



Evaluation of the role and application of operational research in the correct location of fuel stations

Kamran Yeganegi ^{1*}

1-Assistant Professor, Department of Industrial Engineering, Zanjan Branch, Islamic Azad University, Zanjan, Iran

Received Date: 09 January 2024 Accepted Date: 29 February 2024

Abstract

Background and Aim: The network of urban vehicle fueling stations is considered as one of the important centers of urban services. But today it is facing widespread inadequacies and shortages. The fueling capacity, mainly due to the inappropriate geographical distribution, does not meet the needs, therefore, it is necessary to provide a model for the development of the network of urban fuel stations by examining studies on the optimal location of the stations, so that the correct distribution of the stations in the city, in addition to preventing the problems that occur in The future is imposed on the city, to prevent the waste of energy and the efficiency of existing facilities and resources. With the growth of the population, especially in big cities, the volume of demand for public services has increased. Also, the need to create multiple fuel stations is felt more than in the past. Choosing the right location is one of the most important aspects of business success. The most important problem in providing services in this sector is the lack of proper distribution of stations in terms of quantity and the limited functional radius of the stations.

Methods: The presen research a applied developmental approach and a combination research method (descriptive, analytical, and field).

Findings and Conclusion: As a result, it is necessary to examine the quantitative and qualitative distribution of fuel stations. In the fuel industry, the problem of choosing a gas station location includes several quantitative and qualitative factors, including the number of other stations in the area, the direction of traffic, the social composition of the surrounding residential area, and the limited structure of the station. The choice of location significantly affects the success of the business. In particular, the choice of location for fuel stations is determined by investment constraints in facilities and criteria that include a series of social services. The purpose of this article is to introduce some common techniques of operational research in the location of gas stations.

Keywords: gas station location, operational research, location.

* Correspong Author: Email: yeganegi@iauz.ac.ir

Cite this article: Yeganegi, k; (2024) Evaluation of the role and application of operational research in the correct location of fuel stations. *Journal of Sustainable Urban & Regional Development Studies (JSURDS)*,4(4)78-90.



مؤسسه استنادی و پایش علم و فناوری
جهان اسلام (ISC)

شاپا: ۰۷۶۴-۲۷۸۳

دوره ۴، شماره ۴، شماره پیاپی ۱۴، زمستان ۱۴۰۲

Journal Homepage <https://www.srds.ir/>
<https://dorl.net/dor/20.1001.1.27830764.1402.4.4.6.7>

ارزیابی نقش و کاربرد پژوهش‌های عملیاتی در مکان‌یابی صحیح جایگاه‌های سوخت (پمپ‌های بنزین)

سید کامران یگانگی*

۱. استادیار گروه مهندسی صنایع، واحد زنجان، دانشگاه آزاد اسلامی، زنجان، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۰/۱۹ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۲/۱۰

چکیده

زمینه و هدف: شبکه جایگاه‌های سوخت رسانی وسایل نقلیه شهری به عنوان یکی از مراکز مهم خدمات شهری، به شمار می‌رود. اما امروزه با نارسائی‌های گسترده‌ای روبرو می‌باشد که موجب طرفیت سوخت رسانی، عمدتاً به سبب توزیع نامناسب جغرافیایی، جوابگوی نیازها نمی‌باشد لذا لازمست جهت ارائه الگوی توسعه شبکه جایگاه‌های سوخت شهری با بررسی مطالعات مدل مکانیابی بهینه جایگاهها مورد بررسی قرار گیرد تا توزیع صحیح جایگاهها در سطح شهر علاوه بر جلوگیری از مشکلاتی که در آینده بر شهر تحمیل می‌گردد، مانع از اتلاف انرژی و بهره‌وری از امکانات و منابع موجود گردد. با رشد جمعیت به ویژه در شهرهای بزرگ، حجم تقاضا برای خدمات عمومی افزایش یافته است. همچنین نیاز به اعمال ایجاد جایگاه‌های متعدد سوخت، بیش از گذشته احساس می‌شود. انتخاب مکان مناسب یکی از مهمترین جنبه‌های موفقیت کسب و کار است. مهم‌ترین مشکل در زمینه ارائه خدمات در این بخش، عدم توزیع مناسب جایگاه‌ها از نظر کمی و محدود بودن شعاع عملکردی ایستگاه‌ها است.

روش بررسی: پژوهش مورد نظر دارای رویکرد توسعه‌ای - کاربردی و روش تحقیق ترکیبی (توصیفی، تحلیلی، و میدانی) است.

یافته‌ها و نتیجه‌گیری: در نتیجه ضروری است که توزیع کمی و کیفی جایگاه‌های سوخت مورد بررسی قرار گیرد. در صنعت سوخت، مسئله انتخاب محل پمپ بنزین شامل عوامل کمی و کیفی متعددی از جمله تعداد ایستگاه‌های دیگر در منطقه، جهت تردد، ترکیب اجتماعی منطقه مسکونی اطراف، و محدود شدن ساختار جایگاه است. انتخاب مکان به طور قابل توجهی بر موفقیت کسب و کار تأثیر می‌گذارد. به طور خاص، انتخاب مکان برای جایگاه‌های سوخت با محدودیت‌های سرمایه‌گذاری در تسهیلات و معیارهایی که شامل یک سری خدمات اجتماعی است مشخص می‌شود. هدف از این مقاله معرفی برخی از تکنیک‌های رایج پژوهش عملیاتی در مکان‌یابی پمپ‌های بنزین می‌باشد.

کلید واژه‌ها: جایگاه پمپ بنزین، پژوهش عملیاتی، مکان‌یابی.

* نویسنده مسئول: yeganegi@iauz.ac.ir

ارجاع به این مقاله: یگانگی، سید کامران (۱۴۰۲). ارزیابی نقش و کاربرد پژوهش‌های عملیاتی در مکان‌یابی صحیح جایگاه‌های سوخت (پمپ‌های بنزین). فصلنامه مطالعات توسعه پایدار شهری و منطقه‌ای، ۴(۴)، ۷۸۰-۹۰.

مقدمه و بیان مسأله

افزایش جمعیت، ازدیاد وسایل نقلیه و صنعتی شدن، تغییراتی را در زندگی افراد به وجود آورده است و سبب افزایش مصرف سوخت‌های فسیلی شده است. رشد سریع جمعیت و گسترش شهرنشینی منجر به ازدیاد خودروهای مورد استفاده است (ولی پوری و سایرین، ۱۳۹۲:۱۶۲)؛ از جمله این امکانات می‌توان به پمپ‌بنزین اشاره نمود که مکان‌یابی صحیح در جهت استقرار آن صورت نگرفته است و همین‌طور با توجه به افزایش مصرف با کمبود تعداد جایگاه سوخت در سطح شهر نیز مواجه خواهیم بود. پمپ‌بنزین زیرمجموعه تسهیلات خدمات عمومی می‌باشد که باید قبل از احداث این اماکن، در ابتدا به مکان‌یابی صحیح و مناسب آن‌ها پرداخته شود (نوبخت و مصطفوی ماریان، ۱۳۹۰:۱۷۲)؛ و مناسب‌ترین مکان‌ها از جهت سازگاری با منطقه و با توجه به پتانسیل آن، انتخاب شود و مورد بررسی قرار گیرد و مکان‌یابی آن به‌منظور ارائه خدمات مطلوب، سریع و ایمن باید مدنظر برنامه‌ریزان و متخصصان این صنعت قرار گیرد (ولی پوری و سایرین، ۱۳۹۲:۱۶۲)؛ زیرا عدم مکان‌گزینی بهینه آن سبب ایجاد معضل عظیمی در رفت‌وآمدهای داخل شهر می‌گردد و حجم بسیار نیروی انسانی به دلیل سفرهای بی‌مورد و مکرر بر مشکلات زیست‌محیطی می‌افزاید، بنابراین مکان‌گزینی صحیح مراکز خدمات شهری علاوه بر جلوگیری از اتلاف وقت شهروندان، محیط‌زیست سالم را نیز به همراه خواهد داشت (نوبخت و مصطفوی ماریان، ۱۳۹۰:۱۷۲). با افزایش روزافزون استفاده از منابع زمین، حفظ و نگهداری و احیاء منابع، بسیار مهم می‌باشد که با برنامه‌ریزی درست و مدیریتی هدفمند، می‌توان مکان‌های مناسب را برگزید؛ و با مکان‌گزینی مناسب، استفاده از این خدمات را آسان‌تر و قابل دسترس‌تر نمود به طوری که جواب‌گوی نیازهای جمعیت شهری به‌صورت عادلانه نیز باشد (ولی پوری و سایرین، ۱۳۹۲:۱۶۳-۱۶۰). شبکه جایگاه‌های سوخت‌رسانی وسایل نقلیه شهری به‌عنوان یکی از مراکز مهم خدمات شهری، به شمار می‌رود. اما امروزه با نارسائی‌های گسترده‌ای روبرو می‌باشد کمبود ظرفیت سوخت‌رسانی، عمدتاً به سبب توزیع نامناسب جغرافیایی، جواب‌گوی نیازها نمی‌باشد لذا لازم است جهت ارائه الگوی توسعه شبکه جایگاه‌های سوخت شهری با بررسی مطالعات مدل مکان‌یابی بهینه جایگاه‌ها مورد بررسی قرار گیرد تا توزیع صحیح جایگاه‌ها در سطح شهر علاوه بر جلوگیری از مشکلاتی که در آینده بر شهر تحمیل می‌گردد، مانع از اتلاف انرژی و بهره‌وری از امکانات و منابع موجود گردد. مکان‌یابی صحیح جایگاه سوخت از موارد بسیار پراهمیت می‌باشد که باید حتماً به آن پرداخته شود و در اولویت قرار گیرد (نوبخت و مصطفوی ماریان، ۱۳۹۰:۱۷۲) در سطح شهرها جایگاه‌های عرضه سوخت در فواصل نامناسب از هم در خدمت مردم قرار گرفته است؛ که این امر منجر به توقف بیش‌ازحد و طولانی شدن صف می‌شود و کنترل ترافیک شهر را مختل می‌سازد. در پی آن منجر به پدید آمدن مشکلات اقتصادی و اجتماعی نیز می‌شود؛ بنابراین با مکان‌گزینی مناسب و بهینه می‌توان ترافیک را به سطحی از شهر که تردد کمتری در آن صورت می‌گیرد هدایت نمود و با قرار دادن تعداد مناسب جایگاه، دسترسی را نیز آسان‌تر نمود. از عمده‌ترین اهداف این پروژه، شناسایی و تعیین مکان‌های مناسب جایگاه‌های سوخت‌رسانی در سطح مناطق شهری، تعیین تعداد و محل پمپ‌بنزین‌های مورد نیاز است. هدف مشخص نمودن موقعیت‌های مناسب جهت احداث ایستگاه‌های پمپ‌بنزین و انتخاب بهترین گزینه از بین آن‌ها می‌باشد. به منظور ارائه و تعیین الگوی بهینه توزیع جایگاه‌ها در یک شهر، فرآیند مکان‌یابی شامل تعدادی اهداف و قیود متفاوتی می‌باشد که عبارت‌اند از:

انجام سوخت‌گیری در مجاورت محل سکونت یا پارکینگ اصلی خودرو، جهت کاهش طول سفرهای ناشی از سوخت‌گیری و رفاه بیشتر شهروندان.

هدایت تقاضای ناشی از سوخت‌گیری به مناطق دارای بار ترافیکی کمتر.

دسترسی مناسب به محل جایگاه‌های سوخت از مسیرهای پرتردد شهری نظیر بزرگراه‌های مجاور.

دسترسی مناسب جایگاه‌های سوخت به مراکز فوریتی نظیر آتش‌نشانی، اورژانس و غیره.

رعایت ملاحظات ایمنی نظیر فاصله مناسب مکان جایگاه‌های سوخت از مراکز حساس شهری (برج‌های مسکونی و ...)

امکان‌پذیری ساخت جایگاه‌های سوخت از نظر شبکه گازرسانی، برق و مسائل فنی (شرکت ملی پخش فرآورده‌های نفتی ایران، گلستان ۱۳۹۳)

مکان‌یابی با در نظر گرفتن طرح‌های بالادستی (طرح جامع و تفصیلی، طرح‌های موضوعی و موضعی، مطالعات جامع ترافیکی، مطالعات جامع زیست‌محیطی، مطالعات جامع اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی، مطالعات صورت گرفته مشابه در مناطق شهرداری و دیگر ارگان‌ها، نمونه‌های کار شده در کشورهای در حال توسعه و توسعه‌یافته).

اهمیت و ضرورت پژوهش

مکان‌یابی بهینه خدمات شهری باعث کاهش هزینه‌های مدیریت شهری و هزینه دسترسی می‌شود و تحقق عدالت اجتماعی را به دنبال دارد و امکان زیست بهتر، رفاه و آسایش شهروندان را فراهم می‌آورد. مکان‌یابی بهینه و مناسب زمانی امکان‌پذیر است که محقق بتواند ارتباط علمی و منطقی مناسبی میان اطلاعات و داده‌های به دست آمده از کارشناسان مرتبط با موضوع مکان‌یابی با توجه به اولویت‌ها برقرار سازد.

رشد سریع جمعیت و گسترش شهرنشینی منجر به ازدیاد خودروهای مورد استفاده است؛ علی‌رغم این رشد سریع، برنامه‌ریزی درستی جهت دست‌یابی به امکانات صورت نگرفته است. از جمله امکانات می‌توان به پمپ بنزین اشاره نمود که مکان‌یابی صحیح در جهت استقرار آن صورت نگرفته است و همین‌طور با کمبود تعداد جایگاه سوخت در سطح شهرها نیز مواجه هستیم. ایستگاه‌های سوخت‌گیری به‌عنوان یکی از ارکان اصلی شبکه حمل‌ونقل و وظیفه‌ی تأمین سوخت مورد نیاز خودروها را دارند که باید قبل از احداث این اماکن، در ابتدا به مکان‌یابی صحیح و مناسب آن‌ها پرداخته شود تا مناسب‌ترین مکان‌ها از جهت سازگاری با منطقه و با توجه به پتانسیل آن، انتخاب شود. عدم توجه به مکان‌گزینی بهینه، سبب ایجاد معضل عظیمی در رفت‌وآمدهای داخل شهر گردیده و حجم بسیار نیروی انسانی به دلیل سفرهای بی‌مورد و مکرر بر مشکلات زیست‌محیطی می‌افزاید، از عمده‌ترین اهداف این پروژه، شناسایی و تعیین مکان‌های مناسب جایگاه‌های سوخت‌رسانی مورد نیاز است. به طوری که با حداقل تعداد جایگاه سوخت، امکان حداکثر پوشش دهی در سطح شهر فراهم آید.

روش تحقیق

هدف تحقیق حاضر بررسی کاربرد دانش پژوهش عملیاتی در تعیین بهینه جایگاه‌های سوخت‌رسانی می‌باشد انتخاب محل پمپ بنزین یک مشکل پیچیده و چند معیاره است. این شامل معیارهایی مانند ترافیک اطراف، عوامل محیطی، دید و معیارهای مربوط به رقبا است. مکان‌های جایگزین پمپ بنزین معمولاً توسط برخی قوانین و مقررات محدود می‌شود؛ بنابراین مدیران موظف‌ترند که بهترین مکان را بین گزینه‌های محدود انتخاب کنند. انجام بهترین انتخاب از بین گزینه‌ها اهمیت آن را در این شرایط بیشتر می‌کند. پژوهش عملیاتی به مدیران و تصمیم‌گیران حوزه‌های مدیریت شهری این امکان را فراهم می‌سازد که بهترین مکان جهت ایجاد و توسعه پمپ‌های بنزین در مناطق شهری و روستایی مشخص شود.

مبانی نظری

نظریه مکان‌یابی را فون تانن در سال ۱۸۲۶ میلادی در زمینه فعالیت‌های کشاورزی ابداع نمود. سپس لآن‌هارد، در سال‌های ۱۸۸۲ و ۱۸۸۵ نظریه مکان‌یابی را در صنعت مطرح کرد؛ اما چارچوب منظم و علمی این نظریه در مکان‌یابی صنعتی

توسط آلفرد وبر آلمانی در سال ۱۹۰۹ شکل گرفت. با توجه به سیر و تحول تئوری‌ها و نظریه‌های مکان‌یابی را از نظر تکامل و توسعه زمانی به سه دوره تقسیم کرده‌اند:

(۱) فرموله کردن مسأله (از ابتدای قرن 20 تا سال ۱۹۶۰)

(۲) کاربرد مدل‌ها در بخش صنعت 1950 - 1960

(۳) توسعه مدل‌ها در بخش عمومی و خدمات‌رسانی (از 1970)

نظریه‌های مکان‌یابی بر آنند که با استخراج قوانین عمومی بر اساس عوامل و متغیرهای مؤثر بر مکان‌یابی ساختار موجود مکان‌یابی فعالیت‌های صنعتی، تجاری، خدماتی و غیره را توضیح دهند و بهترین مکان استقرار را معرفی کنند. با توجه به این که از دهه 1970 به بعد نظریه‌های مکان‌یابی به سمت مکان‌یابی مراکز خدمات‌رسانی سوق یافته است؛ لذا یکی از وظایف اساسی و مهم برنامه ریزان شهری، تخصیص زمین به کاربری‌های گوناگون شهری است. امروزه مکان‌یابی بهینه مراکز خدمات شهری مانند مدارس، مراکز بهداشت و درمان، ایستگاه‌های آتش‌نشانی، مراکز سوخت‌رسانی و غیره در برنامه‌ریزی شهری از اهمیت زیادی برخوردار است و برنامه‌ریزان شهری با مکان‌یابی مناسب آن‌ها، کمک مؤثری در تأمین رفاه و آسایش شهروندان کرده و در نتیجه ضمن کمک به تحقق عدالت اجتماعی، گام بلندی به سمت داشتن شهری پایدار بر می‌دارند (علوی و همکاران، ۱۳۹۵: ۱۵).

الف) پژوهش عملیاتی:

پژوهش عملیاتی شاخه‌ای بین‌رشته‌ای از ریاضیات است که از گرایش‌هایی مانند برنامه‌ریزی ریاضی آمار و طراحی الگوریتم‌ها استفاده می‌کند تا در مسائل بهینه‌سازی نقطه بهینه را پیدا کند یافتن نقطه بهینه بر اساس نوع مسئله مفاهیم مختلف دارد و در تصمیم‌سازی‌ها استفاده می‌شود مسائل تحقیق در عملیات بر بهینه‌سازی ماکزیمم سازی مانند سود سرعت خط تولید زراعی بیشتر پهنای باند بیشتر و غیره یا کمینه‌سازی مینیمم سازی مانند هزینه کمتر و کاهش ریسک و غیره با استفاده از یک یا چند قید تمرکز دارند ایده اصلی تحقیق در عملیات یافتن بهترین پاسخ برای مسائل پیچیده‌ای است که با زبان ریاضی مدل‌سازی شده‌اند که باعث بهبود یا بهینه‌سازی عملکرد یک سیستم می‌شوند (اصغر پور، محمدجواد، ۱۳۷۲) عبارت تحقیق در عملیات که گاهی علم مدیریت نیز نامیده می‌شود معمولاً به صورت مخفف تحقیق در عملیات به کار می‌رود. معمولاً علم مدیریت ارتباط نزدیکی به مسائل مدیریت تجارت دارد جنبه‌های کاربردی پژوهش عملیاتی در مهندسی صنایع نیز مورد توجه قرار می‌گیرد ریاضیات کاربردی به متخصصان امکان می‌دهد تا جنبه‌های نظری تحقیق در عملیات را بررسی کرده و آن را گسترش دهند و توانایی ایجاد و توسعه تحقیق در عملیات را فراهم کنند مهندسی صنایع با استفاده از جنبه‌های کاربردی تحقیق در عملیات سعی می‌کند تا آن را در صنعت و تجارت به کار گیرد ابزارهای اصلی استفاده‌شده توسط تحقیق در عملیات مدل‌سازی ریاضی، بهینه‌سازی، آمار، نظریه گراف، نظریه بازی‌ها، نظریه صف، آنالیز تصمیم‌گیری و شبیه‌سازی است (مهرگان، ۱۳۷۸).

ب) انواع مدل‌های تلفیق اطلاعات برای مکان‌یابی

یکی از مهم‌ترین توانایی‌های سیستم اطلاعات جغرافیایی که آن را به عنوان سیستمی ویژه و منحصر به فرد جدا می‌کند، توانایی تلفیق داده‌ها برای مدل‌سازی، مکان‌یابی و تعیین تناسب کاربری‌ها از طریق ارزش‌گذاری پهنه سرزمین است؛ زیرا در نتیجه ترکیب و تلفیق معیارها، بهترین نقطه برای استقرار مراکز و مکان‌های بهینه انتخاب می‌شود. برای ترکیب معیارها روش‌های متفاوتی وجود دارد که مهم‌ترین آن‌ها عبارت‌اند از: فرایند تحلیل سلسله مراتبی، منطق بولین یا منطق صفر و یک و منطق فازی که در ادامه به توضیح هر کدام می‌پردازیم:

فرایند تحلیل سلسله مراتبی یکی از جامع‌ترین سیستم‌های طراحی شده برای تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه است و بنا به تعریف تحلیل سلسله مراتبی عبارت است از: یک روش تصمیم‌گیری که توسط آن می‌توان تصمیماتی که وابسته به معیارهای مختلف است را اتخاذ نمود (Ziyari and Hosseinmardi, 2009; 45). فرایند تحلیل سلسله مراتبی به‌عنوان یکی از معروف‌ترین فنون تصمیم‌گیری چند منظوره برای وضعیت‌های پیچیده‌ای که سنجه‌های چندگانه و متضادی دارند، ابزار تصمیم‌گیری نرمش پذیر و درعین حال قوی به شمار می‌رود که اولین بار توسط توماس ال. ساعتی در دهه 1970 ابداع گردید (Saaty, 1980)، این تکنیک بر اساس مقایسه دویه‌دو بنا شده و امکان بررسی و تصمیم‌گیری مسائل با معیارهای چندگانه و کمی و کیفی را با یکدیگر امکان‌پذیر می‌کند (Ghodsipoor, 2007: 34).

منطق بولین

این منطق برگرفته از نام ریاضیدان مطرح انگلیسی (جورج بولی) بوده که در سال ۱۹۷۴ به‌وسیله وارنر مورد استفاده قرار گرفت و در سال ۱۹۸۹ به وسیله روبینو توسعه داده شد. در مدل بولین (دودویی) ترکیب منطقی ارزش‌ها به‌صورت بله و خیر است. هر مکان مورد آزمایش با این مدل، با معیارهای مورد نظر تحت آزمون قرار می‌گیرد که آیا این معیار در آن مکان صدق می‌کند یا خیر؟ و هیچ شرط احتسابی دیگری وجود ندارد، به زبان مجموعه‌ها، عضو مجموعه بودن را فقط با «حالت ۱ درست، صفر» نادرست نشان می‌دهد (Nazariadli and koohsari, 2007: 15).

منطق فازی

منطق فازی برای اولین بار توسط دانشمند ایرانی پرفسور لطفی زاده استاد دانشگاه برکلی آمریکا برای اقدام در شرایط عدم اطمینان ارائه شد. نظریه و منطق فازی ابزاری علمی است که امکان و اجازه شبیه‌سازی پویایی یک سیستم را بدون نیاز به توصیفات ریاضیاتی مفصل و با استفاده از داده‌های کیفی و کمی پدیده آورده است (Phillis, 2001: 441). بر اساس نظریه فازی عضویت در مجموعه ممکن است به‌طور کامل نبوده و هر عضوی دارای عضویت از صفر تا یک باشد و بر خلاف منطق بولین در منطق فازی هیچ قطعیتی وجود ندارد که بتوان بر اساس آن یک ناحیه را کاملاً مناسب یا نامناسب دانست. بدین معنا که هر ناحیه بسته به میزانی که معیار دقت بررسی را رعایت می‌نماید دارای مقدار عضویتی است. در عین حال عملیات ادغام نمودن در منطق فازی یک بیان مفهومی را از میزان مطلوبیت کلی گزینه‌ها بیان می‌دارد. تحلیل منطق فازی نیز دارای حالات مختلفی است شامل اشتراک، اجتماع، گاما که حد واسط دو حالت اجتماع و اشتراک است، اما طبق تجربیات و تحقیقات انجام شده حالت ضربی روش فازی از دقت و حساسیت بالایی در مکان‌یابی برخوردار است. در این حالت تمامی لایه‌های اطلاعاتی در هم ضرب می‌شوند، به دلیل ماهیت اعداد بین صفر و یک که همان درجه عضویت اعضاء در مجموعه‌های فازی می‌باشد. این کار باعث می‌شود تا در نقشه خروجی اعداد کوچک‌تر شده و به سمت صفر میل کنند در نتیجه تعداد پیکسل کمتری در کلاس خیلی خوب قرار می‌گیرند (Khorasani, 2004: 7).

پیشینه‌ی پژوهش

در زمینه مکان‌یابی جایگاه عرضه سوخت مطالعات کمی صورت گرفته است، لذا علاوه بر مقالات مرتبط با جایگاه سوخت، از مقالات دیگر که مرتبط با تأسیسات و تجهیزات شهری می‌باشند، جهت تعیین و تعریف شاخص‌ها استفاده شده است که از میان آن‌ها به موارد زیر اشاره می‌شود:

یگانگی و افتخاری (۱۴۰۱) در پژوهشی با عنوان «یک مدل ارزیابی چندعاملی برای مکان‌یابی، مطالعه موردی جایگاه پمپ‌بنزین» پرداختند. در این مطالعه از روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی نیز برای محاسبه استفاده شده است. اهمیت نسبی

معیارها و زیرمعیارها مطابق با نظرات مجموع کارشناسان، فرآیند تحلیل سلسله مراتبی یک ابزار ریاضی رایج است، به‌ویژه در جایی که ذهنیت ممکن است بر نتیجه کلی فرآیند تصمیم‌گیری تأثیر بگذارد. این مطالعه نشان می‌دهد که دسترسی به ایستگاه از هر دو جهت، موانع جاده در جهت ایستگاه، قرار گرفتن در جاده و محدودیت سرعت در جاده جلویی عوامل اصلی برای انتخاب محل جایگاه بنزین بوده‌اند.

یگانگی و شمس (۱۴۰۱) در پژوهشی با عنوان کاربرد مدل شاخص در ارزیابی مکان‌یابی، مطالعه موردی پمپ‌بنزین پرداختند؛ یکی از روش‌های ارزش‌گذاری مکان‌ها در مکان‌یابی مدل شاخص می‌باشد. معیار این شاخص بین دو عدد ۵ و ۱ می‌باشد بیشترین مقدار مدل شاخص ۵ عدد می‌باشد که به معنای عالی بودن است در حالی که کمترین مقدار آن عدد ۱ می‌باشد و به معنای بسیار بی‌ارزش است. دو معیار برای تعیین ارزش شاخص وجود دارد. در این مقاله دو معیار مورد توجه است اول اندازه‌گیری مقدار تقاضای بنزین به وسیله رویکرد فعالیت پمپ‌بنزین جدید در موقعیت شعاع ۵۰۰ متری مورد نظر می‌باشد. اندازه‌گیری مقدار فعالیت به وسیله شمارش تعداد مرکز تجاری، مرکز مالی، مرکز تحصیلی، مرکز اجتماعی به فاصله شعاع ۵۰۰ متری از موقعیت انجام می‌شود. معیار دوم سطح رقابت و راحتی موقعیت پمپ‌بنزین می‌باشد. مقدار رقابت به وسیله شمارش تعداد پمپ‌بنزین‌های در شعاع ۵۰۰ متری انجام می‌گیرد در حالی که راحتی دسترسی به موقعیت به وسیله فاصله نزدیک‌ترین چراغ راهنمایی و مساحت زمین پمپ‌بنزین اندازه‌گیری می‌شود. اندازه‌گیری‌ها به وسیله سیستم اطلاعات جغرافیایی انجام می‌شود.

علوی و همکاران (۱۳۹۵) در پژوهشی به بررسی و تحلیل مکان‌یابی جایگاه‌های سوخت CNG با استفاده از تکنیک‌های تلفیقی عملگرهای فازی و تحلیل‌های فضایی GIS، پژوهش موردی: منطقه ۷ شهر مشهد پرداختند در این تحقیق از روش‌ها و قابلیت‌های مبتنی بر سیستم اطلاعات جغرافیایی و منطق فازی استفاده شده است. برای پیاده‌سازی عملگر فازی در محیط GIS، ابتدا معیارهای تأثیرگذار در مکان‌یابی استخراج و وارد محیط GIS شد نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که محدوده جنوبی و جنوب شرقی منطقه فاقد جایگاه سوخت می‌باشد و برای احداث جایگاه‌های جدید این مناطق در اولویت قرار دارند. ولی پوری و سایرین (۱۳۹۲)، در تحقیقی تحت عنوان «مکان‌یابی پمپ‌بنزین‌های شهر بروجرد با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی» پرداختند. در این پژوهش سعی شده بود به انتخاب مکان بهینه پمپ‌بنزین‌های بروجرد در طرح‌های توسعه آتی شهر پرداخته شود. در ابتدای کار به تعریف مدل مفهومی پرداخته شد. با توجه به معیارها و میزان تأثیر آنها، در نرم‌افزار سیستم اطلاعات جغرافیایی به وسیله مدنظر قرار دادن مبانی تئوری تعریف شده برای هر کدام از شاخص‌ها و تطبیق آن‌ها با محیط بومی شهر با روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی نقشه‌های نهایی برای انتخاب مطلوب‌ترین مکان‌ها مشخص گردیده است. نتایج حاصله نشان داده که در شهر بروجرد مکان مناسب برای ایجاد پمپ‌بنزین در منطقه‌ای قرار گرفته است که کمترین تراکم مسکونی را دارا بوده و در آن قسمت اکثر شهرک‌های نوین قرار گرفته است که فاقد پمپ‌بنزین هستند و برای سوخت‌گیری باید مسیر زیادی را طی می‌کردند و کمترین نیاز شهر در قسمتی قرار گرفته بوده است که کمترین شعاع دسترسی را به نزدیک‌ترین پمپ‌بنزین داشته است.

شیخ بیگلو و همکاران (۱۳۹۱)، در پژوهشی تحت عنوان «برنامه‌ریزی و مکان‌یابی بازارهای روز در مناطق شهری» مطالعه موردی: مناطق ۳ و ۴ شهر تبریز» پرداختند، شاخص‌ها را با روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی و بهره‌گیری از نرم‌افزار اکسپرت چویس تحلیل کرده است و تعداد ۲۰ قطعه زمین را جهت احداث بازار روز مشخص کرده است. از مجموع آنچه گفته شد و با توجه به اطلاعاتی که موجود بود، عواملی از قبیل شیب، تراکم جمعیت، فاصله از خیابان‌های شریانی، ایمنی، فاصله از ایستگاه‌های موجود و همسایگی‌ها به‌عنوان شاخص در نظر گرفته شدند، در عین حال با بررسی‌های انجام شده در مقالات مرتبط با تأسیسات و تجهیزات شهری علاوه بر پمپ‌بنزین و همین‌طور با توجه به موقعیت شهر، یک سری شاخص مرتبط دیگر از جمله: قیمت زمین، مساحت زمین، بر زمین و فاصله از گسل نیز در نظر گرفته شد.

حاجی حسینلو و کبیری (۱۳۹۱)، در پژوهشی با عنوان «مکان‌یابی بهینه ایستگاه‌های پمپ‌بنزین در شبکه‌های درون‌شهری» به بررسی مکان بهینه این تأسیسات پرداخته است که نه تنها بر کیفیت تردد در شبکه بلکه در موفقیت اقتصادی کشورها نیز تأثیر بسزایی خواهد داشت. در این راستا بررسی و تعیین پارامترهای تأثیرگذار، وزن دهی آن‌ها در قیاس با یکدیگر و در نهایت آنالیز آن‌ها با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی، پروسه‌ای است که حاصل آن نیل به اهداف این تحقیق می‌باشد.

نوبخت و مصطفوی ماریان (۱۳۹۰)، با عنوان «مکان‌یابی بهینه جایگاه‌های عرضه سوخت با استفاده از برنامه‌ریزی ریاضی و سیستم اطلاعات جغرافیایی، مطالعه موردی شهر مشهد»، پرداختند. اطلاعات و مشخصات مربوط به حوزه ترافیکی مشهد پس از جمع‌آوری، در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی با روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی سامان‌دهی گردید. همچنین بر مبنای مصرف بنزین در یک بازه مشخص و با در نظر گرفتن شرایطی، تعداد ایستگاه‌های پمپ‌بنزین مورد نیاز محاسبه شد. برای بررسی خدمات‌دهی یک ناحیه در صورت احداث پمپ‌بنزین در آن با در نظر گرفتن سناریوهایی، پتانسیل هر ناحیه تعریف و محاسبه گردید. در ادامه به تعریف مدل ریاضی مکان‌یابی بر مبنای حداکثر پتانسیل خدمت دهی ناحیه‌ها و حل آن با استفاده از نرم‌افزار لینگو پرداخته شد، بهترین ناحیه‌ها از نظر خدمت دهی انتخاب شدند. در انتها اولویت‌بندی ناحیه‌های گزیده در قالب سناریوهای مفروض در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی ارائه گردید.

فیسسه‌ها مارا، اس. اس. مانوگولا و مارگا تاشاله امانو (۲۰۲۳) در پژوهشی با عنوان «تجزیه و تحلیل مناسب بودن سایت برای مکان‌یابی ایستگاه‌های نفت با استفاده از فرآیند سلسله مراتبی تحلیلی و رویکرد تحلیل تصمیم‌گیری چند معیارها: مطالعه موردی شهر ولایتا سودو، اتیوپی، آفریقا»: این مطالعه به مردم محلی و همچنین برنامه ریزان اجازه می‌دهد تا برنامه‌های مناسب برنامه‌ریزی کاربری زمین در ایستگاه نفت پایدار شهر ولایتا سودو، اتیوپی، آفریقای شرقی را انجام دهند. مشکل مکان‌یابی تصادفی پمپ‌بنزین‌ها یکی از مشکلات عمده در شهرهای ولایتا سودو است. به دلیل کمتر مورد پذیرش علمی سایت‌ها و عدم توجه به استانداردهای برنامه‌ریزی که روش‌های برنامه‌ریزی را تجربه کرده‌اند به صورت ضعیف بیان می‌شوند. هدف اصلی این مطالعه شناسایی مناسب برای مکان‌یابی جایگاه‌های نفتی و ارزیابی جایگاه‌های موجود با استفاده از تکنیک‌های فرآیند تحلیل سلسله مراتبی و تحلیل تصمیم‌گیری چند معیارها می‌باشد.

ارطغرل آییلدیز و آلو تاسکین گوموز (۲۰۲۰) در پژوهشی تحت عنوان «یک روش جدید کروی فازی یکپارچه برای مسئله انتخاب مکان پمپ بنزین: یک مطالعه موردی واقعی برای استانبول» پرداختند. مسئله انتخاب مکان پمپ بنزین در این مطالعه در نظر گرفته شده است. به منظور شناسایی معیارهای اصلی و فرعی ارزیابی، ادبیات پژوهش بررسی شده و با پنج خبره از شرکت‌های مختلف مصاحبه شده است. پس از آن، سیزده مکان جایگزین مختلف برای ارزیابی مشخص شده است در این مطالعه، یک برنامه کاربردی واقعی برای استانبول ارائه شده است تا کاربرد روش پیشنهادی را نشان دهد. پس از آن، یک تحلیل حساسیت برای توضیح و تحلیل نتایج روش‌شناسی پیشنهادی انجام می‌شود. در نهایت، نتایج ارائه شده و با جهت‌گیری‌های آتی مورد بحث قرار گرفته است.

بدری کوهی و توکلی مقدم (۲۰۱۹) در پژوهشی با عنوان «بهینه‌سازی تعداد و مکان جایگاه‌های سوخت جایگزین با استفاده از رویکرد چند معیارها» پرداختند نتایج این مطالعه بیانگر آن است ایجاد جایگاه‌های سوخت جایگزین به جای جایگاه‌های سوخت پرهزینه است و مشکل یافتن تعداد و مکان‌های بهینه جایگاه‌های سوخت جایگزین اولیه پدیدار می‌شود که برای یافتن تعداد و مکان‌های بهینه جایگاه‌های سوخت جایگزین در شهر شیکاگو استفاده می‌شود.

توزمن سمیح و سپاهی سیهان (۲۰۱۱) در تحقیقی با عنوان «یک مدل ارزیابی چندعاملی برای انتخاب محل پمپ‌بنزین» پرداختند با استفاده از روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی به ارائه سلسله مراتبی جامع از عوامل برای انتخاب بهترین سایت پمپ‌بنزین پرداخته است. این مطالعه نشان داده است که دسترسی به ایستگاه از هر دو جهت، موانع جاده در

جهت ایستگاه، قرار گرفتن در جاده محلی یا ایالتی و محدودیت سرعت در جاده جلویی عوامل اصلی برای انتخاب محل پمپ‌بنزین می‌باشند.

کاربری خدمات عمومی شهری جهت ارائه تسهیلات بهتر برای شهروندان نیازمند یک سری اصول و قواعد علمی مکان‌یابی می‌باشند. این موازین مکان‌یابی بهینه کاربری‌ها از لحاظ شعاع دسترسی، سازگاری هم‌جواری‌های مختلف، سنخیت کاربری‌ها با یکدیگر و آستانه خدماتی هر کدام از آن‌ها مورد تأکید قرار می‌دهد. مکان‌یابی بهینه خدمات شهری باعث کاهش هزینه‌های مدیریت شهری و هزینه دسترسی می‌شود و تحقق عدالت اجتماعی را به دنبال دارد و امکان زیست بهتر، رفاه و آسایش شهروندان را فراهم می‌آورد؛ بنابراین مکان‌یابی صحیح و اصولی عناصر اصلی و خدمات شهری، می‌توانند نقش‌آفرینی مؤثر در نظم بخشیدن به عملکرد و سازمان‌دهی فضایی شهر داشته باشد، شبکه جایگاه‌های سوخت‌رسانی، از جمله اجزاء شبکه خدمات شهری است که به عنوان تأمین‌کننده سوخت شبکه حمل‌ونقل درون و برون شهری عمل نموده و به نوبه خود از لحاظ تردد خودروها، شهرسازی، ایمنی و مسائل زیست محیطی دارای اهمیت است.

مواد و روش‌ها

این پژوهش از لحاظ هدف کاربردی و از نظر ماهیت و روش توصیفی تحلیلی می‌باشد. در بخش توصیفی با استفاده از مطالعات کتابخانه‌ای، اسنادی و مبانی نظری تحقیق به منظور ارزیابی روش‌های مختلف مکان‌یابی (که در این تحقیق مکان‌یابی صحیح جایگاه‌های سوخت در کشور) از آخرین مدل‌ها و استراتژی‌هایی که جهت استقرار بهینه و توزیع مناسب فضایی به‌طوری‌که بتواند میزان دسترسی همه را فراهم نماید، استفاده گردیده است.

تجزیه و تحلیل داده‌ها

فرایند تحلیل سلسله مراتبی

روش AHP توسط فردی به نام ساعتی در سال ۱۹۸۰ ارائه گردید. این روش یکی از جامع‌ترین مدل MADM به شمار می‌رود. از مزایای این روش می‌توان به موارد زیر اشاره نمود: امکان فرموله کردن مسأله به صورت ساختار سلسله مراتبی چند سطحی را فراهم می‌کند. تطابق بالای این روش را با ذهن افراد نشان داده و مسأله اصلی را با ساختار سلسله مراتبی به صورت ساده‌تر نشان می‌دهد. همچنین از آنجایی‌که این روش بر اساس مقایسه‌های زوجی بنانهاده شده و امکان بررسی سناریوهای مختلف را به مدیران می‌دهد.

این روش یکی از روش‌های پرکاربرد برای رتبه‌بندی و تعیین اهمیت عوامل است که با استفاده از مقایسات زوجی گزینه‌ها به اولویت‌بندی هر یک از معیارها پرداخته می‌شود. چنانچه گزینه‌ها زیاد باشد تشکیل ماتریس مقایسات زوجی کار دشواری است.

- اصول فرایند تحلیل سلسله مراتبی
- اصل ترسیم درخت سلسله مراتبی
- اصل تدوین و تعیین اولویت‌ها
- اصل سازگاری منطقی قضاوت‌ها

اصل ترسیم درخت سلسله مراتبی

بر اساس این اصل، از آنجایی‌که درک و فهم یک مسأله در حالت کلی برای انسان، کاری به مراتب پیچیده و دشوار است و ممکن است ابعاد مختلف و مهم یک مسأله مورد توجه قرار نگیرد. از این‌رو تجزیه یک مسأله بزرگ‌تر به عناصر کوچک‌تر،

روابط و مفاهیم موجود در مسأله تصمیم‌گیری و ارتباط بین هر عنصر با سایر عناصر، به دقت و سهولت قابل درک خواهد بود. با انجام این عمل، درخت ساختار سلسله‌مراتبی به وجود می‌آید که به درک و حل مسأله کمک شایانی می‌نماید. روال کار مدل AHP، با مشخص کردن عناصر تصمیم‌گیری و اولویت دادن به آن‌ها آغاز می‌شود. این عناصر شامل شیوه‌های مختلف انجام کار و اولویت دادن به سنجه‌ها یا معیارها می‌باشند.

مرحله اول: تعیین هدف

مرحله دوم: مشخص کردن معیارها و زیرمعیارها

مرحله سوم: تشکیل ساختار سلسله‌مراتبی

مرحله چهارم: تعیین ضریب اهمیت معیارها و زیرمعیارها

مرحله پنجم: تعیین ضریب اهمیت گزینه‌ها

مرحله ششم: تعیین امتیاز نهایی (اولویت) گزینه‌ها (وزن مطلق)

مرحله هفتم: بررسی سازگاری در قضاوت‌ها

روش تاپسیس^۱

این روش توسط هوانگ و یون در سال ۱۹۸۱ ارائه شد. یکی از کاربردی‌ترین روش‌ها برای رتبه‌بندی مکان‌های پیشنهاد شده است. این روش یکی از روش‌های مدل‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه است. بر اساس این تئوری بهترین گزینه باید دارای این دو ویژگی باشد: نزدیک‌ترین فاصله را به راه‌حل ایده‌آل مثبت باشد و دورترین فاصله را از راه‌حل ایده‌آل منفی باشد، راه‌حل ایده‌آل مثبت، معیارهای هزینه را به حداقل و معیارهای سود را به حداکثر می‌رساند. راه‌حل ایده‌آل منفی، معیارهای هزینه را به حداکثر و معیارهای سود را به حداقل می‌رساند. اگرچه تاپسیس برای حل مسائل تصمیم‌گیری محبوب است ولی در کاربردهای واقعی که روش‌ها و مدل‌های ریاضی که نمی‌توانند در مقابل مسائلی که غیر دقیق و دارای ابهام است، پاسخ‌گو باشد.

مزایای روش تاپسیس:

معیارها یا شاخص‌های برای مقایسه در این روش می‌توانند دارای واحدهای سنجش متفاوتی بوده و طبیعت منفی و مثبت داشته باشند. به عبارات دیگر می‌توان از شاخص‌های منفی و مثبت به شکل ترکیبی در این تکنیک استفاده نمود. تصمیم‌گیری در صورت وجود معیارهای مثبت و منفی (حتی توأم باهم در یک مسأله) امکان‌پذیر است. معیارهای مثبت معیارهایی هستند که جنبه سود دارند مثل کیفیت کالا و معیارهای منفی معیارهایی هستند که جنبه ضرر دارند مثل سختی کار.

برای تعیین بهترین گزینه می‌توان تعداد قابل‌توجهی معیار را مورد بررسی قرارداد درحالی‌که در روش AHP یا روش ANP عملاً و ذاتاً در این زمینه محدودیت‌هایی وجود دارد.

این روش ساده و دارای سرعت مناسب است و برای تعداد زیادی گزینه و معیار به‌خوبی پاسخگو است. در روش تاپسیس به‌راحتی می‌توان معیارهای کیفی را کمی کرد و تصمیم‌گیری باوجود معیارهای کیفی و کمی میسر است.

^۱Topsis

خروجی سیستم به صورت کمی است و علاوه بر تعیین گزینه برتر، رتبه سایر گزینه‌ها به صورت عددی بیان می‌شود. این مقدار عددی همان نزدیکی نسبی است که پایه قوی این روش را بیان می‌کند.

روش تاپسیس، دارای پایه‌های ریاضی مناسب است. این روش با فاصله‌ها سروکار دارد. تاپسیس گزینه‌ای را که بیشترین فاصله از بدترین گزینه و کمترین فاصله از بهترین گزینه دارد، به عنوان گزینهٔ بهینه انتخاب می‌کند و به همین دلیل و پایهٔ ریاضی‌اش، بر سایر روش‌های MADM برتری دارد.

روش تاپسیس برتری دیگری نسبت به بعضی از روش‌های MADM دارد که این روش از روش‌های جبرانی است؛ یعنی وزن تمامی گزینه‌ها و معیارها در تصمیم‌گیری دخالت داده می‌شود و هیچ وزنی در این روش نادیده گرفته نمی‌شود.

انتخاب محل پمپ‌بنزین یک مشکل پیچیده چند معیارها است. این شامل معیارهایی مانند ترافیک اطراف، عوامل محیطی، دید و معیارهای مربوط به رقبا است. دلیل اصلی استفاده از روش AHP در این پژوهش، توانایی آن در ارزیابی معیارهای عینی و ذهنی و متضاد است. علاوه بر این، AHP از نظر ریاضی به راحتی قابل پیاده‌سازی است. در این مطالعه، معیارها و وزن نسبی آن‌ها برای انتخاب محل پمپ‌بنزین با استفاده از روش تصمیم‌گیری چند معیارها تعیین می‌گردد. چندین روش برای انتخاب مکان یا مکان به طور گسترده به‌ویژه برای ایجاد کارخانه‌ها یا مراکز تولید استفاده شده است. در این مشکل ابتدا تمامی معیارهایی که برای تعیین موقعیت ایستگاه مهم هستند در نتیجه یک مطالعه شناسایی شدند. در این مطالعه AHP روش‌شناسی ساختار مسئله را ساده کرد و بسیاری از عوامل عینی و ذهنی را با استفاده از نظرات متخصصان ارزیابی کرد. روش AHP می‌تواند به تصمیم‌گیرندگان و مدیران کمک کند تا در جایی که عوامل متضاد کیفی و کمی مشکل تصمیم‌گیری را پیچیده‌تر می‌کنند، تصمیم مناسب را اتخاذ کنند؛ بنابراین مدیران موظف‌ترند که بهترین مکان را بین گزینه‌های محدود انتخاب کنند. انجام بهترین انتخاب از بین گزینه‌ها اهمیت آن را در این شرایط بیشتر می‌کند. تحقیق حاضر از نوع توصیفی - تحلیلی است که به مکان‌یابی جایگاه عرضه سوخت پرداخته است. اطلاعات مورد نیاز در این تحقیق از طریق مطالعات کتابخانه‌ای، برداشت‌های میدانی و مصاحبه با مسئولان، کارشناسان و مراجع ذی‌ربط، همچنین مطالعه مقالات و کتب و مجلات مورد نیاز جمع‌آوری شده است. در این تحقیق، فرآیند پردازش و تجزیه و تحلیل داده‌ها مطابق معیارها و استانداردهای برنامه‌ریزی شهری، با استفاده از روش‌های AHP انجام گرفته است. هدف مدل‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه انتخاب بهترین گزینه از بین تعداد متناهی گزینه از پیش تعیین شده می‌باشد. علاوه بر گزینه‌ها چندین شاخص وجود دارد که تصمیم‌گیرنده باید آن‌ها را به دقت در مسائل خود مشخص کند. این شاخص‌ها در ارتباط با هر یک از گزینه‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرند. با پذیرش این تکنیک‌ها در حوزه تحقیق در عملیات و مدیریت علمی، متدولوژی‌های متعددی توسط آن توسعه یافته است که کاربرد هر یک متأثر از ساختار مسأله می‌باشد.

تکنیک تاپسیس یکی از متداول‌ترین تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه می‌باشد اولویت‌بندی گزینه‌ها در این تکنیک بر اساس کوتاه‌ترین فاصله از راه حل ایده آل مثبت و بیش‌ترین فاصله از راه حل ایده آل منفی است. چهار مزیت عمده برای تکنیک تاپسیس بدین شرح می‌باشد:

(۱) دارا بودن منطقی صحیح که نماینده منطق انتخاب انسانی است؛

(۲) در نظر گرفتن هم‌زمان ارزش عددی بهترین و بدترین گزینه‌ها؛

(۳) برخورداری از فرآیند محاسباتی ساده‌ای که به سادگی قابل برنامه‌ریزی است و

(۴) قابلیت محاسبه شاخص عملکرد برای تمامی گزینه‌ها در قبال معیارهای تصمیم.

علی‌رغم تمام مزایای ذکر شده برای این تکنیک، فرآیند محاسبه شاخص عملکرد برای هر گزینه در قبال معیارها، نیازمند ملاحظات بیش‌تر است. چرا که به لحاظ ریاضی، زمانی که دو گزینه را نه به شکل دو نقطه بلکه به صورت دو بردار گردانیم می‌کنیم، اندازه این دو بردار و درجه انحراف هر یک از دو بردار از راه حل ایده آل، معیار مقایسه بهتری به دست خواهد داد تا زمانی که صرفاً فاصله این نقاط را در قالب یک خط راست محاسبه نماییم. در راستای اجتناب از این

مشکل، در تکنیک مشابهت که توسط دنگ تشریح شده بهترین گزینه همان است که دارای بیشترین مشابهت با راه حل ایده آل مثبت و کمترین مشابهت با راه حل ایده آل منفی باشد. به عبارت دیگر شاخص عملکرد کلی برای هر گزینه در قبال تمامی معیارها، بر اساس ترکیبی از دو معیار مفهوم مشابهت، یعنی اندازه و زاویه سنجیده می‌شود. توسعه مناسب و توزیع یکنواخت و متوازن جایگاه‌های سوخت در مجاورت منازل مسکونی و افزایش رفاه شهروندان، دسترسی مناسب به جایگاه‌های سوخت، عدم تشکیل گره‌های ترافیکی و تشکیل نشدن صف در جایگاه‌ها، افزایش ایمنی و کاهش هزینه‌های اقتصادی زمین عرضه از جمله این دستاوردها هستند؛ بنابراین بررسی علمی و تخصصی توزیع کمی و کیفی جایگاه‌های سوخت ضروری به نظر می‌رسد و در این تحقیق ساماندهی جایگاه‌های سوخت با استفاده از روش‌های پژوهش عملیاتی مورد بررسی قرار گرفته است.

نتیجه‌گیری

با رشد جمعیت به‌ویژه در شهرهای بزرگ، حجم تقاضا برای خدمات عمومی افزایش یافته است. همچنین نیاز به اعمال ایجاد جایگاه‌های متعدد سوخت، بیش از گذشته احساس می‌شود. انتخاب مکان مناسب یکی از مهم‌ترین جنبه‌های موفقیت کسب‌وکار است. مهم‌ترین مشکل در زمینه ارائه خدمات در این بخش، عدم توزیع مناسب جایگاه‌ها از نظر کمی و محدود بودن شعاع عملکردی ایستگاه‌ها است. در نتیجه ضروری است که توزیع کمی و کیفی جایگاه‌های سوخت مورد بررسی قرار گیرد. ظرفیت سوخت‌رسانی، عمدتاً به دلیل توزیع نامناسب جغرافیایی، جوابگوی نیازها نمی‌باشد؛ لذا لازم است جهت ارائه الگوی توسعه شبکه جایگاه‌های سوخت شهری با بررسی مطالعات مدل مکان‌یابی بهینه جایگاه‌ها مورد بررسی قرار گیرد تا توزیع صحیح جایگاه‌ها در سطح شهر علاوه بر جلوگیری از مشکلاتی که در آینده بر شهر تحمیل می‌گردد، مانع از اتلاف انرژی و بهره‌وری از امکانات و منابع موجود گردد.

منابع و مأخذ

- آریا نژاد، میربهادر قلی (۱۳۷۱). برنامه‌ریزی خطی و الگوریتم کارمار. تهران: انتشارات دانشگاه علم و صنعت ایران.
- اصغر پور، محمدجواد (۱۳۷۲). تصمیم‌گیری و تحقیق عملیات در مدیریت. جلد اول. چاپ هفتم. تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
- اکاف، آر. ال (۱۳۷۷). روش علمی: بهینه‌سازی تصمیمات در پژوهش‌های کاربردی. ترجمه منصور شریفی کلویی. تهران: آروین.
- حاجی حسینلو منصور، کبیری شهاب (۱۳۹۱). مکان‌یابی بهینه ایستگاه‌های پمپ‌بنزین در شبکه‌های درون شهری: یازدهمین کنفرانس بین‌المللی مهندسی حمل‌ونقل و ترافیک
- مهرگان، محمدرضا (۱۳۷۸). پژوهش عملیاتی: برنامه‌ریزی خطی و کاربردهای آن. ویرایش سوم. چاپ دهم. تهران: نشر کتاب دانشگاهی.
- مهرگان، محمدرضا (۱۳۹۵). پژوهش عملیاتی پیشرفته. ویراست دوم. چاپ دهم. تهران: نشر کتاب دانشگاهی.
- یگانگی سید کامران، افتخاری زیدآبادی (۱۴۰۱). یک مدل ارزیابی چندعاملی برای مکان‌یابی، مطالعه موردی جایگاه پمپ بنزین: سومین کنفرانس بین‌المللی چالش‌ها و راهکارهای نوین در مهندسی صنایع، مدیریت و حسابداری. دانشگاه بین‌المللی چابهار

یگانگی سید کامران، شمسی راضیه (۱۴۰۱). کاربرد مدل شاخص در ارزیابی مکان‌یابی، مطالعه موردی پمپ‌بنزین: سومین کنفرانس بین‌المللی چالش‌ها و راهکارهای نوین در مهندسی صنایع، مدیریت و حسابداری. دانشگاه بین‌المللی چابهار علوی و همکاران (۱۳۹۵). مکان‌یابی جایگاه‌های سوخت CNG با استفاده از تکنیک‌های تلفیقی عملگرهای فازی و تحلیل‌های فضایی GIS، پژوهش موردی: منطقه ۷ شهر مشهد. دو فصلنامه پژوهش‌های بوم‌شناسی شهری، سال هفتم، شماره ۱، صص ۱۵-۱۰.

یگانگی سید کامران، مسلمی مهدی (۱۴۰۱). کاربرد پژوهش عملیاتی در تصمیم‌گیری مدیران: پژوهش‌های معاصر در علوم مدیریت و حسابداری دوره چهارم زمستان شماره ۱۵.
یگانگی سید کامران، بیات فاطمه (۱۴۰۱). مروری بر کاربرد پژوهش عملیاتی در بهینگی و کاهش هزینه‌ها: چشم‌انداز حسابداری و مدیریت دوره پنجم زمستان شماره ۷۳ جلد ۶.

Ackoff, R. L. 1962. *Scientific Method: Optimizing applied research decisions*. New York: John Wiley & Sons. (<https://philpapers.org/res/acksmo-2>)

B. Badri-Koochi R. Tavakkoli-Moghaddam M. Asghari. 2019 : *Optimizing Number and Locations of Alternative-Fuel Stations Using a Multi-Criteria Approach*. (<https://etasr.com/index.php/ETASR/article/view/2474>)

Caywood, T. E. 1971. *Operations Research*. quoted in Soper, M. E., L. N. Osborn and D. L. Zweizig. 1990. *The librarian's Thesaurus*. Chicago: American Library Association.

Churchman, C. W., R. L. Ackoff and E. L. Arnoff. 1957. *Intoduction to Operations Research*. quoted in Wilkes, F. M. 1980. *Elements of Operations Research*. London: McGraw-Hill

D. Akbari M. Saati. 2019 : *LOCATION OF FUEL STATIONS USING FUZZY MODEL IN GEOSPATIAL INFORMATION SYSTEM (CASE STUDY: TH DISTRICT, TEHRAN CITY)*. (ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Volume X-4/W1-2022 GeoSpatial Conference 2022 - Joint 6th SMPR and 4th GIResearch Conferences, 19-22 February 2023, Tehran, Iran)

Ertugrul Ayyildiz , [Alev Taskin Gumus](#) , 2020 : *A novel spherical fuzzy AHP-integrated spherical WASPAS methodology for petrol station location selection problem: a real case study for İstanbul* . (<https://link.springer.com/article/10.1007/s11356-020-09640-0>)

Hicks, P. E. 1977. *Introduction to Industrial Engineering and Management Science*. Tokyo: McGraw-Hill.

Hussey, J. and R. Hussey. 1997. *Business Research: A practical guide for undergraduate and postgraduate students*. London: Macmillan Business.

Li Wang. 2020 . *A location model for capacitated alternative-fuel stations with uncertain traffic flows*. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360835220302205>)

Luss, H. and M. B. Rossenwein. 1997. *Operations Research applications: Opportunities and accomplishments*. *European Journal of Operational Research*. 97: 220-224.

Miller, D. M. and J. W. Schmidt. 1984. *Industrial Engineering and Operations Research*. New York: John Wiley & Sons.

Ming Wei Bo Sun Rong Sun. 2019 : *Expected value model of bus gas station site layout problem with fuzzy demand in supplementary fuel using genetic algorithm*. (<https://dl.acm.org/doi/abs/10.1007/s10586-017-1305-6>)

Murdick, R. G. and J. C. Munson. 1986. MIS concepts & design. 2nd ed. New Jersey: Printice Hall.

Philips, D. T., A. Ravindaran and J. J. Solberg. 1987. Operations Research: methods and practice. New York: John Wiley & Sons.

Pollock, S. M., M. H. Rothkopf and A. Barnett. eds. 1994. Operations Research and the Public Sector. North-Holland: Elsevier.

Saaty, T. L. 1988. Mathematical methods for operations research. New York: Dover.

Soper, M. E., L. N. Osborn and D. L. Zweizig. 1990. The librarian's Thesaurus. Chicago: American Library Association.

Taha, H. A. 1976. Operations Research. An Introduction. 2nd ed. New York: Macmillan.

Theirauf, R. J. and R. C. Keklamp. 1975. Decision making through operations research. 2nd ed. quoted in Wilkes, F. M. 1980. Elements of Operations Research. London: McGraw-Hill.

Ghodsipoor, H. (2007), *Analytical Hierarchy Process*. Tehran, First print, published by Amir Kabir University.

Khorasani, N., Mehrdadi, N., darvishsefat, A., Shokraie, A. (2004), Environmental studies in order to select a suitable site for a landfill Sari, Iranian Journal of Natural Resources, Vol.57, No.2: 1-14.

Nazariadli, S., Koohsari, MJ. (2007), Model combining Boolean logic and analytic hierarchy (AHP) using GIS, Shhrnegar, Vol.7, No. 40: 11-22.

Phillis, Y.A, Andriantiatsaholiniaina, L.A. (2001), Sustainability: an ill-defined concept and its assessment using fuzzy logic, Ecological Economics, Vol. 37. NO. 3: 435- 456.

Saaty, T.L. (1980), *The Analytical Hierarchy Process*, Planning Priority, Resource Allocation, TWS Publications, USA.

Ziyari, Y., Hosseinmardi, M. (2009), Analyzing urban land use and weighting criteria for the location of CNG pump stations using AHP (Case Study: Region 4 gas in Tehran). Journal human Geography Research Quarterly, No.1: 39-52.