ارگان‌های مهم نظام ارائهٔ خدمات بهداشتی و درمانی، نظام اورژانس پیش‌بیمارستانی است که هدف آن خدمت‌رسانی به‌موقع به مصدومان و بیماران نیازمند است *(اکبری‌خلج و همکاران، ۱۴۰۱: ۵۲)*. اورژانس‌های پیش-بیمارستانی به‌عنوان یکی از شلوغ‌ترین بخش‌های حوزهٔ سلامت، از گلوگاه‌هایی هستند که بیشترین درخواست و مراجعهٔ مردم در روزها و ساعت‌های غیر متعارف را شامل می‌شوند و مهم‌ترین بخش ارائه‌دهندهٔ خدمات بهداشتی درمانی می‌باشند که وظیفه ارائهٔ خدمات پیشگیری، شناسایی زودرس، درمان بهنگام و بازتوانی خدمت گیرندگان را برعهده دارند *(جمال‌محمدی و همکاران، ۱۳۹۹: ۱۸۹)*. این خدمات نقش مهمی در سیستم‌های مراقبت بهداشتی مدرن ایفا می‌کنند زیرا پاسخ‌دهی مناسب به تماس‌های اضطراری ممکن است تأثیر مهمی بر شرایط سلامتی بیماران داشته باشد *(Nicoletta, 2017:100)*. در این میان هدف برنامه‌ریزی شهری بررسی و تجزیه‌وتحلیل شرایط موجود و ارائهٔ راه‌حل‌ها جهت توزیع فضایی متناسب با خدمات شهری است. *(رخشانی‌نسب و همکاران، ۱۴۰۰: ۳۴)*.

داده‌ها و روش‌ها

منطقهٔ مورد مطالعه

شهر اردبیل به‌عنوان مرکز استان اردبیل در شمال غرب کشور واقع شده است (شکل۱). در سال ۱۳۹۵ دارای ۶۲۸۹۰ هکتار مساحت و ۵۲۵۷۰۲ نفر جمعیت بوده است. شهر اردبیل به‌عنوان مرکز استان اردبیل به‌واسطهٔ عواملی از قبیل مهاجرت‌های روستا- شهری، رشد فزایندهٔ طبیعی جمعیت و مانند این‌ها، با افزایش بیش‌ازحد جمعیت و در نتیجه رشد فیزیکی بی‌برنامه در برخی از مناطق شهری مواجه بوده است در حالی‌که از نظر توزیع فضایی بهینه و مکان‌گزینی عادلانه برای کاربری‌های خدمات عمومی مخصوصا خدمات بهداشتی و درمانی که دسترسی سریع و به موقع و راحت به آن‌ها دارای اهمیت است، فضای مناسبی در نظر گرفته نشده است *(امینی و همکاران، ۱۳۹۷: ۶۸)*. بررسی روند شهرنشینی شهر اردبیل نشان‌می‌دهد که جمعیت شهرنشین طی سال‌های اخیر افزایش چشمگیری داشته است. علاوه بر این، رشد فیزیکی شهر اردبیل در مرحلهٔ غیر ارگانیک بسیار سریع‌تر از رشد جمعیت و نیازهای واقعی شهر بوده و شهر را دچار گسترش افقی بی‌رویه‌ای ساخته است به‌طوری‌که افزایش تعداد شهرک‌های مسکونی تازه‌تأسیس در اطراف شهر باعث افزایش سطح فضای شهری شده است. نتایج حاصل از رشد جمعیتی در شهر اردبیل نشان‌می‌دهد که این شهر، نسبت به سال ۱۳۳۵ تا ۱۳۹۵ رشد جمعیتی ۸ برابری را تجربه کرده است. *(باقری و معصومی، ۱۴۰۲: ۸)*. این شهر دارای ۱۲ مرکز اورژانس شهری بوده که در محدودهٔ ۵ منطقه شهرداری به ارائهٔ خدمات فوریت‌های پزشکی می‌پردازد. (جدول۱).



شکل ۱: نقشهٔ منطقهٔ مورد مطالعه

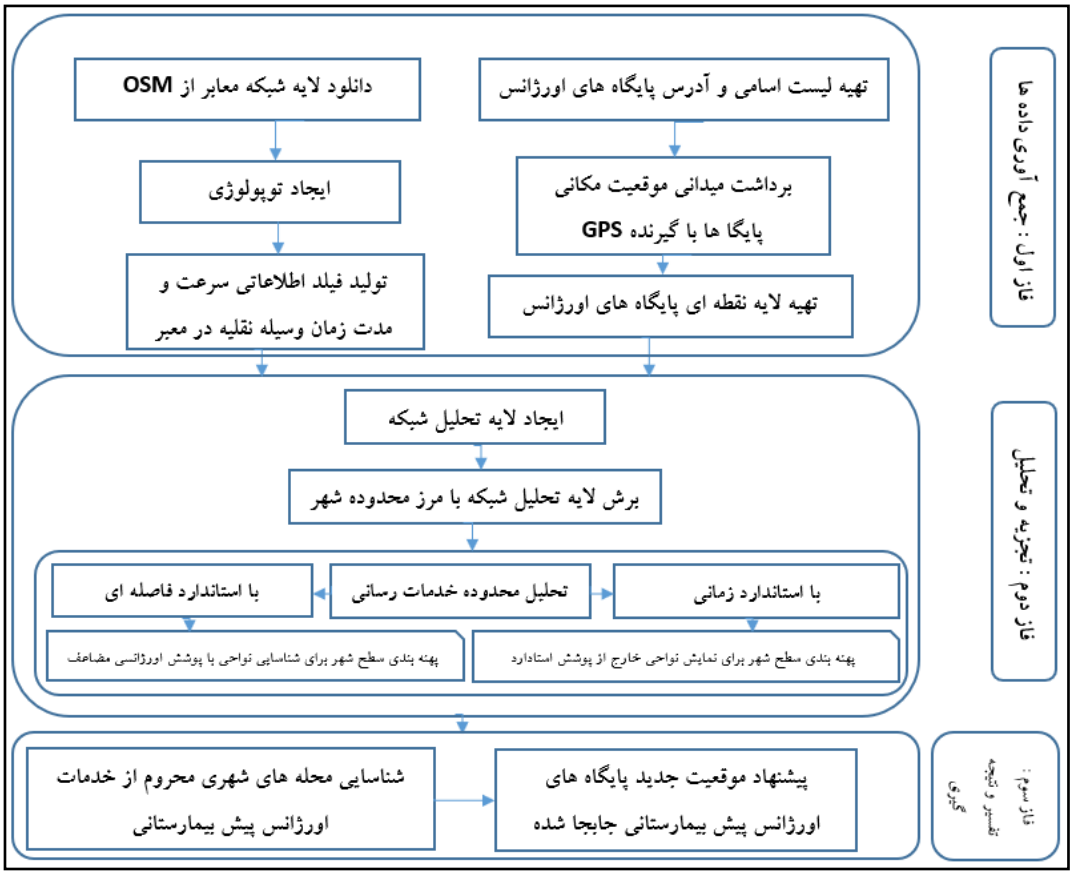
تهیه و ترسیم: نگارندگان، ۱۴۰۳

روش پژوهش

این تحقیق از نظر هدف جزء تحقیقات کاربردی و از نظر روش و ماهیت جزء تحقیقات توصیفی- تحلیلی بوده و هدف آن بررسی توزیع فضایی پایگاه‌های اورژانس پیش‌بیمارستانی در شهر اردبیل، تحلیل و شناسایی محدودهٔ خدمات‌رسانی هر پایگاه با استفاده از تحلیل شبکه[1] در بستر سیستم اطلاعات جغرافیایی بر حسب مسافت و همچنین مدت‌زمان رانندگی، شناسایی مناطق و محدوده‌های بحرانی (که در آن‌ها کارآیی خدمات پایگاه‌های اورژانس پیش‌بیمارستانی کمتر است) و در نهایت پیشنهاد موقعیت مکانی برای پایگاه‌های اورژانس پیش‌بیمارستانی در شهر برای تحت پوشش‌دادن مناطق بحرانی مذکور می‌باشد. برای نیل به اهداف مذکور ابتدا اطلاعات مربوط به تعداد، اسامی و آدرس مربوط به پایگاه‌ها از دانشگاه علوم پزشکی أخذ شد و با بهره‌گیری از یک دستگاه گیرنده «GPS» و طی عملیات میدانی موقعیت مکانی پایگاه‌ها برداشت و با استفاده از نرم‌افزار «ArcGIS 10.6.1» به نقشه تبدیل‌شد. سپس لایه‌برداری شبکه‌معابر شهر اردبیل از پایگاه داده «OSM[2]» دانلود شده و ویرایش‌های لازم برای پالایش لایه دانلودشده صورت‌گرفته و با استفاده از قوانین توپولوژی در محیط نرم‌افزار «ArcGIS»، توپولوژی لایه ساخته‌شده تا امکان تحلیل شبکه بر روی آن میسر گردد. توابعی که برای انجام تحقیق در محیط نرم‌افزار ArcGIS از آن‌ها استفاده شده عبارتند از: Make Network Dataset Layer ،Build Network و Make Service Area Layer. برای انجام تحقیق از دو لایهٔ تهیه‌شده مذکور استفاده و تحلیل شبکه‌معابر شهر با هدف تعیین محدوده خدمات‌رسانی پایگاه‌ها و شناسایی محلاتی که ساکنان آن‌ها از خدمات اورژانس پیش‌بیمارستانی کمتری برخوردار هستند انجام‌شد. در این تحقیق برای تعیین محدوده خدمات‌رسانی هر پایگاه اورژانس از استاندارد جهانی ۳ دقیقه و استاندارد ۸ دقیقه‌ای رایج در ایران *(خلیلی و همکاران، ۱۳۹۱: ۷۳)* استفاده شده است. همچنین از فاصله ۱۷۰۰

1. Network Analysis
2. Open Street Map

متری برای تعیین محدوده خدمات‌رسانی پایگاه‌های اورژانس بهره گرفته شده و با توجه به انجام تحقیق در یک محیط شهری در تحلیل‌ها به‌جای فاصله اقلیدسی از فاصله منهتن استفاده شده است. برای انجام تحلیل شبکه، فیلدهای اطلاعاتی حداکثر سرعت وسایل نقلیه در معابر، طول معابر، زمان طی‌شدن معبر توسط وسایل نقلیه و سرعت عملیاتی (سرعتی معادل هشتادوپنج درصد حداکثر سرعت تعریف‌شده برای هر معبر) در لایه شبکه‌معابر شهر تولید شد. استفاده از سرعت عملیاتی به‌جای حداکثر سرعت به‌دلیل نبود و عدم دسترسی به اطلاعات ترافیکی و بار ترافیکی در معابر شهری بوده تا تحلیل شبکه به واقعیت نزدیکتر شود. برای تهیهٔ نقشهٔ محدودهٔ خدمات‌رسانی پایگاه‌های اورژانس پیش‌بیمارستانی در شهر و شناسایی محلات دارای دسترسی کم یا فاقد دسترسی به این خدمات، از تابع محدودهٔ خدمات‌رسانی در داخل تحلیل شبکه استفاده شده و محدودهٔ خدمات‌رسانی پایگاه‌ها هم از نظر مسافت و هم از نظر زمان رسیدن وسیلهٔ نقلیه به مقصد محاسبه‌گردید. مدل عملیاتی تحقیق در شکل ۲ ارائه شده است.



شکل ۲: مدل عملیاتی تحقیق

تهیه و ترسیم: نگارندگان، ۱۴۰۳

نتایج و بحث

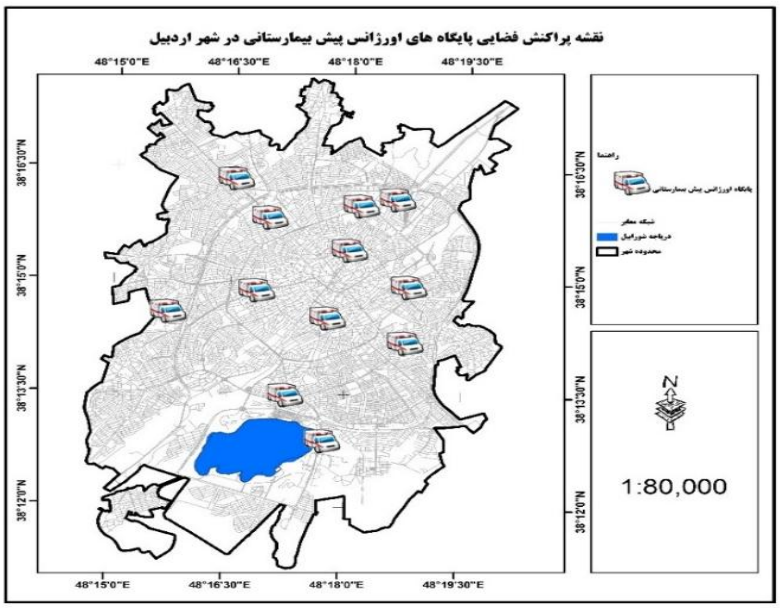
فاز اول: جمع‌آوری داده‌ها و ایجاد «ژئودیتابیس»

مرحلهٔ اول تحقیق ایجاد «ژئودیتابیس» یا پایگاه داده زمینی بوده و برای نیل به این هدف اطلاعات مربوط به آدرس پایگاه‌های اورژانس پیش‌بیمارستانی از دانشگاه علوم پزشکی اردبیل أخذ شد. اطلاعات موقعیت مکانی پایگاه‌ها با استفاده از عملیات میدانی و با بهره‌گیری از یک دستگاه گیرنده GPS برداشت شد (جدول ۱) و با انتقال به محیط نرم‌افزار ArcGIS به نقشه تبدیل‌گردید (شکل ۳).

جدول ۱: اطلاعات توصیفی و مکانی پایگاه‌های اورژانس پیش‌بیمارستانی در شهر اردبیل

کد	آدرس	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی
P1	خیابان ساحلی جنب درمانگاه کوثر	۴۸/۲۹۶۰۷۶	۳۸/۲۴۱۹۳۱
P2	داخل ترمینال	۴۸/۳۱۰۱۵۱	۳۸/۲۶۸۵۶۴
P3	والی کوچه یسری ۱۹	۴۸/۲۸۷۶۱۲	۳۸/۲۲۴۶۸۸
P4	خیابان داروپخش داخل درمانگاه بهشتی	۴۸/۲۸۲۹۸۱	۳۸/۲۶۴۰۷۳
P5	بعثت بالاتر از بازار روز	۴۸/۳۱۲۸۹۲	۳۸/۲۳۶۶۸۶
P6	انتهای پل باغمیشه به‌طرف سعدی	۴۸/۲۸۰۶۷۱	۳۸/۲۴۷۸۸۲
P7	داخل تازه شهر روبروی مسجد	۴۸/۳۰۰۲۸	۳۸/۲۵۷۰۵۷
P8	شهرک نیستان نرسیده به تعویض پلاک	۴۸/۲۶۱۸۶	۳۸/۲۴۲۸۳۱
P9	سلمان‌آباد پشت شهرداری	۴۸/۲۷۵۴۲۷	۳۸/۲۷۲۶۵۵
P10	داخل دانشگاه علوم پزشکی	۴۸/۲۹۵۸۷۶	۳۸/۲۱۴۶۵۳
P11	شهرک رجایی داخل انبار دارویی	۴۸/۳۰۲۴۶۱	۳۸/۲۶۶۹۸۲
P12	کوچه ابوطالب داخل بهداشت ابوطالب	۴۸/۳۱۳۲۱۲	۳۸/۲۴۹۰۹۲

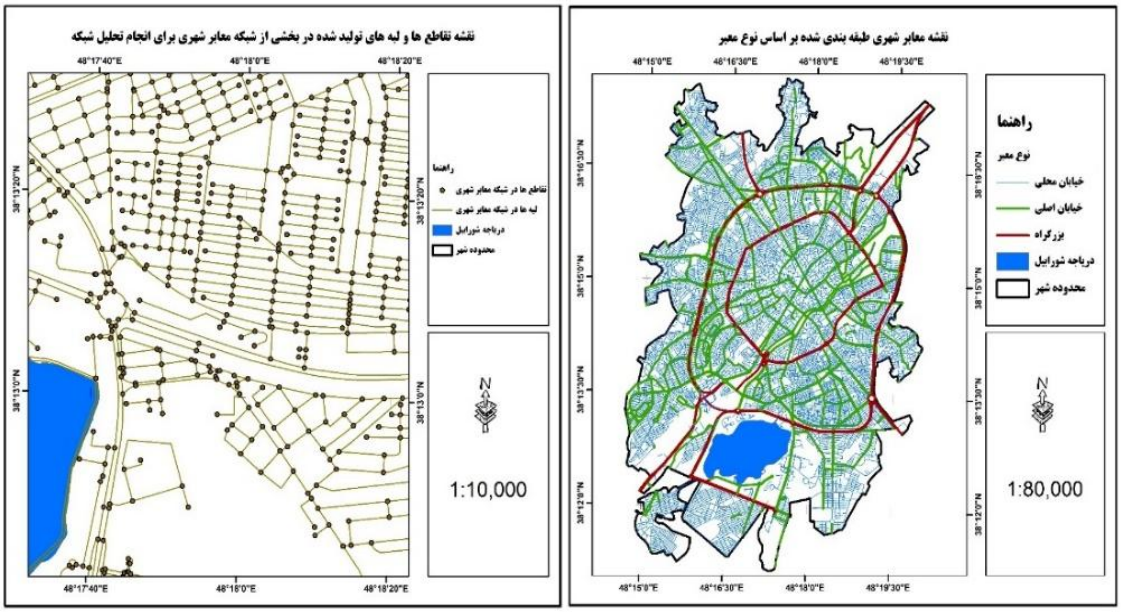
مأخذ: نگارندگان، ۱۴۰۳



شکل ۳: نقشهٔ پراکنش فضایی پایگاه‌های اورژانس پیش‌بیمارستانی در شهر اردبیل

تهیه و ترسیم: نگارندگان، ۱۴۰۳

پس از تهیهٔ نقشهٔ پراکنش فضایی پایگاه‌های اورژانس، لایه‌برداری شبکه‌معابر شهر اردبیل که از پایگاه داده OSM دانلود شده بود، مورد ویرایش قرارگرفته و با استفاده از قوانین توپولوژی در محیط نرم‌افزار ArcGIS، توپولوژی لایهٔ ساخته‌شده تا امکان تحلیل شبکه بر روی آن میسر گردد. طبقه‌بندی معابر شهری بر مبنای نوع و میزان سرعت وسایل نقلیه و همچنین بخشی از شبکه‌معابر به‌همراه گره‌ها و لبه‌های تولیدشده برای تحلیل شبکه در شکل ۴ نشان داده شده است.



شکل ۴: نقشهٔ طبقه‌بندی معابر شهری (راست) و بخشی از شبکه‌معابر شهری نشان‌دهندهٔ گره‌ها و لبه‌ها برای تحلیل شبکه (چپ)

تهیه و ترسیم: نگارندگان، ۱۴۰۳

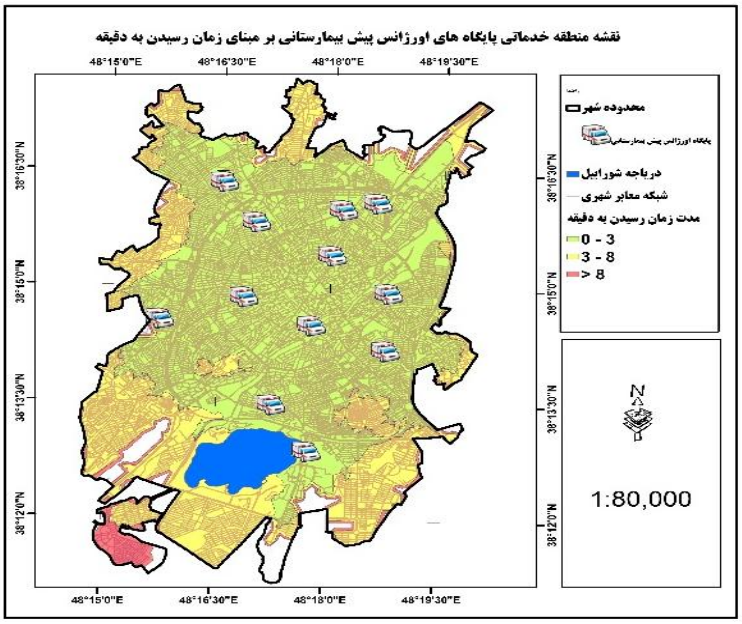
فاز دوم : تجزیه‌وتحلیل داده‌ها با تکنیک تحلیل شبکه

در مرحلهٔ تجزیه‌وتحلیل از الحاقی Network Analysis نرم‌افزار ArcGIS 10.6.1 استفاده شده و با تحلیل محدودهٔ خدمات‌رسانی[1]، شعاع عملکردی پایگاه‌های اورژانس پیش‌بیمارستانی مبتنی بر فاصلهٔ منهتن محاسبه و ترسیم گردیده است. محدودهٔ خدمات‌رسانی در شبکه، ناحیه‌ای است که تمامی خیابان‌هایی را که یک مقاومت ظاهری[2] مشخص را برآورده می‌کنند، در برمی‌گیرد *(رنجبر و جنتی، ۱۳۸۹: ۴۹)*. به‌عنوان مثال محدودهٔ خدمت‌رسانی ۵ دقیقه برای یک محل، شامل تمامی خیابان‌هایی است که در کمتر از ۵ دقیقه می‌توان از آن محل به آن خیابان رسید. در تحلیل محدودهٔ خدمات‌رسانی در واقع از قابلیت دسترسی[3] بحث می‌شود و قابلیت دسترسی به‌میزان سهولت دسترسی به یک محل اشاره دارد. قابلیت دسترسی را می‌توان برحسب زمان، فاصله یا هر پارامتر دیگری اندازه‌گیری نمود. ارزیابی قابلیت دسترسی در پاسخ به سؤالاتی نظیر؛ چند نفر از جمعیت شهری در محدودهٔ ۵ دقیقه از یک بیمارستان زندگی می‌کنند؟ به‌کار می‌رود. در این تحقیق تحلیل شبکه با استفاده از زمان رسیدن به صحنه و همچنین فاصله از پایگاه تا صحنه صورت گرفت و خروجی حاصل از آن در دو قسمت تحلیل شبکه زمانی و تحلیل شبکه مسافتی آمده است:

1. Service Area
2. Impedance
3. Accessibility

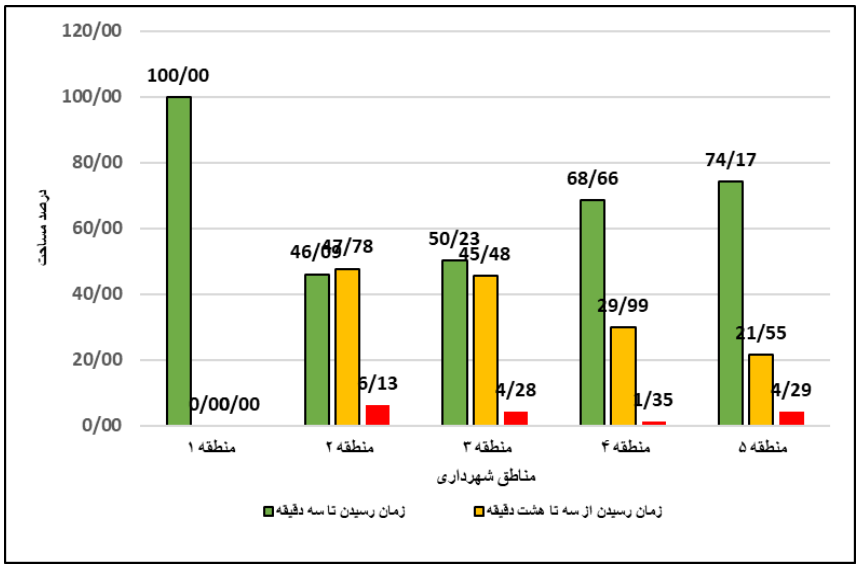
تحلیل شبکه بر حسب زمان رسیدن

همان‌گونه که قبلا نیز گفته‌شد، در این تحقیق برای تعیین محدودهٔ خدمات‌رسانی هر پایگاه اورژانس از استاندارد جهانی ۳ دقیقه و استاندارد ۸ دقیقه‌ای رایج در ایران استفاده شده است. محدودهٔ خدمات‌رسانی هر پایگاه با درنظرگرفتن دو استاندارد جهانی و رایج در ایران مشخص‌گردیده و درصد مساحت مناطق شهرداری در بازه‌های زمانی کمتر از ۳ دقیقه، ۳ تا ۸ دقیقه و بیش از ۸ دقیقه محاسبه‌گردید تا مطالعهٔ تطبیقی بین مناطق شهرداری از نظر برخورداری از استانداردهای جهانی و رایج در ایران صورت‌گیرد (شکل ۵).



شکل ۵ : محدودهٔ خدمات‌رسانی پایگاه‌های اورژانس پیش‌بیمارستانی مبتنی بر زمان رسیدن به صحنه در شهر اردبیل

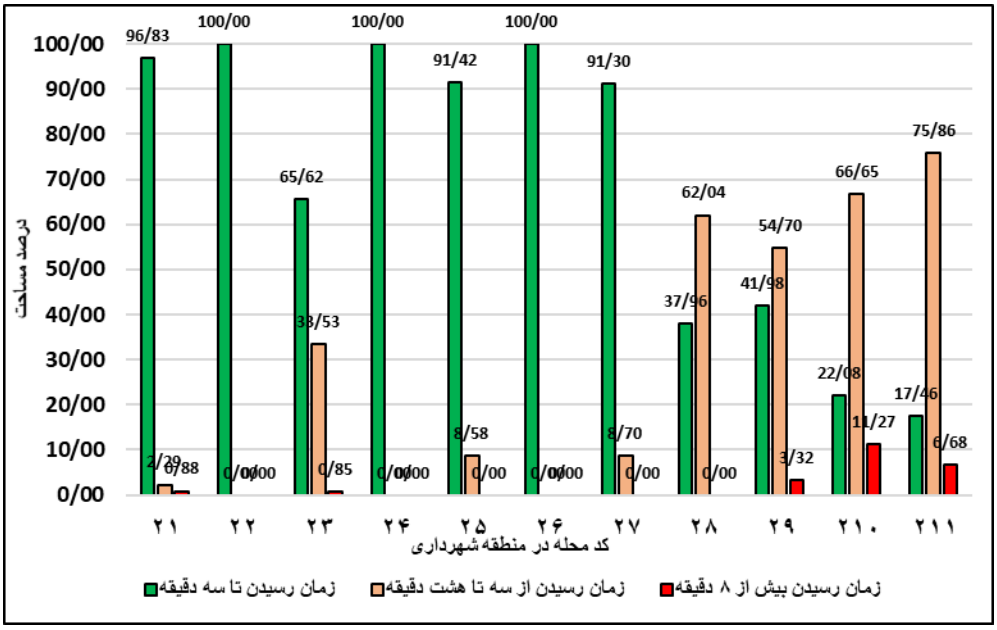
تهیه و ترسیم: نگارندگان، ۱۴۰۳



شکل ۶: وضعیت مناطق شهرداری از نظر برخورداری از استاندارد دسترسی زمانی به خدمات اورژانس پیش‌بیمارستانی

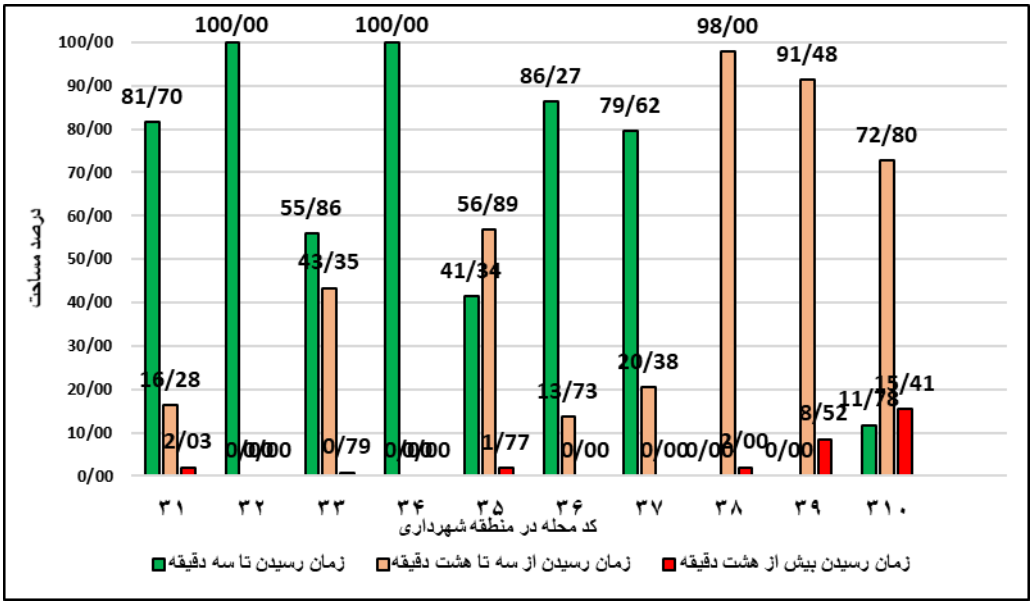
تهیه و ترسیم: نگارندگان، ۱۴۰۳

مطالعه و مقایسهٔ اجمالی مناطق نشان‌می‌دهد که ساکنان محلات واقع در منطقهٔ یک شهرداری همگی در بازهٔ زمانی استاندارد ۳ دقیقه می‌توانند خدمات اورژانس پیش‌بیمارستانی دریافت نمایند درحالی‌که ساکنان دیگر مناطق شهرداری از وضعیت متفاوتی برخوردارند (اشکال ۶ تا ۱۰).



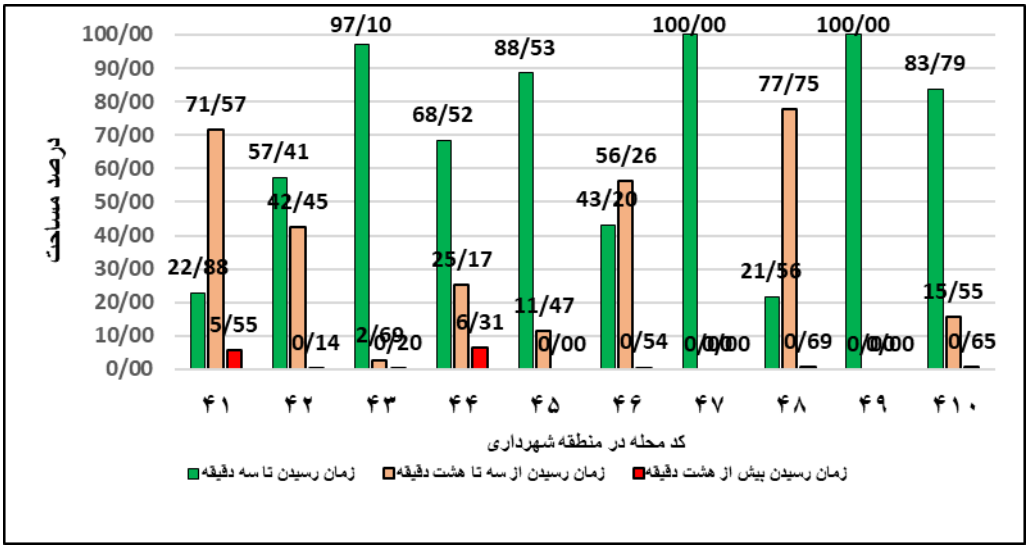
شکل ۷: وضعیت محلات منطقهٔ دو شهرداری از نظر برخورداری از استاندارد دسترسی زمانی به خدمات اورژانس پیش‌بیمارستانی

تهیه و ترسیم: نگارندگان، ۱۴۰۳



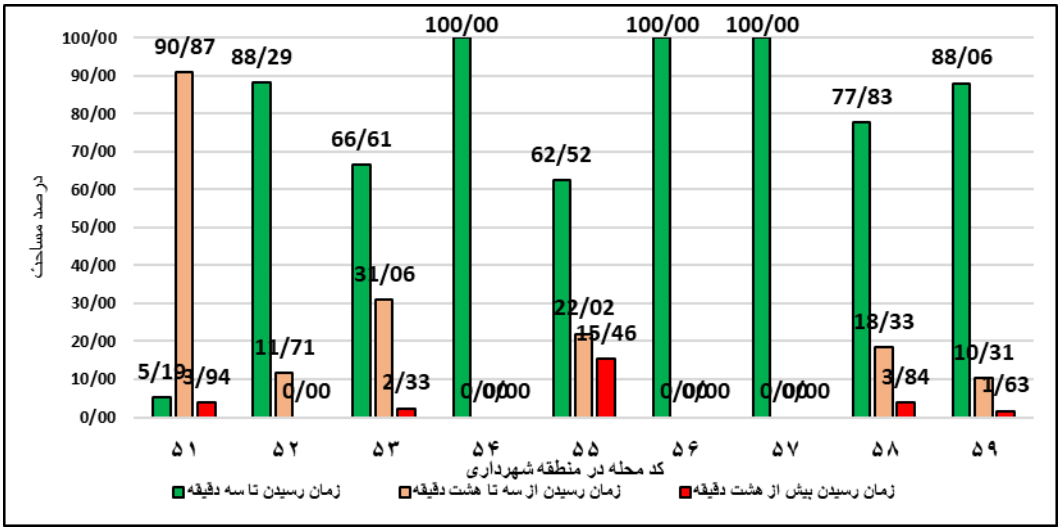
شکل ۸: وضعیت محلات منطقه سه شهرداری از نظر برخورداری از استاندارد دسترسی زمانی به خدمات اورژانس پیش‌بیمارستانی

تهیه و ترسیم: نگارندگان، ۱۴۰۳



شکل ۹: وضعیت محلات منطقهٔ چهار شهرداری از نظر برخورداری از استاندارد دسترسی زمانی به خدمات اورژانس پیش‌بیمارستانی

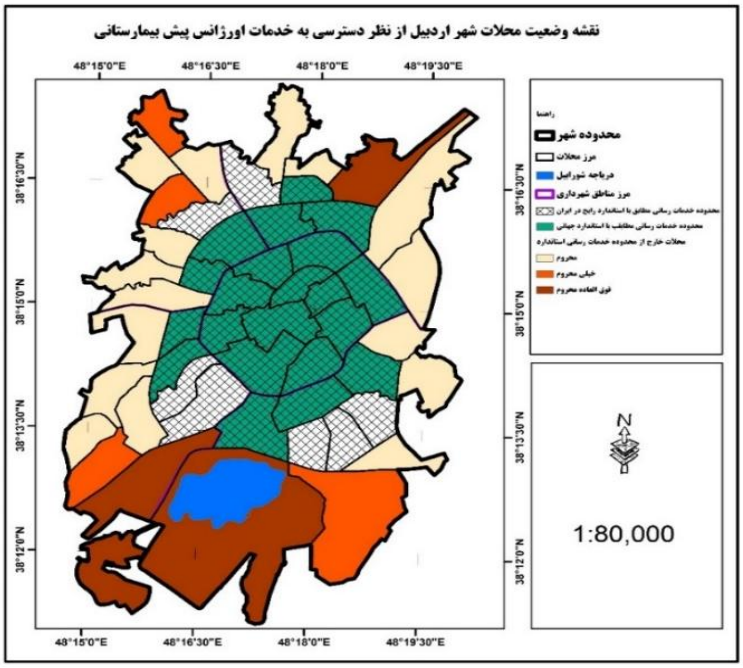
تهیه و ترسیم: نگارندگان، ۱۴۰۳



شکل ۱۰: وضعیت محلات منطقهٔ پنج شهرداری از نظر برخورداری از استاندارد دسترسی زمانی به خدمات اورژانس پیش‌بیمارستانی

تهیه و ترسیم: نگارندگان، ۱۴۰۳

نقشهٔ وضعیت محلات شهری در مناطق پنج‌گانه شهر اردبیل نیز برمبنای نتایج حاصل از تحلیل شبکه مبتنی بر زمان رسیدن به صحنه از پایگاه‌های اورژانس پیش‌بیمارستانی تهیه شده و در شکل ۱۱ دیده می‌شود.

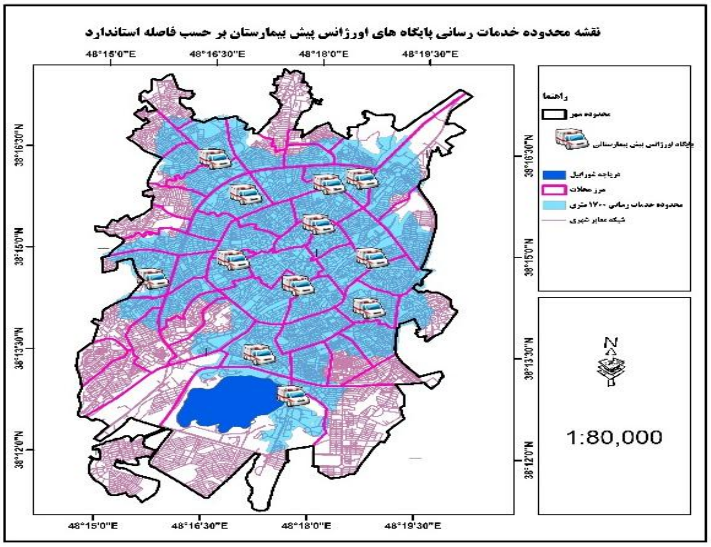


شکل ۱۱ : نقشهٔ وضعیت محلات شهر اردبیل از نظر دسترسی زمانی به خدمات اورژانس پیش‌بیمارستانی

تهیه و ترسیم: نگارندگان، ۱۴۰۳

تحلیل شبکه بر حسب مسافت طی‌شده

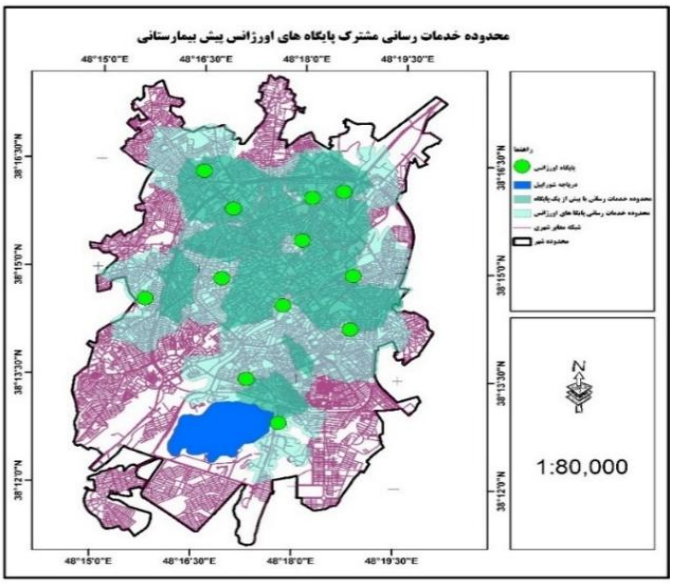
برای تحلیل شبکه برمبنای استاندارد فاصله‌ای از فاصله ۱۷۰۰ متری به‌عنوان شعاع عملکردی مفید پایگاه اورژانس پیش‌بیمارستانی استفاده شده و عملیات تحلیل شبکه روی معابر شهر اردبیل صورت گرفته است. خروجی حاصل از تحلیل محدودهٔ خدمات‌رسانی مبتنی بر فاصلهٔ منهتن در شکل ۱۲ ارائه شده است.



شکل ۱۲ : محدودهٔ خدمات‌رسانی پایگاه‌های اورژانس پیش‌بیمارستانی مبتنی بر فاصلهٔ منهتن طی‌شده تا صحنه

تهیه و ترسیم: نگارندگان، ۱۴۰۳

با توجه به تعیین‌شدن محدودهٔ خدمات‌رسانی تک‌تک پایگاه‌های اورژانس پیش‌بیمارستانی در شهر، با استفاده از تابع «intersect» در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی محدودهٔ مشترک تمامی پایگاه‌ها با پایگاه‌های مجاور خود تعیین و محدودهٔ مشترک آن‌ها به‌صورت یک لایه پلیگونی مستقل ذخیره و در نهایت نقشهٔ هم‌پوشانی لایهٔ محدودهٔ شهر، لایهٔ محدودهٔ خدمات‌رسانی با حداقل یک پایگاه اورژانسی و لایهٔ محدودهٔ خدمات‌رسانی با بیش از یک پایگاه اورژانس تولید شد(شکل۱۳). خروجی حاصل از این تحلیل نشان‌می‌دهد ۴۴/۵ درصد از محدودهٔ شهر خارج از محدودهٔ خدمات‌رسانی بر مبنای فاصلهٔ استاندارد بوده در حالی‌که حدود ۲۷ درصد شهر در محدودهٔ پوششی با بیش از یک پایگاه قرار گرفته است (جدول ۲).



شکل ۱۳ : محدودهٔ خدمات‌رسانی با حداقل یک پایگاه و با بیش از یک پایگاه اورژانس

تهیه و ترسیم: نگارندگان، ۱۴۰۳

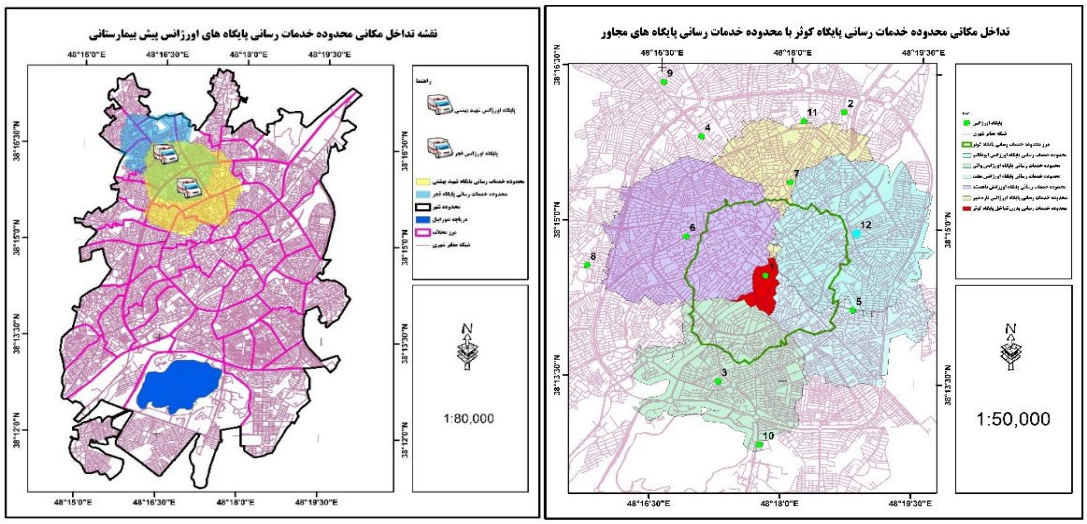
جدول ۲ : مساحت محدودهٔ خدمات‌رسانی با حداقل یک پایگاه و با بیش از یک پایگاه اورژانس

محدوده	کل شهر	محدودهٔ خدمات‌رسانی با حداقل یک پایگاه	محدودهٔ خدمات‌رسانی با بیش از یک پایگاه	خارج از محدودهٔ خدمات‌رسانی ۱۷۰۰ متری
مساحت (هکتار)	۶۲۸۸	۳۴۹۰	۱۷۱۸	۲۷۹۸
مساحت (درصد)	۱۰۰	۵۵/۵	۲۷/۳۲	۴۴/۵

مأخذ: نگارندگان، ۱۴۰۳

وجود محلات و نواحی مسکونی خارج از محدودهٔ خدمات‌رسانی پایگاه‌های اورژانس پیش‌بیمارستانی همزمان با تداخل اکثر محدوده‌های خدمات‌رسانی پایگاه‌ها با همدیگر، ضرورت برنامه‌ریزی برای باز توزیع فضایی پایگاه‌ها را در شهر نشان‌می‌دهد. نقشهٔ پراکنش فضایی پایگاه‌ها به وضوح نشان‌می‌دهد که توزیع فضایی پایگاه‌ها در سطح شهر مناسب نبوده و برخی از آن‌ها در محدودهٔ خدمات‌رسانی دیگر پایگاه‌ها قرار گرفته‌اند به‌عنوان مثال تداخل مکانی محدودهٔ خدمات‌رسانی پایگاه اورژانس کوثر با سایر پایگاه‌های مجاور بررسی و نقشهٔ نشان‌دهنده آن‌ها ترسیم شده است (شکل ۱۴ راست). همچنین محدودهٔ خدمات‌رسانی دو پایگاه فجر و شهید بهشتی به‌طور جداگانه تحلیل و

هم‌پوشانی شده‌اند که نشان‌می‌دهد نه‌تنها محدودهٔ خدمات‌رسانی آن‌ها با همدیگر هم‌پوشانی زیادی دارد بلکه پایگاه‌های مذکور خود در محدودهٔ مشترک دو پایگاه قرارگرفته‌اند (شکل ۱۴ چپ).



شکل ۱۴ : نقشهٔ تداخل مکانی محدوده خدمات‌رسانی پایگاه کوثر با پایگاه‌های مجاور (راست) و دو پایگاه اورژانس پیش‌بیمارستانی فجر و شهید بهشتی (چپ) *(تهیه و ترسیم: نگارندگان، ۱۴۰۳)*

بر طبق نمونه‌ای که در شکل۱۴ می‌توان دید، میزان تداخل محدودهٔ خدمات‌رسانی هر کدام از پایگاه‌های اورژانس با پایگاه‌های مجاور بررسی شده و اطلاعات حاصله در جدول ۳ آمده است.

جدول۳: میزان اشتراک محدودهٔ خدمات‌رسانی پایگاه‌های اورژانس با محدودهٔ خدمات‌رسانی پایگاه‌های مجاور

	واحد	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12
P1	هکتار	۵۹۴	۰	۱۲۴	۰	۱۴۷	۲۰۰	۱۷۸	۰	۰	۰	۰	۱۶۹
	درصد	۱۰۰	۰	۲۰/۸۷	۰	۲۴/۷۵	۳۳/۶۷	۲۹/۹۷	۰	۰	۰	۰	۲۸/۴۵
P2	هکتار		۴۱۷/۸	۰	۰	۰	۰	۱۱۴	۰	۰	۰	۳۰۷	۴۸/۲
	درصد		۱۰۰	۰	۰	۰	۰	۲۷/۲۸	۰	۰	۰	۷۳/۵	۱۱/۵۴
P3	هکتار			۵۰۴/۵	۰	۳۲/۸	۹/۴	۰	۰	۰	۱۲۵	۰	۰
	درصد			۱۰۰	۰	۶/۵	۱/۹	۰	۰	۰	۲۴/۸	۰	۰
P4	هکتار				۵۶۰/۸	۰	۱۲۱/۷	۱۲۵/۸	۰	۲۷۳/۴	۰	۱۱۲	۰
	درصد				۱۰۰	۰	۲۱/۷	۲۲/۴۳	۰	۴۸/۷۵	۰	۱۹/۹۷	۰
P5	هکتار					۵۲۵/۵	۰	۲/۲۶	۰	۰	۰	۰	۲۰۶/۲
	درصد					۱۰۰	۰	/۴۳	۰	۰	۰	۰	۳۹/۲۴
P6	هکتار						۵۹۵/۷	۱۳۰/۷	۱۰۷	۰	۰	۰	۰
	درصد						۱۰۰	۲۱/۹۴	۱۷/۹۶		۰	۰	۰

	واحد	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12
P7	هکتار							۵۵۹	۰	۰	۰	۲۳۴	۲۰۷/۸
	درصد							۱۰۰	۰	۰	۰	۴۱/۸۶	۳۷/۱۷
P8	هکتار								۳۵۲/۷	۰	۰	۰	۰
	درصد								۱۰۰	۰	۰	۰	۰
P9	هکتار									۴۶۸	۰	۰	۰
	درصد									۱۰۰	۰	۰	۰
P10	هکتار										۲۸۲/۴	۰	۰
	درصد										۱۰۰	۰	۰
P11	هکتار											۴۹۱/۵۵	۶۰/۲
	درصد											۱۰۰	۱۲/۲۵
P12	هکتار												۵۷۱/۵
	درصد												۱۰۰

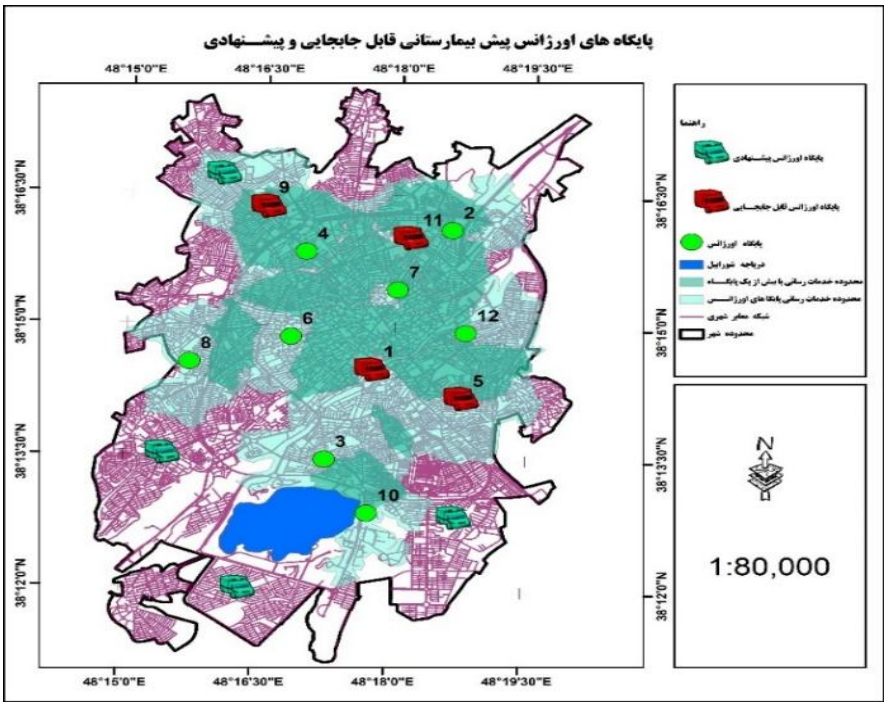
مأخذ: نگارندگان، ۱۴۰۳

با استفاده از اطلاعات حاصل از عملیات بررسی میزان تداخل محدوده‌های خدمات‌رسانی پایگاه‌های اورژانس که در جدول ۳ آمده است، می‌توان پایگاه‌هایی که با درنظرگرفتن میزان تداخل‌ها، کمترین خدمات را ارائه‌می‌دهند شناسایی نمود (جدول ۴). بررسی‌ها نشان‌می‌دهد سه پایگاه P1، P4 و P11 بیشترین تداخل محدوده را با دیگر پایگاه داشته‌اند به‌طوری‌که حداکثر ۸ درصد محدودهٔ خدمات‌رسانی خود را به‌صورت مستقل پوشش‌می‌دهند و می‌توان بدون هزینه و تأمین تجهیزات جدید و تنها با جابجایی این پایگاه‌ها، نواحی خارج از محدودهٔ استاندارد خدمات‌رسانی را تحت پوشش خدمات اورژانس پیش‌بیمارستانی قرار داد (شکل ۱۵).

جدول ۴: میزان سودمندی هر کدام از پایگاه‌های اورژانس پیش‌بیمارستانی بر حسب مساحت محدودهٔ خدمات‌رسانی مختص به پایگاه مورد نظر

واحد	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12
مساحت محدودهٔ غیر مشترک با سایر پایگاه‌ها (هکتار)	۳۷/۱۶	۱۱۰	۳۳۷	۴۴/۶	۲۲۵/۷	۱۵۰/۶	۲۲	۲۴۵/۷	۱۹۴/۶	۱۵۷/۴	۲۹/۶	۱۴۹
درصد مساحت از کل محدودهٔ خدمات‌رسانی پایگاه	۶/۲۵	۲۶/۳	۶۶/۹	۷/۹	۴۳	۲۵/۳	۳/۹۳	۶۹/۶	۳۴/۲۶	۶۲/۵	۶	۲۶

مأخذ: نگارندگان، ۱۴۰۳



شکل ۱۵: نقشهٔ موقعیت مکانی پایگاه‌های اورژانس پیش‌بیمارستانی قابل جابجایی و موقعیت‌های پیشنهادی برای پایگاه‌های جابجا شده جهت افزایش محدودهٔ خدمات‌رسانی در شهر

تهیه و ترسیم: نگارندگان، ۱۴۰۳

نتیجه‌گیری

از آن‌جایی‌که مدیریت و برنامه‌ریزی در مطالعات پایگاه‌های اورژانس پیش‌بیمارستانی به‌طور مستقیم با سلامت انسان‌ها در ارتباط است، دارای اهمیت بالایی است. براساس نتایج به‌دست‌آمده از تجزیه‌وتحلیل انجام‌یافته، تحلیل مکانی ۱۲ مرکز اورژانس پیش‌بیمارستانی شهر اردبیل نشان‌می‌دهد که شرایط موجود در سطح شهر جهت خدمات‌دهی به شهروندان به‌لحاظ استانداردهای موجود مطلوب نمی‌باشد. با کمی دقت بر روی نتایج به‌دست‌آمده مشخص‌می‌شود که براساس شکل شمارهٔ ۶ از میان ۵ منطقهٔ شهرداری اردبیل فقط منطقهٔ ۱ دارای پوشش ۱۰۰ درصدی بهره‌مندی از خدمات اورژانس در ظرف ۳ دقیقه می‌باشد و بقیهٔ مناطق با توجه به مکان استقرار پایگاه اورژانس، زمان گرفتن خدمات، از استاندارد زمانی بالاتر رفته و حتی در برخی مناطق دریافت خدمات اورژانسی پیش‌بیمارستانی توسط بیمار به بالای ۸ دقیقه می‌رسد که در منطقهٔ ۲ شهرداری اردبیل این مسئله با ۶/۱۳ درصد بالاترین مقدار را دارد. توجه به این نکته که اورژانس پیش‌بیمارستانی در واقع گرفتن خدماتی است که در لحظهٔ

نخست حادثه بوده و زمان طلایی برای زنده‌ماندن افراد را توجیه می‌کند، با این توصیف می‌توان به اهمیت این زمان پی‌برد. با بررسی بیشتر نتایج در میان محلات مناطق شهری شهر اردبیل مشاهده می‌شود که محلات ۹، ۱۰ و ۱۱ از منطقهٔ شهرداری ۲، محلات ۸ تا ۱۰ در منطقهٔ ۳ شهرداری ، محلات ۴ و ۱۱ از منطقهٔ ۴ شهرداری و محلات ۱، ۳، ۵، ۸ و ۹ از منطقهٔ ۵ شهرداری دارای بیشترین مناطقی هستند که بالای ۸ دقیقه طول خواهد کشید تا از خدمات اورژانس بهره‌مند گردند. نقشه‌های تهیه‌شده در تحقیق برای نمایش پراکنش پایگاه‌ها نشان از عدم توزیع فضایی مناسب این پایگاه‌ها در سطح شهر اردبیل دارد به‌طوری‌که تداخل مکانی محدودهٔ خدماتی پایگاه‌ها کاملا مشخص می‌باشد. این تداخل طوری است که هم در پایگاه‌های مرکز شهر و هم در پایگاه‌های نواحی اطراف شهر وجود دارد. این نکته نشان‌دهندهٔ عدم توزیع فضایی مناسب پایگاه‌ها در سطح شهر است. بالاترین تداخل در بین پایگاه‌ها بین پایگاه ۲ و ۱۱ با ۷۳/۵ درصد و پایگاه‌های ۷ با ۱۱ و ۴ با ۹ به‌ترتیب با ۴۸ و۴۱ درصد اشتراک محدودهٔ خدمات‌رسانی با پایگاه‌های دیده می‌شود. براساس نتایج جدول ۲ مشخص گردیده است که از کل محدودهٔ شهر اردبیل ۵۵/۵ درصد شهر تحت پوشش حداقل یک پایگاه می‌باشد و ۴۴/۵ درصد شهر خارج از محدودهٔ خدمات‌رسانی ۱۷۰۰ متر استاندارد تعریف شده هستند. این مناطق شهری بیشتر در حاشیه و اطراف شهر اردبیل در میان شهرک‌های تازه‌تأسیس قرارگرفته‌اند و جمعیت زیادی هم در داخل این شهرک‌ها وجود دارد. وجود محلاتی که از خدمات اورژانس پیش‌بیمارستانی در تایم و حریم استاندارد تعریف شده بی‌بهره‌اند، بیشتر در مناطق جنوبی شهر اردبیل و در اطراف دریاچهٔ شورابیل می‌باشد یعنی جایی‌که بیشترین تعداد شهرک‌ها از جمله؛ شهرک کوثر، شهرک دادگستری، شهرک مخابرات و شهرک کشاورزی در این مناطق واقع شده است. همچنین در نواحی شمال شرق شهر اردبیل که شهرداری منطقهٔ ۵ تازه‌تأسیس نیز در این ناحیه قرار دارد، جزء مناطقی هستند که از خدمات پایگاه‌های اورژانس بهرهٔ کمتری می‌برند. همان‌طوری‌که در شکل ۱۵آمده، پایگاه‌هایی که به‌دلیل تداخل بیش‌ازحد، محدودهٔ آن‌ها با دیگر پایگاه‌های مجاور قابلیت جابجایی را دارند و مکان جدید پیشنهادی آن‌ها در نقشه مشخص شده است. با بررسی این نقشه مشخص‌می‌گردد که حداقل ۳ پایگاه اورژانس باید در نواحی جنوب، جنوب شرق و جنوب غرب شهر اردبیل مناطقی مانند شهرک کوثر، شهرک دادگستری و شهرک ساحلی وجود داشته باشد تا بتواند تمامی سطح شهر را به‌طور کامل پوشش دهد. همچنین وجود یک پایگاه در محلهٔ سلمان‌آباد در شمال غرب شهر اردبیل که جزء مناطق با تراکم بالای جمعیتی است، نیز ضرورت دارد؛ بنابراین پیشنهاد می‌شود پایگاه‌های ۵، ۱، ۹ و ۱۱ در سطح شهر به این نواحی جابجا شوند تا هم از تداخل بین مراکز جلوگیری شود و هم امکان خدمات‌رسانی بیشتر و با کیفیت‌تر فراهم شود. پایگاه‌های جابجا شده می‌توانند درصد تحت پوشش پایگاه‌های اورژانس پیش‌بیمارستانی در سطح شهر اردبیل را بالا ببرند و به نوعی عدالت اجتماعی و عدالت در توزیع خدمات در سطح شهر را سبب شوند. مقالات متعددی درخصوص اورژانس پیش‌بیمارستانی و ارائهٔ خدمات اضطراری به افراد وجود دارد. این مقاله نیز با تحقیق محمدی نوری (۱۴۰۰) و امینی و همکاران (۱۳۹۷) قرابت و مشابهت بالایی دارد. تفاوت و نوآوری این مقاله در این مسأله است که اکثر مقالات موجود در این موضوع بیشتر بر روی مکان‌یابی تأکید کرده‌اند درصورتی‌که در پژوهش حاضر سعی بر تحلیل توزیع فضایی و تأکید بر عدالت در خدمات شهری به‌خصوص در حوزهٔ خدمات اورژانس، با استفاده از تحلیل شبکه در محلات شهر اردبیل بوده است. با توجه به این‌که هدف این مطالعه بازتوزیع فضایی پایگاه‌های موجود در جهت استفادهٔ بهینه از آن‌ها و نه مکان‌یابی پایگاه‌های جدید بوده، پیشنهاد می‌شود مطالعات مکان‌یابی پایگاه‌های جدید توسط محققین مورد توجه قرارگیرد تا به‌عنوان مثال شهرک‌هایی مانند؛ ولی عصر (نیروی انتظامی سابق)، ۵ آذر، اتوبوسرانی و کوثر که دارای وسعت و جمعیت قابل توجهی هستند اما حتی یک اورژانس برای پوشش آن‌ها وجود ندارد، از خدمات مناسب اورژانس پیش‌بیمارستانی بهره‌مند شوند.

منابع

ابراهیمی، مرتضی؛ مجید میرزایی‌مدام (۱۳۹۴). رتبه‌بندی مناطق تهران برای افزودن سرویس‌های اورژانس جدید به روش AHP فازی. نشریه تخصصی مهندسی صنایع، دوره ۴۹. شماره ۲. صفحات ۱۶۳-۱۴۹.
https://www.sid.ir/paper/166481/fa

اکبری‌خلج، تکتم؛ نگار سنگ‌سفیدی؛ وحید فکور؛ جمشید جمالی؛ وحید قوامی (۱۴۰۱). پیش‌بینی تعداد اعزام‌های حوادث ترافیکی اورژانس پیش‌بیمارستانی درون شهری مشهد، ابن‌سینا. جلد ۲۴. شماره ۲. صفحات ۵۹-۵۰.
10.22034/24.2.50

امینی. زهرا؛ الناز پیروزی؛ مریم رضائی (۱۳۹۷). مکان‌یابی بهینه کاربری‌های بهداشتی - درمانی با استفاده از روش VIKOR در محیط GIS مطالعه موردی: شهر اردبیل، نشریه پژوهش‌های محیط زیست. دوره ۹. شماره ۱۷. صفحات ۸۰-۶۷.
20.1001.1.20089597.1397.9.17.12.9

باقری، بهنام؛ محمدتقی معصومی (۱۴۰۲). تحلیل تمایزهای جغرافیایی استقرار مدارس در محلات شهری از منظر عدالت فضایی (مطالعه موردی: شهر اردبیل)، جغرافیا و توسعه فضای شهری.
https://doi.org/10.22067/jgusd.2024.85394.1359

بهادری، بهناز؛ سیدعباس رجایی؛ حسین حاتمی‌نژاد (۱۴۰۱). تحلیل بازآفرینی بافت های فرسوده شهری با رویکرد عدالت فضایی (نمونه مورد مطالعه: محله نعمت آباد منطقه ۱۹ تهران)، جغرافیا (فصلنامه علمی انجمن جغرافیایی ایران). دوره۲۰. شماره ۷۴. صفحات ۴۹-۲۱.
http://dor.net/dor/20.1001.1.27833739.1401.20.74.2.

جمال‌محمدی، علی؛ سیدجمال‌الدین طبیبی؛ لیلا ریاحی؛ محمود محمودی مجدآبادی فراهانی (۱۳۹۹). الگوی مدیریت یکپارچه اورژانس‌های پیش بیمارستانی و بیمارستانی در ایران، نشریه علمی پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی البرز. دوره ۹. شماره ۲. صفحات ۲۰۸-۱۸۸
10.29252/aums.9.2.188

حسین‌زاده، نعمت؛ فراز استعلاجی؛ الهام امینی (۱۳۹۷). مدیریت سازمان یابی فضایی- کالبدی ساختارهای درون شهری به روش AHP و منطق فازی(مطالعه موردی: منطقه۱۷ شهر تهران)، جغرافیا (فصلنامه علمی انجمن جغرافیایی ایران). دوره ۱۶. شماره ۵۹. صفحات ۲۲۴-۲۰۳.
https://mag.iga.ir/article_248653.html

خلیلی. مرتضی؛ غلامرضا مردای؛ علیرضا رحیمی (۱۳۹۱). ارزیابی وضع موجود و طرح پیشنهادی بافت تاریخی یزد از نظر دسترسی به خدمات اورژانس با استفاده از تحلیل شبکه. مطالعات و پژوهش‌های شهری و منطقه‌ای (توقف انتشار)، دوره ۴. شماره ۱۳. صفحات ۸۰-۶۳ .
https://urs.ui.ac.ir/article_20015.html

رخشانی‌نسب، حمیدرضا؛ سیدعلی حسینی؛ محمد کوشائی (۱۴۰۰). ارزیابی کیفی مکان‌گزینی مراکز درمانی مطالعه موردی: درمانگاه‌های شهر بم، مجله شهر پایدار. دوره ۴. شماره۱. صفحات. ۴۹-۳۳.
20.1001.1.24766631.1400.4.1.3.5

رهنما، محمدرحیم؛ مصطفی امیرفخریان (۱۳۹۲). تحلیل دسترسی فضایی به خدمات بهداشتی درمانی در شهر مشهد. برنامه‌ریزی توسعه کالبدی، دوره ۱. شماره ۳. صفحات ۷۴-۶۱.
https://psp.journals.pnu.ac.ir/article_2170.html

رنجبر، ابوالفضل؛ مجتبی جنتی (۱۳۸۹). تحلیل شبکه، چاپ دهم. تبریز. انتشارات عمیدی.

کمالی، احمد؛ سیدمجتبی سجادی؛ فریبرز جولای (۱۳۹۷). مکان‌یابی پایگاه‌های اورژانس پزشکی به کمک تلفیق روش‌های بهینه‌سازی و شبیه‌سازی (مطالعه موردی: پایگاه‌های اورژانس شهری اصفهان)، مدیریت اطلاعات سلامت. دوره ۱۵. شماره ۲. صفحات ۶۷-۶۱.

https://doi.org/10.22122/him.v15i2.3496

غفاری‌گیلانده، عطا؛ پروین ده‌ده‌زاده‌سیلابی؛ هدا یوسفی (۱۴۰۱). تحلیل عوامل مؤثر بر سازمان یابی نابرابری‌های فضایی با تأکید بر شاخص‌های اقتصادی (مطالعه موردی: شهر اردبیل)، جغرافیا (فصلنامه علمی انجمن جغرافیایی ایران). دوره۲۰. شماره ۷۴. صفحات ۱۲۰-۱۰۱.

http://dor.net/dor/20.1001.1.27833739.1401.20.74.6.

محمدی، علیرضا؛ سپیده نوری (۱۴۰۰). مکان گزینی مراکز فوریت‌های پزشکی (EMCs) با رویکرد مدیریت مخاطرات محیطی مطالعه موردی شهر اردبیل، مجله انفورماتیک سلامت و زیست پزشکی. دوره ۸. شماره ۳. صفحات ۲۵۹- ۲۴۳.

http://jhbmi.ir/article-۱-۵۹۰-fa.html

معتمدی، حسن (۱۳۹۹). بررسی و مکانیابی دسترسی شهروندان شهر شیروان به کاربری‌های درمانی، نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی. دوره۲۰. شماره ۵۸. صفحات ۲۳۹-۲۱۹.

10.29252/jgs.20.58.219

References

Hashtarkhani, S., Kiani, B., Bergquist, R., Bagheri, N., VafaeiNejad, R., & Tara, M (2020). An age-integrated approach to improve measurement of potential spatial accessibility to emergency medical services for urban areas. The International journal of health planning and management, 35 (3), 788-798.

https://doi.org/10.1002/hpm.2960

Baratloo, A., Rahmati, F., Forouzanfar, M. M., Hashemi, B., Motamedi, M., & Safari, S (2015). Evaluation of Performance Indexes of Emergency Department. Iranian Journal of Emergency Medicine, 2(1), 33-38.

https://doi.org/10.22037/ijem.v2i1.8135

Nicoletta, V., Lanzarone, E., Bélanger, V., & Ruiz, A (2017). A cardinality-constrained robust approach for the ambulance location and dispatching problem. In Health Care Systems Engineering: HCSE, Florence, Italy, Springer International Publishing, 3, 99-109.

Muslim A. & Nasharuddin S. Z (2013). Hospital service quality and its effects on patient satisfaction and behavioural intention. Clinical Governance: An International Journal, 18 (3), 238-254.

10.1108/CGIJ-05-2012-0016

Wang, X., Yang, H., Duan, Z., & Pan, J (2018). Spatial accessibility of primary health care in China: A case study in Sichuan Province. Social science & medicine, 209, 14-24.

10.1016/j.socscimed.2018.05.023