



**دانشگاه پیام نور**

دانشکده علوم اجتماعی

**پایان نامه**

برای دریافت درجه کارشناسی ارشد

جغرافیا و برنامه ریزی شهری

عنوان پایان نامه :

**ارزیابی مکانیابی جایگاههای توزیع سوخت CNG منطقه 4 شهر تبریز با**

**استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)**

**طیبه کریمی کیا**

استاد راهنما :

دکتر نفیسه مرصوصی

استاد مشاور :

دکتر محمد رضا پور محمدی

دی ماه 1392

## فهرست مطالب

### عنوان صفحه

#### فصل اول: کلیات و پیشینه تحقیق

۱	۱-۱- مقدمه .....
۲	۲-۱- بیان مسئله و ضرورت انجام تحقیق .....
۴	۳-۱- اهداف .....
۵	۴-۱- سوالات تحقیق .....
۵	۵-۱- فرضیات .....
۵	۶-۱- پیشینه تحقیق .....
۱۵	۷-۱- جمع بندی .....

#### فصل دوم: مبانی تحقیق

۱۷	۱-۲- مقدمه .....
	۲-۲- آشنایی با فن آوری و بکارگیری گاز طبیعی فشرده
۱۷	۱-۲-۲- تعریف .....
۱۹	۲-۲-۲- تاریخچه صنعت CNG در ایران و جهان .....
۲۲	۳-۲-۲- لزوم استفاده از CNG در کشور .....
۲۴	۴-۲-۲- تاثیرات زیست محیطی CNG .....
۲۶	۵-۲-۲- ابعاد اقتصادی جایگزینی CNG .....
	۳-۲- جایگاه های توزیع گاز طبیعی (CNG)
۲۸	۱-۳-۲- کاربری حمل و نقل و شبکه ارتباطی .....
۲۹	۲-۳-۲- برنامه ریزی حمل و نقل و اهمیت آن .....
۳۰	۳-۳-۲- برنامه ریزی حمل و نقل و مکان یابی مناسب عناصر شهری .....
	۴-۲- سامانه اطلاعات جغرافیایی
۳۳	۱-۴-۲- تعریف .....
۳۴	۲-۴-۲- فعالیت های بنیادی سیستم اطلاعات جغرافیایی و عملیات تحلیلی آن

۳۷	..... ۲-۴-۳- کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی در کاربری زمین
	..... ۲-۵- مکانیابی
۳۷	..... ۲-۵-۱- اهمیت مکانیابی
۳۹	..... ۲-۵-۲- تاریخچه مکانیابی
۴۲	..... ۲-۵-۳- استفاده از GIS در امر مکانیابی
۴۳	..... ۲-۵-۴- معیارهای مکانیابی
۴۸	..... ۲-۵-۵- استانداردها و مشخصات مکانی کاربری زمین
۵۱	..... ۲-۶- مبانی نظری و تکنیکهای ارزیابی
۵۲	..... ۲-۶-۱- مفهوم ارزیابی
۵۴	..... ۲-۶-۲- عملکردهای ارزیابی
۵۶	..... ۲-۶-۳- انواع ارزیابی
۶۶	..... ۲-۶-۴- روشهای ارزیابی مکانیابی
۶۷	..... ۲-۷- جمع بندی

### فصل سوم : آشنایی با منطقه مورد مطالعه

۶۹	..... ۳-۱- مقدمه
۶۹	..... ۳-۲- دلایل انتخاب نمونه موردی
	..... ۳-۳- تبریز
۷۰	..... ۳-۳-۱- موقعیت جغرافیایی شهر تبریز در استان آذربایجان شرقی
۷۲	..... ۳-۳-۲- جایگاه تبریز در سطح ملی
۷۲	..... ۳-۳-۳- جایگاه تبریز در سطح منطقه ای
۷۳	..... ۳-۳-۴- بررسی ویژگیهای طبیعی شهر تبریز
۷۵	..... ۳-۳-۵- گسل ها و مناطق زلزله خیز شهر
۷۵	..... ۳-۳-۶- رودخانه ها
۷۵	..... ۳-۳-۷- جمعیت شهر تبریز
	..... ۳-۴- منطقه ۴ شهرداری تبریز
۷۶	..... ۳-۴-۱- موقعیت نسبی منطقه ۴ در سطح شهر تبریز
۷۷	..... ۳-۴-۲- موقعیت منطقه ۴ از نظر شیب و توپوگرافی

۷۷	..... ۳-۴-۳- بررسی منطقه ۴ تبریز از نظر زلزله خیزی
۷۸	..... ۳-۴-۴- جمعیت منطقه ۴ شهر تبریز
۸۰	..... ۳-۴-۵- موقعیت منطقه ۴ از نظر اهمیت در مقوله حمل و نقل در سطح شهر
۸۲	..... ۳-۵-۵- جایگاههای سوخت رسانی CNG موجود در منطقه ۴ تبریز
۸۴	..... ۳-۶- جمع بندی

### فصل چهارم : یافته های پژوهشی

۸۵	..... ۴-۱- مقدمه
	..... ۴-۲- نقشه های مورد استفاده در تحقیق
۸۶	..... ۴-۲-۱- نقشه توپوگرافی
۸۶	..... ۴-۲-۲- نقشه زمین شناسی (گسل ها)
۸۷	..... ۴-۲-۳- نقشه خطوط انتقال نیرو
۸۷	..... ۴-۲-۴- نقشه کاربری اراضی شهری
۸۹	..... ۴-۲-۵- نقشه خطوط دسترسی (شبکه ارتباطات)
	..... ۴-۳- روش انجام کار
۹۰	..... ۴-۳-۱- مراحل آماده سازی لایه های موردنظر
۹۰	..... ۴-۳-۲- روش و مواد مورد استفاده
۹۱	..... ۴-۴- اسامی جایگاهها
	..... ۴-۵- اعمال منطق همپوشانی و مشخص شدن مکانهای مطلوب و نامطلوب
۹۲	..... ۴-۵-۱- خطوط دسترسی
۹۳	..... ۴-۵-۲- کاربری آموزشی
۹۵	..... ۴-۵-۳- ایستگاههای آتش نشانی
۹۶	..... ۴-۵-۴- مراکز درمانی
۹۸	..... ۴-۵-۵- پایانه مسافری و پارکینگ
۱۰۰	..... ۴-۵-۶- حریم رودخانه ها
۱۰۲	..... ۴-۵-۷- شیب
۱۰۲	..... ۴-۵-۸- گسل
۱۰۳	..... ۴-۵-۹- فاصله جایگاهها از یکدیگر

- ۱۰۴ ..... ۴-۵-۱۰- فضای توقف وسایط نقلیه برای سوختگیری
- ۱۰۶ ..... ۴-۵-۱۱- حریم خطوط انتقال گاز
- ۱۰۶ ..... ۴-۵-۱۲- محدودیت مساحت جایگاهها
- ۱۰۷ ..... ۴-۶- عملیات ارزیابی

### فصل پنجم : آزمون فرضیه ها، جمع بندی و نتیجه گیری

- ۱۱۱ ..... ۵-۶- نتایج ارزیابی
  - ۱۱۳ ..... ۵-۷- آزمون فرضیات
  - ۱۱۴ ..... ۵-۸- نتیجه گیری و پیشنهادهای اجرایی
  - ۱۱۶ ..... ۴-۱۱- منابع مورد استفاده
- چکیده انگلیسی

### فهرست تصاویر

- ۸۳ ..... تصویر ۳-۱) پراکندگی جایگاههای CNG در سطح منطقه ۴ شهر تبریز
- ۱۰۳ ..... تصویر ۵-۱) مشاهدات میدانی، اتوبان پاسداران، جایگاه رضوان شهر
- ۱۰۴ ..... تصویر ۵-۲) خیابان نجاتی، صف طویل جایگاه سبزه میدان

### فهرست جداول

- جدول ۲-۱): تعداد خودروهای گازسوز شده و جایگاههای توزیع CNG در کشورهای مختلف تا پایان سال ۱۳۸۶ ..... ۲۱
- جدول ۲-۲): درصد کاهش انتشار آلایندههای زیست محیطی به هنگام سوختن CNG. ..... ۲۵
- جدول ۲-۳): میزان کاهش ذرات آلاینده خروجی با تبدیل خودروهای مجهز به سوخت دیزل تبدیلی به CNG ..... ۲۵

۲۷	جدول ۲-۴): مقایسه قیمت انواع فرآورده‌های سوختی براساس سنت آمریکا.....
۴۹	جدول ۲-۵): جدول همجواریهای کاربری تاسیسات.....
۵۰	جدول ۲-۶): طبقه بندی معیارهای مربوط به توپوگرافی.....
۵۱	جدول ۲-۷): طبقه بندی معیارهای مربوط به زلزله.....
۵۸	جدول ۲-۸): مراحل ارزیابی و اهداف آن.....
۷۵	جدول ۳-۱): جدول همجواری های منطقه ۴ با سایر مناطق شهر تبریز.....
۷۸	جدول ۳-۲) جدول جمعیت و مساحت مناطق دهگانه شهرداری تبریز .....
۸۱	جدول ۳-۳) اسامی جایگاههای CNG موجود در منطقه ۴ شهر تبریز .....
۸۷	جدول ۴-۱) طبقه بندی خطوط دسترسی شهر تبریز طبق استانداردهای اداره حمل و نقل
۹۱	جدول ۴-۲) اسامی و شماره گذاری جایگاههای CNG منطقه ۴ تبریز .....
۹۲	جدول ۴-۳) حریم خطوط دسترسی .....
۹۴	جدول ۴-۴) حریم مراکز آموزشی .....
۹۵	جدول ۴-۵) حریم مراکز آتش نشانی .....
۹۷	جدول ۴-۶) حریم مراکز درمانی .....
۹۸	جدول ۴-۷) حریم پایانه مسافربری .....
۹۸	جدول ۴-۸) حریم پارکینگ های عمومی .....
۱۰۰	جدول ۴-۹) حریم رودخانه .....
۱۰۲	جدول ۴-۱۰) طبقه بندی شیب .....
۱۰۲	جدول ۴-۱۱) حریم گسلهای فعال .....
۱۰۶	جدول ۴-۱۲) حریم خطوط انتقال گاز .....
۱۰۸	جدول ۴-۱۳) جدول وزن دهی معیارها .....
۱۰۹	جدول ۴-۱۴) ماتریس ارزیابی جایگاهها .....

## فهرست نمودارها

۵۲	نمودار ۱-۲- ارزیابی از دیدگاه لیچفیلد .....
۵۹	نمودار ۲-۲- ارزیابی بعد از اجراء در روند برنامه‌ریزی از دیدگاه «پیرسون».....
۶۵	نمودار ۲-۳- جریان ارزیابی محیط جغرافیایی در GIS برای برنامه‌ریزی کاربری اراضی.
۷۹	نمودار ۱-۳ : مقایسه جمعیت مناطق شهرداری شهر تبریز .....
۸۵	نمودار ۱-۴- الگوریتم روش انجام تحقیق .....
۱۱۰	نمودار ۱-۵- امتیاز جایگاهها در مقایسه با یکدیگر.....
۱۱۱	نمودار ۲-۵- چارت میزان رعایت هر یک از معیارها بصورت درصد .....

## فهرست نقشه ها

۷۱	نقشه شماره ۱-۳: موقعیت جغرافیایی شهر تبریز و منطقه ۴ شهرداری.....
۷۴	نقشه شماره ۲-۳: نقشه شیب بندی و گسل شهر تبریز .....
۷۷	نقشه ۳-۳ : نقشه محدوده مناطق دهگانه شهرداری تبریز .....
۷۸	نقشه شماره ۴-۳ : نقشه محدوده گسلهای شهر تبریز همراه با مناطق دهگانه شهرداری
۸۱	نقشه ۵-۳ : بزرگراههای شهر تبریز.....
۸۸	نقشه شماره ۱-۴: نقشه کاربری اراضی منطقه ۴ شهر تبریز .....
۸۹	نقشه شماره ۲-۴ : نقشه خطوط دسترسی منطقه ۴ شهر تبریز .....
۹۳	نقشه شماره ۳-۴ : حریم ۶۰ متر برای راههای اصلی .....
۹۴	نقشه شماره ۴-۴ : حریم ۲۰۰۰ متر برای کاربری های آموزشی .....
۹۶	نقشه شماره ۵-۴ : حریم ۲۰۰۰ متری برای کاربری های آتش نشانی.....
۹۷	نقشه شماره ۶-۴ : حریم ۲۰۰۰ متری برای کاربری های درمانی .....
۹۹	نقشه شماره ۷-۴ : حریم ۱۰۰۰ متر برای کاربری های پارکینگ و پایانه .....
۱۰۰	نقشه شماره ۸-۴ : حریم ۵۰۰ متری برای رودخانه ها .....
۱۰۲	نقشه شماره ۹-۴ : حریم ۵۰۰ متری برای جایگاهها ( فاصله از همدیگر) .....

## چکیده

با توجه به واگذاری جایگاههای CNG از سال ۱۳۸۶ به بخش خصوصی و توجه بیشتر به منافع اقتصادی مانند استفاده از زمین های ارزان قیمت به جای رعایت معیارهای مکانیابی بهینه، و همچنین با در نظر گرفتن این موضوع که جایگاههای سوخت رسانی CNG یکی از مهمترین خدمات شهری می باشند، لذا ارزیابی مکانیابی صحیح و بهینه این کاربری با در نظر گرفتن افزایش روزافزون تعداد خودروهای گازسوز و هدایت سیاست های دولت به افزایش استفاده از گاز طبیعی فشرده به جای بنزین، بسیار مورد اهمیت بوده و امری ضروری به نظر می رسد.

کلان شهر تبریز به عنوان بزرگترین قطب صنعتی شمال غرب کشور است که با مشکلات زیست محیطی شدیدی ناشی از استقرار و تمرکز واحدهای صنعتی مواجه بوده و دومین شهر آلوده کشور محسوب می شود. لذا به نظر میرسد، مکانیابی مناسب جایگاههای توزیع سوخت CNG در این شهر از لحاظ ترافیکی و کاهش آلودگی و ... از اهمیت زیادی برخوردار است.

در این تحقیق با استفاده از نقشه های کاربری اراضی، نقشه خطوط دسترسی، توپوگرافی و زمین شناسی، لایه های مورد نیاز تحقیق به صورت جداگانه در محیط GIS ایجاد گردید سپس حریم های لازم (بافرینگ) با توجه به پارامترهای موثر نظیر میزان دسترسی از طریق شبکه راههای ارتباطی، حریم مراکز آموزشی، درمانی، آتش نشانی، پارامترهای ترافیکی و... که بر اساس نظرات کارشناسان شرکت گاز خودرو، اداره کل حفاظت محیط زیست و سازمان بهینه سازی مصرف سوخت تهیه شده است، ایجاد گردید و با استفاده از منطق همپوشانی و مقایسه وضع موجود با وضعیت مطلوب به ارزیابی مکانهای جایگاههای CNG پرداخته شد و در نهایت با تجمیع میزان معیارها و ایجاد ماتریس



ارزیابی، این نتیجه حاصل شد که جایگاههای شماره ۱۱ و ۱۰ (جایگاه اتوبوسرانی و ستارخان) با بیشترین امتیاز یعنی ۵۰ امتیاز در بین جایگاههای منطقه ۴ از لحاظ معیارهای مکانیابی در وضعیت مطلوب تری قرار داشته و جایگاه شماره ۳ (پاسداران - رضوان شهر) با امتیاز ۲۵ در وضعیت نامطلوب تری نسبت به بقیه جایگاهها قرار گرفته است، لذا لازم است در راستای بهبود این مکانها بخصوص در بعد ایجاد فضای توقف برای خودروها بعنوان مثال با کم کردن فضای سبز خطی میان جاده ای یا ایجاد لاین مجزا برای برخی جایگاهها، تلاش شود.

### واژه گان کلیدی :

سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)، مکانیابی، جایگاه توزیع سوخت CNG، شهر تبریز

# فصل اول

کلیات و پیشینه تحقیق

گاز طبیعی به عنوان یکی از پاک ترین سوخت‌های جایگزین با محتوای کربن کمتر در مقایسه با سوخت‌های هیدروکربنی مایع نظیر بنزین و گازوئیل، منواکسیدکربن کمتری را تولید میکند، همچنین به خاطر گازی شکل بودن، مخلوط یکنواختتری از سوخت و هوا تشکیل شده و احتراق بهتری را در خودروها در پی دارد. موتورهایی که با سوخت گاز طبیعی کار میکنند ذرات معلق به مراتب کمتری نسبت به خودروهای بنزینی و دیزلی تولید می نمایند. وجود ذخایر عظیم گاز طبیعی (کشور ایران دومین دارنده ذخایر گاز طبیعی جهان است)، و شبکه گسترده‌ای از خطوط لوله گاز در سطح کشور، صرفه‌جوییهای اقتصادی قابل توجه ناشی از کاهش مصرف بنزین و گازوئیل، پایین بودن قیمت تمام شده گاز طبیعی در مقایسه با بنزین و گازوئیل و کاهش آلاینده‌ها و گازهای گلخانه‌ای از مزایای استفاده از گاز طبیعی به عنوان سوخت در خودروها میباشد. در بین سوخت‌های جایگزین با آلاینده‌گی کمتر گاز طبیعی فشرده (CNG) یکی از مناسبترین و در دسترس‌ترین جانشینهای بنزین به شمار می‌آید، در صورت گسترش مصرف گاز طبیعی فشرده به عنوان سوخت خودروها، کشور از واردات بنزین بیهوده نیاز می‌گردد.

در نتیجه افزایش وسایط نقلیه گازسوز لزوم افزایش تعداد جایگاههای سوخت‌رسانی به منظور دسترسی سهل و آسان بیش از پیش احساس می‌گردد. توزیع بهینه جایگاههای سوخت رسانی دستاوردهای ارزشمندی نظیر کاهش زمان و طول سفرهای سوخت گیری، عدم تشکیل گره‌های ترافیکی و صف‌های طویل در محل جایگاهها و دسترسی مناسب به محل جایگاههای توزیع سوخت را در پی خواهد داشت. ارزیابی پراکنش جایگاههای سوخت رسانی در ایران نشانگر ضعفهایی در

بررسی کارشناسی برای تعیین مکان بهینه احداث آنها و عدم ملاحظه پارامترهای موثر میباشد که منجر به توزیع مکانی نامناسب این جایگاهها شده است.

## ۱-۲- بیان مسئله و ضرورت انجام تحقیق

توسعه صحیح و متوازن عناصر و اجزاء خدمات شهری همواره از اهداف برنامه‌ریزان در حوزه مدیریت شهری میباشد. شبکه جایگاههای سوخت‌رسانی از جمله اجزاء خدمات شهری هستند که به عنوان تأمین کننده سوخت وسایط نقلیه موتوری و ناوگان حمل و نقل شهری عمل نموده و به نوبه خود از لحاظ ملاحظات ترافیکی، شهرسازی، ایمنی و زیست محیطی دارای اهمیت میباشند. در این میان هزینههای استحصال سوختهای فسیلی و آلودگیهای زیست محیطی ناشی از مصرف سوخت های فسیلی مایع موجب گرایش بیشتر به سمت استفاده از سوختهایی با محتوای کربن کمتر نظیر CNG شده است. در این راستا بحرانهای نفتی، تلاش برای امنیت انرژی و ارزانی گاز طبیعی در مقایسه با سوختهای فسیلی مایع از مهمترین دلایل جایگزین نمودن گاز طبیعی فشرده به عنوان سوخت در خودروها از سوی برخی از کشورها نظیر ایران محسوب میشوند که دارای ذخایر عظیم گازی است بطوری که سهم گاز طبیعی فشرده به عنوان سوخت در خودروها و ناوگان حمل و نقل در ایران روز به روز در حال افزایش میباشد. بر این اساس و با توجه به سیاستهای اخیر دولت در جهت جایگزینی سوختهای بنزین و گازوئیل با گاز طبیعی فشرده (CNG) در شبکه حمل و نقل عمومی و خصوصی، و با توجه به وجود شبکه گسترده توزیع گاز در سطح کشور توسعه و استقرار مناسب جایگاههای سوخت گاز طبیعی فشرده از اهمیت ویژه‌ای برخوردار میباشد (شرکت بهینه سازی مصرف سوخت کشور، ۱۳۸۶).

امروزه با توسعه کلان شهرها و ارائه خدمات جدید شهری، ارتباط و وابستگی انواع کاربریها با

یکدیگر قابل قیاس با گذشته نمیباشد. با در نظر گرفتن تنوع و پیچیدگیهای ذاتی فعالیتهای

- برنامهریزی شهری و تأثیر شاخص های مختلف در این فرآیند، بکارگیری ابزارهای پشتیبان تصمیم گیری<sup>۱</sup> مانند سیستم اطلاعات جغرافیایی<sup>۲</sup> میتواند در مکانیابی اجزای خدمات شهری راهگشا باشد. مکانیابی بهینه از کاربردهای مهم GIS در مدیریت شهری محسوب میگردد که باعث کاهش اتلاف منابع و به تبع آن کاهش هزینهها و بهینهسازی زنجیره تأمین، تولید، توزیع و فروش میشود. عوامل مختلفی به صورت فاکتورهای عرضه و تقاضا در ارزیابی مکان مناسب جایگاههای عرضه سوخت گاز طبیعی تأثیر گذار هستند (مصدق خواه و لبافان، ۱۳۸۷). فاکتورهای تقاضا نظیر افزایش روزانه تعداد وسایط نقلیه گازسوز، کاهش ترافیک شهری و کاهش آلودگیهای زیست محیطی ناشی از سوخت بنزین و گازوئیل از دلایل اصلی احداث جایگاههای سوخت گاز طبیعی فشرده به شمار می روند. از سوی دیگر فاکتورهای عرضه یک جایگاه سوخترسانی نظیر نزدیکی به خطوط انتقال نیرو، بزرگراهها و خیابانهای اصلی شهر، مراکز بهداشتی و درمانی، ایستگاههای آتش نشانی، مناطق دارای شیب مناسب و نیز دوری مناطق زلزله خیز، مسیلهها و رودخانههای شهری مواردی هستند که از اهمیت یکسانی در استقرار این جایگاهها برخوردار نبوده و باید براساس اهمیت هر فاکتور در فرآیند ارزیابی مکانیابی وزن خاصی به آنها تخصیص داده شود. نحوه اولویتگذاری مجموعههای از ضوابط و شرایط تحت عنوان فاکتورهای ارزیابی مکانیابی براساس انواع کاربریهای موجود با بکارگیری سیستم اطلاعات جغرافیایی به عنوان ابزاری پیشرفته و کارآمد موجب افزایش بهرهوری مدیریت

---

<sup>۱</sup> . Decision Support Systems (DSS)

<sup>۲</sup> . Geographical Information System (GIS)

شهری میشود، بطوری که میزان تخصیص یک قطعه زمین به کاربری مورد نظر، علاوه بر حداکثر کارایی، کمترین تأثیرات منفی را بر روی عملکرد سایر کاربریهای موجود در منطقه را داشته و نیازمندیها را به صورت بهینه تأمین مینماید. به کارگیری GIS به دلیل توانایی تلفیق اطلاعات موجود در منابع مختلف و در سطوح متعدد می تواند منجر به اتخاذ تصمیمات بهینه جهت افزایش کارایی و بهبود وضعیت خدمات رسانی شود (زبردست، ۱۳۸۴).

در این تحقیق برای ارزیابی مکانیابی جایگاههای توزیع CNG، پارامترهای موثر نظیر شبکههای ارتباطی، میزان دسترسی، عوامل اقتصادی، خطوط انتقال نیرو و موقعیت مکانی جایگاههای سوخت موجود و سایر شرایط و ضوابط با در نظر گرفتن ویژگیهای محدوده مورد مطالعه و براساس نظرات متخصصین تعیین شده اند و به هر یک از آنها متناسب با اهمیت و ارزشی که دارند وزن مناسب تعلق گرفته است.

### ۱-۳- اهداف

#### الف) هدف کلی

ارزیابی مکانیابی جایگاههای سوخت رسانی CNG در منطقه ۴ شهرداری کلان شهر تبریز با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی.

#### ب) اهداف ویژه

۱- ارزیابی کمی و کیفی ایستگاههای CNG منطقه ۴ شهرداری تبریز

۲- ارائه الگوی بهینه مکانیابی و استقرار این کاربری برای کارایی بهتر، تأمین تسهیلات بهرهمند شوندگان، کاهش اتلاف وقت و انرژی.

## ۴-۱- سوالات تحقیق

۱- آیا جایگاههای موجود توزیع CNG در منطقه ۴ شهرداری شهر تبریز به صورت بهینه مکانیابی شده‌اند؟

۲- آیا تعداد ایستگاههای توزیع CNG در منطقه ۴ شهرداری شهر تبریز با توجه به نیازهای ناشی از گاز سوز کردن خودروها کافی میباشد؟

۳- آیا توزیع جایگاههای CNG در منطقه ۴ شهر تبریز به صورت منطقی انجام گرفته است؟

## ۵-۱- فرضیات

۱- به نظر می‌رسد با توجه به پارامترها و معیارهای موثر جایگاههای فعلی توزیع CNG در منطقه ۴ شهر تبریز به صورت بهینه مکانیابی نشده‌اند.

۲- به نظر می‌رسد بین تعداد ایستگاهها توزیع CNG با توجه به ظرفیت آنها و نیازهای ناشی از گاز سوز کردن خودروها رابطه منطقی وجود ندارد.

۳- به نظر می‌رسد در پراکنش ایستگاههای توزیع CNG ملاحظات برنامه‌ریزی (سطح پوشش، شعاع خدماتی و ...) مورد توجه قرار نگرفته‌اند.

## ۶-۱- پیشینه تحقیق

مکانیابی پروسهای است جهت انتخاب مکان مناسب برای یک کاربری خاص با توجه به معیارها و فاکتورهای موثر در آن که قابلیتها و تواناییهای یک منطقه را از لحاظ وجود زمین مناسب و کافی و نیز ارتباط آن کاربری با کاربریهای دیگر شهری را مورد تجزیه و تحلیل قرار میدهد (صالحی، ۱۳۸۴).

بحث و گفتگو درباره مکان بهینه فعالیتها و خدمات از دیدگاه جغرافیدانان و علمای علم اقتصاد همواره دارای اهمیت و الویت خاصی بوده است. اگر چه علم اقتصاد با توسل به مبانی نظری خود بیشترین نقش را در زمینه ارائه نظریه‌های مکان‌گزینی داشته است اما جغرافیدانان نیز با رسالتی که در زمینه مطالعات تغییرات فضایی و مکانی حاکم بر پدیده‌ها دارند، در تکوین این گونه نظریه‌ها و پیشنهاد مکانی بهینه برای استقرار فعالیتها و خدمات مهم نقش بسزایی داشته‌اند منظور از نظریه‌های مکانیابی، مجموعه‌های از اصول می‌باشد که با توسل به آنها امکان بهینه‌سازی فعالیت‌های خدماتی و یا صنعتی (نقطه منطبق بر حداکثر سود و یا کمترین هزینه) تعیین میشود.

مکانیابی میتواند برای هر نوع فعالیت صنعتی، اقتصادی، خدماتی و ... انجام گیرد. با توجه به تاریخچه مکانیابی میتوان دریافت که این مقوله در تمام طول تاریخ بشر جهت دستیابی به منابع غذا، شکار، محل سکونت و ... مورد توجه بوده اما استفاده از روشهای علمی از اواخر قرن نوزدهم مخصوصاً پس از جنگ جهانی دوم با پیشرفت ریاضیات رایج شده است. فاکتورهای مکانیابی مجموعه ضوابط و شرایط تعیین‌کننده مکان مناسب جهت انجام یک فعالیت مشخص میباشد. این ضوابط و شرایط با توجه به نیازمندیهای فعالیت مورد نظر، استانداردهای موجود، ویژگیهای محدود مورد مطالعه و براساس نظرات متخصصین تعیین و تعریف میشود. با این حال برخی از معیارها نظیر دسترسی به شبکه حمل و نقل و امکان دسترسی به تجهیزات مورد نیاز برای کلیه فعالیتها دارای اهمیت میباشد (سیفی، ۱۳۸۵).

در برخی از موارد فرایند مکانیابی بسیار دشوار بوده و تحقیق در نقشه‌ها و اسناد متعددی را میطلبد

- که با روشهای قدیمی امکانپذیر نمیشد. در سالهای اخیر با پیشرفت در علوم کامپیوتری و فن آوری اطلاعات، بکارگیری سیستم اطلاعات جغرافیایی جهت مکانیابی در کاربردهای گوناگون



گسترش یافته است. سیستمهای اطلاعات جغرافیایی به همراه ابزار و تکنیکهای آن این قابلیت را دارند که با تلفیق لایههای مختلف اطلاعاتی در قالب مدلهای مختلف در حداقل زمان ممکن در مکانیابی و تخصیص فضاهای مناسب مورد نیاز متقاضیان مورد استفاده قرار گیرند. به عبارت دیگر GIS میتواند تلفیق مناسبی از مدلهای مکانیابی خدمات را در زمان اندک ارائه دهد که در نتیجه آن هزینهها نسبتاً کاهش یافته و نتایج حاصل از آن نیز از اطمینان بیشتری برخوردار خواهند بود. از مهمترین مدلهایی که در مکانیابی کاربریهای شهری مورد استفاده قرار میگیرند میتوان به مدل منطق بولین، مدل همپوشانی شاخص، مدل منطق فازی، مدل جاذبه، مدل اثر متقابل فضایی، مدل مکانیابی تخصیص، مدل تحلیل شبکه و مدل تحلیل سلسله مراتبی اشاره کرد. در زمینه مکانیابی با انواع مدلهای ذکر شده تحقیقات زیادی در جهان و همچنین در ایران صورت گرفته است که از این میان میتوان به موارد زیر اشاره کرد.

یانگ (۲۰۰۵) با هدف مکانیابی فضای سبز در Dongguan چین با استفاده از GIS به مقایسه روش - های وزندهی پرداخت. یانگ در مطالعات خود از روشهای مختلف وزندهی از جمله روشهای رتبهای و AHP استفاده کرد.

ایوانس (۲۰۰۴) نقش GIS را در مدیریت بحران حوادث مرتبط با فعالیتهای سازمان آتشنشانی تعیین کننده دانست و اظهار داشت علاوه بر اینکه GIS میتواند در کاهش خسارت در زمان وقوع حادثه با مکانیابی بهینه برای احداث ایستگاهها موثر باشد، میتواند کارایی بالایی نیز در حین امداد رسانی ایفا کند.

الدین و الدراندالی (۲۰۰۴) یک سیستم جدید را که در آن بکارگیری فرآیند تحلیل سلسله مراتبی از طریق کاربرد مدلی از سیستم اطلاعات جغرافیایی یکپارچه شده است، برای تعیین مکان بهینه تجهیزات و تسهیلات خاص ارایه کردند.

واستاوا و ناسوات (۲۰۰۳) با استفاده از GIS به منظور مکانیابی محل دفن زباله در اطراف شهر رانسی با در نظر گرفتن معیارهایی چون زمین شناسی، گسلها، شیب زمین، نوع سنگ مادر و خاک، آبهای سطحی و عمق آب زیرزمینی، مراکز شهری، شبکه ارتباطی موجود، فاصله از فرودگاه و ... از طریق مقایسه‌های زوجی، ۵ محل مجزا در اندازه‌های مختلف را جهت دفن زباله ای شهر ۸۰۰ هزار نفری انتخاب نمودند.

سیدگو (۱۹۹۹) روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی AHP را برای مکانیابی محل دفن پسماند با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی ارائه میدهد. در این مطالعه معیارهای نزدیکی به شهر، نوع کاربری زمین و محدودیت خاک (شیب و بافت) در مکانیابی محل دفن برای منطقه کلوند در اوکلاهاما مورد بررسی قرار گرفتند. در این تحقیق وزنها از طریق استفاده از روش مقایسه دوتایی محاسبه گردید و در نهایت با ارائه یک شاخص مرغوبیت بررسیها در غالب تفکیک معیارها به صورت سلسله مراتبی انجام شد.

کوه بنائی (۱۳۸۸) در بررسی مدیریت بحران زلزله به مکانیابی اماکن اسکان موقت با استفاده از فرایند تحلیل سلسله مراتبی AHP در شهر نیشابور پرداخت. در این پژوهش ضمن استفاده از تکنیکهای سیستم اطلاعات جغرافیایی و با توجه به سه مقطع حساس در مدیریت بحران زلزله یعنی قبل، حین و بعد از وقوع زلزله تحلیلهایی برای هر مقطع به عنوان مثالهایی از کاربرد فناوری نوین GIS در علم مدیریت بحران آورده شده است. ابتدا با دخالت دادن عوامل موثر در ارزیابی زلزله، نقشه پهنه

بندی زمین لرزه در سطح شهر نیشابور تهیه شد. سپس با توجه به اهمیت بافت فرسوده و شناخت آن در بحث پدافند غیر عامل نقشه بافت فرسوده شهر نیز تهیه گردید. در مرحله بعدی با شناسایی نسبت خطر در هر بخش از شهر و ارزیابی امکانات موجود برای وقوع بحران احتمالی، راهکارهای کاهش خسارات جانی و مالی مورد مطالعه قرار گرفت. در نهایت با تشکیل پایگاه اطلاعات تخصصی مدیریت بحران در سطح شهر، اطلاعات مورد نیاز جمع آوری، تهیه، ساماندهی و در پایگاه داده ذخیره سازی شد تا بر حسب مورد برای مدیریت صحیح بحران مورد استفاده قرار گیرد. همچنین با طراحی رابط نرم افزار در بخش حین وقوع بحران یک محیط سهل الوصول را برای کاربران مبتدی جهت سرعت در گزارشگیری طراحی گردید. در بخش پس از وقوع بحران، مکانیابی اماکن اسکان موقت با تکنیکهای AHP انجام شد و مکانهای بهینه برای اسکان موقت را شناسایی گردید.

متکان (۱۳۸۷) با استفاده از دو روش بولین و فازی به مکانیابی مناطق مناسب جهت دفن پسماند با استفاده از GIS در شهر تبریز پرداخت. وی در این تحقیق ضمن استفاده از تصویر ماهواره‌های SPOT از لایه‌های متعدد اطلاعاتی نظیر نقشه شیب منطقه، نقشه کاربری اراضی، نقشه زمین لغزش، نقشه خطوط ارتباطی، لایه فاصله از مراکز شهری و فرودگاه و دیگر مناطق مهم حاشیه شهر، نقشه خاک منطقه، نقشه شبکه هیدروگرافی و آبهای زیرزمینی، جهت باد غالب و ... استفاده کرد. نتایج این تحقیق نشان می‌دهند که شرایط اعمال شده در روش بولین از عدم اطمینان بیشتری برخوردار می‌باشد و با توجه به محدودیتهای قطعی که در آن اعمال میشود مناطق مکانیابی شده نسبت به روشهای مبتنی بر منطق فازی دارای تعداد پارامتر کمتری می‌باشند. اما در بررسی دو روش فازی اعمال شده (OWA, WLC) مشخص گردید که روش WLC علیرغم سادگی آن دارای معایبی می‌باشد از جمله اینکه با پیش برآورد همراه است. در حالیکه الگوریتم OWA با استفاده از وزنه‌های درجه‌ای این

قدرت را به تصمیمگیر می‌دهد که عوامل مهمتری را که از نظر او مسئله مکانیابی را بیشتر تحت تاثیر قرار میدهند با همان اهمیت در مسئله قرار دهد. در اثر این برتری نتیجه حاصل از مکانیابی به روش OWA دارای قدرت تفکیک بهتری می‌باشد.

- خیرخواه زرکش و همکاران (۱۳۸۷) با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی با اولویتبندی مکان های مناسب جهت احداث سد زیرزمینی در دامنه‌های شمالی کوه‌های کرکس - نطنز پرداختند. در این تحقیق به منظور مکانیابی مناطق مناسب احداث سد زیرزمینی در منطقه مورد نظر از سیستم پشتیبانی تصمیم‌گیری استفاده شده است. این سیستم پشتیبانی در ۳ مرحله مورد استفاده قرار گرفت. در مرحله اول با استفاده از معیارهای حذفی مناطق نامناسب برای احداث سد زیرزمینی شناسایی شده و تعداد ۲۷ محدوده مناسب به منظور احداث سد زیرزمینی مشخص شد. در مرحله دوم تصمیم‌گیری، در هر محدوده مناسب‌ترین تنگه برای احداث سد زیرزمینی مشخص و در مرحله سوم تصمیم‌گیری ۲۷ محدوده مشخص شده در مرحله اول با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی و با در نظر گرفتن معیارهای ارزیابی با یکدیگر مقایسه شده و در نهایت مناسب‌ترین مکان‌ها جهت بررسی‌های دقیق‌تر شناسایی شدند.

فتابی و آل شیخ (۱۳۸۶) به تعیین مکان‌های مناسب دفن پسماند شهر گیوی با استفاده از نرم افزار GIS و فرایند تحلیل سلسله مراتبی پرداخته‌اند. در این تحقیق پارامترها و معیارها و ضوابط انتخاب مکان‌های مناسب برای دفن بهداشتی مانند زمین شناسی، خطوط دسترسی، وضعیت لرزه‌خیزی منطقه، نقشه شیب، نقشه کاربری اراضی، فاصله از مراکز شهری و روستایی، نقشه خاک منطقه، شبکه هیدروگرافی و آب‌های زیرزمینی و جهت باد غالب شناسایی شده و استانداردهای مختلف از جمله استانداردهای مربوط به سازمان حفاظت محیط زیست، وزارت کشور و تجربیات جهانی شناسایی و