# مکانیابی جایگاه های CNG برون شهری با استفاده از محیط سیستمهای اطلاعات جغرافیایی


## چکیده:

در سال‌های اخیر، طرح گازسوز کردن خودروها به صورت یک طرح ملی درآمده و هم اکنون پروژه‌های مناسبی در جهت توسعه و گسترش این بخش در حال اجرا می‌باشد. در این راستا یکی از فعالیتهای انجام شده، مکانیابی جایگاههای CNG برون شهری (در جاده ها) می باشد. در مطالعات طرح جامع مکانیابی جایگاههای CNG در سطح کشور – فاز یک طرح، تعداد و ظرفیت جایگاههای CNG مورد نیاز کشور در محورهای مواصلاتی بر اساس میزان تردد و نرخ مصرف سوخت خودروها برآورد شده است. مقاله حاضر به ارائه یک روش موثر و مناسب جهت مکانیابی این جایگاه ها و نیز ارائه نتایج مکانیابی جایگاهها در محورهای مواصلاتی می پردازد و روش مکانیابی جایگاه‌های CNG در جاده‌های کشور ارائه می‌گردد. با توجه به ایجاد پایگاه اطلاعات جغرافیایی جاده‌های کشور برای هدف خاص این طرح، امکان استفاده از این پایگاه در مکانیابی جایگاه‌های برون‌شهری فراهم شد.


## مقدمه:

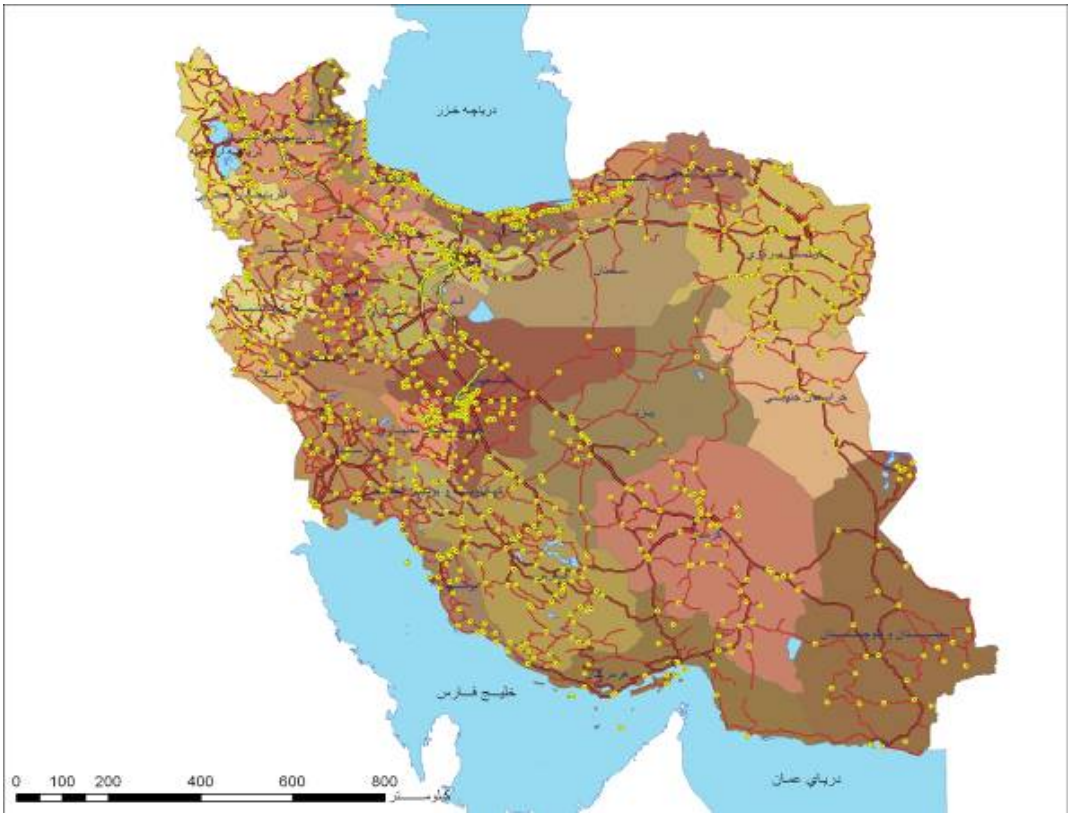
افزایش سریع تعداد خودروها در ایران باعث شده است که تقاضای سوخت در کشور افزایش یابد. در حال حاضر، با توجه به محدودیت ظرفیت‌های پالایشگاهی تولید بنزین و گازوئیل، سالیانه هزینه‌های سنگینی برای واردات این سوخت‌ها در کشور صرف می‌شود. بنابراین، با توجه به گسترش تعداد خودروها در سال‌های آتی، هزینه‌های واردات سوخت‌های بنزین و گازوئیل در کشور به صورت سرسام‌آوری افزایش خواهد یافت. لذا با توجه به قیمت ارزان گاز طبیعی، شاید بتوان ادعا کرد که این سوخت می‌تواند به عنوان بهترین جایگزین برای سوخت‌های متداول محسوب شود.

بر این اساس در سال‌های اخیر، طرح گازسوز کردن خودروها به صورت یک طرح ملی درآمده و هم اکنون پروژه‌های مناسبی در جهت توسعه و گسترش این بخش در حال اجرا می‌باشد. به همین منظور و جهت ارائه یک برنامه کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت مناسب برای احداث جایگاههای عرضه گاز طبیعی (CNG)، مطالعات گسترده ای جهت مکانیابی جایگاههای CNG در سطح کشور به انجام رسیده است. در این راستا یکی از فعالیتهای انجام شده، مکانیابی

جایگاههای CNG برون شهری (در جاده ها) می باشد. مقاله حاضر به ارائه یک روش موثر و مناسب جهت مکانیابی این جایگاه ها و نیز ارائه نتایج مکانیابی جایگاهها در محورهای مواصلاتی می پردازد.

## روش و متدولوژی:

در مطالعات طرح جامع مکانیابی جایگاههای CNG در سطح کشور – فاز یک طرح، تعداد و ظرفیت جایگاههای CNG مورد نیاز کشور در محورهای مواصلاتی بر اساس میزان تردد و نرخ مصرف سوخت خودروها برآورد شده است. محورهای مواصلاتی مورد نظر در فازهای یک طرح مذکور، آزاد راهها، بزرگراهها، راههای اصلی و راه های فرعی مهم کشور می باشند. در این مقاله، روش مکانیابی جایگاه‌های CNG در جاده‌های کشور ارائه می‌گردد. با توجه به ایجاد پایگاه اطلاعات جغرافیایی جاده‌های کشور برای هدف خاص این طرح، امکان استفاده از این پایگاه در مکانیابی جایگاه‌های برون‌شهری فراهم شد. شکل (۱) نقشه کمان‌های شبکه جاده‌ای پیاده‌سازی شده در پایگاه اطلاعات جغرافیایی در محیط نرم‌افزار ArcGIS را نشان می‌دهد.




**شکل (۱). نقشه کمان‌های شبکه جاده‌ای پیاده‌سازی شده در محیط GIS**

برخی از اطلاعات مورد استفاده برای مکانیابی در محورها به شرح زیر می‌باشد:

- میزان پیمایش انواع خودروهای گازسوز
- مختصات جایگاههای فعلی عرضه سوخت در شهرها و محورها
- مختصات مجتمع‌های موجود و آینده بین راهی وزارت راه و ترابری

در مکان‌یابی جایگاه‌های سوخت CNG، عوامل مؤثری وجود دارند که تعیین می‌کنند در چه محل‌هایی نباید جایگاه ساخته شود و در چه محل‌هایی بهتر است جایگاه ساخته شود. در داخل و خارج گره‌های شهری، مناطقی وجود دارند که در محدوده آنها نمی‌توان جایگاه احداث نمود. بخش مهمی از این مناطق، جزء مناطق طبیعی از قبیل کوه، دریاچه، تالاب، مرداب، باتلاق، شن‌زار، جنگل و مناطق حفاظت شده طبیعی هستند. همچنین، مزارع کشاورزی، پارکها و سایر فضاهای سبز که تحت نظارت سازمان محیط زیست قرار دارند و حق تخریب و ساخت و ساز در آنها وجود ندارد و مناطق نظامی جزء این مناطق به شمار می‌روند.

از طرفی مناطقی وجود دارد که احداث جایگاه در این مناطق ارجح و مقرون به صرفه است. مجتمع‌های رفاهی بین‌راهی (با استناد به سیاستهای وزرات راه و ترابری جهت اعطای مجوز به مجتمع‌های بین‌راهی، نحوه دسترسی به جایگاهها و محل‌های استاندارد جهت احداث جایگاه)، جایگاه‌های بنزین، استراحتگاه‌ها و مساجد بین شهری و مناطق نزدیک به شبکه گازرسانی از جمله این مناطق می‌باشند.

برای این مناطق لایه‌هایی در محیط GIS تعریف و امتیازات مختلفی در نظر گرفته شده‌است که می‌تواند مثبت یا منفی باشد. بر اساس این امتیازات، مناطق رتبه‌بندی شده و ساخته شدن یا نشدن جایگاه در این مناطق با توجه به این رتبه‌بندی تصمیم‌گیری شود.

در مکانیابی جایگاه‌های برون‌شهری، لازم است تا میزان پیمایش خودروهای مختلف با توجه به محدودیت حجم مخزن سوخت آنها (و نیاز به سوخت‌گیری مجدد) در نظر گرفته شود. با توجه به این مساله می‌بایست تعدد و پراکندگی جایگاه‌ها در محورهای مختلف مواصلاتی کشور به قسمی برنامه‌ریزی گردد تا سطح سرویس استفاده از جایگاه‌ها به منظور سوخت‌گیری برای وسایل نقلیه گازسوز به طرز مناسبی فراهم گردد.

روش مکانیابی جایگاه‌های برون‌شهری به ترتیبی طراحی گردیده است که پوشش لازم در شبکه جاده‌ای برای وسایل نقلیه حاصل گردد. به این منظور، با در نظر گرفتن اولویت زیر، پوشش ایجاد شده در شبکه محاسبه می‌گردد:

- اولویت اول: جایگاه‌های موجود CNG برون‌شهری
- اولویت دوم: شهرها
- اولویت سوم: جایگاه‌های بنزین
- اولویت چهارم: مجتمع‌های بین شهری مصوب وزارت راه و ترابری
- اولویت پنجم: تقاطعها (تقاطعهایی که شامل هیچکدام از موارد بالا نباشند)

با توجه به اولویت مذکور و پوشش مورد نیاز در شبکه توسط هر جایگاه CNG، محل‌های مورد نیاز برای احداث جایگاه‌های برون‌شهری محاسبه می‌گردد. از آنجا که وسایل نقلیه پس از سوخت‌گیری و با طی یک مسافت معین، نیاز به سوخت‌گیری مجدد دارند، می‌بایست در یک فاصله منطقی امکان دسترسی به جایگاه سوخت‌رسانی را داشته باشند. میزان پوشش هر جایگاه در شبکه جاده‌ای، با در نظر گرفتن مسافت پیمایش خودروی طرح (خودرو بحرانی به لحاظ میزان پیمایش و حجم باک)، که مطابق مطالعات فاز یک، حدود ۱۵۰ کیلومتر می‌باشد و امکان سوخت‌گیری در حداقل دو جایگاه در مسیر تردد وسایل نقلیه پس از خالی شدن نیمی از سوخت مخزن خودرو، معادل ۳۷/۵ کیلومتر بدست می‌آید.

بنابراین، هر جایگاه می‌تواند یک محدوده ۳۷/۵ کیلومتری را در شبکه اطراف خود پوشش دهد و ظرفیت عرضه آن بر اساس مجموع تقاضای سوخت (برآورد شده در فاز یک مطالعات طرح جامع مکانیابی جایگاه های CNG) این محدوده محاسبه می‌گردد. لازم به ذکر است که در این محاسبات که در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی به انجام رسیده است، دو پارامتر دیگر اثر گذار بوده‌اند. پارامتر تاثیرگذار اول، بیشینه ظرفیت یک جایگاه می‌باشد که معادل ظرفیت سوخت‌رسانی برابر با ۶/۵۴ یک جایگاه استاندارد است (بیشینه ظرفیت موجود یک جایگاه در کشور). طبق تعریف، یک جایگاه استاندارد جایگاهی است که مجموع ظرفیت سوخت رسانی کمپرسورهای آن برابر ۱۰۰۰ متر مکعب بر ساعت باشند. پارامتر تاثیرگذار دوم، محل جایگاه می‌باشد، به این ترتیب که جایگاه‌های واقع در کمانهای با نوع پایین‌تر، به جاده‌های با نوع بالاتر سرویس‌دهی نمی‌نمایند (به طور مثال، جایگاهی واقع در یک راه آسفالته فرعی درجه دو، به وسایل نقلیه‌ای که در محدوده پوشش آن ولی در بزرگراه تردد می‌نمایند، سرویس‌دهی نمی‌نمایند).

با در نظر گرفتن نقاط با اولویت اول که جایگاه‌های موجود CNG برون‌شهری می‌باشند، پوشش شبکه جاده‌ای و ظرفیت تک‌تک جایگاه‌ها (با واحد جایگاه استاندارد) محاسبه می‌گردند. سپس، نقاط با اولویت دوم (شهرها) برای پوشش تقاضای باقیمانده و محورهای پوشش داده نشده شبکه بکار می‌روند. به همین ترتیب، پوشش شبکه برای نقاط با سایر اولویت‌ها نیز محاسبه می‌گردد. لازم به ذکر است که تقاضای سوخت‌گیری در قسمتهای مختلف هر محور، به جایگاهی با اولویت بیشتر (تا سقف ظرفیت آن جایگاه) اختصاص خواهد یافت. بنابراین در صورتی که سهمی از تقاضای سوخت‌گیری محورهای تحت پوشش یک نقطه کاندیدا به آن اختصاص نیابد (با توجه به اولویت‌های ذکر شده)، در آن نقطه پیشنهادی برای احداث جایگاه سوخت‌گیری ارائه نخواهد شد.

به این ترتیب، مکانیابی جایگاه‌های CNG کشور در بخش برون‌شهری در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی و با استفاده از زیرساخت ایجاد شده به انجام رسیده است.

## نتایج:

آمار تعداد جایگاه و ظرفیت کل (بر حسب جایگاه استاندارد) جایگاه‌های هر استان در جدول (۱) ارائه شده است. با توجه به گستردگی کشور، جهت نمایش بهتر نقاط پیشنهاد شده برای احداث جایگاه، ارائه آنها برای هر استان کشور باید به صورت جداگانه انجام شود. همچنین، ارائه نتایج به صورت تصویری برای تمامی استان های کشور نیاز به ۳۰ شکل دارد. برای پرهیز از طولانی شدن این مقاله، این نتایج به صورت تصویری برای یک استان کشور مانند استان تهران انجام می شود.

شکل (۲) نشان‌دهنده موقعیت جایگاه‌های استان تهران می‌باشد. همچنین، اطلاعات مربوط به نوع نقطه پیشنهادی برای احداث جایگاه و ظرفیت مورد نیاز آن با توجه به کد هر جایگاه (که در اشکل (۲) ارائه شده است)، در جدول (۲) ارائه شده‌است.

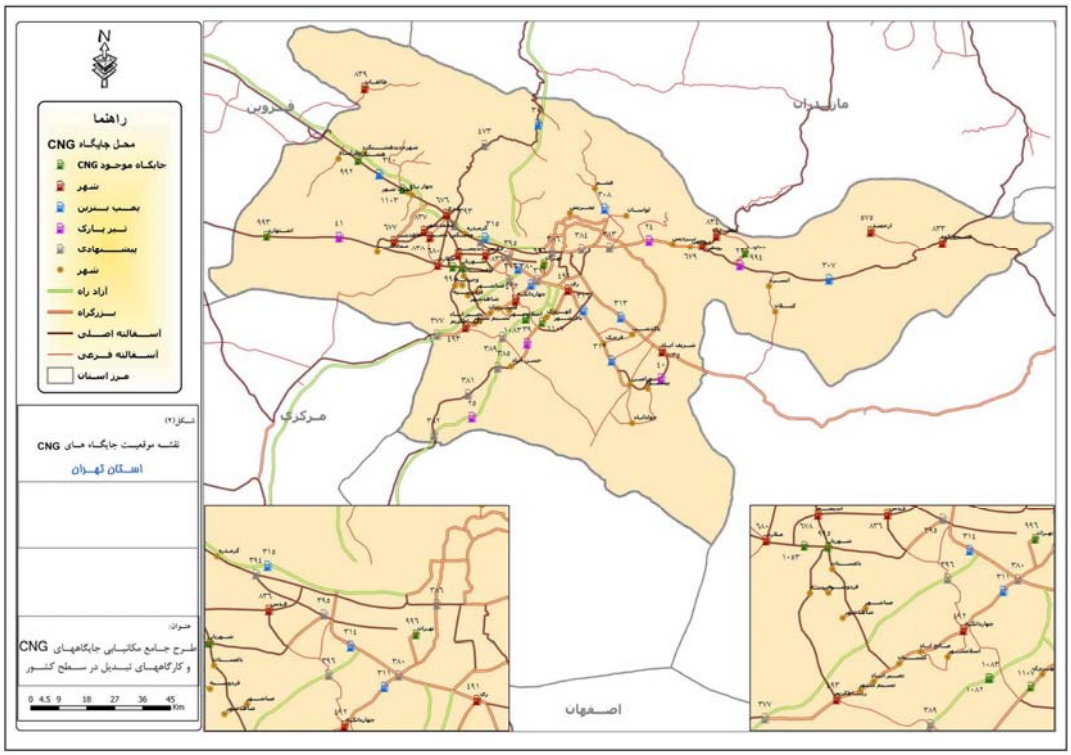
**جدول (۱). تعداد و ظرفیت جایگاه‌های برون‌شهری مورد نیاز استانهای کشور**

| استان | تعداد جایگاه‌ها | مجموع ظرفیت جایگاه‌ها |
|---|---|---|
| آذربایجان شرقی | ۵۱ | ۶۷/۶۸ |
| آذربایجان غربی | ۴۰ | ۳۴/۳۸ |
| اردبیل | ۱۹ | ۱۶/۷۸ |
| اصفهان | ۸۲ | ۱۵۸/۹۸ |
| ایلام | ۱۶ | ۶/۲۷ |
| بوشهر | ۲۹ | ۱۸/۹۸ |
| تهران | ۵۶ | ۱۵۳/۶۷ |
| چهار محال بختیاری | ۲۶ | ۳۵/۷ |
| خراسان جنوبی | ۱۸ | ۲۰/۷۷ |
| خراسان شمالی | ۲۰ | ۲۱/۷۵ |
| خراسان مرکزی | ۷۶ | ۹۷/۵۵ |
| خوزستان | ۵۷ | ۷۸/۱۲ |
| زنجان | ۲۲ | ۵۲/۸۶ |
| سمنان | ۳۰ | ۷۳/۴۳ |
| سیستان و بلوچستان | ۴۷ | ۲۵/۸ |
| فارس | ۷۰ | ۱۰۲/۲۵ |
| قزوین | ۳۴ | ۵۹/۱۴ |
| قم | ۲۳ | ۷۲/۲۵ |
| کردستان | ۱۸ | ۲۲/۶۷ |
| کرمان | ۴۶ | ۶۶/۰۸ |
| کرمانشاه | ۲۷ | ۲۸/۸۵ |
| کهکیلویه و بویر احمد | ۱۶ | ۲۴/۳۲ |
| گلستان | ۲۴ | ۲۸/۷۱ |
| گیلان | ۴۲ | ۶۶/۸۸ |
| لرستان | ۳۲ | ۵۴/۷۷ |
| مازندران | ۵۵ | ۷۶/۸۷ |
| مرکزی | ۳۷ | ۹۲/۸۷ |
| هرمزگان | ۳۴ | ۳۷/۵۹ |
| همدان | ۲۹ | ۳۱/۱۳ |
| یزد | ۳۵ | ۶۸/۰۲ |
| مجموع | ۱۱۱۱ | ۱۶۹۵/۱۲ |

## جدول (۲). نوع و ظرفیت جایگاه‌های برون‌شهری مورد نیاز استان تهران

| شماره | استان | شهرستان | نام شهر | ظرفیت | نوع | مختصات X | مختصات Y |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ۲۲ | تهران | دماوند | - | ۱/۲۴ | مجتمع بین راهی - تیر پارک | ۴۸۲۳۳۱۹ | ۳۱۲۹۸۶۷۸ |
| ۲۴ | تهران | تهران | - | ۷/۲۸ | مجتمع بین راهی - تیر پارک | ۴۷۹۴۱۲۷ | ۳۱۳۰۶۷۹۴ |
| ۲۵ | تهران | ری | - | ۰/۲۹ | مجتمع بین راهی - تیر پارک | ۴۷۲۷۱۸۱ | ۳۱۲۴۹۷۱۹ |
| ۳۹ | تهران | ری | - | ۱/۵۲ | مجتمع بین راهی - تیر پارک | ۴۷۵۴۹۱۶ | ۳۱۲۷۲۴۸۵ |
| ۴۰ | تهران | ورامین | - | ۰/۲۵ | مجتمع بین راهی - تیر پارک | ۴۷۹۷۹۷۸ | ۳۱۲۶۲۱۱۷ |
| ۴۱ | تهران | کرج | - | ۲/۶۷ | مجتمع بین راهی - تیر پارک | ۴۶۹۴۴۳۸ | ۳۱۳۰۷۹۲۴ |
| ۳۰۷ | تهران | دماوند | - | ۴/۴۱ | پمپ بنزین | ۴۸۵۲۰۰۳ | ۳۱۲۹۴۰۵۳ |
| ۳۰۸ | تهران | شمیرانات | - | ۰/۲۵ | پمپ بنزین | ۴۷۷۹۸۴۰ | ۳۱۳۱۷۱۱۰ |
| ۳۰۹ | تهران | کرج | - | ۱/۱۷ | پمپ بنزین | ۴۷۵۸۴۶۳ | ۳۱۲۴۴۲۹۱ |
| ۳۱۰ | تهران | ساوجبلاغ | - | ۲/۰۱ | پمپ بنزین | ۴۷۰۷۲۵۷ | ۳۱۳۲۸۱۵۴ |
| ۳۱۱ | تهران | اسلام شهر | - | ۵/۹۶ | پمپ بنزین | ۴۷۵۶۲۲۷ | ۳۱۲۹۲۳۵۹ |
| ۳۱۲ | تهران | ورامین | - | ۰/۲۵ | پمپ بنزین | ۴۷۸۲۰۲۳ | ۳۱۲۶۷۹۵۷ |
| ۳۱۳ | تهران | ری | - | ۰/۸۹ | پمپ بنزین | ۴۷۸۴۹۹۶ | ۳۱۲۸۱۸۸۷ |
| ۳۱۴ | تهران | تهران | - | ۲/۰۸ | پمپ بنزین | ۴۷۵۱۹۵۴ | ۳۱۲۹۷۵۲۷ |
| ۳۱۵ | تهران | تهران | - | ۱/۱۴ | پمپ بنزین | ۴۷۴۱۲۷۰ | ۳۱۳۰۷۷۲۷ |
| ۳۱۶ | تهران | ری | - | ۰/۷۱ | پمپ بنزین | ۴۷۷۲۹۸۷ | ۳۱۲۸۴۱۹۹ |
| ۲۷۷ | تهران | رباط کریم | - | ۲/۹۷ | پیشنهادی | ۴۷۲۶۰۰۷ | ۳۱۲۷۶۲۲۷ |
| ۲۸۰ | تهران | اسلام شهر | - | ۴/۰۱ | پیشنهادی | ۴۷۵۸۰۷۹ | ۳۱۲۹۲۸۳۰ |
| ۲۸۱ | تهران | ری | - | ۶/۸۹ | پیشنهادی | ۴۷۳۵۹۲۵ | ۳۱۲۵۷۰۸۹ |
| ۲۸۲ | تهران | ری | - | ۳/۸۳ | پیشنهادی | ۴۷۲۴۸۱۰ | ۳۱۲۴۴۰۱۹ |
| ۲۸۳ | تهران | تهران | - | ۴/۸۲ | پیشنهادی | ۴۷۸۱۲۷۹ | ۳۱۳۰۴۲۶۲ |
| ۲۸۴ | تهران | تهران | - | ۴/۰۳ | پیشنهادی | ۴۷۷۲۴۵۲ | ۳۱۳۰۴۰۲۸ |
| ۲۸۵ | تهران | ری | - | ۵/۰۷ | پیشنهادی | ۴۷۴۵۴۲۶ | ۳۱۲۶۵۷۲۲ |
| ۲۸۶ | تهران | تهران | - | ۴/۵۵ | پیشنهادی | ۴۷۶۲۹۱۱ | ۳۱۳۰۲۸۳۵ |
| ۲۸۹ | تهران | ری | - | ۵/۲۴ | پیشنهادی | ۴۷۴۶۹۷۴ | ۳۱۲۷۵۴۸۷ |
| ۲۹۳ | تهران | کرج | - | ۰/۸۸ | پیشنهادی | ۴۷۲۶۱۴۸۶ | ۳۱۳۱۱۷۶۹ |
| ۲۹۴ | تهران | تهران | - | ۲/۱۶ | پیشنهادی | ۴۷۲۹۸۹۳ | ۳۱۳۰۶۶۵۹ |
| ۲۹۵ | تهران | تهران | - | ۱/۴۹ | پیشنهادی | ۴۷۴۸۵۴۷ | ۳۱۳۰۱۵۲۵ |
| ۲۹۶ | تهران | اسلام شهر | - | ۱/۲۶ | پیشنهادی | ۴۷۴۹۱۴۱ | ۳۱۲۹۳۹۱۸ |
| ۴۷۳ | تهران | کرج | - | ۲/۹۹ | پیشنهادی | ۴۷۴۱۲۰۴ | ۳۱۳۳۷۵۴۳ |
| ۴۹۱ | تهران | ری | ری | ۰/۶۲ | شهر | ۴۷۶۸۰۲۱ | ۳۱۲۹۰۶۸۰ |
| ۴۹۲ | تهران | اسلام شهر | چهاردانگه | ۳/۶۹ | شهر | ۴۷۵۱۱۵۵ | ۳۱۲۸۷۳۹۴ |
| ۴۹۳ | تهران | رباط کریم | رباطکریم | ۵/۱ | شهر | ۴۷۳۵۰۶۸ | ۳۱۲۷۸۶۷۵ |
| ۵۷۵ | تهران | فیروز کوه | ارجمند | ۰/۲۵ | شهر | ۴۸۶۵۳۷۶ | ۳۱۳۰۹۶۸۹ |
| ۶۷۶ | تهران | کرج | کرج | ۲/۶۹ | شهر | ۴۷۲۸۸۸۲ | ۳۱۳۱۵۲۳۲ |
| ۶۷۷ | تهران | کرج | ماهدشت | ۲/۱ | شهر | ۴۷۱۲۰۸۸ | ۳۱۳۰۶۶۲۰ |
| ۶۷۸ | تهران | شهریار | اندیشه | ۰/۴۵ | شهر | ۴۷۳۲۷۰۹ | ۳۱۳۰۲۰۷۵ |
| ۶۷۹ | تهران | دماوند | رودهن | ۵/۹۵ | شهر | ۴۸۱۱۲۶۸ | ۳۱۳۰۵۲۲۱ |
| ۶۸۰ | تهران | شهریار | ملارد | ۳/۱۵ | شهر | ۴۷۲۶۱۵۴ | ۳۱۲۹۸۸۰۶ |
| ۸۲۳ | تهران | فیروز کوه | فیروزکوه | ۷/۲۵ | شهر | ۴۸۸۸۴۲۱ | ۳۱۳۰۶۱۴۳ |
| ۸۲۴ | تهران | دماوند | آبعلی | ۲/۳۵ | شهر | ۴۸۱۵۷۵۹ | ۳۱۳۰۸۲۶۶ |
| ۸۲۵ | تهران | پاکدشت | شریف آباد | ۰/۹۱ | شهر | ۴۷۹۸۲۹۷ | ۳۱۲۷۰۹۵۱ |
| ۸۳۶ | تهران | شهریار | قدس | ۰/۶۸ | شهر | ۴۷۲۱۵۴۳ | ۳۱۳۰۲۱۰۵ |
| ۸۳۷ | تهران | کرج | محمدشهر | ۱/۶ | شهر | ۴۷۲۱۸۰۰ | ۳۱۳۰۹۸۷۱ |

| شماره | استان | شهرستان | نام شهر | ظرفیت | نوع | مختصات X | مختصات Y |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ۸۳۸ | تهران | کرج | مشکین دشت | ۰/۳ | شهر | ۴۷۲۳۶۱۷ | ۳۱۳۰۷۹۹۳ |
| ۸۳۹ | تهران | ساوجبلاغ | طالقان | ۰/۲۵ | شهر | ۴۷۰۲۵۸۱ | ۳۱۳۵۵۹۲۷ |
| ۹۹۲ | تهران | ساوجبلاغ | هشتگرد | ۱/۵۱ | موجودCNGجایگاه | ۴۷۰۰۴۵۰ | ۳۱۳۳۲۶۷۰ |
| ۹۹۳ | تهران | کرج | اشتهارد | ۲/۸۶ | موجودCNGجایگاه | ۴۶۷۱۰۷۱ | ۳۱۳۰۸۲۲۲ |
| ۹۹۴ | تهران | دماوند | دماوند | ۱/۲۷ | موجودCNGجایگاه | ۴۸۲۴۹۹۳ | ۳۱۳۰۲۶۳۶ |
| ۹۹۵ | تهران | شهریار | شهریار | ۱/۶ | موجودCNGجایگاه | ۴۷۳۴۰۱۳ | ۳۱۲۹۷۹۴۵ |
| ۹۹۶ | تهران | تهران | تهران | ۷/۵۳ | موجودCNGجایگاه | ۴۷۶۰۲۵۰ | ۳۱۲۹۸۹۷۵ |
| ۱۰۵۳ | تهران | شهریار | - | ۴/۲۱ | موجودCNGجایگاه | ۴۷۲۰۹۹۴ | ۳۱۲۹۸۰۶۳ |
| ۱۰۸۲ | تهران | ری | - | ۲/۵۱ | موجودCNGجایگاه | ۴۷۵۴۳۰۹ | ۳۱۲۸۱۳۰۹ |
| ۱۰۸۳ | تهران | ری | - | ۲/۴۵ | موجودCNGجایگاه | ۴۷۵۴۵۵۴ | ۳۱۲۸۱۳۳۶ |
| ۱۱۰۳ | تهران | ساوجبلاغ | - | ۳/۸۱ | موجودCNGجایگاه | ۴۷۱۴۹۱۰ | ۳۱۳۲۳۳۵۰ |
| ۱۱۰۷ | تهران | ری | - | ۲/۹۷ | موجودCNGجایگاه | ۴۷۵۹۶۹۸ | ۳۱۲۸۰۲۶۱ |




**شکل (۲). موقعیت جایگاه‌های استان تهران**

## تقدیر و تشکر:

نگارندگان بر خود لازم می‌داند که مراتب سپاس و قدردانی خود را از جناب آقای مهندس محمدنژاد (معاونت محترم وزارت نفت و ریاست محترم هیات مدیره شرکت بهینه‌سازی مصرف سوخت)، جناب آقای مهندس کاظمی (مدیر عامل محترم شرکت بهینه‌سازی مصرف سوخت)، جناب آقای مهندس غروی و محمدی (مدیران محترم طرح ملی CNG) به دلیل حمایت‌های خود از این طرح اعلام نماید. همچنین از آقایان مهندس فرزانه، دکتر نجفی، مهندس مسلمی و مهندس یوسفی صمیمانه قدردانی می‌شود.

## مراجع:

۱) سازمان نقشه‌برداری کشور، بانک اطلاعاتی نقشه‌های ۱/۲۵۰۰۰ شهرهای کشور

۲) سازمان جغرافیایی ارتش، بانک اطلاعاتی نقشه‌های ۱/۵۰۰۰۰ کشور

۳) دفتر فن‌آوری اطلاعات سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای

۴) شرکت ملی گاز ایران، بخش GIS

۵) شرکت بهینه‌سازی مصرف سوخت، مصوبات مجلس و دولت برای دوگانه‌سوز نمودن خودروها

۶) شرکت ملی پخش فرآورده‌های نفتی ایران، بانک اطلاعاتی توزیع بنزین از طریق کارت سوخت.

۷) شرکت بهینه‌سازی مصرف سوخت کشور، بانک اطلاعاتی جایگاههای CNG در سطح کشور، ۱۳۸۶

۸) دانیاری سعید، کتاب جامع حمل و نقل ایران، شرکت بهینه‌سازی مصرف سوخت کشور- تهران: ذره ۱۳۸۴

۹) شرکت بهینه‌سازی مصرف سوخت، راهنمای مصرف سوخت ایران (ویژه خودروهای بنزینی)، ویرایش اول، ۱۳۸۴

۱۰) بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، آمار توزیع خودروها در استانهای کشور.

۱۱) اطلس راههای ایران، موسسه جغرافیایی و کارتوگرافی گیتاشناسی، ۱۳۸۶

۱۲) آمار تردد شماری محورهای مواصلاتی کشور، سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای

۱۳) برداشت میدانی جایگاههای عرضه سوخت شامل بنزین، گاز و گازوئیل