

## Investigating the location and distribution of gas stations in the city (case study: Zahedan city)

Masoumeh Hafez Rezazadeh<sup>a,1</sup>, mohamadreza jahantighpak<sup>۲</sup>, maysam moradian<sup>۳</sup>

<sup>a,\*</sup>Assistant Professor, Department of Geography and Urban Planning, Zahedan Branch,  
Islamic Azad University, Zahedan, Iran

<sup>b</sup>.Ph.D student in Geography and urban planning, Department of Geography and Urban Planning,  
Zahedan Branch, Islamic Azad University, Zahedan, Iran

<sup>c</sup>. Lecturer of Passive Defense Organization, Scientific Association of Passive Defense of Iran,  
Sistan and Baluchistan Branch, Zahedan, Iran

<https://doi.org/10.22034/ispdrc.2024.2021138.1084>

### ARTICLE INFO

### ABSTRACT

#### Keywords:

Zahedan city  
Locating  
gas station  
Five areas of the  
municipality

#### Received:

۱۴ February ۲۰۲۴

#### Received in revised form:

۲۹ May ۲۰۲۴

#### Accepted:

۰۲ June ۲۰۲۴

pp. ۱۰۹-۱۲۸

Considering the expansion of cities and the indiscriminate influx of population towards urbanization in the country, the need for proper design in order to provide safe, accessible and easy services is one of the priorities in urban planning and location. Gasoline fuel supply as the main factor of the energy cycle in the field of urban transportation, as well as its vulnerability and high impact as a result of the occurrence of accidents, the need to address the issue of location and location of the mentioned locations in cities, especially in border cities such as Zahedan is important due to the specific political, social, security and economic conditions. In this research, it has been tried to take a practical look at the issue of the effect of the five main criteria that are mentioned in detail in the text, considering the specific conditions of Zahedan city, the issue of establishing urban gas stations in terms of surrounding uses by using the model Fuzzy AHP should be investigated and evaluated. The reason for choosing this method is that it is more accurate than other similar methods. The document related to this topic is included in the article in its entirety with reference.

Corresponding author (Email: [Masoumeh.HafezRezazadeh@outlook.com](mailto:Masoumeh.HafezRezazadeh@outlook.com) )

**This research suggests the planners to pay close attention to the surrounding environment, the interaction of the uses and their direct and indirect spatial, social and security effects when placing an important and strategic use, and it is also emphasized to always All placements, despite the time consuming statistical studies and the use of behavioral and structural models, these effective capabilities should be used more in better foresight. To have safer and more resilient cities.**

**In this case study, the efforts of the researchers have been to identify the best conditions for creating fuel stations in Zahedan and based on that, finally suggest new tips for creating similar uses in the future in order to achieve a practical and operational goal. lead to the facilitation of future development. One of the tasks of urban designers is to create a peaceful and safe environment with comfort and security in cities for the residents, which is achieved when due attention is paid to it in the early stages and during the placement and location of uses. Principles of architecture and urbanism, passive protection and environment can be done. The special attention and effort of urban planners is necessary to achieve maximum efficiency and minimum damage to residents and urban infrastructure, especially in times of crisis. Also, in addition to the general view of the subject, with a special view to the development of services in the city of Zahedan and with the view of applying the above study, it has presented areas for the urban management of Zahedan to establish new gas stations based on the criteria defined in the research.**

**According to the above findings, it is suggested to prepare passive urban defense studies for the city of Zahedan along with comprehensive and detailed plan review studies, because if these two studies are separate, some important indicators that should be synergistic as a result of two types of views It provides the possibility of conflict, it is also suggested that in addition to the approved regulations of petroleum products distribution company, which are only governed by the safety and environmental aspect, and issues such as efficiency, functionality, continuity of service, effects on the functioning of the environment It does not take into account the surrounding and similar issues, urban planning and architecture issues should also be considered in these placements and locations in the future to improve the urban resilience of Zahedan at least in this sector. The best time to place fuel pumps or other risky uses is to predict them at the time of creating cities and preparing comprehensive and detailed plans, one of the important indicators in having a resilient and efficient city is the need for specific planning and It is documented in the field of land use and in fact in the form of the city's physical environment.**



انجمن علمی پدافند غیر عامل ایران

## مجله شهر ایمن

شاپا الکترونیکی: X۵۵۶-۲۶۷۶

Journal Homepage: [www.ispdrc.ir](http://www.ispdrc.ir)



مقاله پژوهشی

### بررسی مکان یابی و پراکنش جایگاه های پمپ بنزین در فضاهای شهری (مطالعه موردی: شهر زاهدان)

معصومه حافظ رضازاده\* - استادیار گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری، واحد زاهدان، دانشگاه آزاد اسلامی، زاهدان، ایران

محمد رضا جهان تیغ پاک - دانشجوی دکتری گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری، واحد زاهدان، دانشگاه آزاد اسلامی، زاهدان، ایران

میثم مرادیان - مدرس سازمان پدافند غیر عامل کشور، انجمن علمی پدافند غیر عامل ایران، شعبه استان سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران

چکیده	واژگان کلیدی
<p>با توجه به گسترش شهرها و هجوم بی رویه جمعیت به سوی شهرنشینی در کشور لزوم طراحی مناسب به منظور ارائه خدمات ایمن، در دسترس و آسان از جمله اولویت ها در برنامه ریزی و مکان یابی شهری می باشد در این راستا با توجه به نقش جایگاه های عرضه سوخت بنزین به عنوان عامل اصلی چرخه انرژی در حوزه حمل و نقل شهری و نیز آسیب پذیری و تاثیرگذاری بالای آن در نتیجه وقوع حوادث لزوم پرداختن به موضوع جانمایی و مکان یابی انجام شده جایگاه های مذکور را در شهرها یه ویژه در شهرهای مرزی مانند شهر زاهدان با توجه به شرایط خاص سیاسی، اجتماعی، امنیتی و اقتصادی دارای اهمیت می نماید. در این پژوهش سعی شده تا با همراه کردن نگاهی کاربردی به موضوع تاثیر پنج معیار اصلی که در متن به تفصیل به آن اشاره می شود، با توجه به شرایط خاص شهری زاهدان مبحث استقرار پمپ های بنزین شهری با لحاظ کاربری های پیرامونی با بکارگیری مدل Fuzzy AHP مورد بررسی و ارزیابی قرار گیرد.</p> <p>این تحقیق به برنامه ریزان پیشنهاد می دهد تا در زمان جانمایی یک کاربری مهم و استراتژیک حتما به محیط پیرامونی، برهم کنش کاربری ها و تاثیرات فضایی و اجتماعی و امنیتی مستقیم و غیر مستقیم آنها بر هم دقت نماید و همچنین تاکید می شود تا همواره در کلیه جانمایی ها به رغم وقت گیر بودن مطالعات آماری و استفاده از مدل های رفتاری و ساختاری از این قابلیت های موثر در آینده نگری بهتر استفاده بیشتری صورت پذیرد. تا شهرهایی ایمن تر و تاب آورتر داشته باشیم.</p>	<p>پمپ بنزین شهر زاهدان مناطق پنجگانه شهرداری مکان یابی</p> <p><b>تاریخ دریافت:</b> ۱۴۰۲/۱۱/۲۵</p> <p><b>تاریخ بازنگری:</b> ۱۴۰۳/۰۳/۰۹</p> <p><b>تاریخ پذیرش:</b> ۱۴۰۳/۰۳/۱۳</p> <p>صص. ۱۰۹-۱۲۸</p>

خدمات شهری در شهرها و به خصوص در محلات در شکل گیری نظامهای شهری نقش بسیار مهم و حیاتی ایفا میکنند. هم چنانکه لازمه توسعه پایدار در شهرها و محلات شهری وجود خدمات شهری می باشد (احمدپور و خلیجی، ۱۳۹۳: ۱)، همچنین گسترش شهر و شهرنشینی و مشکلات ناشی از آن، توجه به راهبردها و راهکارهای سودمند، بهینه سازی زندگی شهری را بیش از پیش ضروری ساخته است (نظریان و گودرزی، ۱۳۹۲: ۲۹) رشد سریع جمعیت که در نتیجه گسترش شهرنشینی است باعث ازدیاد خودروهای مورد استفاده در شهرها شده است و با گسترش استفاده از خودروها، تأمین سوخت مورد نیاز آنها در اولویت فعالیت دولت ها قرار گرفته است (ولی پوری و همکاران، ۱۳۹۳: ۱۶۲).

امروزه با توجه به گسترش شهرها و هجوم بی رویه جمعیت به سوی شهرنشینی در سطح کشور که به تبع آن زاهدان نیز از این مسئله مستثنی نمی باشد لزوم بررسی و طراحی خدمات رسانی ایمن، سریع و آسان را در این شهر، حائز اهمیت می نماید. با توجه به اینکه شهر زاهدان از بدو تاسیس خود همواره تحت تاثیر مستقیم عوامل سیاسی، اجتماعی و امنیتی بوده و همیشه به عنوان یک نقطه تاثیر گذار در جنوب شرق کشور مورد توجه می باشد سبب شده تا وجود چرخه های حیاتی روان، حفظ آرامش، امنیت و ثبات سیاسی و اجتماعی در این شهر همواره از دغدغه های مدیران ارشد دولتی باشد.

با مد نظر قرارداد اینک دستیابی به تعادل در توزیع فضایی منابع و خدمت رسانی در سطح شهرها، یکی از اهداف اصلی علم برنامه ریزی شهری می باشد (شوشتری و همکاران، ۱۳۹۶: ۴۲). با توجه به ملاحظات اشاره شده در کتاب مبانی نظری مدیریت آسیب پذیری زیر ساخت ها (امینی ورکی و مشهدی، ۱۳۹۵: ۶۲) شهر یک زیر ساخت پر اهمیت است که مشتمل بر انواع دارایی های فیزیکی، معنوی، انسانی، سایبری و ترکیبی می باشد. در این بین برخی از عناصر شهری با توجه به اثرات دومینویی از اهمیت ویژه ای برخوردارند، در جایی که آسیب پذیریها با هم تداخل دارند و با هم تعامل دارند، نقاط تشدید ایجاد می شوند که می توانند اثرات ثانویه با تأثیر بیشتری نسبت به رویداد اولیه ایجاد کنند) Pescarol & Alexander ۲۰۱۹, ۱) در بیشتر بررسی های انجام شده برای ارزیابی ریسک امنیتی، نقش امنیت اثرات دومینو در امنیت تأسیسات شیمیایی را نادیده گرفته شده است)

Chen & other, ۲۰۲۱, ۳۱۱)، از این میان پمپ های بنزین با توجه ویژگی آسیب پذیری بالا به خود و پیرامون از جمله تأسیسات و تجهیزات و خدمات شهری کلیدی به ویژه در زمان بحران محسوب می گردد و به با توجه به نقش پمپ های بنزین به عنوان یک مرکز خدماتی پر اهمیت می توانند در صورت عملکرد و کارایی مناسب تسهیل گر و در صورت عدم جانمایی و کارکرد مناسب فلج کننده باشند. لازم است کارایی و مکانیابی این مراکز حساس خدمات رسان بدقت بررسی گردد. در شهر زاهدان عدم نظارت بر ساخت و سازهای غیرمجاز در ادوار گذشته به خصوص کاربری های مسکونی و احاطه برخی از پمپ های موجود بوسیله مراکز عمده جمعیتی (عمدتاً در بافت فرسوده) واگذاری اراضی بدون رعایت تجانس کاربری ها و استقرار برخی از جایگاه های سوخت در کنار شریان های حیاتی می تواند در صورت عدم رعایت ملاحظات امنیتی و حفاظتی منجر به بروز بحران های غیرقابل باوری منتج از پیامدهای دومینویی گردد. کلیه موارد فوق نشان از اهمیت بررسی استقرار کاربری های خطرزا موجود شهری و رعایت اصول طراحی در این گونه جانمایی ها را الزامی می نماید.

با توجه به گستردگی عوامل موثر بر این زیرساخت ها و با نظر به مطالب فوق بکارگیری روش های دقیق انتخاب و تصمیم گیری و نیز به کاربری سیستم های اطلاعات جغرافیایی (GIS) در بررسی ها و برنامه ریزی ها الزامی می نماید، امروزه به منظور نشان دادن قابلیت GIS برای مکان گزینی خدمات و امکانات شهری تحقیقات بسیاری در ایران و جهان انجام شده است (موغلی و نجات، ۱۳۹۵: ۲)، همچنین در این پژوهش در کنار بکار گیری سیستم های اطلاعات جغرافیایی به منظور بررسی کارایی و جانمایی ۹ جایگاه عرضه سوخت بنزین در محدوده های مناطق پنجگانه شهری زاهدان از روش AHP فازی استفاده گردیده است.

### پیشینه تحقیق :

جایگاه های سوخت گیری در سطح مناطق ۲۲ گانه شهر تهران و تعیین توزیع بهینه آن ها توسط یک مدل برنامه ریزی خطی، به شناسایی مناطقی می پردازد که با کمبود و یا مازاد جایگاه روبرو هستند. نتایج حاصل از مدل بیانگر بهینه نبودن توزیع جغرافیایی فعلی جایگاه ها بوده است.

در تحقیقی با عنوان مطالعه تطبیقی موقعیت مکانی پمپ بنزین های شهر مشهد که در سال ۱۳۹۳ توسط شاداب مهر و شکوهی انجام گردید با بهره گیری از روش های آماری و نرم افزار GIS مشخص گردید که سطح دسترسی به پمپ بنزین در مناطق برخوردار شهر کم تر از مناطق نیمه برخوردار یا محروم است و این که کمبود پمپ بنزین و عدم پراکندگی مناسب پمپ بنزین های موجود (به خصوص در مناطق برخوردار)، مهم ترین دلایل مشکلات فعلی پمپ بنزین ها در شهر می باشند.

در سال ۱۳۹۳ ولی پور و همکاران مکان بای پمپ های بنزین شهر بروجرد را با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی انجام دادند که تحقیق آنها کاربریهای سازگار و ناسازگار اطراف پمپ های بنزین را مورد بررسی قرار می دهد و سپس با مطالعه شاخص های موثر در مکانیابی این جایگاه های سوخت، انتخاب مناسب ترین مکان برای پمپ های بنزین شهر بروجرد را پیشنهاد می دهد.

نوبخت و مصطفوی ماریان در سال ۱۳۸۹ در مقاله ای با عنوان مکان بای بهینه جایگاه های عرضه سوخت با استفاده از برنامه های ریاضی و سیستم اطلاعات جغرافیایی، مطالعه موردی شهر مشهد، با هدف تعیین تعداد و محل مناسب قرارگیری جایگاه های عرضه سوخت به منظور مشخص نمودن اینکه جایگاه ها بیشترین خدمات دهی ممکن را داشته باشند مورد بررسی قرار دادند.

موغلی و نجات در سال ۱۳۹۵ ارزیابی و مکان گزینی جایگاه های پمپ بنزین را با استفاده از تحلیل سلسله مراتبی AHP (مطالعه موردی شهر شیراز) را به منظور شناخت نقاط قوت و ضعف جایگاههای موجود در سطح شهر شیراز به انجام رساندند که نتایج آن حاکی از عدم مکان گزینی مناسب مراکز عرضه سوخت براساس معیارهای بررسی شده به روش AHP بود.

حسینی و همکاران در سال ۱۳۹۸ در تحقیقی جایگاه های پمپ بنزین و ایستگاه های CNG شهر قزوین را مورد مطالعه قرار دادند و نشان دادند که هم از نظر الزامات سازه ای، ایمنی تجهیزات و

براساس بررسی های کرام ایت ال (۲۰۰۶) روش تحلیل با استفاده از اطلاعات جغرافیایی جهت مکان بای تأسیسات قابل اشتعال (از دیدگاه نحوه انتشار آتش) در چندین مطالعه استفاده شده است.

حنفی زاده و همکاران (۱۳۸۸) با ارائه مدلی برای ارزیابی و رتبه بندی جایگاه های سوخت زنجان با به کار گیری روش AHP این موضوع را مورد ارزیابی قرار داده و به منظور انجام مطالعه موردی به ارزیابی چند جایگاه عرضه سوخت در استان زنجان بر اساس مدل ارائه شده پرداخت شده است. در این مطالعه از نرم افزار EC در محاسبه وزن ها استفاده شده است.

در یک تحقیق انجام شده در شهر میبد به تحلیل فضایی توزیع خدمات و پراکنش جمعیت پرداخته شده است. نتیجه تحقیق مشخص نمود بین پراکنش جمعیت و توزیع خدمات در سطح محلات شهر میبد رابطه ای وجود ندارد. همچنین تاکید شده برای نیل به پایداری، برقراری ارتباط منطقی و هماهنگ بین پراکنش جمعیت و توزیع خدمات در محلات شهر ضروری است (ذاکریان و همکاران، ۱۳۸۹: ۶۱).

زمینه مکانیابی جایگاه های سوخت می توان به مطالعه (اسدامرجی و میربها، ۱۳۸۹) اشاره نمود. در این مطالعه نتیجه گیری شده با توجه به کمبود آمار و اطلاعات و تئوری بودن مدل های ریاضی و عدم تکمیل اطلاعات جغرافیایی شهرها، بهترین روش برای مکان بای جایگاه های سوخت، روش الگوهای تحلیل تقاضا و منطقه بندی است که با توجه به شاخص های منتخب برای شهرهای کشور قابل استفاده می باشد.

در مطالعه ی دیگری نارسایی های مراکز خدماتی و تأسیسات شهر یاسوج (از جمله جایگاه های سوخت) بر پایه روش پژوهش ترکیبی و استفاده از روش های همبستگی، تحلیلی و میدانی مورد ارزیابی قرار گرفته است. نتیجه این تحقیق نشان می دهد شهر یاسوج به تناسب شدت گیری توسعه کالبدی و افزایش جمعیت از نظر ارائه ی خدمات شهری دچار نارسایی است و نتیجه ی این نوع توسعه ی کالبدی پرشتاب انحراف از استاندارد شاخص های خدماتی بوده است (وارثی و همکاران، ۱۳۹۰).

عرب مازار و داهی فر (۱۳۹۱) در پژوهشی با عنوان؛ مکان بای بهینه جایگاه های عرضه سوخت (مطالعه موردی مناطق ۲۲ گانه شهر تهران)، با در نظر گرفتن تعداد، توزیع و پراکندگی فعلی

از مناطق شهری زاهدان، در نقشه تلفیق کاربری ها مشاهده شده است که سطح وسیعی از شهر را وضعیت سازگار و نسبتاً سازگار فرا گرفته است.

در پژوهش دیگری نیز دهمرده پهلوان و میرکازهی در سال ۱۴۰۲ با بکارگیری روش AHP وضعیت تسهیلات گردشگری را در شهر زاهدان مورد ارزیابی قرار داده است.

همچنین در پژوهشی تطبیقی که توسط بریمانی و راستی در سال ۱۳۹۱ به انجام رسید روش AHP فازی در قیاس با روش AHP کلاسیک کارآمد تر معرفی گردید که در نتایج تحقیق فوق آمده است: "در انطباق با واقعیت های موجود روش فازی در قیاس با روش کلاسیک از میزان دقت بیشتری برخوردار است و این تفاوت با استفاده از شاخص میانگین مربع خطا (MES) مورد تایید قرار گرفت".

### مبانی و مفاهیم نظری :

شهر : در خصوص شهر تعاریف متنوع و گسترده ای از سوی متفکرین و شهرسازان و برنامه ریزان شهری و محققین حوزه شهری با نگاهها و ساختارهای متفاوتی ارائه شده که در ادامه به برخی از مهمترین آنها اشاره ی کنیم: شهر یکی از پدیده های بشری در محیط زیست به منظور اسکان، تامین معیشت، داشتن روابط اجتماعی و اقتصادی و مانند آنهاست (شیعیه، ۱۳۹۸: ۱).

فضای شهری : فضای شهری در یک تعریف عام شامل فضای زندگی شهروندانی است که آگاهانه یا ناآگاهانه برای رسیدن به مقاصد مختلفی طی می کند (پاکزاد، ۱۳۷۵)

جانمایی (مکان یابی) : عبارت است از انتخاب موقعیت مناسب برای استقرار یک کاربری که مکان مذکور بتواند با نیازهای خاص کاربری مربوطه هماهنگ گردد (ستاره و همکاران ۱۳۹۱: ۹۱).

آسیب پذیری : هرگونه ضعف یا نقصی می باشد که مس تواند توسط دشمن، در جهت ضربه زدن به زیرساخت ها و نیروهای خودی مورد سوء استفاده قرار گیرد (علمداری، مشهدی، ۱۳۹۱: ۵۳)

آسیب پذیری کالبدی: مجموعه ضعف هایی که در طراحی، فیزیک و سخت افزار یک زیرساخت اعم از تاسیسات و تجهیزات، ساختمان و سازه وجود دارد (امینی ورکی، مشهدی، ۱۳۹۵: ۳۰)

آسیب پذیری عملکردی (فعالیت-فرآیندی): ضعف هایی که در یک فرآیند کاری یا فعالیت های با اهمیت زیر ساختی وجود داشته و تحت تاثیر تهدیدات، استمرار آن فعالیت در زیر ساخت را با مشکل مواجه می سازد (امینی ورکی، مشهدی، ۱۳۹۵: ۳۰).

بازرسی آزمونهای دوره های در و وضعیت مناسبی قرار ندارند و هم دسترسی مردم به جایگاه ها در وضعیت متعارفی قرار ندارد.

جلالی فراهانی و خیراتی در سال ۱۴۰۱ تداوم کارکرد زیرساخت های شهری را لزوم پیش بینی و طرح های راهبردی مناسب برای حفاظت و تاب آوری آنها در برابر تهدیدات دانسته و ۱۰ هدف را برای تحقق این راهبرد تعریف می نماید.

همچنین در سال ۱۴۰۱ مبارکی و همکاران در تحقیقی با عنوان ارزیابی و تحلیل میزان تاب آوری شهر ارومیه برای اولین بار تاب آوری شهر ارومیه را از تمامی ابعاد و مؤلفه ها در این شهر مورد تجزیه و تحلیل قرار داده است. نتایج نشان می دهد که شهر ارومیه به لحاظ تاب آوری اجتماعی و زیرساختی در حد نسبتاً مطلوب قرار دارد اما از نظر تاب آوری نهادی مدیریتی، اقتصادی و کالبدی- محیطی دارای وضعیت مطلوبی نیست.

در تحقیقی که توسط شاهینی فر در سال ۱۴۰۲ با عنوان مکان یابی بیمارستان با استفاده از روش AHP (نمونه موردی: منطقه ۷ شهرداری شیراز) انجام شد، نشان داده می شود که به دلیل تراکم مراکز درمانی در یک منطقه شهری سایر مناطق از این خدمات بهره مند نبوده و مردم را با دشواری رو برو نموده است.

در پژوهشی در سال ۱۴۰۱ صالح و سهراب پور با استفاده از روش AHP در خصوص مکان یابی بهینه فضای سبز شهری کلاردشت را مورد ارزیابی قرار داده که نتایج نشان دهنده این موضوع است که برخلاف استانداردهای ملی و بین المللی ارایه شده برای سرانه فضای سبز، در این شهر سرانه فضای سبز مناسب بوده و توزیع فضایی آن در پنج محله ی شهر کلاردشت متعادل نیست و در این زمینه با نارسایی شدید مواجه است.

در سال ۱۴۰۲ میرانی و میرانی به بررسی تحلیلی فضایی بیمارستان های شهر قم با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) پرداخته اند که در نتایج حاصله سطح خدماتی بیمارستان های قم را امتیاز دهی و وضعیت مراکز درمانی را براساس مناطق شهری ارزیابی نموده اند.

مصیب زاده و همکاران در سال ۱۴۰۲ با بررسی برنامه ریزی کاربری زمین و نقش آن در ارتقای تاب آوری شهری از طریق AHP (نمونه موردی: منطقه ۴ شهر ارومیه) مشخص نموده اند که همه کاربری های عمومی برای زمان بحران مناسب نبوده و اصل ایمنی به عنوان یک شاخص موثر اصلی در بین سایر شاخص های منتخب محقق موثر تر شناخته شده است.

در پژوهشی که پردلی و سلحشوری در سال ۱۴۰۰ ارائه نمودند با مطالعه سازگاری کاربری ها در شهر زاهدان به روش AHP در یکی

نقطه مرزی سه جانبه ایران، افغانستان و پاکستان محل اتصال سه کشور مهم منطقه در یک نقطه است. حیات و سرزندگی شهر زاه دان بر توسعه، پیشرفت و امنیت کشور تاثیر گذار بوده و خواهد بود.

آسیب پذیری های اندر کنشی (دومینویی): به آسیب پذیری های ناشی از وابستگی زیرساخت ها به یکدیگر گفته می شود (امینی ورکی، مشهدی، ۱۳۹۵: ۳۰).

پیامد دومینویی: قابلیت تسری انتقال از یک دارایی به سایر دارایی های وابسته به آن در شبکه در یک فرآیند سری و تکرار پذیر که شدت خرابی و توقف بخشی از عملکرد را در سایر دارایی های شبکه به همراه دارد (مصوبات ۱۴۰۲/۰۸/۲۲ کمیته دائمی پدافند غیر عامل کشور).

طرح تفصیلی شهر: طرح تفصیلی عبارت از طرحی است بر اساس معیارها و ضوابط کلی طرح جامع شهر نحوه استفاده از زمین های شهری در سطح محلات مختلف شهر و موقعیت و مساحت دقیق زمین برای هر یک از آنها و وضع دقیق و تفصیلی شبکه عبور و مرور و میزان و تراکم جمعیت و تراکم ساختمانی در واحدهای شهری و اولویت های مربوط به مناطق بهسازی و نوسازی و توسعه و حل مشکلات شهری و موقعیت کلیه عوامل مختلف شهری در آن تعیین می شود و نقشه ها و مشخصات مربوط به مالکیت بر اساس مدارک ثبتی تهیه و تنظیم می گردد (مصوبات شورای عالی معماری و شهرسازی ایران).

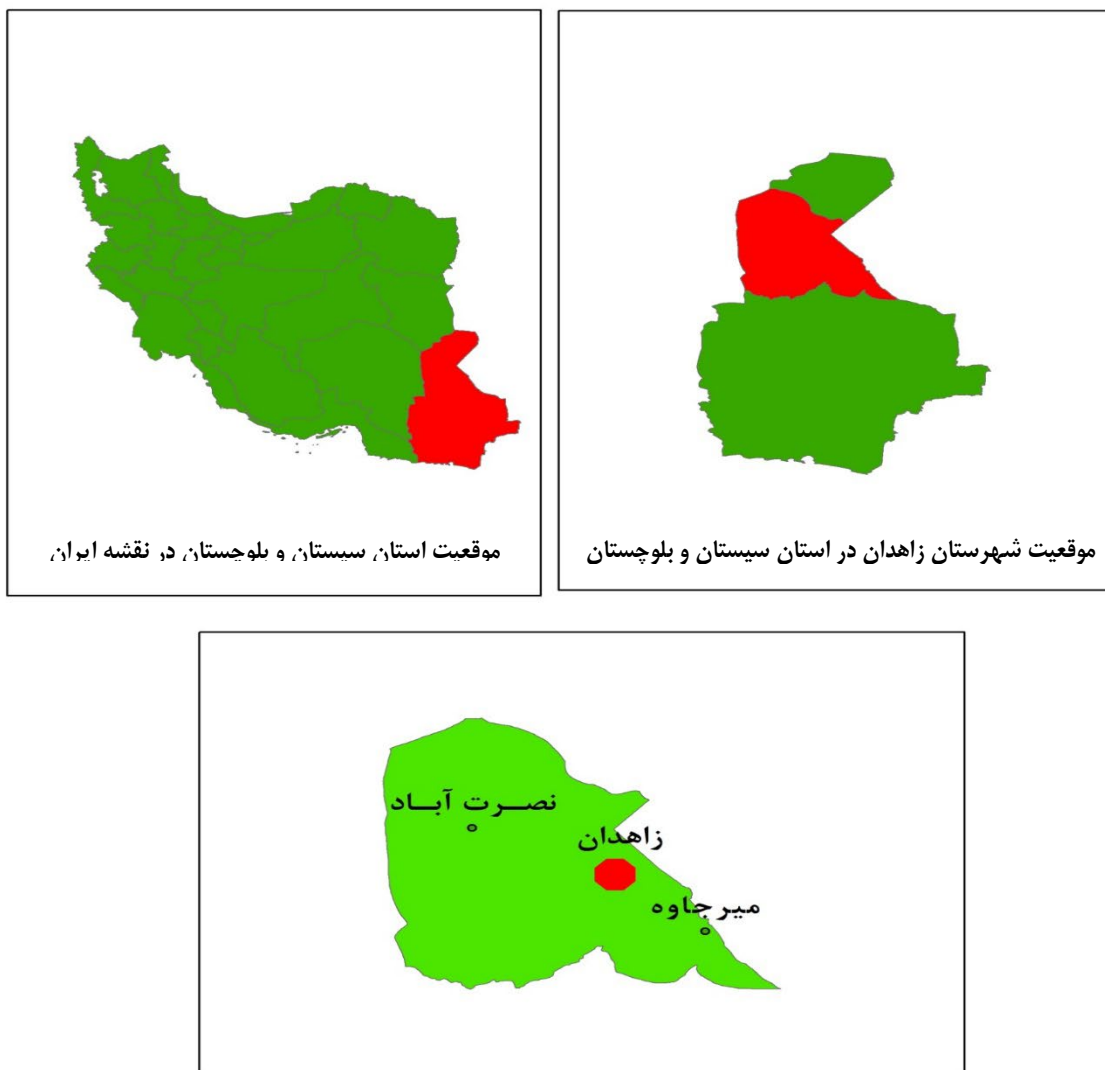
برنامه ریزی فضایی: مجموعه مفاهیم، دیدگاه ها و روش هایی است که در جهت ایجاد سازمان و ساختار فضایی مطلوب و دلخواه مورد استفاده قرار می گیرد (اسکندری، ۱۳۹۰: ۳۶)

### معرفی محدوده مورد تحقیق:

شهر زاهدان مرکز شهرستان زاهدان و استان سیستان و بلوچستان در شرق ایران در نزدیکی مرز ایران با کشورهای افغانستان و پاکستان قرار دارد. این شهر از لحاظ موقعیت جغرافیایی در طول جغرافیایی ۶۰ درجه و ۵۱ دقیقه و ۲۵ ثانیه شرقی و عرض جغرافیایی ۲۹ درجه و ۳۰ دقیقه و ۴۵ ثانیه شمالی قرار دارد. ارتفاع شهر زاهدان از سطح دریا، ۱۳۷۸ متر است. این شهر از مهم ترین مراکز اداری، سیاسی، تجاری و نظامی در جنوب شرق ایران به حساب می آید و پیشینه ای حدوداً صدساله دارد (ابراهیم زاده و کاظمی زاد، ۱۳۹۲: ۷). این شهر در سال ۱۳۹۵، دارای ۵۸۷۷۳۰ نفر جمعیت بوده است (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۵). در شکل (شماره ۱) موقعیت شهر زاهدان نشان داده شده است.

این شهر همواره در طول تاریخ نقش سیاسی و استراتژیک مهمی در منطقه جنوب شرق داشته و با قرار گیری در کنار

تصویر شماره ۱- موقعیت مکانی محدوده مورد مطالعه- منبع: نگارندگان(۱۴۰۲)



### نقشه موقعیت مکانی محدوده مورد مطالعه



### روش تحقیق و جامعه آماری:

با توجه به نقشه های طرح تفصیلی و وضعیت موجود و با بکار گیری نرم افزار ARC GIS بررسی و و انتخاب معیارها با

با توجه به ساختار موضوع روش تحقیق توصیفی- تحلیلی انتخاب گردیده است. اطلاعات گردآوری شده به روش میدانی و کتابخانه ای جمع آوری شده است. تجزیه تحلیل اطلاعات

قالب پرسشنامه، انتخاب و جمع بندی نهایی معیارها براساس نظر تیم نویسندگان مقاله با محور قرار دادن پنج عنصر کلی فاصله تا مناطق جمعیت پذیر(انسان)، فاصله تا شریان های اصلی(حمل و نقل)، فاصله تا مناطق نظامی(امنیت)، فاصله تا مراکز امدادی(درمان)، فاصله از مراکز اداری مهم(مدیریت شهری) تعیین گردید.

۹- با توجه به اهمیت تمامی معیارها در وزن دهی تمامی آن ها هم وزن در نظر گرفته شد .

۱۰- انجام محاسبات و تکمیل ماتریس های مقایسات زوجی بر مبنای معیارهای انتخاب شده و نتایج حاصله گزارش گردید.

یکی از موارد پر اهمیت در حوزه شهری انتخاب بهترین مکان برای استقرار یک کاربری جدید در طرح های جامع و تفصیلی شهرهاست، که به دلیل زمان بر بودن و تخصصی بودن روشهای محاسباتی این موضوع در اکثر موارد مد نظر قرار نمی گیرد، در این متن سعی شده تا با بکار گیری روش Fuzzy AHP بررسی کنیم که جانمایی کاربری های ایجاد شده؛ که در این پژوهش مراکز پمپ بنزین شهری زاهدان می باشند، تا چه میزان با اصول شهرسازی و ایمنی شهری و تاب آوری شهری تناسب داشته و چه میزان اختلاف دارد. برای این منظور از روش AHP فازی استفاده شده است؛ روش AHP توسط توماس ال ساعتی در دهه ۱۹۸۰ معرفی گردید(فیلی و همکاران، ۱۳۹۴) و همچنین از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی براساس مطالعات ون لارهوون و پدیریز(van laarhoven & pedrycz, ۱۹۸۳) شروع به بهره برداری شد. در سال ۱۹۹۶ نیز محقق چینی به نام چانگ روش تحلیل توسعه ای را ارائه نمود. اعداد بکار رفته در این روش اعداد فازی مثلثی هستند.

**مراحل انجام کار Fuzzy AHP به شرح ذیل می باشد (Chang, ۱۹۹۶):**

۱- در روش چانگ برای هر یک از سطرهای ماتریس مقایسات زوجی ارزش  $S_i$  که خود یک عدد فازی مثلثی است به صورت زیر محاسبه می شود.

$$\tilde{S}_i = \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \otimes \left[ \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right]^{-1}, i = 1, 2, \dots, n$$

استفاده از روش پرسشنامه ای و با توان نخبگان و متخصصین حوزه شهرسازی انجام و وزن دهی بوسیله روش AHP فازی صورت گرفت.

در این پژوهش با بکارگیری هم زمان روش تحلیل سلسله مراتبی (Fuzzy AHP) به عنوان یکی از روش های تصمیم گیری چند شاخصه از قابلیت های نرم افزارهای با توانایی بهره گیری از سیستم های اطلاعات جغرافیایی (GIS) در مفهوم تر نمودن خروجی ها استفاده نمود این موضوع سبب شد تا نتایج حاصله از مطالعات با وضع موجود تطابق داده شود و صحت سنجی میدانی موضوع نیز نتایج را تایید نماید.

**به طور کلی روش شناسی این تحقیق به شرح زیر است:**

- ۱- انتخاب موضوع پمپ های بنزین به عنوان موضوع اصلی پژوهش از سوی نگارندگان با توجه به نقش این کاربری به عنوان یک کاربری خطرزای شهری
- ۲- تمرکز بر بررسی اهمیت تاثیرات مخرب دومینویی متصور از پمپ های بنزین بر کاربری های پیرامونی در زمان بحران (طبیعی و انسان ساخت)
- ۳- انتخاب شهر زاهدان به عنوان مطالعه موردی با توجه به نبود مطالعه مشابه و اهمیت و نقش این شهر در جنوب شرق کشور
- ۴- مطالعات مربوط به شناخت مبانی نظری تحقیق و مدل های موجود
- ۵- انتخاب مدل کلی مناسب براساس تجربه نویسندگان و بهره گیری از سوابق مشابه در مقالات
- ۶- انتخاب روش AHP فازی با توجه به تجارب نویسندگان و مقالات تطبیقی دیگر به عنوان فرآیند نهایی سطح بندی و طبقه بندی
- ۷- جامعه آماری به روش نمونه گیری غیر تصادفی هدفمند از بین مدیران و کارشناسان و نخبگان حوزه شهرسازی، بحران، پدافند غیرعامل و شهرداری فعال در حوزه شهری زاهدان انتخاب شده اند.
- ۸- استخراج شاخص ها و معیارهای موثر در مدل AHP فازی براساس نگاه بر اثرات دومینویی کاربری پمپ بنزین با استفاده از سوابق پژوهشی مشابه و امتیازات اخذ شده از نظرات مدیران، کارشناسان و نخبگان در

۴- حال زمان نرمالیزه کردن بردار  $W^1$  رسیده است برای این کار  $W$  را از فرمول زیر محاسبه می کنیم.

$$d(A \setminus W) = (d(A \setminus W))^T, \dots, d(An)$$

در این مقاله ابتدا تعداد ۹ پمپ بنزین براساس هر یک از معیارها در جداول ماتریس مقایسات زوجی برای هر یک از معیارها سنجیده و با بهره گیری از خبرگان حوزه های مختلف امتیاز دهی و سپس یکی از معیارها به عنوان نمونه اصلی به طور کامل و مشروح در متن گنجانده شده و از آوردن سایر جداول با توجه به عدم لزوم تکرار موضوع در یک مقاله خودداری گردیده است، لیکن در نهایت اوزان نهایی به منظور انتخاب گزینه برتر در بخش نتایج درج می-گردد تا بتوان براساس آن مناسب ترین جانمایی انجام شده را از دید این مقاله بدست آوریم.

#### موقعیت قرارگیری جایگاه های سوخت در مناطق شهری زاهدان :

شهر زاهدان با جمعیت حدود ۵۶۰۷۲۵ نفر و مساحت ۴۹۲۴/۶ هکتار که در پنج منطقه شهری از سوی شهرداری تقسیم گردیده است. مسافت زاهدان تا تهران ۱۴۹۴ کیلومتر است و از سطح دریا ۱۳۸۵ متر ارتفاع دارد. هوای زاهدان گرم و خشک بوده و در روزهای تابستان هوا بسیار گرم و در شب ها حرارت به نحو محسوسی کاهش می یابد.

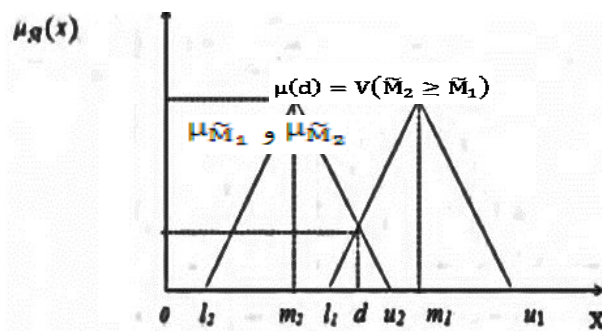
تعداد ۹ جایگاه سوخت در محدوده شهری زاهدان واقع گردیده است، که بطور میانگین در هر منطقه شهری دو پمپ بنزین در حال ارائه خدمات به شهروندان زاهدان می باشد. و تنها منطقه ۲ شهری زاهدان که جمعیت متمرکزی نیز دارد دارای یک پمپ بنزین می باشد که در شکل های شماره ۳ و ۴ قابل رویت می باشد .

۲- در مرحله دوم پس از محاسبه  $S_i$  باید درجه بزرگی آنها را نسبت به هم بدست آوریم . در اعداد فازی درجه بزرگی دو عدد  $M_1$  بر  $M_2$  از فرمول زیر تبعیت می کند:

$$\mu(d) = \begin{cases} 1 & \text{if } m_2 \geq m_1 \\ 0 & \text{if } l_1 \geq u_2 \\ \frac{l_1 - u_2}{(m_2 - u_2) - (m_1 - l_1)} & \text{otherwise} \end{cases}$$

۳- در رابطه (۲)،  $d$  مختصات بالاترین نقاط بین می باشد.

۴-



نمودار شماره ۱-درجه امکان  $V(M_2 \geq M_1)$

۵- میزان بزرگی یک عدد فازی مثلثی از  $K$  عدد فازی مثلثی دیگر نیز از رابطه زیر بدست می آید.

$$V(M_1 \geq M_2) = \sup_{x \geq y} [\min(\mu_{M_1}(x), \mu_{M_2}(y))]$$

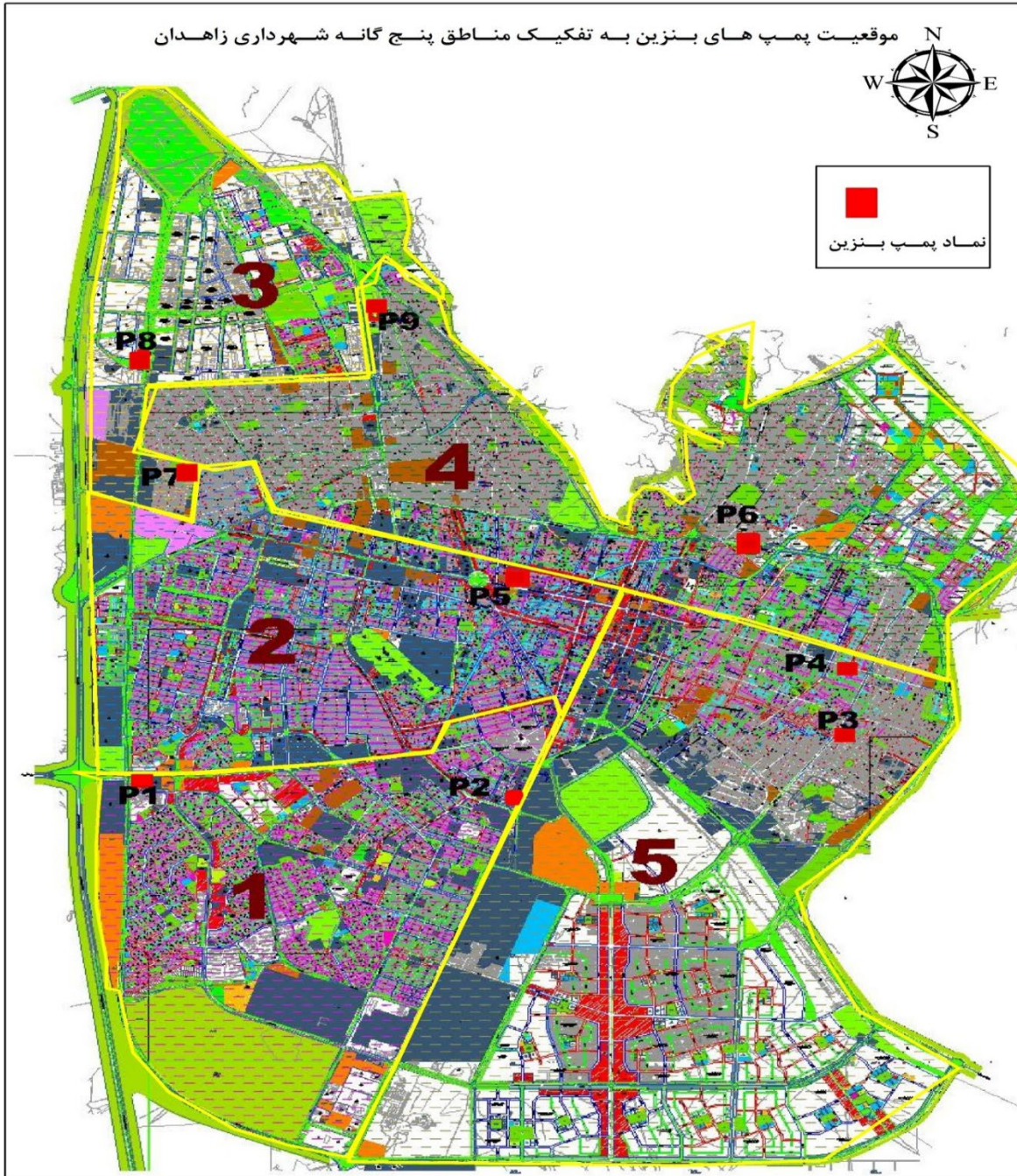
با فرض داشتن رابطه ۴:

$$d(A_i) = \min V(S_i \geq S_k)$$

در این زمان برای  $(i, k=1, 2, 3, \dots)$  محاسبه وزن شاخص ها در ماتریس مقایسات زوجی به صورت زیر می باشد:

$$d'(A \setminus W) = (d'(A \setminus W))^T, \dots, d'(An)$$

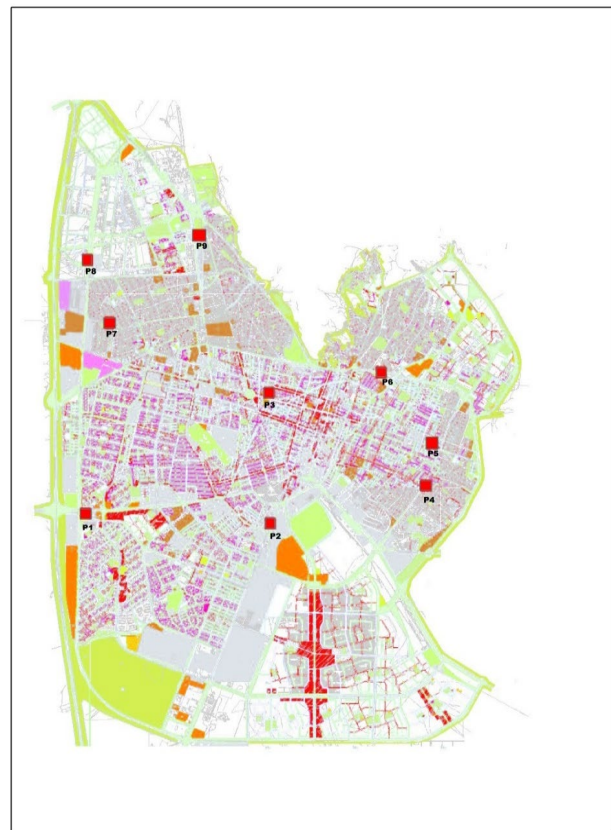
شایان ذکر است اوزان بدست آمده غیر فازی می باشند.



شکل شماره (۳) - موقعیت پمپ های بنزین زاهدان به تفکیک مناطق شهری - منبع نگارندگان

نخبگانی انتخاب شده است مد نظر می باشد که با توجه به یکسانی اهمیت آنها در این پژوهش وزن همه مشابه انتخاب شده است. با توجه به اینکه در این پژوهش مهم ترین هدف محققین شناسایی اندرکنش و تاثیرات پیرامونی استقرار کاربری های پمپ بنزین در شهر زاهدان می باشد پنج عنصر که در جدول شماره (۱) آورده شده است پس از جمع بندی پرسشنامه ها و نظرات نخبگان به عنوان معیارهای اصلی پژوهش انتخاب شده است.

لازم به ذکر است انتخاب معیارها براساس نظرات نخبگانی صورت گرفته است و با توجه به شرایط موجود شهر زاهدان به این موضوعات پرداخته شده است، به عنوان مثال در صورت آنکه رشد سرانه مالکیت خودروها، به ویژه خودروهای سواری اگر چشم گیر و موثر می بود این شاخص و یا شاخص های مشابه دیگر نیز می توانست در این معیارها موثرتر و یا به طور مجزا مد نظر قرار گیرد لیکن، به استناد گزارش آخرین بازنگری طرح توسعه و عمران جامع و تفصیلی شهر زاهدان ارائه شده از سوی مشاور شهر و خانه در سال ۱۳۹۸ تغییرات و رشد سرانه مالکیت خودرو سواری در شهر زاهدان طی بازه تقریباً ۱۲ ساله و از زمان انجام آخرین مطالعات ترافیکی شهر (سال ۱۳۸۷) تغییر ملموسی نداشته در حال حاضر نیز این تغییرات روند کند و بطئی را دنبال می کنند و فرآیند به سوی استقرار جایگاه های CNG در حال حرکت است تاثیرات تعداد خودرو براساس تحلیل وضع موجود و همچنین باستناد مطالعات بازنگری طرح توسعه و عمران شهری و تفصیلی زاهدان و همچنین مطالعات مشاور ترافیکی شهر زاهدان بر فرآیند افزایش تعداد پمپ های بنزین موثر نمی باشد و صرفاً به منظور رفع مشکلات وضع موجود این امکان وجود دارد، که ملاحظات مربوطه در تفسیر شکل ۵ در صفحه ۱۷ و ۱۶ این مقاله آورده شده است.



پمپ بنزین

موقعیت جایگاه های سوخت شهری زاهدان



شکل شماره (۴) - منبع: نگارندگان

### نتایج و برداشت ها :

در ابتدا می بایست معیارهای مد نظر در طبقه بندی را مشخص نماییم در این تحقیق پنج معیار اصلی که توسط تیم

جدول شماره (۱) - معیارها (منبع: نگارندگان)

معیار و شاخص	ردیف
فاصله تا مناطق جمعیت پذیر	۱
فاصله تا شریان های اصلی	۲
فاصله تا مناطق نظامی	۳
فاصله تا مراکز امدادی	۴
فاصله از مراکز اداری مهم	۵

با مشخص شدن معیارها می بایست تابع عضویت متغیرهای زبانی را معرفی کنیم این موضوع در جدول شماره (۲) آمده است. این ارجحیت ها براساس اخذ نظر کارشناسان خبره حوزه شهری طراحی گردیده است.

جدول شماره (۲) - ارجحیت سطر به ستون (chang: ۱۹۹۶)

متغیر	عدد فازی تخصیصی
هم ارز	(۱،۱،۱)
برتری ضعیف	(۱،۲،۳)
برتری متوسط	(۳،۴،۵)
برتری قوی	(۵،۶،۷)
برتری مطلق	(۷،۸،۹)

(کلیه کد گذاری ها در شکل شماره (۴) قابل رویت می باشد).

بدیهی است سایر اعداد بین این مجموعه براساس تصمیم کارشناسان در جایگاه مناسب و در صورت نیاز به کار گرفته خواهد شد.

حال می خواهیم جدول ماتریس مقایسات زوجی را تشکیل دهیم برای این امر نیاز به یک جدول ماتریسی ۹ در ۹ داریم. در این جدول پمپ های بنزین شهری براساس معیارهای ۵ گانه تعریف شده در بالا به صورت همزمان سنجیده می شود و وزن دهی می گردند.

اکنون در جدول شماره (۳) می توانید چگونگی وزن دهی هر یک از پمپ های بنزین را براساس نظر خبرگان مشاهده نمایید. در این جدول هر یک از پمپ های بنزین براساس یک عدد از ۱ تا ۹ تعریف شده است و معیار انتخابی در این جدول فاصله تا مراکز اداری مهم می باشد.

جدول شماره (۳) - مقایسات زوجی بر مبنای معیار فاصله از مراکز اداری مهم (منبع: نگارندگان)

جایگاه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
۱	(۱،۱،۱)	(۱،۲،۱) (۱/۳)	(۱،۲) ،۱/۳ (۱/۴)	(۱،۵) ،۱/۶ (۱/۷)	(۴،۵،۶)	(۱/۳) (۱/۵، ۱/۴)	(۱،۵) (۱/۷، ۱/۶)	(۳،۴،۵)	(۵،۶،۷)
۲	(۱،۲،۳)	(۱،۱،۱)	(۱،۴) ،۱/۵ (۱/۶)	(۱،۷) ،۱/۸ (۱/۹)	(۱،۵) ،۱/۶ (۱/۷)	(۱/۶) (۱/۸، ۱/۷)	(۱،۷) (۱/۹، ۱/۸)	(۱،۵) (۱/۷، ۱/۶)	(۱،۵، ۱/۴) (۱/۶)
۳	(۲،۳،۴)	(۴،۵،۶)	(۱،۱،۱)	(۱،۶) ،۱/۷ (۱/۸)	(۴،۵،۶)	(۱/۳) (۱/۵، ۱/۴)	(۱/۶) (۱/۸، ۱/۷)	(۱،۲) (۱/۴، ۱/۳)	(۵،۶،۷)
۴	(۵،۶،۷)	(۷،۸،۹)	(۶،۷،۸)	(۱،۱،۱)	(۷،۸،۹)	(۴،۵،۶)	(۱،۲،۳)	(۶،۷،۸)	(۷،۸،۹)
۵	(۱،۵، ۱/۴) (۱/۶)	(۵،۶،۷)	(۱،۴) ،۱/۵ (۱/۶)	(۱،۷) ،۱/۸ (۱/۹)	(۱،۱،۱)	(۱/۴) (۱/۶، ۱/۵)	(۱/۶) (۱/۸، ۱/۷)	(۱،۲) (۱/۴، ۱/۳)	(۲،۳،۴)
۶	(۳،۴،۵)	(۶،۷،۸)	(۳،۴،۵)	(۱،۴) ،۱/۵ (۱/۶)	(۴،۵،۶)	(۱،۱،۱)	(۱/۴) (۱/۶، ۱/۵)	(۳،۴،۵)	(۵،۶،۷)
۷	(۵،۶،۷)	(۷،۸،۹)	(۶،۷،۸)	(۱،۲، ۱) (۱/۳)	(۶،۷،۸)	(۴،۵،۶)	(۱،۱،۱)	(۶،۷،۸)	(۷،۸،۹)
۸	(۱/۴، ۱/۳) (۱/۵)	(۵،۶،۷)	(۲،۳،۴)	(۱،۶) ،۱/۷ (۱/۸)	(۲،۳،۴)	(۱/۳) (۱/۵، ۱/۴)	(۱،۵) (۱/۷، ۱/۶)	(۱،۱،۱)	(۴،۵،۶)
۹	(۱/۶، ۱/۵) (۱/۷)	(۴،۵،۶)	(۱،۵) ،۱/۶ (۱/۷)	(۱،۷) ،۱/۸ (۱/۹)	(۲،۳،۴)	(۱،۵) (۱/۷، ۱/۶)	(۱،۷) (۱/۹، ۱/۸)	(۱،۴) (۱/۶، ۱/۵)	(۱،۱،۱)

اکنون با بکار بردن فرمول (۲) درجه بزرگی هر عنصر را محاسبه می کنیم.

$$\begin{aligned}
 & , 1) = 4 \geq S_1, V(S_1) = 3 \geq S_1, V(S_1) = 2 \geq S_1 V(S \\
 & , 1) = 7 \geq S_1, V(S_1) = 6 \geq S_1, V(S_1) = 5 \geq S_1 V(S \\
 & , 1) = 9 \geq S_1, V(S_1) = 8 \geq S_1 V(S \\
 & -0.8.0) - (0.26.0 - 1.8.0) / ((0.159.0 - 0.78.0) = (1 \geq S_2 V(S \\
 & 34.0)) = 0.104.0 \\
 & , 1) = 5 \geq S_2, V(S.27.1) = 4 \geq S_2, V(S_1) = 3 \geq S_2 V(S \\
 & , 1) = 8 \geq S_2, V(S.29.1) = 7 \geq S_2, V(S_1) = 6 \geq S_2 V(S \\
 & 1) = 9 \geq S_2 V(S \\
 & , 16.4) = 4 \geq S_3, V(S4.0) = 2 \geq S_3, V(S3) = 1 \geq S3 V(S \\
 & 75.5) = 7 \geq S_3, V(S18.4) = 6 \geq S_3, V(S1) = 5 \geq S3 V(S \\
 & 1) = 9 \geq S_3, V(S1) = 8 \geq S3 V(S \\
 & , 1) = 3 \geq S_4, V(S1) = 2 \geq S_4, V(S8.3) = 1 \geq S4 V(S \\
 & , 1) = 7 \geq S_4, V(S1) = 6 \geq S_4, V(S1) = 5 \geq S4 V(S \\
 & 1) = 9 \geq S_3, V(S1) = 8 \geq S4 V(S \\
 & , 3) = 3 \geq S_5, V(S191.0) = 2 \geq S_5, V(S3) = 1 \geq S5 V(S \\
 & , 52.3) = 6 \geq S_5, V(S84.3) = 4 \geq S5 V(S \\
 & 1) = 9 \geq S_3, V(S2.6) = 8 \geq S_5, V(S73.4) = 7 \geq S5 V(S \\
 & , 1) = 3 \geq S_6, V(S62.0) = 2 \geq S_6, V(S86.3) = 1 \geq S6 V(S \\
 & , 0.7.7) = 7 \geq S_6, V(S1) = 5 \geq S_6, V(S16.4) = 4 \geq S6 V(S \\
 & 1) = 9 \geq S_3, V(S1) = 8 \geq S6 V(S \\
 & , 1) = 3 \geq S_7, V(S1) = 2 \geq S_7, V(S35.5) = 1 \geq S7 V(S \\
 & , 1) = 6 \geq S_7, V(S1) = 5 \geq S_7, V(S7.0) = 4 \geq S7 V(S \\
 & 1) = 9 \geq S_7, V(S1) = 8 \geq S7 V(S \\
 & , 22.1) = 3 \geq S_8, V(S36.0) = 2 \geq S_8, V(S.0) = 1 \geq S8 V(S \\
 & , 85.2) = 6 \geq S_8, V(S1) = 5 \geq S_8, V(S57.3) = 4 \geq S8 V(S \\
 & 1) = 9 \geq S_8, V(S51.4) = 7 \geq S8 V(S \\
 & , 6.9) = 3 \geq S_9, V(S14.0) = 2 \geq S_9, V(S36) = 1 \geq S9 V(S \\
 & , 66.0) = 5 \geq S_9, V(S82.4) = 4 \geq S9 V(S \\
 & 25.9) = 8 \geq S_9, V(S41.6) = 7 \geq S_9, V(S85.5) = 6 \geq S9 V(S \\
 \end{aligned}$$

در این مرحله میزان بزرگی هر  $S_i$  را بر سایر  $S_i$  ها از فرمول شماره (۳) محاسبه می نماییم.

اکنون می بایست برای هر یک از سطرها  $S_i$  های مربوط به ماتریس مقایسات زوجی را به روش گفته شده در فرمول شماره (۱) بدست آوریم

با توجه به اینکه هر عدد مثلثی فازی سه آرایه دارد که در این مقاله آن را به صورت  $(l, m, u)$  نمایش می دهیم، به عنوان مثال ابتدا، مجموعه آرایه های  $l_i$  و  $m_i$  و  $u_i$  (گزاره های سطر اول) را محاسبه کنیم.

$$\begin{aligned}
 \sum l_i &= \\
 56.14 &= 5 + 3 + 1428.0 + 2.0 + 4 + 1428.0 + 25.0 + 33.0 + 1( \\
 65.17 \sum m_i &= \\
 23.21 \sum u_i &=
 \end{aligned}$$

این عمل برای کلیه سطرها به انجام می رسد. سپس مجموع کلیه آرایه های تمام سطور را بدست می آوریم و معکوس می کنیم

$$\left[ \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right]^{-1}, i = 1, 2, \dots, n$$

فرمول جدا شده از فرمول شماره (۱)

حال شروع به محاسبه  $S$  می کنیم .

$$\begin{aligned}
 (1S) &= (0.049.0, 0.046.0, 0.054.0) * (23.21, 65.17, 56.14) = \\
 & 10.4.0, 0.8.0, 0.78 \\
 (2S) &= 10.4.0, 18.0, 0.159.0 \\
 (3S) &= 123.0, 0.95.0, 0.9.0 \\
 (4S) &= 294.0, 23.0, 24.0 \\
 (5S) &= 0.66.0, 0.52.0, 0.48.0 \\
 (6S) &= 183.0, 144.0, 136.0 \\
 (7S) &= 279.0, 227.0, 228.0 \\
 (8S) &= 10.5.0, 0.86.0, 0.78.0 \\
 (9S) &= 0.64.0, 0.41.0, 0.42.0
 \end{aligned}$$

بررسی مکان یابی و پراکنش جایگاه های پمپ بنزین در فضاهای شهری

$$170.0, 0.90.0, 0.610.0, 2070.0, 20.0, 0.220.0, 1200.0, 130.0 = (2W)$$

(نرمال شده براساس معیار فاصله تا مناطق جمعیتی)

$$190.0, 2080.0, 0.910.0, 0.340.0, 0.80.0, 0.460.0, 0.310.0, 210.0 = (3W)$$

۱۱۰۰ (نرمال شده براساس معیار فاصله تا شریان اصلی)

$$0.0, 190.0, 0.20.0, 1060.0, 0.860.0, 0.880.0, 0.70.0, 150.0, 20.0 = (4W)$$

۹ (نرمال شده براساس معیار فاصله تا مناطق نظامی)

$$0.0, 210.0, 0.510.0, 1190.0, 150.0, 0.0, 0.480.0, 1020.0, 230.0 = (5W)$$

۹ (نرمال شده براساس معیار فاصله تا مراکز امداد)

حال می توانیم وزن هر یک از پمپ های بنزین را براساس داده های فوق محاسبه و ترتیب بهترین استقرار را مشخص نماییم.

برای اینکار باید  $W$  هر پمپ در هر شاخص را در ضریب هر شاخص که با توجه به موارد گفته شده در فوق در فرض یک در

نظر گرفته شده است ضرب نموده تا وزن هر پمپ بدست آید.

لازم به ذکر است در انجام محاسبات از نرم افزار اکسل استفاده شده است، که با توجه به اینکه محاسبات گسترده اما روشمند و

تکرار پذیر می باشد این نرم افزار قابلیت مناسبی را برای این نوع

از محاسبات دارا می باشد.

جدول شماره (۴) - منبع: نگارندگان

گزینه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
وزن نهایی	۰.۹۹۳	۰.۴۸	۰.۲۷۶	۰.۵۹۱	۰.۸۲۶	۰.۵۲۷	۰.۹۸۸	۰.۵۹	۰.۴۹

جانمایی کاری بمراتب سخت تر و حساس تر خواهد بود، لذا بکار گیری این روش که یکی از روش های پر اهمیت در روندهای مدل سازی می باشد می تواند طراح و برنامه ریز شهری را با چالش های کمتر و نتایج بهتری مواجه نماید.

در جدول شماره ۵ وضعیت استقرار و جانمایی هر گزینه براساس صعودی به نزولی (بهترین به بدترین) مرتب شده است.

جدول شماره (۵) - منبع: نگارندگان

گزینه (پمپ بنزین)	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
وزن نهایی	۰/۹۹۳	۰/۴۸	۰/۲۷۶	۰/۵۹۱	۰/۸۲۶	۰/۵۲۷	۰/۹۹۸	۰/۵۹	۰/۴۹

$$1) = 9, \dots, S5, S4, S3, S2 \geq S1V(S)$$

$$34.0) = 9, \dots, S5, S4, S3, S1 \geq S2V(S)$$

$$4.0) = 9, \dots, S5, S4, S2, S1 \geq S3V(S)$$

$$1) = 9, \dots, S5, S3, S2, S1 \geq S4V(S)$$

$$191.0) = 9, \dots, S6, S4, S3, S2, S1 \geq S5V(S)$$

$$62.0) = 9, \dots, S7, S5, S4, S3, S2, S1 \geq S6V(S)$$

$$70.0) = 9, S8, S6, S5, S4, S3, S2, S1 \geq S7V(S)$$

$$.0) = 9, S7, S6, S5, S4, S3, S2, S1 \geq S8V(S)$$

$$147.0) = 8, S7, S6, S5, S4, S3, S2, S1 \geq S9V(S)$$

با استفاده از فرمول شماره (۵)،  $W'$  را محاسبه می کنیم:

$$147.0, 0.70.0, 62.0, 191.0, 1.40.0, 34.0, 1W' = ($$

براساس رابطه شماره (۶) شروع به محاسبه  $W$  یا همان اوزان

نرمالیزه شده می کنیم (کلیه اعداد رو به بالا رند شده اند):

$$.0, 0.160.0, 150.0, 0.430.0, 223.0, 0.90.0, 0.770.0, 223.0 = (1W) 0.34$$

$W$  ۱ نرمال شده جدول بررسی استقرار پمپ های بنزین براساس

معیار فاصله از مراکز اداری می باشد. در ادامه به همین روش سایر

اوزان را نیز محاسبه نموده و به ترتیب به موارد به شرح ذیل

بدست می آید.

همانگونه که از داده های جدول شماره ۴ مشخص می شود بهترین

جانمایی متعلق به گزینه ۱ و بدترین جانمایی متعلق به گزینه

شماره ۳ می باشد. این موضوع براساس بازدید میدانی و مطالعه

نقشه های وضع موجود نیز قابلیت اثبات دارد. که خود نشان از توان

روش تحلیل سلسله مراتبی فازی در انجام مطالعات می باشد، این

روش زمانی کارایی خود را بیشتر نشان می دهد که ما با متغیرهای

بیشتر و شاخص های متنوع تری درگیر باشیم. آن زمان طراحی و

## نتایج و پیشنهادات :

با توجه به موارد بررسی شده در فوق مشخص می شود که بهترین گزینه از نظر محیطی و فضایی پمپ بنزین ۱P می باشد که ملاحظات در نظر گرفته شده در این مقاله را به بهترین نحو رعایت نموده است. پنج معیار انتخاب شده شامل، فاصله تا مناطق جمعیت پذیر، فاصله تا شریان های اصلی، فاصله تا مناطق نظامی و انتظامی، فاصله تا مراکز امدادی و فاصله از مراکز اداری مهم به عنوان عواملی موثر بر استمرار خدمات شهر در صورت بروز حوادث احتمالی در هر یک از جایگاه ها انتخاب شده است. شایان ذکر است بهترین جایگاه نیز در قیاس با سایر جایگاه ها این امتیاز را کسب نموده است لیکن براساس وضع موجود فعلی استقرار؛ امکان جانمایی بهتری برای این پمپ بنزین در صورت رعایت اصول پدافند غیرعامل و ایمنی و امنیت در زمان ساخت قابل تحقق بوده است.

بهترین زمان جانمایی پمپ های سوخت و یا سایر کاربری های مخاطره آمیز پیش بینی آنها در زمان ایجاد شهرها و تهیه طرح های جامع و تفصیلی می باشد، یکی از شاخصه های مهم در داشتن یک شهر تاب آور و کارآمد نیازمندی به وجود برنامه ریزی مشخص و مدون در حوزه کاربری اراضی و در واقع در قالب محیطی- کالبدی شهر می باشد.

یک مکان یابی صحیح سبب خواهد شد تا علاوه بر افزایش کارایی زیر ساخت ها، فواید دیگری از جمله کاهش آسیب پذیری، ایجاد وضعیت پدافندی مناسب و صرفه جویی در قابل توجه در حفظ سرمایه ها را بدنبال داشته باشد(جهانتیغ پاک، محمدرضا و طباطبایی خدادادی، سید علی، ۱۳۹۴: ۱۳۸).

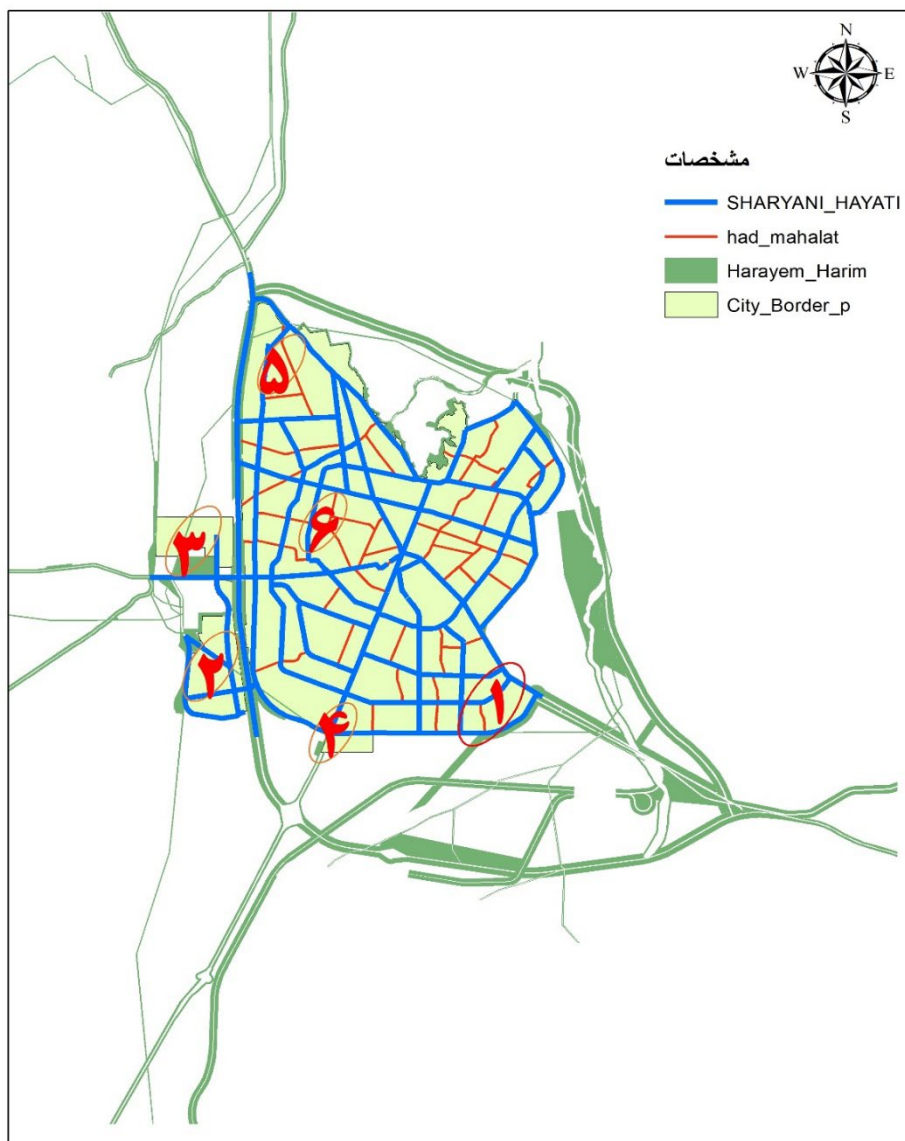
## پیشنهادات :

با توجه به یافته های فوق پیشنهاد می گردد ویژه شهر زاهدان مطالعات پدافند غیرعامل شهری توأم با مطالعات بازنگری طرح جامع و تفصیلی تهیه گردد چرا که در صورت جدا بودن این دو مطالعه برخی از شاخص های مهم که می بایست هم افزا باشند در نتیجه دو نوع نگاه به موضوع احتمال ایجاد تقابل را فراهم می آورد، همچنین پیشنهاد می گردد علاوه بر ضوابط مصوب شرکت پخش فرآورده های نفتی که صرفاً نگاه ایمنی و محیط زیستی بر آن ها حاکم است و موضوعاتی مانند کارایی، کارکرد، تداوم خدمات

رسانی، اثرات بر کارکرد محیط پیرامونی و موارد مشابه را مد نظر قرار نمی دهد موضوعات شهرسازی و معماری نیز در این جانمایی ها و مکان یابی ها در آینده مد نظر قرار گیرد تا تاب آوری شهری زاهدان لااقل در این بخش ارتقاء یابد. همچنین در قالب یک نقشه پهنه های پیشنهادی که حداکثر اثر شاخص های مورد مطالعه فوق در آن اعمال شده برای جانمایی مراکز سوخت جدید در قالب خروجی نقشه های GIS ارائه شده است.

در شکل شماره ۵ براساس اولویت، پهنه های پیشنهادی از ۱ تا ۶ شماره گذاری شده است، برخی از پهنه ها (پهنه ۶ و ۵) به خاطر شرایط خاص از جمله ریز دانه گی، فرسودگی، کیفیت پایین ابنیه، تراکم بالای جمعیتی و سطح اشغال بالای زمین پس از مداخله عمیق و با مطالعه قابلیت استقرار پمپ بنزین را با رویکرد مد نظر این پژوهش که تداوم کارکردی و ارتقاء تاب آوری می باشد را خواهند یافت. برای تکمیل باید بیان شود که اولویت این پهنه ها براساس معیارهای انتخابی پنج گانه پژوهش پیشنهاد شده است یعنی با در نظر گرفتن، موقعیت استقرار پمپ بنزین های جدید و فاصله آن ها تا مناطق جمعیت پذیر، شریان های اصلی، مناطق نظامی، مراکز امدادی، مراکز اداری مهم و اثرات ناشی از انفجار و تخریب پمپ بنزین بر این مراکز با نگاه به کمترین آسیب پذیری تهیه شده است. به این معنا که اثر تخریبی مرکز خطرزا(پمپ بنزین) بر محیط پیرامون حداقل باشد. تا در زمان تعریف مکان های جدید ملاحظات و تهدیدات متصور بر پمپ های بنزین فعلی حادث نگردد.

براساس بررسی های انجام شده در شرایط فعلی استقرار اکثر پمپ های بنزین در داخل بافت جمعیتی و یا در کنار کاربری های نامتجانس و یا شریان هایی قرار دارد که در صورت تخریب محیط پیرامون خود را متاثر نموده و آن را تحت تاثیر قرار می دهد که پهنه های پیشنهادی در شکل شماره ۵ با امعان نظر به ملاحظات مشخص شده در معیارهای انتخابی این مشکلات را نخواهد داشت. لازم به ذکر است در حال حاضر براساس آمار اعلامی دبیرخانه شورای ترافیک استان تعداد ۳۴۳۲۸۷ خودروی شخصی در شهر زاهدان تردد می نمایند و براساس وضع موجود ۹ پمپ بنزین خدمات رسانی به این خودرو ها را انجام می دهند.



پهنه های پیشنهادی استقرار پمپ بنزین های جدید در شهر زاهدان- شکل شماره (۵) - منبع : نگارندگان

## فهرست منابع :

- [۱] ابراهیم زاده، عیسی، و کاظمی زاد، شمس اله. (۱۳۹۲). سنجش میزان رضایت مندی و تمایل به مشارکت شهروندان در اجرای پروژه های زیربنایی شهرداری مورد: شهرداری زاهدان. *جغرافیا و توسعه*، ۱۱ (پیاپی ۳۰)، ۱-۲۱.
- [۲] اسدمازجی، م. و میربها، ب. (۱۳۸۹). ارائه متدولوژی مکان یابی جایگاه های سوخت در معابر شهری (مورد کاوی منطقه ۱ شهرداری تهران). *کنفرانس بین المللی حمل و نقل و ترافیک تهران*، (۷۵-۸۵).
- [۳] اسکندری، حمید (۱۳۹۰)، *آمایش سرزمینی از منظر پدافند غیرعامل*، چاپ اول، تهران، انتشارات بوستان حمید
- [۴] امینی ورکی، سعید و مشهدی، حسن، (۱۳۹۵)، *مبانی مدیریت آسیب پذیری زیرساخت ها*، چاپ اول، تهران، انتشارات بوستان حمید
- [۵] بریمانی، فرامرز، و راستی، هادی. (۱۳۹۳). بررسی تطبیقی میزان دقت روش های AHP فازی و AHP کلاسیک برای رتبه بندی شاخص های موثر بر کیفیت زندگی مطالعه موردی: دهستان مهبان شهرستان نیکشهر. *فصلنامه جغرافیا و توسعه*، ۱۲ (پیاپی ۳۴)، ۱-۱۴.
- [۶] پاکزاد، جهانشاه (۱۳۷۵)، هویت و این همانی با فضا، *مجله صفا*، شماره ۲۲-۲۱
- [۷] پردلی، پونه و سلحشوری، محمد، ۱۴۰۰، ارزیابی سازگاری کاربریهای اراضی شهری مطالعه موردی: منطقه ۱ شهر زاهدان با استفاده از نرم افزار (GIS, AHP)، دومین کنفرانس بین المللی فناوری های نوین در مهندسی معماری و شهرسازی ایران، تهران، ۱-۱۹
- [۸] پورا احمد، احمد، خلیجی، محمد علی. (۱۳۹۳). قابلیت سنجی تحلیل خدمات شهری با استفاده از تکنیک VIKOR (مطالعه موردی شهر بناب، *مجله برنامه ریزی فضایی دوره ۴ (۲) - صص ۱-۱۶*
- [۹] جهانتغ پاک، محمد رضا و طباطبایی خدادادی، سید علی (۱۳۹۴)، *ملاحظات پدافند غیرعامل در طراحی تاسیسات شهری*، چاپ اول، تهران، انتشارات بوستان حمید
- [۱۰] حسینی، سیدعلی، ویسی، رضا، کشاورز مافی، محمد، و محمدی، مریم. (۱۳۹۸). تحلیل فضایی جایگاه های پمپ بنزین و ایستگاه های CNG در شهر قزوین. *جغرافیا و توسعه ناحیه ای*، ۱۷ (۱) (پیاپی ۳۲)، ۱-۲۲.
- [۱۱] حنفی زاده، پیام و موسوی، سید حسن و ناییبی، محمد امین، ۱۳۸۸، رایه مدلی برای ارزیابی و رتبه بندی جایگاه های عرضه سوخت با رویکرد فرایند تحلیل سلسله مراتبی، *مجله مدیریت توسعه و تحول*، صفحه ۵۶-۳۵
- [۱۲] خیراتی، عباس و جلالی فراهانی، غلامرضا. (۱۴۰۱). اهداف و چشم انداز طرح حفاظت از زیرساخت های کلیدی کلان شهرها در افق ۵ ساله. *نشریه علمی شهر ایمن* : ۱-۱۵.
- [۱۳] دهمرده پهلوان، مریم و میرکازهی، زهرا، ۱۴۰۲، ارزیابی وضعیت تسهیلات گردشگری مرکز استان سیستان و بلوچستان با روش AHP (مطالعه موردی: شهرستان زاهدان)، *یازدهمین کنفرانس بین المللی پژوهشهای نوین در عمران، معماری، مدیریت شهری و محیط زیست*، تهران، ۱-۸
- [۱۴] ذاکریان، ملیحه؛ موسوی، نجف و باقری کشکولی، علی (۱۳۸۹)، *تحلیلی بر پراکنش جمعیت و توزیع خدمات در محلات شهر میبد از منظر توسعه پایدار*، *مجله پژوهش و برنامه ریزی شهری*، شماره ۲، صص ۸۴-۶۱.
- [۱۵] ستاره، علی اکبر و زنگنه شهرکی، سعید و حسینی، سید علی (۱۳۹۱)، *آمایش و مکانیابی از منظر پدافند غیرعامل*، چاپ سوم، تهران: انتشارات دانشگاه مالک اشتر
- [۱۶] شاداب مهر، هومن و اجزاء شکوهی، محمد، (۱۳۹۳)، *مطالعه تطبیقی موقعیت مکانی پمپ بنزین های شهر مشهد، فصل نامه آمایش محیط*، شماره ۲۸، ۶۷-۸۲.
- [۱۷] شاهینی فر، حمیدرضا، (۱۴۰۲)، مکان یابی بیمارستان با استفاده از روش AHP در محیط GIS (نمونه موردی: منطقه ۷ شهرداری شیراز)، *دهمین کنفرانس بین المللی عمران، معماری و مدیریت شهری*، ۱-۱۵
- [۱۸] شیعه، اسماعیل، (۱۳۹۸)، *کارگاه برنامه ریزی شهری*، چاپ ششم، تهران، انتشارات دانشگاه علم و صنعت
- [۱۹] صالح، مینا و سهراب پور، حسن، ۱۴۰۱، مکان یابی بهینه فضای سبز شهری کلاردشت با استفاده از مدل AHP، *در محیط GIS*، دومین همایش ملی رقابت پذیری و آینده تحولات شهری، تهران، ۱-۹
- [۲۰] عرب مازار، علی اکبر و داهی فر، سوسن، ۱۳۹۱، مکان یابی بهینه جایگاه های سوخت گیری (مطالعه موردی مناطق ۲۲ گانه شهر تهران)، *نشریه اقتصاد و الگوسازی «تابستان ۱۳۹۱ شماره ۱۰»*

## بررسی مکان یابی و پراکنش جایگاه های پمپ بنزین در فضاهای شهری

- [21] علمداری، شهرام و مشهدی، حسن (۱۳۹۱). روش های ارزیابی آسیب پذیری زیرساخت ها و مدیریت بحران، چاپ اول: تهران: انتشارات بوستان حمید
- [22] فیلی، حمیدرضا و قمی، مجتبی و قادری پناه، آرمان، ۱۳۹۴، توسعه مدیریت بسته بندی عناب با استفاده از تکنیک های تصمیم گیری TOPSIS و AHP و مدل راهبردی SWOT، اولین کنفرانس بین المللی مهندسی صنایع، مدیریت و حسابداری، تهران،
- [23] مصیب زاده، علی و عسگری، فاطمه و کوره پز سعید، حدیثه و کرمانی زاده، ندا، ۱۴۰۲، برنامه ریزی کاربری زمین و نقش آن در ارتقای تاب آوری شهری از طریق AHP (نمونه موردی: منطقه ۴ شهر ارومیه)، نهمین همایش علمی پژوهشی توسعه و ترویج علوم معماری و شهرسازی ایران، تهران، ۱۵-۱
- [24] میرانی، سعیده و میرانی، حمیده، ۱۴۰۲، تحلیل فضایی بیمارستانهای شهر قم با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP)، نهمین همایش علمی پژوهشی توسعه و ترویج علوم معماری و شهرسازی ایران، تهران، ۱۵-۱
- [25] مبارکی، امید، اسمعیل پور، مرضیه و مدرومی، امیر. (۱۴۰۱). ارزیابی و تحلیل میزان تاب آوری شهر ارومیه. نشریه علمی شهر/ایمن، ۵(۳)، ۴۹-۶۵
- [26] موغلی، مرضیه و نجات، سیدمحمدحسین، ۱۳۹۵، ارزیابی و مکان گزینی جایگاه های پمپ بنزین با استفاده از تحلیل سلسله مراتبی AHP (مطالعه موردی: شهر شیراز)، کنفرانس بین المللی مهندسی شهرسازی، عمران، معماری، قم، ۱۷-۱
- [27] نظریان، اصغر و گودرزی، داوود. (۱۳۹۲). ساختار فیزیکی - کالبدی شهرها و نقش آن در ترافیک شهری (مطالعه موردی: شهر بروجرد). آمایش محیط، ۶(۲۳)، ۲۷-۵۰.
- [28] نوبخت، شمس، و مصطفوی ماریان، امیر. (۱۳۸۹). مکان یابی بهینه جایگاه های عرضه سوخت با استفاده از برنامه ریزی ریاضی و سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)، مطالعه موردی شهر مشهد، مجله مهندسی حمل و نقل، ۲(۲) (پیاپی ۶)، ۱۷۱-۱۸۰.
- [29] وارثی، حمیدرضا، بیک محمدی، حسن، و اکبری، محمود. (۱۳۹۰). تحلیل فضایی و برنامه ریزی نارسائی های مراکز خدمات شهری یاسوج. فصلنامه حقیقات جغرافیایی، ۱(۲۶) (پیاپی ۱۰۰)، ۷۱-۸۸.
- [30] ولی پوری، معصوم، بهرامی، محبوبه، رحیم آبادی، ابوالفضل، و کریمی، امید. (۱۳۹۳). مکان یابی پمپ بنزین های شهر بروجرد با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS). فصل نامه جغرافیایی چشم انداز زاگرس، ۶(۲۰)، ۱۶۱-۱۷۹.

[31] Alexander, D., & Pescaroli, G. (۲۰۱۹). What are cascading disasters?, UCL Open Environment, ۱.

[32] Chang, D.Y. (۱۹۹۶) Applications of the Extent Analysis Method on Fuzzy AHP. *European Journal of Operational Research*, ۹۵, ۶۴۹-۶۵۵

[33] Chao Chen, Genserik Reniers, Ming Yang, Shuaiqi Yuan, (۲۰۲۱), *Methods in Chemical Process Safety*, Chapter Nine - Domino effect security risk assessment, Volume ۵, Elsevier, ۳۰۹-۳۳۰.

[34] Cram D. S., Baker T. T., Boren J. C., (۲۰۰۶). Wildland fire effects in silviculturally treated vs. untreated stands of New Mexico and Arizona. Fort Collins Co. Arizona: USDA Forest Service.

[35] Saaty, T.L. (۱۹۸۴). The Analytic Hierarchy Process: Decision Making in Complex Environments. In: Avenhaus, R., Huber, R.K. (eds) *Quantitative Assessment in Arms Control*. Springer, Boston, MA.

[36] Van Laarhoven, P.J.M. and Pedrycz, W. (۱۹۸۳) A fuzzy extension of Saaty's priority theory. *Fuzzy Sets and Systems*, ۱۱, ۲۲۹-۲۴۱