

مجله جغرافیا و توسعه ناحیه‌ای، سال هفدهم، شماره ۱، بهار و تابستان ۱۳۹۸، شماره پیاپی ۳۲

### تحلیل فضایی جایگاه‌های پمپ بنزین و ایستگاه‌های CNG در شهر قزوین

سیدعلی حسینی (استادیار گروه جغرافیا - برنامه ریزی شهری، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران، نویسنده مسئول)

**hosieniali@pnu.ac.ir**

رضا ویسی (دانشجوی دکتری جغرافیا - برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران)

**vaisi.reza@gmail.com**

محمد کشاورز مافی (دانشجوی کارشناسی ارشد جغرافیا - برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران)

**keshavarzm.m@yahoo.com**

مریم محمدی (کارشناس ارشد جغرافیا - برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران)

**m.mohamadi6468@yahoo.com**

صص ۲۲ - ۱

#### چکیده

اهداف: با گسترش و توسعه شهرنشینی و افزایش روزافزون جمعیت، نیاز به استفاده از خودرو و به تبع آن ایجاد جایگاه‌های سوخت متعدد، نسبت به گذشته، بیشتر احساس می‌شود. طی سال‌های اخیر، بر اساس سیاست‌های دولت مرکزی، مبنی بر کاهش مصرف بنزین و صرفه‌جویی در این بخش، رویکرد و توجه ویژه‌ای نسبت به تولید خودروهای گازسوز صورت گرفته است. مهمترین مشکل در مسیر خدمات-رسانی این بخش، عدم توزیع مناسب جایگاه‌ها از لحاظ کمی و محدود بودن شعاع عملکردی جایگاه‌های مذکور است.

روش: این تحقیق با روش توصیفی - تحلیلی و با هدف تجزیه و تحلیل وضع موجود استقرار جایگاه‌های سوخت (CNG و بنزین) و مکان‌یابی درست این جایگاه‌ها با توجه به استانداردها و مشخصات فنی انجام گرفته است. برای تجزیه و تحلیل اطلاعات از مدل فرایند تحلیل سلسه‌مراتبی (AHP) استفاده شده است.

یافته‌ها/ نتایج: بر اساس یافته‌های تحقیق و تجزیه و تحلیل اطلاعات، جایگاه‌های سوخت بنزین و ایستگاه‌های CNG در شهر قزوین هم از لحاظ شاخص‌های نظیر الزامات سازه‌ای، ایمنی تجهیزات و بازرسی آزمون‌های دوره‌ای در وضعیت مناسبی قرار ندارند و هم دسترسی شهروندان به این جایگاه در کلیه نقاط شهر در حد

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۴/۱۸ تاریخ تصویب: ۱۳۹۷/۰۳/۱۱

متعارف نیست. همچنین، با تطبیق نقشه نهایی حاصل از مدل مکان‌یابی با نقشه وضع موجود جایگاه‌های سوخت بنزین و CNG در سطح شهر قزوین مشخص شد که از تعداد ۲۰ جایگاه سوخت بنزین و CNG، تعداد ۲ جایگاه در اراضی با ارزش خوب، تعداد ۹ جایگاه در اراضی با ارزش متوسط و تعداد ۹ جایگاه در اراضی ضعیف قرار گرفته‌اند و هیچ یک از ۲۰ جایگاه‌های موجود در سطح شهر در اراضی با امتیاز خیلی خوب قرار نگرفته‌اند.

نتیجه‌گیری: پس از مشخص کردن پهنه‌های مناسب جهت استقرار جایگاه سوخت و نیز در جهت ایجاد تعادل و توازن در توزیع فضایی جایگاه‌ها، پیشنهاد شد ۷ جایگاه جدید در مناطق مساعد و دارای اولویت ایجاد شود.

کلیدواژه‌ها: جایگاه‌های سوخت بنزین، ایستگاه‌های CNG، مکانیابی، مدل AHP، شهر قزوین.

#### ۱. مقدمه

همزمان با پیچیده‌تر شدن محیط‌های شهری، کار برنامه‌ریزی نیز روز به روز دشوارتر می‌شود که وظیفه اصلی برنامه‌ریزان و تصمیم‌گیرندگان شهری همانا تأمین رفاه ساکنان شهر می‌باشد که باید طوری عمل کنند تا توزیع مراکز خدماتی در محیط‌های شهری را به طور عادلانه بهینه سازند و این توزیع متناسب با توزیع جمعیت و یا میزان تقاضا در نقاط مختلف شهر باشد. در این حالی است که اهالی شهر از رفاه، آسایش و امنیت بیشتر بهره‌مند شده و تعلق خاطر آن‌ها به زندگی در شهر افزایش می‌یابد. یکی از مسائل مهم و مطرح در شهرهای امروزی، مکان‌یابی درست کاربری‌های عمومی از جمله خدماتی، آموزشی، بهداشتی، مسکونی، صنعتی و تأسیسات و تجهیزات شهری می‌باشد. با گسترش بی‌رویه و کنترل‌نشده جمعیت شهری و به دنبال آن گسترش فیزیکی شهرها، تناسب و تعادل منطقی شهرهای کشور به هم ریخته و باعث توزیع فضایی نامناسب کاربری‌ها و خدمات شهری شده است که این مسأله حساسیت امر مکان‌یابی را دو چندان کرده است. از آنجا که گسترش شهرنشینی و همچنین افزایش جمعیت منجر به ازدیاد خودروهای مورد استفاده شده است و با گسترش استفاده از خودروها، تأمین سوخت مورد نیاز آن‌ها در اولویت فعالیت‌های دولت قرار گرفته

است و با عنایت به سازگاری سوخت CNG با محیط زیست و همچنین قیمت مناسب آن و ضرورت جایگزینی آن به جای سوخت های فسیلی مایع، ایستگاه های سوخت CNG نیز در کنار ایستگاه های پمپ بنزین به عنوان یک زیر ساخت اساسی در بخش خدمات شهری وارد شده که نیازمند یک تفکر و ارائه یک برنامه ریزی استراتژیک می باشد. بدیهی است چنین صنعت حساس و مهمی که نقش تأمین کننده سوخت در بخش های حمل و نقل، تردد، ایاب و ذهاب را به عهده دارد، از آنچنان درجه اهمیت برخوردار است که یکی از مهم ترین بخش های آن، یعنی مکان یابی جایگاه های سوخت CNG و پمپ بنزین به منظور ارائه خدمات مطلوب، سریع و ایمن بایستی مدنظر برنامه ریزان و متخصصان این صنعت قرار گیرد. از سوی دیگر، به دلیل کمبود جایگاه های عرضه CNG و پمپ بنزین نسبت به خودروها، دسترسی آسان به این جایگاه ها یکی از معضلات اصلی رانندگان و شهروندان می باشد. بنابراین، مکان یابی مناسب جهت احداث این جایگاه ها می تواند به سرویس دهی مناسب این جایگاه ها کمک شایانی کند (نصیری و چهرقانی، ۱۳۸۹، ص. ۱۳۵).

بر اساس نتایج سرشماری های عمومی نفوس و مسکن مرکز آمار ایران، جمعیت شهر قزوین از ۱۳۹۲۵۸ نفر در سال ۱۳۵۵ به ۳۸۱۵۹۸ نفر در سال ۱۳۹۰ رسیده است. افزایش حدود ۲۷۴ درصدی جمعیت شهر طی دوره مذکور و به دنبال آن پیشرفت تکنولوژی خودرو سازی و فراگیر شدن استفاده از آن باعث افزایش تقاضا جهت استفاده از خدمات شهری به ویژه جایگاه های سوخت (CNG و بنزین) شد، اما متناسب با این افزایش سریع جمعیت و خودرو، مدیریت شهری قزوین (مثل دیگر شهرهای کشور که درگیر رشد سریع جمعیت شهری شدند) نتوانست خدمات مورد نیاز آن ها (جایگاه های سوخت CNG و بنزین) را فراهم کند. به همین دلیل اکنون این شهر با مشکلاتی از جمله عدم تناسب کمی تعداد جایگاه های سوخت (CNG و بنزین) با جمعیت و سرانه و نیز مسائل رعایت نشده در باب مکان یابی این جایگاه ها مواجه است. بنابراین، با توجه به مسائل مذکور، تحقیق حاضر با هدف تجزیه و تحلیل وضع موجود استقرار جایگاه های سوخت (CNG و بنزین) و مکان یابی درست این جایگاه ها با توجه به استانداردها و مشخصات فنی انجام خواهد گرفت. برای رسیدن به هدف مذکور ضمن بررسی وضعیت جایگاه های پمپ بنزین و ایستگاه های CNG

در شهر قزوین در ارتباط با استانداردها و توزیع آن‌ها متناسب با نیاز شهروندان سعی شده است به این سؤال مهم که آیا در مکان‌یابی تجهیزات شهری مانند جایگاه پمپ‌بنزین و ایستگاه‌های CNG در شهر قزوین معیارهای مکان‌یابی لحاظ شده است، با روش علمی پاسخ داده شود.

## ۲. پیشینه تحقیق

ایده سیستم اطلاعات جغرافیایی برای اولین بار توسط تام لینسون<sup>۱</sup> در سال ۱۹۶۰ مطرح شد. او در سال ۱۹۶۲ طرح راه‌انداز CGIS را جهت حفاظت از منابع طبیعی و جلوگیری از تخریب محیط زیست به دولت کانادا پیشنهاد کرد. پس از آن با پیشرفت در محاسبات کامپیوتری و علوم مربوط به آن سیستم‌های کاربردی مختلفی مانند بهداشت عمومی کانادا<sup>۲</sup>، جنگل‌داری آمریکا<sup>۳</sup> و... پا به عرصه وجود نهادند (شاد، ۱۳۸۲، ص. ۴). مهمترین جنبه نوآورانه مقاله حاضر نسبت به سایر تحقیقات مشابه، علاوه بر شهر مورد مطالعه، در تعداد و نوع شاخص‌های جامع و متنوعی است که برای انجام تجزیه و تحلیل‌ها مورد استفاده قرار گرفته است.

- در ایران نیز در زمینه مکان‌یابی با استفاده از GIS تحقیق‌های بسیاری انجام شده است که اولین آن‌ها رساله اکبر پرهیزکار در سال ۱۳۷۶ در مقطع دکتری تحت عنوان «مطالعه موردی مکان‌یابی مراکز آتش‌نشانی شهر تبریز» می‌باشد که در آن رساله مزیت و برتری نسبی استفاده از GIS را به نسبت دیگر مدل‌ها به اثبات رسانیده است. همچنین، مشخص شد که کاربرد توام مدل ریاضی فاصله و توانمندی‌های GIS شهری، الگوی مناسب برای مکان‌گزینی مراکز خدمات شهری می‌باشد.

- چهرقانی و نصیری در سال ۱۳۸۹ توزیع فضایی زیرساخت‌های صنعت گاز و به خصوص ایستگاه‌های CNG در سطح استان قم را مورد بررسی قرار دادند. در این تحقیق با در نظر گرفتن معیارهای مؤثر در تعیین مکان مناسب جهت احداث جایگاه از قبیل دسترسی

1. Tom linson
2. STORET
3. MIDAS

مقرون به صرفه به شبکه های زیرساختی؛ مانند شبکه گاز، شبکه برق، شبکه آب، راه های دسترسی و رعایت حریم های استاندارد از عوارض طبیعی و مصنوعی مختلف به مکان یابی نقاط مناسب جهت احداث این مجموعه ها پرداخته شد. نتایج این تحقیق نشان داد که توزیع جایگاه های CNG استان قم از نظر تعداد، میزان و کیفیت خدمات نسبت به تراکم شهری و جمعیت مناسب نمی باشد. همچنین، موقعیت جایگاه های CNG با حریم ایمنی و با کاربری های همجوار سازگار نمی باشد.

- شرکت گاز خودرو در سال ۱۳۸۷، به مکان یابی جایگاه های CNG در راه های مواصلاتی کشور بر اساس برآورد میزان تردد و نرخ مصرف سوخت خودروها پرداخت. در این تحقیق میزان پیمایش خودروهای مختلف با توجه به محدودیت حجم مخزن سوخت آن ها و نیاز به سوخت گیری مجدد برآورد شده است. نتایج این تحقیق منجر به پیش بینی تعداد و مکان یابی پراکندگی جایگاه ها در محورهای مختلف مواصلاتی کشور شده است تا سطح سرویس استفاده از جایگاه ها به طرز مناسبی فراهم شود و پوشش لازم در شبکه جاده ای برای وسایل نقلیه حاصل شود.

### ۳. روش شناسی تحقیق

روش تحقیق در این پژوهش از نوع توصیفی - تحلیلی و مدل آن کمی می باشد. جامعه آماری در بخش بررسی وضعیت جایگاه ها با استانداردها، تعداد ۲۰ عدد جایگاه سوخت موجود در سطح شهر قزوین می باشد که بر اساس چک لیست های استاندارد و با پیمایش میدانی بررسی شده است. جهت سنجش وضعیت مکان یابی تجهیزات شهری مانند جایگاه های پمپ بنزین و ایستگاه های CNG در شهر قزوین با معیارهای مکان یابی ابتدا بر اساس شاخص های مکان یابی و با استفاده از مدل فرایند تحلیل سلسله مراتبی (A.H.P<sup>1</sup>) اقدام به شناسایی پهنه های مناسب جهت استقرار جایگاه های پمپ بنزین و ایستگاه های CNG شد و سپس محل قرار گیری و نحوه پراکنش فضایی آن ها با نتایج مکانیابی مقایسه شد. روش های

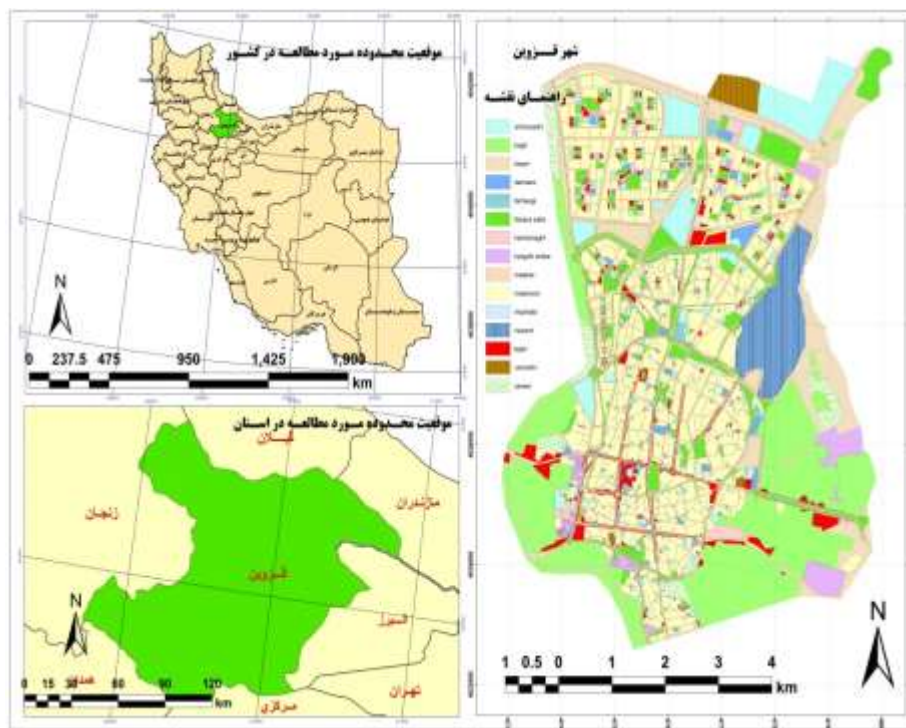
1. Analytical Hierarchy Process

تصمیم‌گیری چند معیاره (MCDM<sup>1</sup>) شامل کلیه روش‌های دارای ساختار است که به افراد کمک می‌کند، بر اساس تمایل‌های خود و بر اساس بیش از یک معیار، تصمیم‌گیری کنند (کو، لیان، و هانگ<sup>۲</sup>، ۲۰۰۶، ص. ۲۶۹). به عبارت دیگر، آنالیزهای چند معیاره معمولاً شرایطی را فراهم می‌کند که تصمیم‌گیران برای تعیین عملکرد هر گزینه بر اساس هر معیار و همچنین مشخص کردن اهمیت نسبی معیارها با توجه به هدف اصلی، به ارزیابی‌های کیفی پردازند (دنگ<sup>۳</sup>، ۱۹۹۹، ص. ۲۱۷). روش فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی که از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره است (یو<sup>۴</sup>، ۲۰۰۲، ص. ۱۹۷۱)، امکان کمی‌سازی فاکتورهای غیرعینی را برای تصمیم‌گیران فراهم می‌آورد (طالعی، منصوریان، و شریفی، ۲۰۰۹، ص. ۲۹۴).

### ۳. ۱. منطقه مورد مطالعه

قزوین یکی از شهرهای بزرگ ایران و مرکز استان و شهرستان قزوین است (شکل ۱). این شهر در بلندای ۱۲۷۸ متری از سطح دریا واقع شده است. شهر قزوین با مساحت ۵۳۱۶ هکتار و جمعیتی در حدود ۳۸۱۵۹۸ نفر (بر اساس سرشماری سال ۱۳۹۰) بزرگترین شهر استان است و از نظر سیاسی - اداری و تحولات اقتصادی - اجتماعی، در رتبه اول قرار دارد. میانگین دمای سالانه این شهر ۱۳ درجه است. آب و هوای شهر قزوین بخاطر هم‌جواری با رشته‌کوه‌های البرز از ناحیه شمال در تابستان خنک و در زمستان سرد است. میانگین میزان بارش شهر قزوین سالانه ۳۰۲ میلی‌متر است (عباسی ورکی، ۱۳۸۷، ص. ۶۸).

1. Multi Criteria Decision Making
2. Kuo, Liang, & Huang.
3. Deng
4. Yu



شکل ۱- نقشه موقعیت جغرافیایی شهر قزوین

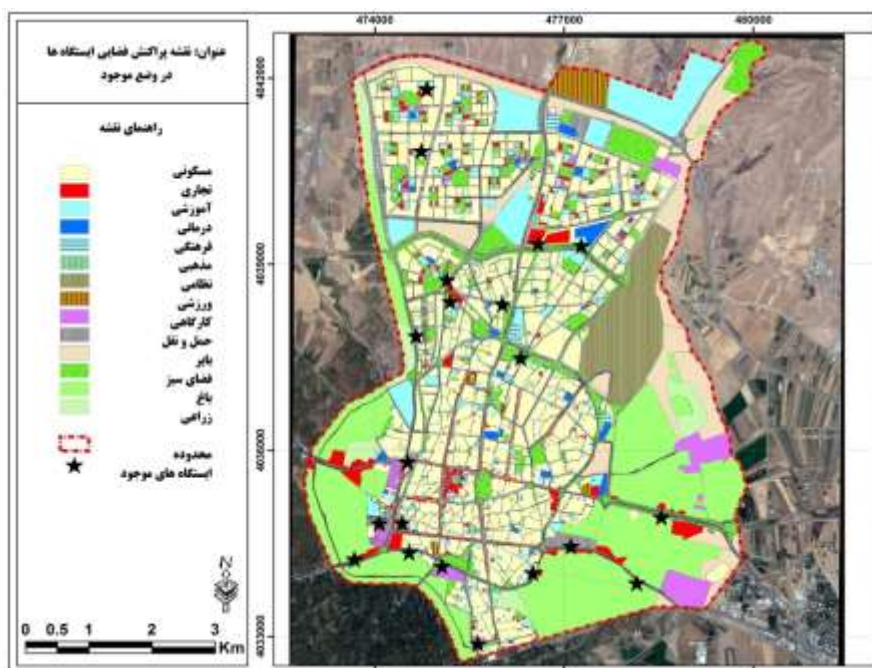
مأخذ: معاونت شهرسازی شهرداری قزوین، ۱۳۹۲

#### ۴. مبانی نظری تحقیق

در رابطه با مکان‌یابی خدمات عمومی در سطح شهرها و به تبع آن برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری نظریه‌ها و دیدگاه‌های متنوعی وجود دارد، اما در دهه‌های اخیر، تحت تأثیر نگرش سیستمی، رویکرد عمده در زمینه ساماندهی کالبدی- فضایی شهرها، مبتنی بر راهبردها و سیاست‌هایی است که بیشتر به حفظ هماهنگی برنامه‌ریزی، پویایی شهر، حفظ تنوع کاربری‌ها، آشتی شهر و طبیعت، تعادل اکولوژیک، نزدیکی کار و مسکن و تفریح، آرام سازی ترافیک، پیوستگی اجتماعی و مانند اینها معطوف است. در زمینه مکان‌یابی و ساماندهی خدمات شهری نیز به جای جداسازی فعالیت‌ها و تدوین مقررات خشک و یکنواخت، توصیه می‌شود که با اتخاذ راهبردهای مناسب، در زمینه افزایش آگاهی و نظارت زیست‌محیطی، تدوین معیارها و ضوابط انعطاف‌پذیر کاربری، تقویت طراحی شهری، ساماندهی کالبدی-

فضایی فعالیت‌ها، تمهیدات فنی، جلوگیری از آلودگی، توسعه مشارکت در مدیریت شهری و مانند این‌ها، زمینه‌های لازم برای ایجاد هماهنگی بیشتر میان محیط کالبدی و محیط اجتماعی، یعنی تعادل در روابط انسان- محیط فراهم شود.

در این تحقیق دیدگاه اصلی مورد نظر دیدگاه سیستمی است و در قالب اصول این دیدگاه و با استفاده از معیارهای مکانی کاربری زمین (ماتریس سازگاری، مطلوبیت، ظرفیت، وابستگی) به تجزیه و تحلیل وضع کنونی جایگاه‌های سوخت بنزین و CNG شهر قزوین (شکل ۲) پرداخته خواهد شد. همچنین، در زمینه برنامه‌ریزی جهت توسعه جایگاه‌های مذکور از قابلیت‌های سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) و مدل فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) استفاده خواهد شد.



شکل ۲- نقشه موقعیت جایگاه‌های سوخت

مأخذ: معاونت شهرسازی شهرداری قزوین، ۱۳۹۲



## ۵. یافته های تحقیق

## ۵.۱. استانداردهای ایستگاههای سوخت‌رسانی بنزین و CNG

ایستگاه‌های سوخت‌رسانی به علت دارا بودن تجهیزات پرفشار نظیر مخازن ذخیره کمپرسورها و لوله‌های رابط بین آن‌ها، پتانسیل بسیار خوبی برای به وجود آوردن حادثه دارند. از این لحاظ رعایت نکات ایمنی به منظور جلوگیری از وقایع ناگوار الزامی می‌باشد. به همین منظور، تمامی مراحل طراحی اولیه ساخت، نصب، راه اندازی - بهره برداری و تعمیرات باید از یک فرآیند تایید شده و استاندارد پیروی کند. دستورالعمل‌های استاندارد در مورد ایستگاه های سوخت‌رسانی بنزین و CNG ممکن است از یک کشور به کشور دیگر تغییرات اندکی داشته باشد. در کشور ایران استانداردهای ملی در ایستگاه‌های سوخت‌رسانی بنزین و CNG ترکیبی از استانداردهای کشور آرژانتین و نیوزیلند می‌باشد (سازمان استاندارد ملی ایران، ۱۳۸۲، ص. ۴). استانداردهای ایستگاه سوخت‌رسانی CNG در ایران در چهار بخش ذیل تقسیم بندی شده‌اند:

۱. الزامات سازه‌ای ایستگاه‌های سوخت‌رسانی CNG؛
۲. لوله‌کشی و شیرآلات؛
۳. ایمنی تجهیزات؛
۴. بازرسی و آزمون‌های دوره‌ای.

## ۵.۱.۱. بررسی وضعیت الزامات سازه‌ای ایستگاه‌های سوخت‌رسانی بنزین و CNG در شهر قزوین

جهت بررسی وضعیت الزامات سازه‌ای، با مراجعه به ایستگاه‌های سوخت‌رسانی، چک لیستی درباره مطالبی نظیر: حفظ و رعایت حریم‌ها برای تجهیزات ایستگاه نوع آرایش سکوها، طول سکوها، آرایش اتاق کمپرسور، سقف اتاق کمپرسور، سایبان توزیع کننده، دیواره‌های اتاق کمپرسور، کانال‌های مخصوص لوله‌کشی بین تجهیزات و غیره تهیه شد و سپس نتایج موارد مذکور در قالب یک جدول و نمودار کلی در طیف‌های پنج گانه (خیلی خوب، خوب، متوسط، ضعیف و خیلی ضعیف) نمایش داده شد. با توجه به برداشت-

های میدانی نگارنده و سایت شهرداری قزوین<sup>۱</sup>، در وضع موجود تعداد ۲۰ جایگاه پمپ بنزین و ایستگاه CNG در سطح شهر قزوین وجود دارد. که از این مقدار، تعداد ۶ جایگاه از لحاظ وضعیت سازه‌ای در وضعیت خیلی ضعیف قرار دارند، تعداد ۸ جایگاه در وضعیت ضعیف، تعداد ۳ جایگاه در وضعیت متوسط و فقط ۳ جایگاه در وضعیت خوب و خیلی خوب قرار دارند که در مجموع نشان از وضعیت نامناسب رعایت الزامات سازه‌ای در ساخت و احداث ایستگاه‌های سوخت رسانی در این شهر دارد.

۵. ۱. ۲. ارزیابی وضعیت ایمنی تجهیزات در ایستگاه‌های سوخت‌رسانی بنزین و CNG در شهر

### قزوین

برای ارزیابی وضعیت ایمنی در جایگاه‌های سوخت‌رسانی شهر قزوین نکات ایمنی نظیر تزریق گاز خنثی به سیستم در هنگام راه‌اندازی، تجهیزات الکتریکی و روشنایی، اتصال به زمین و صاعقه‌گیر، کپسول اطفای حریق و نوع چیدمان آن‌ها در ایستگاه و علائم ایمنی مورد بررسی قرار گرفته است. در این زمینه ابتدا وضعیت جایگاه‌ها بر اساس هر یک از موارد مذکور مشخص شد و سپس از مجموع موارد مذکور وضعیت کلی جایگاه‌ها بر اساس شاخص ایمنی تجهیزات بدست آمد و نتایج آن بدین شکل است که از ۲۰ جایگاه موجود در سطح شهر قزوین، تعداد ۷ جایگاه از لحاظ وضعیت ایمنی و تجهیزات در وضعیت خیلی ضعیف قرار دارند، تعداد ۶ جایگاه در وضعیت ضعیف، تعداد ۵ جایگاه در وضعیت متوسط و تعداد ۲ جایگاه در وضعیت خوب قرار دارند و هیچ کدام از جایگاه از لحاظ این شاخص در وضعیت خیلی خوب قرار ندارند. بنابراین، جایگاه‌های سوخت‌رسانی بنزین و CNG در شهر قزوین از لحاظ وضعیت ایمنی تجهیزات در وضعیت نامناسبی قرار دارند.

۵. ۱. ۳. بررسی وضعیت بازرسی و آزمون‌های دوره‌ای در ایستگاه‌های سوخت‌رسانی بنزین و

### CNG در شهر قزوین

در این زمینه وضعیت بازرسی جایگاه‌ها با توجه به انواع بازرسی‌های دوره‌ای شامل: بازرسی ماهانه، بازرسی شش ماهه، بازرسی سالانه، بازرسی پنج ساله و ده ساله مورد

۱. سایت شهرداری قزوین. (۱۳۹۳). گزارش سفر ریاست جمهوری به استان قزوین. بازیابی در ۲ اردیبهشت ۱۳۹۳ از [www.qazvin.ir](http://www.qazvin.ir).

بررسی قرار گرفته است. یافته‌های تحقیق زیر نشان می‌دهد که تعداد ۵ مورد از جایگاه‌های سوخت رسانی شهر قزوین از لحاظ بازرسی و آزمون‌های دوره‌ای در وضعیت خیلی ضعیف، تعداد ۷ جایگاه در وضعیت ضعیف، تعداد ۷ جایگاه در وضعیت متوسط و تعداد ۱ جایگاه در وضعیت خوب قرار دارند و هیچ کدام از جایگاه‌ها از لحاظ بازرسی و آزمون‌های دوره‌ای در وضعیت خیلی خوب قرار ندارند. بنابراین، جایگاه‌های سوخت‌رسانی بنزین و CNG در شهر قزوین از لحاظ وضعیت بازرسی و آزمون‌های دوره‌ای در وضعیت نامناسبی قرار دارند.

### ۲.۵. ارزیابی وضعیت دسترسی به ایستگاه‌های سوخت‌رسانی بنزین و CNG در شهر قزوین

سیرکولاسیون معتقد است، دسترسی و ارتباط، پیش‌شرط‌های اساسی زندگی شهری به شمار می‌روند (مادسن و پلانکس<sup>۱</sup>، ۲۰۰۲، ص. ۱۳۳). یکی از شاخص‌های مهم در زمینه ارزیابی وضعیت خدمات‌دهی یک مرکز خدماتی، بررسی میزان دسترسی متقاضیان به آن می‌باشد. در این پژوهش جهت بررسی وضعیت دسترسی به ایستگاه‌های سوخت‌رسانی بنزین و CNG در شهر قزوین از مدل بافرینگ در محیط نرم‌افزار ArcGIS استفاده شده است. بر اساس اطلاعات به دست آمده از این مدل از ۴۹۷۵ هکتار اراضی شهری محدوده مورد مطالعه در شهر قزوین، مساحت ۱۳۲۴ هکتار، یعنی ۲۶/۶ درصد از اراضی شهری در محدوده سطح دسترسی کمتر از ۵۰۰ متر به ایستگاه‌های سوخت‌رسانی بنزین و CNG قرار دارند. همچنین، ۳۵ درصد از اراضی شهری در سطح دسترسی ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ متر قرار دارند و در نهایت حدود ۸ درصد از اراضی شهر قزوین، یعنی ۴۰۴ هکتار در سطح دسترسی بالاتر از ۲ کیلومتر از ایستگاه‌های سوخت‌رسانی بنزین و CNG قرار دارند.

### ۳.۵. تعیین مکان‌های مناسب جهت استقرار جایگاه‌های سوخت بنزین و ایستگاه‌های CNG

مکان مرکز عمل آگاهانه و ارادی انسان‌ها است (شکوئی، ۱۳۸۳، ص. ۲۷۵). مناسب بودن مکان خاص برای فعالیت یک خدمت، تا حد زیادی به عوامل بستگی دارد که در حین مکان‌یابی آن خدمت انتخاب و ارزیابی می‌شوند. در انتخاب معیارهای ارزیابی، قاعده عمومی بر این است که این معیارها را باید در ارتباط با وضعیت مسئله تعیین کرد (مالچسفسکی، ۱۳۸۵، ص. ۱۹۵). برای تعیین مکان‌های مناسب جهت استقرار جایگاه‌های پمپ بنزین و ایستگاه‌های

1. Madsen & Plunx

CNG در شهر قزوین از معیارهای بکاررفته در سایر تحقیقات مشابه و اخذ نظرات کارشناسان و اساتید مربوطه در این خصوص استفاده شده و در نهایت متغیرها و معیارهای زیر در نظر گرفته شده است:

۱. دسترسی به معابر دارای ترافیک سبک و روان؛
۲. فاصله مناسب از معابر دارای ترافیک سنگین؛
۳. قابلیت اراضی (با تأکید بر اراضی بایر و کاربری‌های کم‌اهمیت)؛
۴. همجواری با مناطق با تراکم بالای جمعیت؛
۵. فاصله مناسب از کاربری‌های ناسازگار؛
۶. همجواری با کاربری‌های سازگار؛
۷. استقرار در اراضی با شیب مناسب؛
۸. استقرار در اراضی با قیمت پائین.

#### ۵. تجزیه و تحلیل اراضی شهر قزوین بر اساس معیارهای مورد نظر

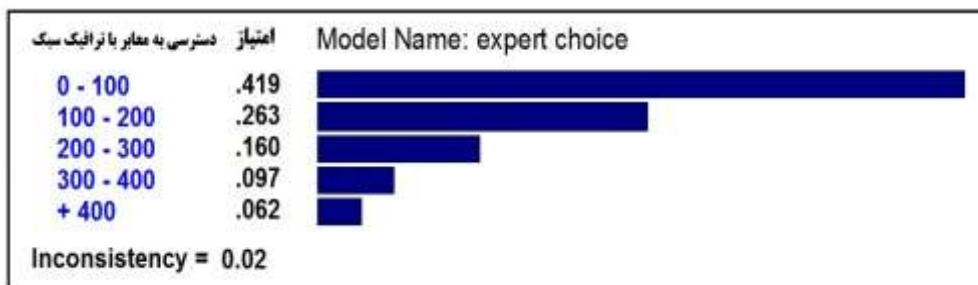
همانطور که پیشتر بیان شد در پژوهش حاضر برای مکان‌یابی اراضی مناسب جهت استقرار جایگاه‌های پمپ بنزین و ایستگاه‌های CNG در سطح شهر قزوین، ۸ شاخص مدنظر قرار گرفته است که در ادامه بر اساس این شاخص‌ها و در قالب مراحل مدل فرایند تحلیل سلسله مراتبی اقدام به تجزیه و تحلیل اراضی شهر قزوین خواهد شد. برای وزن‌دهی به معیارها و زیر معیارهای مدنظر، از هریک ماتریس تهیه شد و ضمن نظرسنجی از کارشناسان و اساتید مربوطه اقدام به تجمیع نظرات جهت دست‌یابی به وزن مورد نظر شد.

#### ۵.۴. ۱. دسترسی به معابر با ترافیک سبک و روان

دسترسی، به نزدیکی و مجاورت نسبی یک مکان نسبت به مکان دیگر اطلاق می‌شود (پولر<sup>۱</sup>، ۱۹۹۵، ص. ۴۲۱). یک مرکز خدماتی بدین جهت که مورد استفاده عموم مردم یک شهر، منطقه یا محله قرار می‌گیرد، باید از نظر دسترسی مورد بررسی قرار گیرد. معابر با ترافیک سبک و روان (معابر با عرض کمتر از ۲۴ متر) از عوامل تعیین‌کننده مکان‌یابی جایگاه‌های بنزین و CNG می‌باشد. بنابراین، در این تحقیق با فاصله گرفتن از این معابر از وزن اراضی

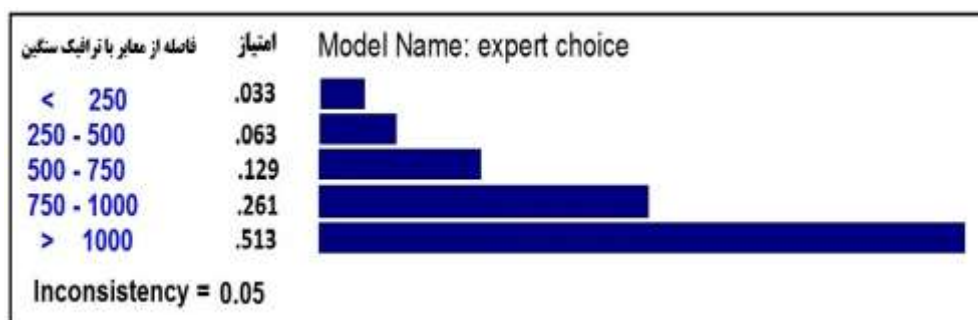
1. Pooler.

در تحلیل مکانی فوق کاسته می شود و با نزدیکی به این معابر بر وزن اراضی افزوده خواهد شد (شکل ۳).



شکل ۳- نمودار وزندهی بر اساس دسترسی به معابر دارای ترافیک سبک و روان  
مأخذ: یافته های تحقیق، ۱۳۹۳

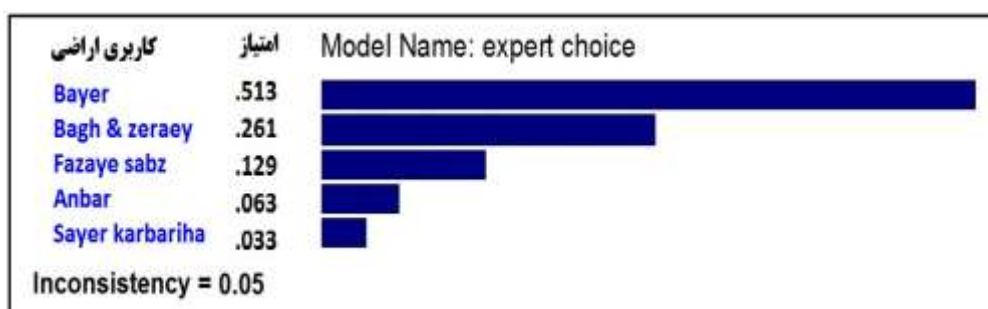
۵. ۴. ۲. فاصله مناسب از معابر درجه یک شهری (معابر دارای ترافیک سنگین)  
اکثر خیابان های با ترافیک بالا در مرکز شهر قرار گرفته اند و ایجاد جایگاه های CNG جدید در نزدیکی این خیابانها خود می تواند عاملی باشد برای ایجاد ترافیک های سنگینی؛ بنابراین در وزندهی به لایه ها با افزایش فاصله از این خیابانها امتیاز بیشتری داده شده است (شکل ۴).



شکل ۴- نمودار وزندهی بر اساس فاصله از معابر با ترافیک سنگین  
مأخذ: یافته های تحقیق، ۱۳۹۳

## ۵. ۴. ۳. قابلیت اراضی

اگر مکانی که برای احداث جایگاه‌های بنزین و CNG منظور می‌شود از قبل کاربری مشخصی داشته باشد، هزینه تغییر کاربری و تخریب ساختمان‌های احتمالی، هزینه اولیه را افزایش خواهد داد، درحالی‌که در زمین‌های فاقد کاربری، هزینه اولیه تنها شامل قیمت زمین و احداث جایگاه می‌باشد. بنابراین، پس از تبادل نظر با مسئولان و کارشناسان سازمان‌های ذیربط به ویژه شهرداری و با توجه به ملاحظات مندرج‌الیه، نوع مالکیت، بار مالی ناشی از خرید اراضی، امکان‌سنجی اجرای طرح و غیره، اراضی بایر ب عنوان مناسب‌ترین اراضی جهت مکان‌یابی جایگاه‌های بنزین و CNG تعیین شدند. بعد از اراضی بایر، اراضی باغ و زراعی در رتبه دوم از لحاظ ارزش اراضی جهت جایگاه‌های بنزین و CNG قرار گرفت. در رتبه سوم اراضی فضای سبز سپس اراضی انباری و نهایتاً بافت‌های اعیانی در آخرین رتبه و دارای کمترین امتیاز هستند (شکل ۵).



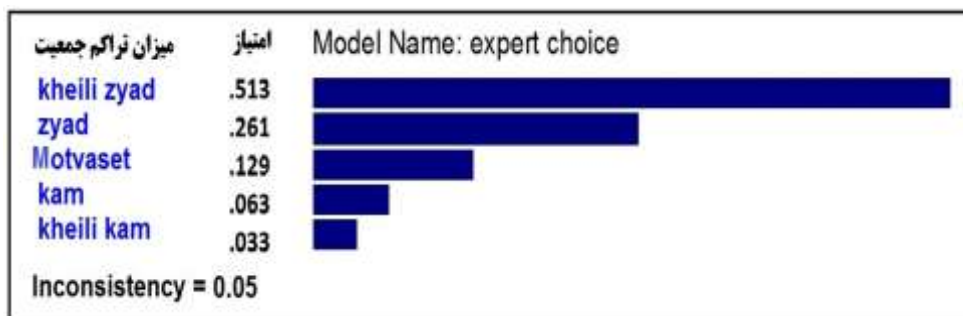
شکل ۵- نمودار وزندهی بر اساس قابلیت اراضی

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۳

## ۵. ۴. ۴. استقرار در محل‌های با تراکم جمعیت بالا

ویژگی‌های جمعیتی از مهم‌ترین معیارهای ارزیابی ناحیه خدماتی به شمار می‌روند. تراکم و روند رشد جمعیت از مهم‌ترین عواملی هستند که باید مورد توجه قرار گیرند (کامران‌پور، ۱۳۷۳، ص. ۳۵). بر این اساس، در محل‌های با تراکم جمعیتی بالا نیاز به احداث جایگاه‌های

سوخت، بیشتر است. بنابراین، در این تحقیق با افزایش تراکم جمعیت بر وزن اراضی شهری جهت استفاده در مدل مکان‌یابی افزوده خواهد شد (شکل ۶).

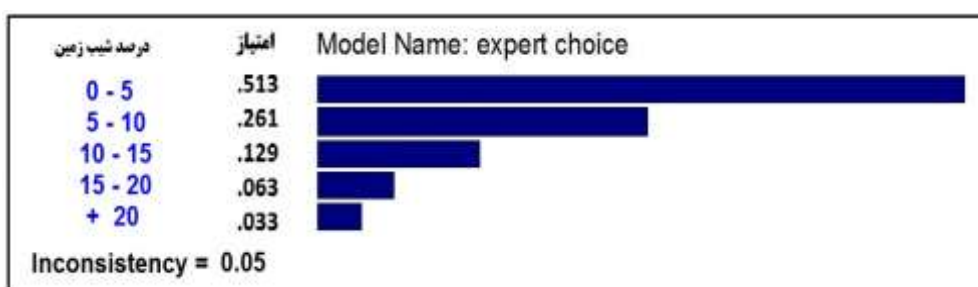


شکل ۶- نمودار وزن‌دهی بر اساس تراکم جمعیت

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۳

#### ۵. ۴. ۵. استقرار در شیب‌های مناسب

با توجه به اینکه برای ساخت و سازهای شهری از جمله جایگاه‌های سوخت‌گیری بنزین و CNG باید شیب مناسب در نظر گرفته شود، از لایه شیب به‌عنوان یکی از لایه‌های اصلی در مکان‌یابی جانگه‌ها استفاده شده است. به این صورت که شیب‌های کمتر از ۵ درصد به‌عنوان بهترین شیب در مدل مکان‌یابی لحاظ شده‌اند (شکل ۷).

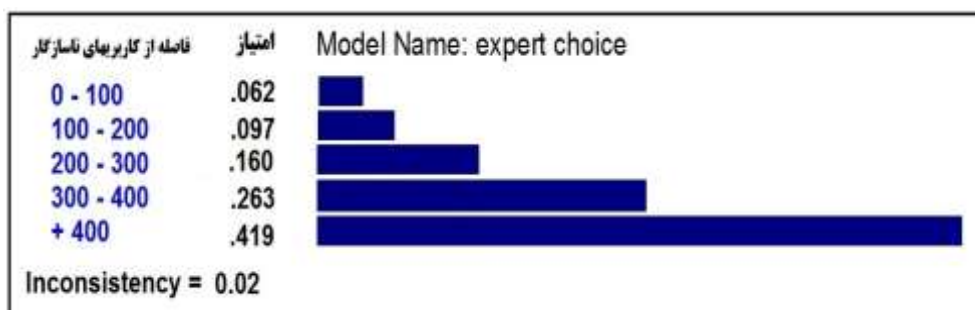


شکل ۷- نمودار وزن‌دهی بر اساس شیب اراضی

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۳

## ۵. ۴. ۶. فاصله مناسب از کاربری‌های ناسازگار

برخی از کاربری‌ها به دلیل ماهیت عملکردیشان نمی‌توانند در مجاورت جایگاه‌های بنزین و CNG قرار گیرند. بنابراین، مطالعات مربوط به سازگاری با هدف جلوگیری از مزاحمت و تداخل فعالیت کاربری‌ها از اهمیت خاصی برخوردار است (پورمحمدی، ۱۳۸۲، ص. ۱۱۰). کاربری‌های ناسازگار با جایگاه‌های بنزین و CNG عبارتند از: کاربری‌های مسکونی، نظامی، فرهنگی، کارگاهی و انبار، تجاری خدماتی، درمانی و مذهبی (شکل ۸).



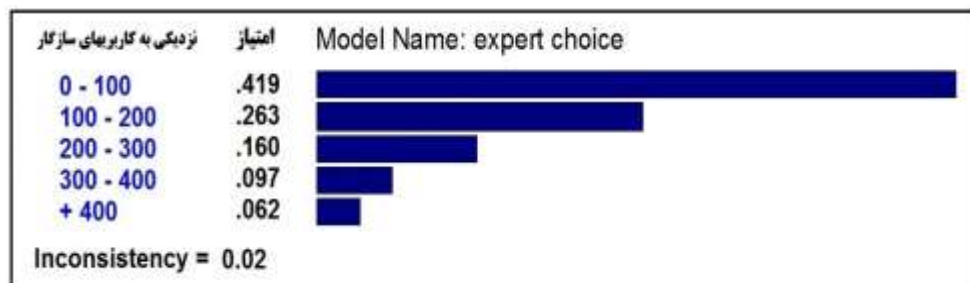
شکل ۸- نمودار وزندهی بر اساس فاصله از کاربری‌های ناسازگار

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۳

## ۵. ۴. ۷. همجواری با کاربری‌های سازگار

اولویت سازگاری جایگاه‌های سوخت بنزین و CNG با مراکز ورزشی، فضاهای سبز عمومی و پارک‌ها، کاربری‌های حمل و نقل و اراضی بایر و باغ و زراعی می‌باشد. بنابراین، اراضی واقع در همجواری این کاربری‌ها جهت استقرار جایگاه‌های سوخت بنزین و CNG دارای بیشترین وزن در مدل مکان‌یابی می‌باشند (شکل ۹).



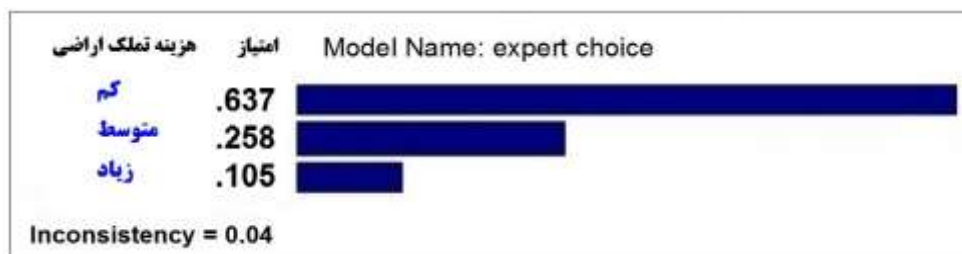


شکل ۹- نمودار وزندهی بر اساس فاصله از کاربری های سازگار

مأخذ: یافته های تحقیق، ۱۳۹۳

#### ۵. ۴. ۸. استقرار در اراضی با قیمت پایین

هزینه اولیه احداث مراکز خدماتی، نقش قابل توجهی در توجیه اقتصادی پروژه دارد که بخش عمده آن مربوط به ارزش اقتصادی زمین است. بنابراین، در این تحقیق نقشه پهنه بندی ارزش زمین در سطح شهر قزوین تهیه و سپس به این شکل طبقه بندی شد که اراضی دارای ارزش اقتصادی کم تر در اولویت قرار بگیرند (شکل ۱۰).



شکل ۱۰- نمودار وزندهی بر اساس قیمت اراضی

مأخذ: یافته های تحقیق، ۱۳۹۳

#### ۵. ۴. ۹. ترکیب لایه های اطلاعاتی و تولید نقشه نهایی

پس از تعیین معیارهای مؤثر در مکان یابی و شناسایی وزن آنها، باید این لایه های اطلاعاتی با استفاده از یک روش مناسب با هم تلفیق شوند. تلفیق نقشه ها از هم پوشانی نقشه های وزن- دار بدست می آید. در این تحقیق، جهت ترکیب لایه های اطلاعاتی با هم، از مدل هم پوشانی شاخص ها استفاده شده است. بر این اساس و با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی، لایه-

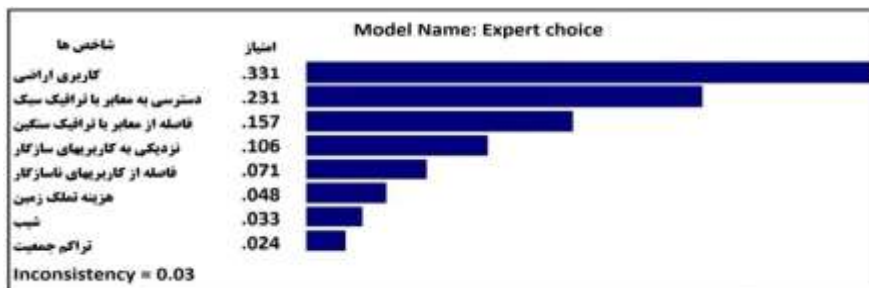
های اطلاعاتی جمع‌آوری شده، با یکدیگر ترکیب شده و با توجه به امتیاز و ارزش‌گذاری لایه‌های اطلاعاتی حاصل از ماتریس وزن‌دهی توسط کارشناسان و اساتید مربوطه (جدول ۱)، نقشه ارزش‌گذاری نهایی اراضی شهری جهت استقرار جایگاه‌های سوخت بنزین و CNG در سطح شهر قزوین با استفاده از مدل AHP بدست آمد که نتایج آن در نقشه زیر نشان داده شده است (شکل ۱۱ و ۱۲).

جدول ۱- ماتریس وزن‌دهی معیارهای اصلی مکان‌یابی جایگاه‌های سوخت بنزین و CNG

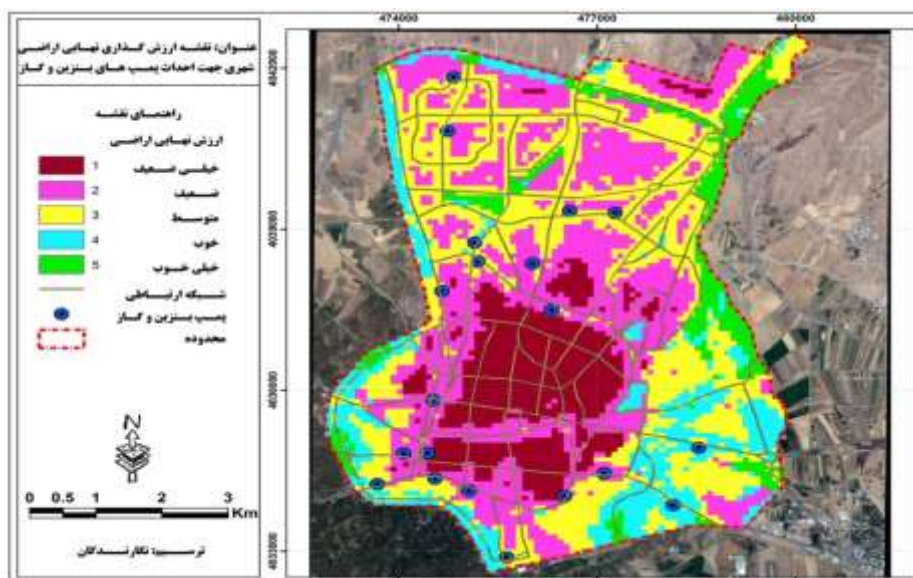
مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۳

تراکم جمعیت	شیب	قیمت اراضی	کاربری های ناسازگار	کاربری های سازگار	معیار با ترافیک سنگین	معیار با ترافیک سبک	کاربری اراضی	نام لایه
۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲		کاربری اراضی
۷	۶	۵	۴	۳	۲			معیار با ترافیک سبک
۶	۵	۴	۳	۲				معیار با ترافیک سنگین
۵	۴	۳	۲					کاربری های سازگار
۴	۳	۲						کاربری های ناسازگار
۳	۲							قیمت اراضی
۲								شیب
								تراکم جمعیت

با تطبیق نقشه نهایی حاصل از مدل مکان‌یابی با نقشه وضع موجود جایگاه‌های سوخت بنزین و CNG در سطح شهر قزوین، مشخص شد که از تعداد ۲۰ جایگاه سوخت بنزین و CNG، تعداد ۲ جایگاه در اراضی با ارزش خوب، تعداد ۹ جایگاه در اراضی با ارزش متوسط، تعداد ۹ جایگاه در اراضی ضعیف قرار گرفته‌اند و هیچ یک از ۲۰ جایگاه موجود در سطح شهر در اراضی با امتیاز خیلی خوب قرار نگرفته‌اند (شکل ۱۱).



شکل ۱۱- نمودار وزن دهی معیارهای اصلی مکان یابی جایگاه های سوخت بنزین و CNG  
 مأخذ: یافته های تحقیق، ۱۳۹۳

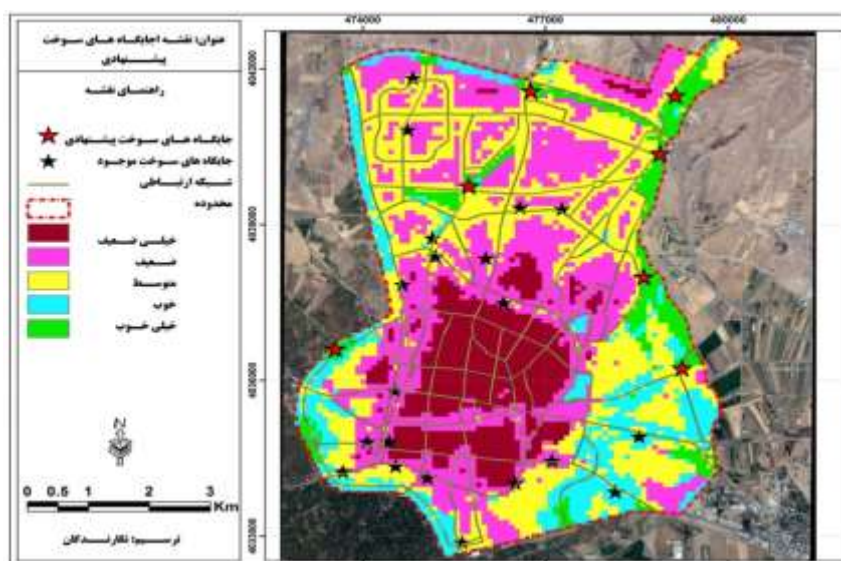


شکل ۱۲- ارزش گذاری نهایی اراضی شهری جهت استقرار جایگاه های سوخت بنزین و CNG  
 مأخذ: یافته های تحقیق، ۱۳۹۳

### ۶. نتیجه گیری و پیشنهادها

با توجه به مطالب مذکور، جایگاه های سوخت بنزین و ایستگاه های CNG در شهر قزوین از لحاظ شاخص هایی نظیر الزامات سازه ای، ایمنی تجهیزات و بازرسی آزمون های دوره ای در وضعیت مناسبی قرار ندارند. همچنین، دسترسی شهروندان به این جایگاه ها در کلیه نقاط شهر در حد متعارف نیست. در نهایت پس از انجام مدل مکان یابی، با تطبیق نقشه نهایی حاصل از

مدل مکان‌یابی با نقشه وضع موجود جایگاه‌های سوخت بنزین و CNG در سطح شهر قزوین مشخص شد که از تعداد ۲۰ جایگاه سوخت بنزین و CNG، تعداد ۲ جایگاه در اراضی با ارزش خوب، تعداد ۹ جایگاه در اراضی با ارزش متوسط و تعداد ۹ جایگاه در اراضی ضعیف قرار گرفته‌اند. بر اساس یافته‌های تحقیق و تطبیق موقعیت جایگاه‌ها با نقشه پهنه‌بندی ارزش اراضی شهر جهت استقرار جایگاه‌های سوخت بنزین و CNG مشخص شد که هیچ‌یک از ۲۰ جایگاه سوخت موجود در سطح شهر قزوین در اراضی خیلی خوب استقرار ندارند. همچنین، با توجه به اینکه جایگاه‌های سوخت کنونی به صورت یکنواخت در سطح شهر توزیع نشده‌اند، در این بخش از تحقیق تعدادی جایگاه سوخت بنزین و ایستگاه CNG در اراضی با قابلیت خیلی خوب و خوب در سطح شهر پیشنهاد می‌شود (جدول ۲ و شکل ۱۳). استفاده از تکنیک‌هایی مثل فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی برای تجزیه و تحلیل‌های شهری در آغاز راه است و با توجه به تنوع متغیرها و شرایط خاص هر موضوع و هر مکان جغرافیایی پیشنهاد می‌شود تحقیقات آینده با تمرکز بر روی نوع متغیرها انجام شود.



شکل ۱۳- موقعیت جایگاه‌های سوخت بنزین و ایستگاه‌های CNG پیشنهادی جهت احداث در سطح شهر قزوین

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۳

جدول ۲- موقعیت جایگاه‌های سوخت بنزین و ایستگاه‌های CNG پیشنهادی جهت احداث در سطح شهر

### قزوین

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۳

ردیف	آدرس	کاربری زمین در وضع موجود	وضعیت محل مکان‌گذینی جایگاه‌ها بر اساس معیارهای مکان‌یابی
۱	بعد از دروازه رشت، چهار راه دوم، سمت راست	فضای سبز	خیلی خوب
۲	میدان ورودی قزوین از سمت شرق و اتوبان تهران	بایر	خیلی خوب
۳	ضلع شرقی شهر	بایر	خیلی خوب
۴	خیابان منتهی به پل دانشگاه آزاد اسلامی باراجین	بایر	خیلی خوب
۵	بلوار دانشگاه، پشت کانال	بایر	خیلی خوب
۶	روبروی دانشگاه بین الملل امام خمینی	بایر	خیلی خوب
۷	روبروی دانشگاه آزاد اسلام واحد باراجین قزوین	بایر	خیلی خوب

### کتاب‌نامه

۱. استاندارد ملی ایران. (۱۳۸۲). جایگاه سوخت‌گیری گاز طبیعی فشرده (۱): الزامات عمومی. چاپ اول. تهران: مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران.
۲. پرهیزکار، ا. (۱۳۷۶). ارائه الگوی مناسب مکان‌گزینی مراکز خدمات شهری با تحقیق در مدل‌ها و GIS شهری. رساله منتشر نشده دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری. دانشگاه تربیت مدرس تهران. تهران. ایران.
۳. پور محمدی، م. ر. (۱۳۸۲). برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری. تهران: انتشارات سمت.
۴. شاد، ر. (۱۳۸۲). طراحی و پیاده‌سازی یک سیستم اطلاعات جغرافیایی کاربردی با تأکید بر مدل-سازی نیازهای وزارت صنایع و معادن. پایان‌نامه منتشر نشده کارشناسی ارشد رشته سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS). دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی. تهران. ایران.
۵. شکویی، ح. (۱۳۸۳). دیدگاه‌های نو در جغرافیای شهری. چاپ هفتم. تهران: انتشارات سمت.
۶. شهرداری قزوین (۱۳۹۳). گزارش سفر ریاست جمهوری به استان قزوین، اقتباس فروردین ۱۳۹۳.
۷. عباسی ورکی، ا. (۱۳۸۷). شناسایی و تحلیل فضایی کانون‌های جرم‌خیز شهر قزوین با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی GIS. پایان‌نامه کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری. دانشگاه زنجان. ایران.

۸. کامران پور، ن؛ شهیدی، س. (۱۳۷۲). *مطالعات اقتصادی احداث مراکز خرید*. تهران: مهندسین مشاوره شهر.
۹. مالچسنگی، ی. (۱۳۸۵). *سامانه اطلاعات جغرافیایی و تحلیل تصمیم چند معیاری*. (ترجمه، ا. پرهیزکار و ع. غفاری گیلانده). چاپ اول. تهران: انتشارات سمت.
۱۰. نصیری، ع؛ چهرقانی، ا. (۱۳۸۹). تعیین معیارهای مؤثر بر مکان‌یابی شبکه‌ها و زیرساخت‌های برون شهری صنعت گاز با رویکرد GIS با تأکید بر مکان‌یابی جایگاه‌های سوخت CNG استان قم. *مجله آمایش سرزمین*. ۲ (۲)، ۱۶۴-۱۳۳.
11. Deng, H. (1999). Multicriteria analysis with fuzzy pairwise comparison. *International journal of Approximate Reasoning*, 21(3), 215-231.
12. Kuo, M.-S., Liang, G.-Sh., & Huang, W.-Ch. (2006). *Extension of the multicriteria analysis with pairwise comparison under a fuzzy environment*. *International journal of Approximate Reasoning*, 43(3), 268-285.
13. Madsen, P., & Plunz, R. (2002). *The urban life world*. London: Routledge.
14. Pooler, J. A. (1995). The use of spatial separation in the measurement of transportation accessibility. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 29(6), 421-427.
15. Taleai, M., Mansourian, A., Sharifi, A., (2009). Surveying general prospects and challenges of GIS implementation in developing countries: A SWO-AHP approach. *Journal of Geographical Systems*, 11(3), 291-230.
16. www.qazvin.ir
17. Yu, Ch. S. (2002). A GP-AHP method for solving group decision-making fuzzy AHP problems. *Computers & Operations Research*, 29(14), 1969-2001.