

بررسی اهمیت و رتبه‌بندی مناطق شهرداری تهران از لحاظ پتانسیل تولید و جذب سفرهای درون شهری (ترافیک) و برآورد مدل‌های رگرسیون خطی آلودگی هوای منتج شده

♦ دکتر مجید عباسپور M-Abbaspour@jamejam.net

دانشکده مکانیک، دانشگاه صنعتی شریف

♦ دکتر تورج دانا Tooraj_da@yahoo.com

مرکز تحقیقات و مطالعات محیط زیست و انرژی (CEERS)

♦ دکتر محمود محمودی Mmajdfra@yahoo.com

دانشکده بهداشت، دانشگاه تهران

واژه‌های کلیدی:

آلودگی هوا، ترافیک، مدیریت زیست محیطی، مدل رگرسیون خطی

چکیده:

رشد جمعیت شهری، توسعه شهرنشینی و افزایش تعداد خودروها در اغلب کشورهای در حال توسعه، باعث تقاضای روزافزون تر برای استفاده از سیستم شبکه حمل و نقل شده است. در حالیکه در این کشورها مشکل اساسی عمدتاً از اینجا سرچشمه می‌گیرد که تسهیلات، متناسب با تقاضای موجود طراحی نشده است. تاثیرات منفی بهداشتی، اقتصادی و اجتماعی آلودگی

هوای شهر تهران بر همگان مشخص است ولی لازم است تا مقادیر توزیع آلودگی و سهم مناطق در ایجاد و پذیرش آلودگی هوای تحمیل شده برآورد گردد تا مشخص شود کدامیک از مناطق شهری بیشترین بار آلودگی را تولید (Source) و کدامیک از مناطق نیز آلودگی مربوطه را دریافت (Sink) داشته تا نهایتاً بر اساس حساسیت مناطق، نسبت به برنامه ریزی برای سفرهای تولید و جذب شده این نواحی شهری، پیشنهادات مدیریتی لازم ارائه گردد.

مقدمه:

با تردد بیش از دو میلیون خودرو در روز و انجام بیش از دوازده میلیون سفر روزانه در تهران، این شهر جولانگاه

در مطالعه حاضر سعی شده است تا برآورد همبستگی بین مقادیر تناژ انواع آلاینده‌های هوای شهر تهران و



حرکت‌های بی‌برنامه و هدایت نشده‌ای است که فرمان مدیریت شهری را از دست برنامه‌ریزان و تصمیم‌گیرندگان خارج ساخته و به عنوان یکی از آلوده‌ترین شهرهای جهان به حساب آید.

این درحالی است که مصرف روزانه میلیون‌ها (۵۵۱۰۰۰) لیتر مصرف بنزین و ۹۶۰۰۰ لیتر گازوئیل در یک ساعت اوج ترافیک (لیتر سوخت فسیلی را اغلب وسایل نقلیه‌ای در این شهر مصرف می‌نمایند که عمر آن‌ها سال‌ها پیش به سر آمده و نفس خسته آن‌ها تن شهر را آلوده می‌سازد). (شفیع پور و همکاران، ۱۳۸۱)

به تعویق افتادن مکرر برنامه‌های تبدیل به احسن نمودن خودروهای فرسوده و جایگزینی گاز طبیعی به جای بنزین نیز به نوبه خود هزینه‌های سنگینی را به

شهر تهران تحمیل می‌نماید که توان پرداخت این گونه هزینه‌های سرسام‌آور، دولت محلی را ناتوان ساخته و در صورت ادامه این وضعیت بالاخره روزی فرا خواهد رسید که ترافیک در کلان‌شهر تهران اجازه رفت و آمد را به ساکنین ندهد و یا توان پرداخت یارانه بنزین فراهم نگردد. مهاجرت و رشد بی‌رویه جمعیت شهری، توسعه بی‌رویه شهرنشینی و افزایش تعداد خودروها در اغلب کلان‌شهرها، باعث تقاضای روز افزون برای استفاده از سیستم شبکه حمل و نقل شده است در حالیکه در این شهرها مشکل اساسی عمدتاً از اینجا سرچشمه می‌گیرد که تسهیلات متناسب با تقاضای موجود طراحی نشده است. (داسی، ۱۳۷۷)

مساله بسیار مهم دیگری که اساساً در شهرهای آلوده

مشکل ساز است، عدم بررسی توان اکولوژیک، قدرت و توان خودپالایی اکوسیستم شهری است و آثار منفی آلودگی هوای شهر تهران بر بهداشت عمومی شهر و محیط زیست شهری نیز از عدم برنامه‌ریزی صحیح در همین بخش می‌باشد که لازم است بطور جدی مورد توجه مدیران زیست محیطی این جامعه شهری قرار گیرد. هدف از مطالعه حاضر، این است که مقادیر تناژ آلودگی تولید شده در شهر تهران و سهم مناطق شهری در ایجاد و پذیرش آلودگی هوای تحمیل شده برآورد گردد، تا مشخص شود کدامیک از مناطق شهری بیشترین بار آلودگی هوا را تولید و دریافت می‌دارند و بر اساس حساسیت مناطق، نسبت به برنامه‌ریزی برای اینگونه نواحی شهری اقدام نمود.

در این پژوهش همچنین سعی شده است تا با استفاده از روش رگرسیون خطی، مقادیر همبستگی بین پیمایش سفرهای انجام شده ساکنین شهر تهران و میزان تناژ آلاینده‌ها بدست آید. لازم به ذکر است که میزان همبستگی بین پیمایش روزانه و تناژ آلودگی هوای تولید شده با استفاده از نرم افزار Spss برآورد گردیده و سهم مناطق بیست‌گانه شهرداری تهران در تولید و جذب سفرهای روزانه بدست آمده و نهایتاً به ارائه پیشنهادات به جهت بهبود مدیریت زیست محیطی وضع موجود پرداخته شده است. مطالعه حاضر با توجه به آمارهای موجود سال ۱۳۸۰ انجام پذیرفته است.

روش تحقیق:

این تحقیق از نوع بنیادی - کاربردی می‌باشد و در گروه

مدیریت محیط زیست واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی به اجرا در آمده است.

روش تحقیق بر اساس استفاده از مدل رگرسیون خطی (Linear Regression) پایه گذاری شده است و به جهت تحلیل آماری، نرم افزار Spss ویرایش ۱۱/۵ مورد استفاده قرار گرفته است. هدف از انجام این پژوهش بررسی میزان همبستگی بین کیلومتر سفرهای پیموده شده روزانه با تناژ انواع آلاینده های هوا می باشد. همچنین با مقایسه بین میزان سفرهای انجام شده، مناطق حساس و آسیب پذیر شهری و همچنین مناطق موثر در ایجاد آلودگی مشخص گردند.

پایگاه اطلاعات آمار ترافیک:

اطلاعات پایه مورد استفاده در این مطالعه از بانک

اطلاعاتی شرکت مطالعات جامع حمل و نقل و ترافیک تهران و سازمان حمل و نقل و ترافیک تهران استخراج گردیده است.

در این راستا باید به این نکته اشاره کرد که تعیین محدوده مورد مطالعه شهر تهران دارای اهمیت زیادی بوده و به همین دلیل مرزبندی موجود مناطق بیست‌گانه شهرداری تهران به عنوان نواحی مطالعاتی مورد استفاده قرار گرفت.

بر این اساس از اطلاعات پایگاه مطالعات مبدا - مقصد سال ۱۳۷۳ که بر اساس تقسیم‌بندی نواحی شهری ۵۶۰ ناحیه در داخل مناطق بیست‌گانه را مورد بررسی قرار داده بود مورد استفاده شد. (شرکت مطالعات جامع حمل و نقل و ترافیک تهران، ۱۳۷۳)

لذا با توجه به نرخ رشد جمعیت برای سال ۱۳۸۰،



داده‌های فوق‌الذکر بر اساس مدل‌های کاربری زمین (گارین-لاوری) برآورد گردیده، که به عنوان ورودی به نرم افزار، مورد استفاده قرار گرفت. (شرکت مطالعات جامع حمل و نقل و ترافیک تهران ۱۳۸۰)

ورودی‌های مدل رگرسیونی خطی: ۱- سفرهای ساکنین شهر تهران:

مطالعات جامع حمل و نقل و ترافیک تهران به سفارش سازمان حمل و نقل و ترافیک و توسط شرکت مطالعات جامع حمل و نقل و ترافیک تهران انجام پذیرفته است. بر این اساس هشت پروژه عمده را به عنوان زیر مجموعه مطالعاتی تحت بررسی قرار داده است که این پروژه‌ها عبارتند از:

◆ مروری بر تعیین محدوده مورد مطالعه و ناحیه بندی آن

◆ مدل کاربری زمین (جمع آوری اطلاعات، پردازش، ساخت، مدل برآورد جمعیت و اشتغال با استفاده از روش گارین-لاوری)

◆ مدل تولید و جذب سفر

◆ مدل مالکیت وسیله نقلیه

◆ سیستم شبکه خیابانی

◆ مرور و کالیبره کردن مدل‌های توزیع، تفکیک، تخصیص و مدل سیستم و ارزیابی گزینه‌های حمل و نقل

◆ بهینه‌سازی سیستم حمل و نقل عمومی برای سال ۱۳۸۰

◆ مطالعات تکنولوژی حمل و نقل برای سال ۱۳۹۰

در این راستا باید به این نکته اشاره کرد که تعیین محدوده مورد مطالعه ترافیک شهر تهران دارای اهمیت زیادی بوده و علاوه بر محدوده فعلی و قانونی شهر

تهران، بایستی حریم مناطقی را که در آینده به عنوان مناطق با گسترش احتمالی مطرح می‌شوند را نیز در نظر گرفت. (داسی، ف. ۱۳۷۷)

بر این اساس پایگاه اطلاعاتی مبدا - مقصد سال ۱۳۷۳ بر اساس ناحیه بندی ۵۶۰ گانه ساخته شد و آمارهای ابتدایی بر مبنای اطلاعات دریافتی از این ۵۶۰ نقطه ترافیکی دریافت گردیده و با توجه به نرخ رشد جمعیت برای سال ۱۳۸۰ توسعه یافت. (شرکت مطالعات جامع حمل و نقل و ترافیک، ۱۳۷۳)

لذا از آنجائیکه دو پارامتر مهم و موثر در ایجاد سفر، جمعیت و اشتغال است، بنابراین با استفاده از این دو پارامتر مهم می‌توان با کمک مدل‌های تولید و جذب سفر، میزان سفرهای ایجاد شده را در محدوده مورد مطالعه برآورد کرد. (شرکت مطالعات جامع حمل و نقل و ترافیک، ۱۳۷۴) در مطالعه حاضر لازم بود تا آمارگیری فوق، مبنا قرار گرفته و آمار سفرهای انجام شده شهر تهران نیز استخراج گردد. بر همین اساس بانک آمار و اطلاعات ترافیک ویژه سال ۱۳۸۰ شهر تهران مبنای مطالعات حاضر قرار داده شد و میزان پراکنش سفرهای ساکنین مناطق بیست گانه شهرداری شهر تهران در بیست و چهار ساعت یک شبانه روز سال ۱۳۸۰ برآورد گردید و به عنوان اطلاعات ورودی نرم افزار، مورد استفاده قرار گرفت. (شرکت مطالعات جامع حمل و نقل و ترافیک، ۱۳۸۲)

۲- میزان پیمایش انجام شده بر حسب نفر / کیلومتر:

پارامتر دیگری که به عنوان ورودی مدل انتخاب گردید، میزان پیمایش بین نواحی مختلف شهری تهران بود. بر این اساس ابتدا مقادیر مسافت‌های قابل پیمایش با تمام وسایل نقلیه مابین و درون مناطق مختلف شهرداری تهران محاسبه شد و با استفاده از تعداد ترددهای روزانه ساکنین شهر تهران، پیمایش کیلومتر



پیموده شده با تمام وسایل نقلیه بر حسب نفر / کیلومتر با شاخص (Traveled Passenger kilometer) Pkm محاسبه و به نرم افزار وارد گردید.

۳- مقدار تناژ انواع آلاینده‌ها بر حسب میزان پیمایش انجام شده و به تفکیک ۲۴ ساعت:

به منظور برآورد این پارامترها که خود شامل انواع مختلفی از آلاینده های هوا ناشی از جابجایی وسایل نقلیه در بیست و چهار ساعت می باشد، مقادیر تناژ انواع آلاینده های هوای سال ۱۳۸۰ مورد بررسی قرار گرفت و به تفکیک بیست و چهار ساعته و نوع آلاینده محاسبه و به نرم افزار وارد شد. (شرکت کنترل کیفیت هوا ۱۳۸۳)

انواع آلاینده های هوا بر اساس میزان پیمایش در مناطق مختلف و بر حسب مقادیر تناژ به شرح ذیل به نرم افزار وارد گردیدند:

◆ آلاینده CO ۵۲۰۹ تن

◆ آلاینده THC ۴۷۷ تن

◆ آلاینده NMVOC ۴۳۹ تن

◆ آلاینده NO₂ ۲۸۲ تن

◆ آلاینده PM₁₀ ۵۶ تن

◆ آلاینده CH₄ ۳۳ تن

◆ آلاینده SO₂ ۲۰ تن

۴- محدودیت زمان:

یکی از مهمترین پارامترهای مورد استفاده در مدل، اعمال محدودیت زمانی برای به کنترل در آوردن تمامی مقادیر بر حسب ساعت می باشد. از این رو پارامتر زمان (HOURS) به نرم افزار وارد گردید. براین اساس پارامتر مقادیر زمانی بر حسب یک ساعته تعریف گردیدند. به دلیل کاهش شدید سفرها در ساعت های (۱) الی (۴) بامداد برای این محدوده زمانی کد (۱) و بقیه زمان ها نیز یک ساعته کد بندی گردیدند که به

بیست و یک محدوده زمانی تقسیم گردیدند.

یافته‌های تحقیق (آمار توصیفی و آنالیز وضع موجود):

از آنجائیکه در این پژوهش تعداد سفرهای انجام شده توسط شهروندان تهران مابین و داخل مناطق بیست گانه شهرداری بررسی و آنالیز گردیده است، لذا نمودارهای آنالیز وضع موجود پیمایش‌های انجام شده در شهر تهران در چهارصد حالت مختلف برآورد، بررسی و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت که نتایج این آنالیز در این بخش تشریح می‌گردد و با توجه به محدودیت نمایش تمامی نمودارهای فوق الذکر، فقط نمودار آنالیز سفرهای انجام شده توسط ساکنین منطقه یک شهرداری تهران در طی بیست و چهار ساعت به سایر مناطق و درون منطقه مربوطه ارائه گردید.

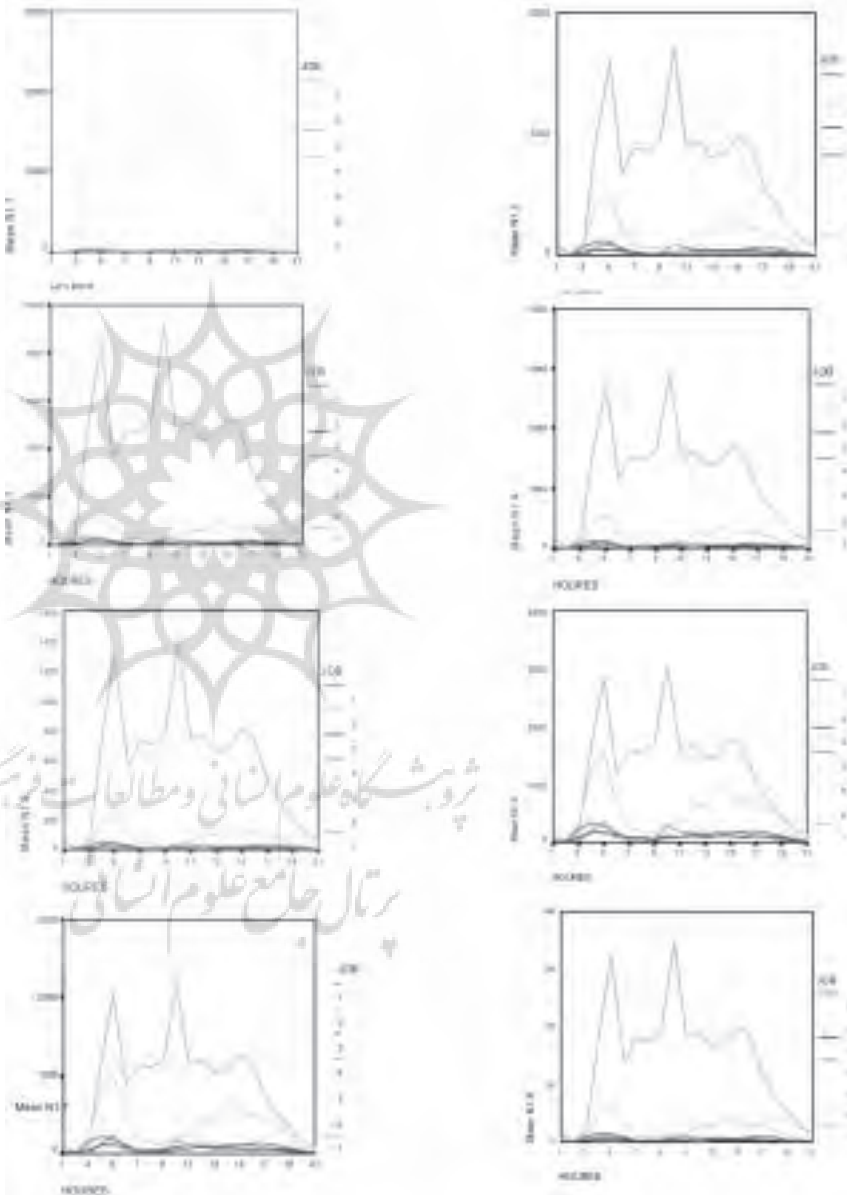
نمودار شماره (۱) آنالیز وضع موجود سفرهای با هدف شغلی و غیر شغلی از منطقه یک شهرداری تهران به سایر مناطق در یک شبانه‌روز سال ۱۳۸۰ را نشان می‌دهد.

با توجه به آنالیز وضع موجود و به منظور مشخص شدن سهم پیمایش‌های انجام شده از هر منطقه به هر منطقه دیگر (بر اساس تقسیمات مناطق شهرداری) و یافتن مناطقی که در تولید و جذب سفرهای درون شهری تهران موثر می‌باشند و با توجه به نمودارهای آنالیز وضع موجود سفرهای با هدف شغلی و غیر شغلی از مناطق مختلف شهر تهران (نمودار شماره ۱) میزان سفرهای شغلی بالاتر از تعداد یک‌هزار سفر از مناطق مبدا به مناطق مقصد به عنوان سفرهای انبوه (پیک) مورد توجه قرار گرفت. ذکر این نکته نیز ضروری است که با توجه به اینکه نمودارهای آنالیز سفرها از منطقه ۱ الی منطقه ۲۰ به تعداد ۴۰۰ نمودار بوده و نمایش آن در مقاله امکان پذیر نمی‌باشد، از اینرو نمودار شماره (۱) به عنوان نمونه ارائه شد. معذالک محاسبات بر اساس آنالیز وضع موجود ۴۰۰ نمودار و مقایسه آن‌ها انجام پذیرفته است.

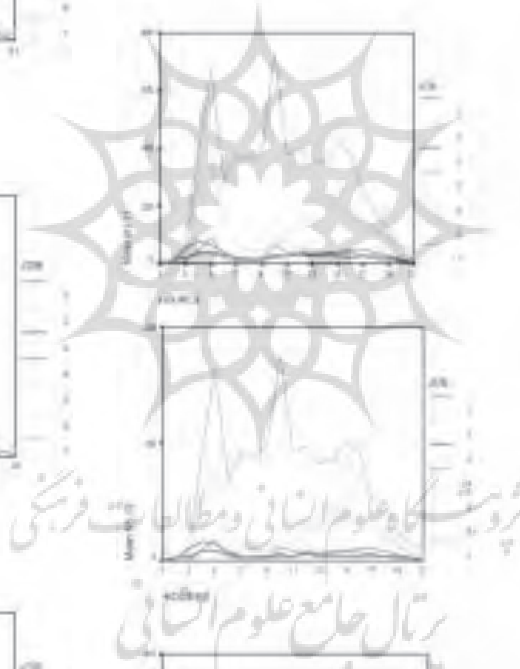
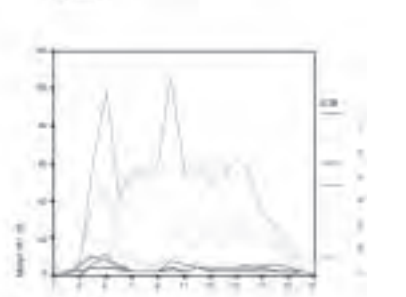
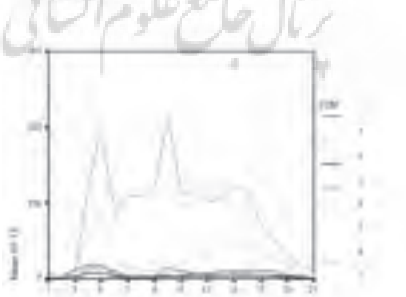
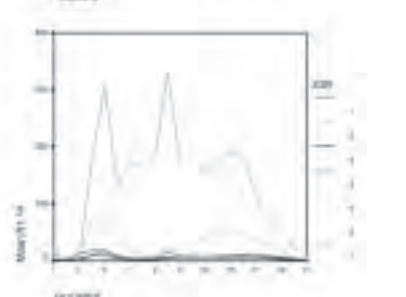
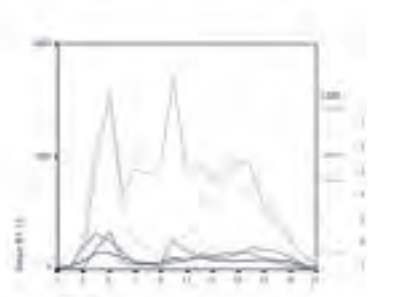
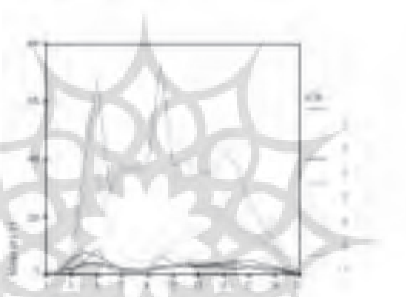
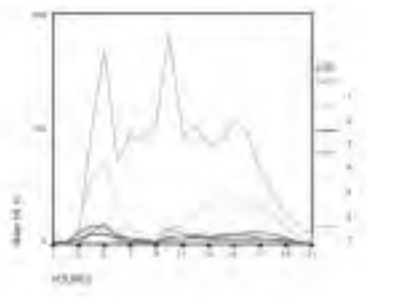
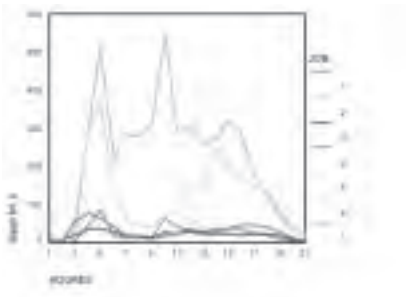
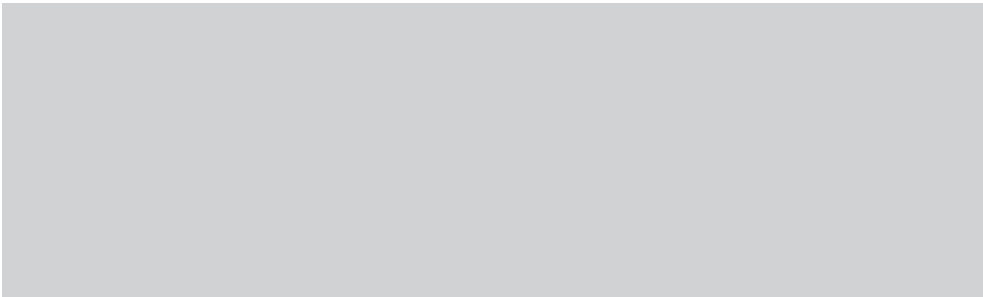
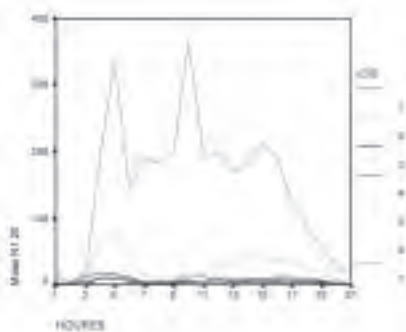
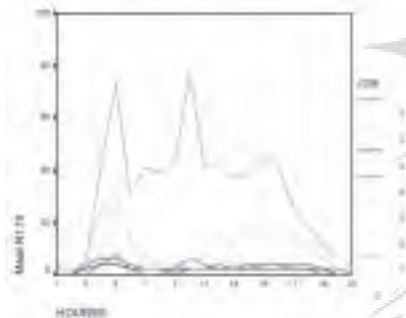
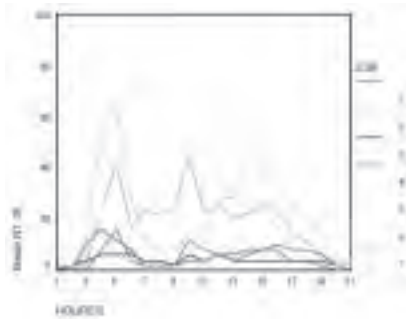
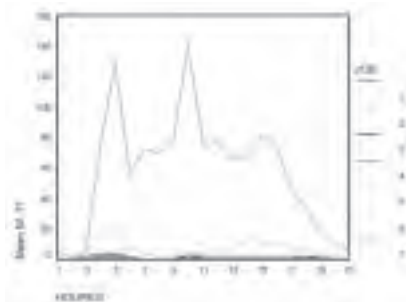
بر این اساس ماتریس شماره (۱) برآورد گردید که در این ماتریس، مناطق مورد هجوم سفرهای روزانه و دارای پیک سفر و ترافیک مشخص گردیدند و با استفاده از اطلاعات ماتریس فوق، مناطق با پتانسیل سفر پذیری بالای یک‌هزار سفر در روز مشخص گردید و جدول رتبه بندی مناطق شهری (جدول شماره ۱) بر اساس تعداد سفرهای انجام شده در یک روز سال ۱۳۸۰ برآورد شد. در جدول شماره (۱) بر اساس فراوانی تعداد سفرهای شغلی بالاتر از یک‌هزار نفر از هر منطقه به منطقه دیگر و یا در همان منطقه (در صورت وجود) مورد شمارش قرار گرفت که بر این اساس کدهای هفت گانه (به ترتیب از یک تا هفت بر اساس اثر پذیری کم تا شدید) ذیل به جهت برآورد شاخص اهمیت مناطق از لحاظ سفر پذیری و نقش آن در ایجاد بار ترافیک درون شهری، ارائه گردید:

کد ۱- مناطق با پتانسیل سفر پذیری یک سفر اوج بین منطقه‌ای یا درون منطقه‌ای = اثر





نمودار ۱ - نمودار آنالیز وضعیت موجود سفرهای با هدف شغلی و غیرشغلی از منطقه یک شهرداری تهران به سایر مناطق در یک شبانه روز سال ۱۳۸۰
 کد بندی سفرها : ۱= (سفر شغلی کارگرو کشاورز) = ۲ (سفر شغلی کارمند) = ۳ (سفر شغلی راننده) = ۴ (سفر شغلی فرهنگی) = ۵ (سفر شغلی نظامی)
 = ۶ (سفر شغلی آزاد) = ۷ (سفرهای با هدف غیر شغلی)
 کد بندی زمان: ساعت ۱ الی ۴ بامداد کد: او بقیه ساعت ها به ترتیب یک ساعته کد بندی گردیده اند.



نمودار ۱ - نمودار آنالیز وضعیت موجود سفرهای با هدف شغلی و غیرشغلی از منطقه یک شهرداری تهران به سایر مناطق در یک شبانه روز سال ۱۳۸۰ کد بندی سفرها : ۱= (سفر شغلی کارگر و کشاورز) = ۲= (سفر شغلی کارمند) = ۳= (سفر شغلی راننده) = ۴= (سفر شغلی فرهنگی) = ۵= (سفر شغلی نظامی) = ۶= (سفر شغلی آزاد) = ۷= (سفرهای با هدف غیر شغلی) کد بندی زمان : ساعت ۱ الی ۴ بامداد کد : اوبقیه ساعت ها به ترتیب یک ساعته کد بندی گردیده اند.



بهینه سازی سیستم حمل و نقل عمومی برای سال ۱۳۸۰

مطالعات تکنولوژی حمل و نقل برای سال ۱۳۹۰ در این راستا باید به این نکته اشاره کرد که تعیین محدوده مورد مطالعه ترافیک شهر تهران دارای اهمیت علاوه بر محدوده فعلی و قانونی شهر 'مطلقاً را که در آینده به عنوان ح می شوند را نیز در

سال ۱۳۷۳:

آمارهای

۵ نقطه

نمیت

جامع

اد سفر،

از این دو

تولید و جذب

در محدوده مورد

مات جامع حمل و نقل و

معه حاضر لازم بود تا آمارگیری

رار گرفته و آمار سفرهای انجام شده شهر

تهران نیز استخراج گردد. بر همین اساس بانک آمار و

اطلاعات ترافیک ویژه سال ۱۳۸۰ شهر تهران مبنای

مطالعات حاضر قرار داده شد و میزان پراکنش سفرهای

ساکنین مناطق بیست گانه شهرداری شهر تهران در

بیست و چهار ساعت یک شبانه روز سال ۱۳۸۰ برآورد

گردید و به عنوان اطلاعات ورودی نرم افزار، مورد

استفاده قرار گرفت. (شرکت مطالعات جامع حمل و نقل

و ترافیک، ۱۳۸۲)

۲-میزان پیمایش انجام شده بر حسب نفر / کیلومتر:

محدوده مورد مطالعه شهر تهران دارای اهمیت زیادی بوده و به همین دلیل مرز بندی موجود مناطق بیست گانه شهرداری تهران به عنوان نواحی مطالعاتی مورد استفاده قرار گرفت.

بر این اساس از اطلاعات بانک آمار سال ۷۳

این پژوهش همچنین سعی شده است تا با استفاده از روش رگرسیون خطی، مقادیر همبستگی بین پیمایش سفرهای انجام شده ساکنین شهر تهران و میزان تناژ آلاینده ها بدست آید. لازم به ذکر است که میزان همبستگی بین پیمایش روزانه و تناژ آلودگی هوای تولید شده با استفاده از نرم افزار Spss برآورد گردیده و سهم مناطق بیست گانه شهرداری تهران در تولید و جذب سفر های روزانه بدست آمده و نهایتاً به ارائه پیشنهادات به



مطالعاتی

عبارتند از:

مروری بر تعیین محدوده مورد مطالعه و ناحیه بندی آن

مدل کاربری زمین (جمع آوری اطلاعات، پودانش،

تخت، محل برآورد جمعیت و اشتغال با استفاده از روش

ن - لوری)

تولید و جذب سفر

مالکیت وسیله نقلیه

م شبکه خیابانی

کالیبره کردن مدل های توزیع، تفکیک،

مدل سیستم و ارزیابی گزینه های حمل و نقل



شماره منطقه مبدأ سفر	تعداد منطقه مورد هجوم سفر از مناطق مبدأ سفر	مناطق شهری مورد هجوم سفر از مناطق مبدأ سفر	شاخص اهمیت منطقه از لحاظ پتانسیل ایجاد پیک سفر و باز آلودگی هوا
1	5	12-7-9-3-1	5
2	7	12-11-9-7-6-3-2	7
3	2	12-7-6-2	4
4	4	12-8-7-6-2-2	6
5	7	12-11-9-6-5-3-2	7
6	2	12-6	2
7	3	12-7-6	3
8	6	12-8-7-6-2-2	6
9	3	12-9-9	3
10	3	12-11-9	3
11	2	12-11	2
12	1	12	1
13	1	12	1
14	3	15-12-12	3
15	4	15-12-12-6	4
16	2	16-12	2
17	2	17-12-11-9	2
18	3	18-12-9	3
19	2	18-12	2
20	2	20-12	2



راهنمای ماتریس شماره 1:

- منطقه حساس و پر ترافیک
- منطقه دارای پیک سفر و ترافیک
- وجود پیک سفر و ترافیک درون منطقه

جدول شماره (1)-رتبه بندی مناطق شهری از دیدگاه ایجاد پیک سفر شهری تهران توضیح: درجه اهمیت از یک تا هفت افزایش می یابد

ناچیز در ایجاد ترافیک

کد ۲- مناطق با پتانسیل سفرپذیری دو سفر اوج بین منطقه‌ای یا درون منطقه‌ای = اثر کم در ایجاد ترافیک

کد ۳- مناطق با پتانسیل سفرپذیری سه سفر اوج بین منطقه‌ای یا درون منطقه‌ای = اثر متوسط در ایجاد ترافیک

کد ۴- مناطق با پتانسیل سفرپذیری چهار سفر اوج بین منطقه‌ای یا درون منطقه‌ای = اثر زیاد در ایجاد ترافیک

کد ۵- مناطق با پتانسیل سفرپذیری پنج سفر اوج بین منطقه‌ای یا درون منطقه‌ای = اثر بسیار زیاد در ایجاد ترافیک

کد ۶- مناطق با پتانسیل سفرپذیری شش سفر اوج بین منطقه‌ای یا درون منطقه‌ای = اثر شدید در ایجاد ترافیک

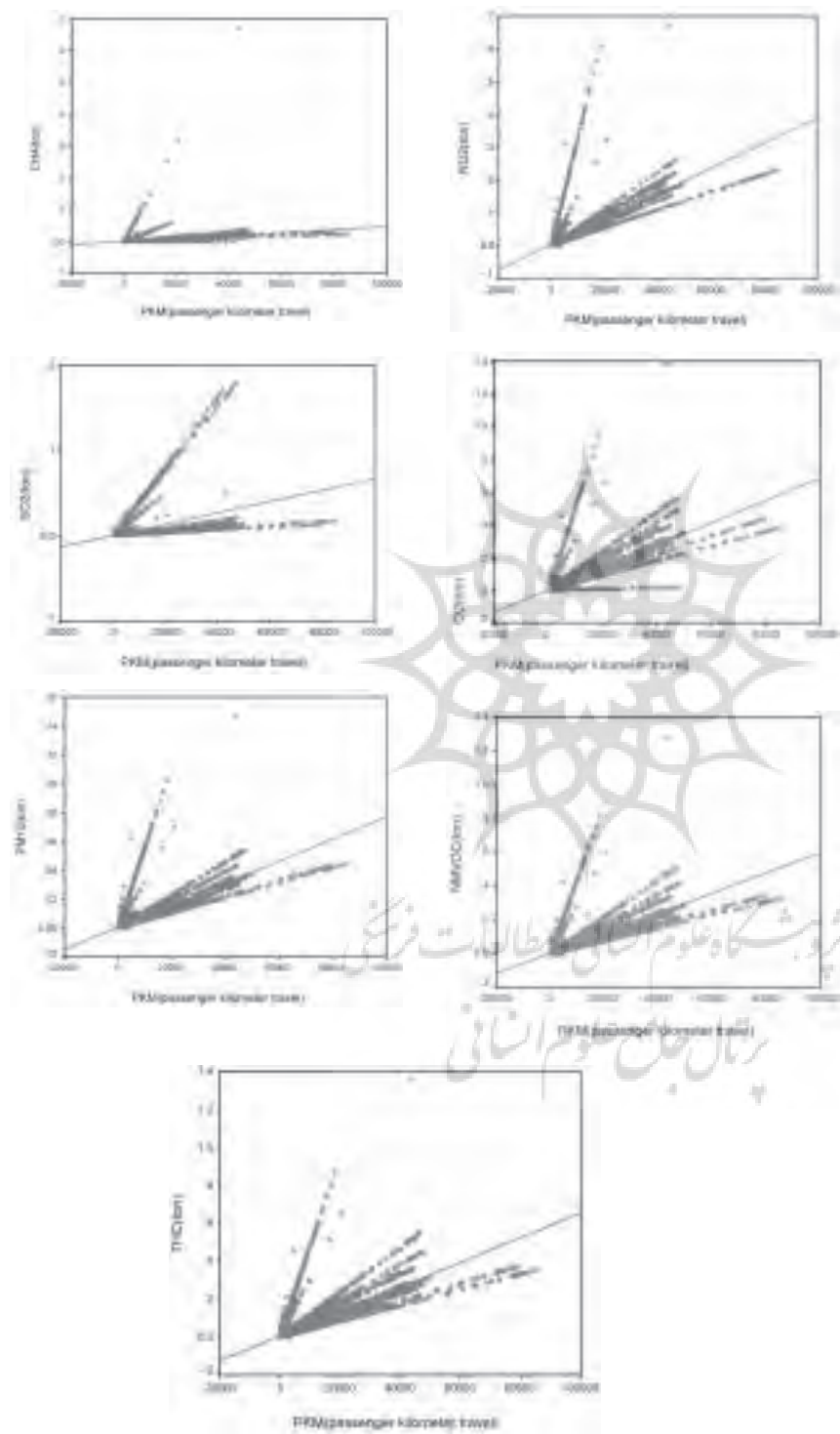
کد ۷- مناطق با پتانسیل سفرپذیری هفت سفر اوج بین منطقه‌ای یا درون منطقه‌ای = اثر خیلی شدید در ایجاد ترافیک

مدل های رگرسیون خطی و بررسی همبستگی بین میزان مسافت پیموده شده و مقادیر تناژ انواع آلاینده های هوا در شهر تهران:

با توجه به وقوع پیک ترافیک صبحگاهی و شامگاهی در مناطق مختلف شهر تهران که با اوج آلودگی همراه است، به راحتی می توان دریافت که آلودگی هوا از تعداد زیاد سفرهای انجام شده در همین ساعت ها و پیمایش ناشی از آن منتج شده است.

لذا بر اساس ورودی های مدل رگرسیون خطی می توان میزان همبستگی بین پیمایش های انجام شده و میزان تناژ انواع آلاینده های هوا را بدست آورد.

نمودار شماره ۲ نشان دهنده همبستگی بین میزان پیمایش انجام شده و تناژ انواع آلاینده های هوا می باشد.



نمودار ۲- نمودار همبستگی مابین مقادیر پیمایش های انجام شده سفر های ساکنین شهر تهران با تناژ انواع آلاینده های تولید شده در یک روز سال ۱۳۸۰ (ادامه)



جدول شماره ۲ نشان دهنده مدل‌های رگرسیون خطی و مقادیر همبستگی بین کیلومتر پیمایش انجام شده ناشی از سفرهای ساکنین شهر تهران با مقادیر تناژ انواع آلاینده‌های شهر تهران در یک شبانه روز سال ۱۳۸۰ می‌باشد. لذا با توجه به ضرایب همبستگی برآورد شده آلاینده‌های هوا به ترتیب حداکثر همبستگی با مقادیر پیمایش به شرح ذیل اعلام می‌گردد: الف- PM_{10} ب- THC ج- $NM VOC$ د- CO ح- NO_2 و- SO_2 ز- CH_4

لذا با توجه به مقادیر محاسبه شده همبستگی‌ها، مشخص می‌گردد که با کاهش مقادیر پیمایش‌های شغلی و غیرشغلی ساکنین شهر تهران می‌توان کاهش قابل توجهی را در مقادیر تناژ آلاینده‌ها باعث گردید. از این رو لازم است تا با بکارگیری ابزارهای مدیریتی نسبت به کاهش ترافیک و نهایتاً آلودگی هوا اقدام نمود.

نتیجه گیری و پیشنهادات:

با توجه به یافته‌های تحقیق، می‌توان نتیجه گرفت که از عوامل بسیار مهم در ایجاد ترافیک تهران، سفرهای شغلی با سهمی در حدود ۴۰ درصد سفرهای روزانه انجام پذیرفته درون شهری است که تاثیر قابل توجهی بر مقادیر آلودگی هوای ایجاد شده شهری دارد. بر این اساس نتایج تحقیق نشان می‌دهد که:

۱- منطقه دوازده تهران بیشترین مقصد سفرهای شغلی شهروندان تهرانی است و شدیدترین پیک سفر روزانه در این منطقه رخ می‌دهد. این در حالی است که سفرهای شغلی ایجاد شده از این منطقه به سایر مناطق دارای اثر ناچیزی در ایجاد ترافیک می‌باشد، لذا با توجه به همبستگی بین مقادیر پیمایش سفرهای روزانه و مقادیر تناژ انواع آلاینده‌ها (جدول شماره ۲)، به این نکته می‌توان اشاره کرد که آلودگی هوای ایجاد شده

از هدف سفر به این منطقه بیشترین بار آلودگی هوای شهری را باعث می‌گردد.

علت وقوع این پیک سفر را می‌توان در اثر دلایل ذیل بر شمرد:

الف - میزان سطح اشتغال در منطقه ۱۲ در سال ۱۳۸۰ برابر ۳۴۹۰۳۷ بوده که بالاترین سطح اشتغال را نسبت به سایر مناطق بیست گانه دارا می‌باشد.

ب - تعداد واحدهای کسب تجاری در این منطقه در سال ۱۳۸۰ برابر ۸۱۲۸۳ واحد می‌باشد که از این لحاظ بالاترین میزان واحدهای کسب تجاری را نسبت به سایر مناطق دارا می‌باشد.

ج - تعداد سفرهای شغلی جذب شده در منطقه ۱۲ در سال ۱۳۸۰ برابر ۴۳۰۰۱۹ سفر در روز بوده که به نوبه خود بین سایر مناطق بالاترین میزان سفر جذب شده را دارا می‌باشد.

د - تعداد سفرهای خرید کالا و خدمات جذب شده نیز در این منطقه در سال ۱۳۸۰ برابر ۱۰۰۳۳۴ سفر می‌باشد که بعد از منطقه شش دارای دومین رتبه در بین مناطق بیست گانه می‌باشد.

ذ - وجود بازار تهران به عنوان قطب اقتصادی در منطقه دوازده باعث هجوم سفرهای انبوه ساکنین شهر تهران به این قطب اقتصادی می‌باشد.

ر - مرکزیت در تهران خود نیز عامل مهم دیگری در ایجاد و بروز ترافیک و آلودگی هوا در این نقطه شهر می‌باشد و بر اساس این شاخص به عنوان کانون عبور و مرور سفرها از هر منطقه به مناطق دیگر است.

ز - عدم وجود بزرگراه در این منطقه (به جز بخش کوچکی از بزرگراه آیت الله محلاتی) و همچنین نبودن خیابان‌ها و راه‌های مناسب خود عامل دیگری در بروز اینگونه ترافیک شهری است.

منطقه ۱۲ شهرداری تهران به عنوان قطب اقتصادی و به علت سفرهای انبوه تجاری و





شغلی مرتبط در کانون شهر، باعث بروز معضلات ترافیکی و آلودگی هوای منتج شده شهری است. تاثیرات توسعه نامناسب شهری منطقه ۱۲ نه تنها باعث بروز مشکلات زیست محیطی درونی منطقه گشته، بلکه اثرات آلودگی آن بر مناطق شهرداری همجوار نیز تاثیر نامطلوب داشته و باعث افزایش توسعه ناپایدار در محیط زیست مناطق همسایه می باشد. با توجه به روند رو به رشد جمعیت ساکن تهران و سفرهای روزانه مهاجرتی به این شهر لازم است تا مشکل دسترسی شهروندان به این منطقه از طریق شبکه های مترو فوراً رفع و در این منطقه به عنوان مناطق حساس شهری صرفاً از وسایل نقلیه همگانی با امکانات گاز سوز استفاده گردد.

ذکر این نکته نیز ضروری است که ایجاد پارک سوارهای مناسب در منطقه ۱۲ شهرداری تهران نیز از جمله ابزارهای مدیریتی ترافیک شهری است که وجود آن در حال حاضر به شدت مورد نیاز می باشد.

مسئله دیگر تغییر مکان اصناف بازار تهران به بیرون از منطقه ۱۲ از جمله اقداماتی است که بدون تردید بایستی توسط برنامه ریزان درون شهری مورد توجه قرار گیرد.

تغییر زمان کاری اصناف موجود در منطقه ۱۲ به ویژه در زمان بعد از ظهر نیز از جمله اقدامات لازم به جهت بهینه سازی وضع موجود بویژه در فصول سرد سال می تواند به عنوان ابزار موقتی استفاده گردد.

۲- مساله دیگر ترافیکی در تهران بروز پیک های سفر درون منطقه ای می باشد. تحلیل ماتریس شماره ۱ نشان می دهد که نوزده منطقه از بیست منطقه شهری (به جز منطقه ۱۸) تهران دارای پیک ترافیک درون منطقه ای می باشد.

(مناطق دارای پیک ترافیک و سفر درون شهری عبارتند از: ۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸ و

۹ و ۱۰ و ۱۱ و ۱۲ و ۱۴ و ۱۵ و ۱۶ و ۱۷ و ۱۸ و ۱۹ و ۲۰)

این امر به عنوان یک نکته مثبت قلمداد می گردد زیرا با برنامه ریزی و کاهش سفرهای بیرون از منطقه ای می توان از حجم سفرهای فوق کاسته و نهایتاً کاهش آلودگی هوا را باعث شد.

۳- مناطق ۲ و ۵ اثرات بسیار شدید و منطقه ۴ و ۸ اثر شدید در تولید سفرهای روزانه شغلی به سایر مناطق دارند. با توجه به آخرین اطلاعات آماری ویژگی های اجتماعی شهر تهران که در سال ۱۳۸۲ برآورد گردیده است، منطقه ۲ و ۵ به ترتیب دارای جمعیت ۵۷۸۲۳۹ و ۵۴۱۷۶۳ نفر بوده که از این تعداد در منطقه ۲ شهرداری ۱۶۳۲۷۳ نفر شاغل (۸/۱۹٪ جمعیت منطقه) و در منطقه ۵ شهرداری ۱۴۹۷۰۶ نفر شاغل (۷/۵۱٪ جمعیت منطقه) می باشند. منطقه ۸ شهرداری نیز با جمعیتی در حدود ۳۳۳۶۹۷ نفر دارای ۹۲۳۸۸ نفر شاغل (۴/۶۳٪ جمعیت منطقه) می باشد که مناطق فوق الذکر به نوبه خود سهم بالاتری از کل جمعیت شهر تهران را نسبت به سایر مناطق دارا می باشند.

ذکر این نکته ضروری است که منطقه ۴ و ۱۵ شهرداری جمعیت بالاتری نسبت به مناطق ۲ و ۵ را دارا می باشند، ولی بدلیل پائین بودن درصد سرانه مالکیت خودرو در آن ها، نسبت به مناطق ۲ و ۵ از پتانسیل کمتری در تولید ترافیک روزانه و نهایتاً آلودگی هوا برخوردار هستند.

ذکر این نکته نیز ضروری است که با توجه به قرار گرفتن منطقه ۲ در جهت باد غالب تهران باعث افزایش تراکم آلودگی در مناطق مرکزی و همجوار می گردد. لذا با استفاده از ابزارهای قانونی و به جهت کنترل مشکلات ترافیک شهری پیشنهاد می گردد تا از روند

توسعه ساخت و ساز در این مناطق جدا جلو گیری کرده تا به انبوهی تراکم جمعیت در این مناطق اضافه نگردد.

۴- اصولاً در تولید سفرهای شغلی، ایجاد ترافیک و متعاقباً آلودگی هوای شهر تهران، مناطق ۱ تا ۱۰ اثرات بالاتری را نسبت به سایر مناطق بر شهر تحمیل می نمایند و نهایتاً ۱۱ و ۱۲ و ۱۳ و ۱۶ و ۱۹ و ۲۰ اثرات ناچیز و بسیار کم بر تولید سفرهای روزانه شغلی و نهایتاً ترافیک شهر تهران دارند که علت این امر را می توان در تعداد جمعیت ساکن هر منطقه، میزان درصد شاغلین هر منطقه و سرانه مالکیت سواری این مناطق جستجو کرد.

۵- سهم سفرهای شاغلین شهر تهران نسبت به کلیه سفرهای انجام شده ۳۹ درصد در سال ۱۳۸۰ می باشد که از این مقدار ۳۱/۷ سهم سفرهای گروه کارمند، ۵/۸ سهم سفر گروه فرهنگی، ۵/۳ سهم سفر گروه نظامی، ۷/۲ سهم سفر گروه کارگر، ۴۵/۳ سهم سفر گروه آزاد و رانندگان ۴/۷ درصد سهم سفرهای شغلی را به خود اختصاص داده اند. بدین ترتیب سفرهای گروه شغلی آزاد بیشترین سهم و رانندگان شهر تهران کمترین میزان سفر انجام شده را دارند.

بدین ترتیب به جهت تامین محیط زیست شهری پویا و توسعه مناسب شهری تهران، لازم است تا از ابزارهای مناسب مدیریتی به جهت رفع اینگونه مشکلات استفاده کرد، ذیلاً روش های مناسب مدیریت زیست محیطی به عنوان پیشنهادات و جمع بندی ارائه می گردد:

۱- تغییر مکان صنف های مختلف بازار به مناطق خارج شهر با توجه به کاربری اراضی شهری.

۲- تغییر زمان کاری صنف های مختلف بویژه در منطقه ۱۲ شهرداری.

۳- ساخت پارکینگ های طبقاتی و پارک سوارهای با گنجایش بالا در مبادی ورودی هسته مرکزی و مناطق شهری حساس (مناطق شهرداری ۱۲ و ۲ و ۸ و ۵).

۴- تغییر زمان کاری شاغلین شغل های پر تردد نظیر شغل آزاد، به ویژه در فصول سرد سال مخصوصاً شغل آزاد.

۵- استفاده از برنامه زمان کاری شناور برای ادارات و سازمان های دولتی بویژه در مناطق حساس شهری.

۶- از رده خارج کردن وسایل نقلیه شخصی فرسوده و جایگزینی آن با وسایل نقلیه مناسب گاز سوز.

۷- استفاده از برنامه های جدید مدیریتی و رایج کار در منزل، با استفاده از ابزارهای ارتباطی مناسب نظیر اینترنت.

۸- بکارگیری حداکثر استفاده از خطوط متروی شهری و افزایش خطوط حمل و نقل ریلی شهری بویژه در مناطق حساس شهری.

۹- افزایش تعداد وسایل نقلیه عمومی گاز سوز جهت تسریع در جابجایی مسافران.

۱۰- استفاده از ابزار رایانه ای به منظور کنترل ترافیک و نظارت کامل بر ترافیک شهری از طریق سایت مرکزی ترافیک شهری.

۱۱- استفاده از ابزارهای تشویق و تنبیهی به منظور کنترل خودروهای تک سرشین.

۱۲- استفاده از ابزارهای تشویقی به منظور استفاده از دوچرخه در سفرهای شهری درون منطقه ای.

۱۳- جلوگیری از ساخت و سازهای بی رویه و توجه به شاخص های توسعه شهری به ویژه در مناطقی با حساسیت بالا.

۱۴- توجه کافی به ساختار فضای سبز شهری و افزایش آن تا حد ممکن.

منابع:

- ۱- داسی، ف. ۱۳۷۷ بررسی کاربری زمین در مطالعات جامع حمل و نقل و ترافیک تهران برای دوره میان مدت (سال ۱۳۹۰)
- ۲- ناحیه بندی محدوده مورد مطالعه تهران، گزارش شماره ۱۰۲، شرکت مطالعات جامع حمل و نقل و ترافیک تهران، مرداد ۱۳۷۳
- ۳- آمار برآورد حمل و نقل مبدا و مقصد تهران در سال ۱۳۸۰، شرکت مطالعات جامع حمل و نقل و ترافیک تهران، ۱۳۸۰
- ۴- اطلاعات و آمار تناژ آلودگی هوا سال ۱۳۸۰، شرکت کنترل کیفیت هوا وابسته به شهرداری تهران ۱۳۸۳
- ۵- آمار برآورد حمل و نقل مبدا و مقصد تهران، پیش بینی وضعیت سفرهای تهران تا سال ۱۳۹۰، شرکت مطالعات جامع حمل و نقل و ترافیک تهران، ۱۳۸۲
- ۶- شفیع پور و همکاران؛ ۱۳۸۱، الگوی تهیه اقلام اطلاعاتی پایه برای مطالعه آلودگی هوای شهرها