



بسمه تعالی

وزارت کشور

شهرداری ساری

فاز سوم مطالعات جامع حل و نقل شهر ساری

مورخ: ۱۳۹۸/۱۲/۱۵

شماره قرارداد: ۱۷۸۲۹۱

آدرس دفتر مرکزی: ساری، نارنجستان، کوچه شهیدان عبوری ۲۷،

بلوار ولی عصر، پلاک ۰، طبقه همکف

دفتر منطقه ای: بابل، میدان جهاد، ساختمان مهندسین،

طبقه پنجم، واحد ۵۰۲

تلفن: ۰۱۱۳۲۳۱۴۱۴۳

همراه: ۰۹۳۹۲۴۶۴۱۴۳

نمبر: ۰۱۱۳۲۳۱۴۱۴۵

ایمیل:

omrantarhalborz@gmail.com

بند ۵-۹- پیشنهاد گزینه‌های مدیریت تقاضای سفر

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

فهرست مطالب

۱- پیشنهاد گزینه‌های مدیریت تقاضای سفر.....	۱
۱-۱- تغییر در توزیع و موقعیت کاربری‌ها.....	۱
۱-۲- شناوری ساعات شروع و خاتمه کار.....	۵
۱-۲-۱- مدیریت تقاضای سفر.....	۵
۱-۲-۲- روش مدیریت تقاضا.....	۷
۱-۲-۳- ارزیابی هدف سفر و شغل سفرکنندگان شهر ساری.....	۱۷
۱-۲-۴- گزینه‌های تغییر ساعت فعالیت‌ها برای شهر ساری.....	۱۹
۳- محدودیت تردد در محدوده‌های شهر (طرح زوج و فرد).....	۲۵
۱-۳-۱- مقدمه.....	۲۵
۲-۳-۱- مروری بر مطالعات گذشته در سایر شهرها و کشورها.....	۲۸
۳-۳-۱- انواع محدودیت‌ها.....	۴۰
۴-۳-۱- مزایا و معایب ایجاد محدوده ترافیکی.....	۴۲
۵-۳-۱- سیاست‌های موجود در تعیین محدوده ترافیکی.....	۴۳
۶-۳-۱- بررسی وضعیت موجود محدوده مرکزی شهر ساری.....	۴۵
۷-۳-۱- معرفی سناریوهای پیشنهادی طرح محدودیت ترافیکی.....	۴۸
۸-۳-۱- پیشنهادهایی در زمینه مدیریت طرح زوج و فرد و اعمال قوانین و مقررات.....	۵۶
۹-۳-۱- جمع‌بندی.....	۵۷
۱۰-۳-۱- منابع و مراجع.....	۵۸
۴-۱- قیمت‌گذاری حمل و نقل همگانی.....	۵۹
۱-۴-۱- اجزای سیستم اتوبوسرانی شهری.....	۵۹
۲-۴-۱- برآورد کرایه میانگین سامانه اتوبوسرانی شهر ساری.....	۶۶
۵-۱- قیمت‌گذاری حمل و نقل شبه همگانی.....	۷۰
۱-۵-۱- مشخصات سیستم تاکسیرانی شهر ساری.....	۷۰
۲-۵-۱- برآورد نرخ کرایه تاکسی.....	۷۱
۶-۱- حذف یا جایگزینی سفرهای غیر ضروری با خدمات الکترونیک.....	۷۶
۱-۶-۱- تاثیر ICT بر فضاهای کالبدی شهر.....	۷۶
۲-۶-۱- ارزیابی گسترش ICT بر کاهش تراکم ترافیک در شهر ساری.....	۷۸

 سازمان برنامه و بودجه وزارت راه و ترابری	بند ۹-۵- پیشنهاد گزینه‌های مدیریت تقاضای سفر		ویرایش دوم	
			کزارش:	قرارداد:
			۸-۳	۱۷۸۲۹۱
		تاریخ:	تیر ۱۴۰۳	

فهرست شکل ها

- شکل ۱-۱- نواحی ترافیکی محدوده مرکزی و محدوده شرقی در ارزیابی تغییر موقعیت کاربری ها (مثال فرضی)..... ۱
- شکل ۲-۱- تعداد خودرو سواری همسنگ عبوری در گزینه نهایی تغییرات شبکه در اوج صبح سال ۱۴۱۵..... ۳
- شکل ۳-۱- تعداد خودرو سواری همسنگ عبوری در گزینه مطرح شده در اوج صبح سال ۱۴۱۵..... ۴
- شکل ۴-۱- تغییرات زمانی سفرهای سواره با اهداف مختلف..... ۱۸
- شکل ۵-۱- سفرهای سواره شاغلین شهر ساری به تفکیک زمان شروع سفر..... ۱۸
- شکل ۶-۱- سفرهای سواره غیر شاغلین شهر ساری به تفکیک زمان شروع سفر..... ۱۹
- شکل ۷-۱- نسبت زمان سفر به زمان آزاد برای سناریو عدم انجام کار در اوج صبح ۱۴۱۵..... ۲۱
- شکل ۸-۱- نسبت زمان سفر به زمان آزاد برای سناریو ۱ در اوج صبح ۱۴۱۵..... ۲۱
- شکل ۹-۱- نسبت زمان سفر به زمان آزاد برای سناریو ۲ در اوج صبح ۱۴۱۵..... ۲۲
- شکل ۱۰-۱- نسبت زمان سفر به زمان آزاد برای سناریو ۳ در اوج صبح ۱۴۱۵..... ۲۲
- شکل ۱۱-۱- مقایسه وسیله کیلومتر طی شده در مرکز شهر برای سناریوهای مختلف در اوج صبح سال ۱۴۱۵..... ۲۳
- شکل ۱۲-۱- مقایسه سرعت در مرکز شهر برای سناریوهای مختلف در اوج صبح سال ۱۴۱۵..... ۲۴
- شکل ۱۳-۱- مقایسه مصرف سوخت در مرکز شهر برای سناریوهای مختلف در اوج صبح سال ۱۴۱۵..... ۲۴
- شکل ۱۴-۱- مقایسه میانگین نسبت t/t_0 در مرکز شهر برای سناریوهای مختلف در اوج صبح سال ۱۴۱۵..... ۲۵
- شکل ۱۵-۱- موقعیت محدوده ترافیکی در سنگاپور..... ۲۹
- شکل ۱۶-۱- نمونه‌ای از تجهیزات نصب شده در محل ورودی‌های محدوده طرح در سنگاپور..... ۳۱
- شکل ۱۷-۱- نمونه‌ای از تجهیزات نصب شده در محل ورودی‌های محدوده طرح در استکهلم..... ۳۳
- شکل ۱۸-۱- محدوده مرکزی شهر ساری..... ۴۶
- شکل ۱۹-۱- معابر سناریوی یک طرح زوج و فرد..... ۴۸
- شکل ۲۰-۱- معابر سناریوی دو زوج و فرد..... ۴۸
- شکل ۲۱-۱- حجم عبوری زوج و فرد از شبکه معابر در سناریوی یک در اوج صبح ۱۴۱۵..... ۵۰
- شکل ۲۲-۱- حجم عبوری زوج و فرد از شبکه معابر در سناریوی دو در اوج صبح ۱۴۱۵..... ۵۱
- شکل ۲۳-۱- سطح سرویس معابر سناریو یک طرح زوج و فرد در اوج صبح ۱۴۱۵..... ۵۲
- شکل ۲۴-۱- سطح سرویس معابر سناریو دو طرح زوج و فرد در اوج صبح ۱۴۱۵..... ۵۳
- شکل ۲۵-۱- وسیله کیلومتر طی شده مرکز شهر در سناریوهای مختلف زوج و فرد- اوج صبح سال ۱۴۱۵..... ۵۵
- شکل ۲۶-۱- سرعت وسایل نقلیه شخصی در مرکز شهر در سناریوهای مختلف زوج و فرد- اوج صبح سال ۱۴۱۵..... ۵۵
- شکل ۲۷-۱- میزان مصرف سوخت در مرکز شهر در سناریوهای مختلف زوج و فرد- اوج صبح سال ۱۴۱۵..... ۵۶
- شکل ۲۸-۱- زمان سفر به زمان سفر آزاد در مرکز شهر در سناریوهای مختلف زوج و فرد- اوج صبح سال ۱۴۱۵..... ۵۶
- شکل ۲۹-۱- حجم همسنگ سواری و سطح سرویس معابر پس از اعمال سیاست‌های ICT در اوج صبح افق ۱۴۱۵.. ۷۹

 عمران طرح البرز	صفحه ب		ویرایش دوم		بند ۹-۵- پیشنهاد گزینه های مدیریت تقاضای سفر
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:		
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۸-۳		

فهرست جدول‌ها

جدول ۱-۱- جذب روزانه سفرهای شغلی در نواحی ترافیکی مورد نظر در گزینه ایجاد تغییرات.....	۲
جدول ۲-۱- مقایسه شاخص‌های عملکردی گزینه‌های مورد بررسی برای ارزیابی تغییر توزیع کاربری.....	۳
جدول ۳-۱- اثرات ناشی از اجرای روش‌های جابجایی ساعات کاری.....	۱۳
جدول ۴-۱- منافع استفاده از روش‌های مختلف جابجایی ساعت کاری.....	۱۴
جدول ۵-۱- اثرات اجتماعی استفاده از سیستم جابجایی ساعت کاری.....	۱۵
جدول ۶-۱- گزینه‌های پیشنهادی تغییر ساعات شروع فعالیت‌ها در شهر ساری.....	۲۰
جدول ۷-۱- نتایج تخصیص سناریوهای مختلف تغییر ساعت شروع کار در اوج صبح ۱۴۱۵.....	۲۳
جدول ۸-۱- میزان هزینه محدوده پرتراکم بر حسب ساعات شبانه روز.....	۳۴
جدول ۹-۱- مساحت و اشتغال نواحی محدوده مرکزی و سهم آنها از جمعیت و اشتغال کل شهر (سال پایه).....	۴۷
جدول ۱۰-۱- تعداد نفر- سفرهای سواری شخصی جذب شده به محدوده مرکزی در کل روز سال افق ۱۴۱۵.....	۴۷
جدول ۱۱-۱- نتایج پیاده‌سازی طرح زوج و فرد و مقایسه سناریوها با یکدیگر.....	۵۴
جدول ۱۲-۱- متوسط هزینه نیروی انسانی اتوبوسرانی.....	۶۷
جدول ۱۳-۱- متوسط هزینه استهلاک اتوبوس.....	۶۷
جدول ۱۴-۱- متوسط هزینه تعمیر- نگهداری و بیمه اتوبوس.....	۶۸
جدول ۱۵-۱- جزئیات هزینه تعمیر- نگهداری اتوبوس.....	۶۸
جدول ۱۶-۱- هزینه سوخت اتوبوس.....	۶۹
جدول ۱۷-۱- هزینه‌های واحد حمل و نقل با اتوبوس.....	۶۹
جدول ۱۸-۱- محاسبه متوسط پیمایش روزانه هر دستگاه تاکسی در شهر ساری.....	۷۱
جدول ۱۹-۱- لیست هزینه‌های تعمیر و نگهداری تاکسی سمند به تفکیک مدت زمان کارکرد.....	۷۳
جدول ۲۰-۱- هزینه سالانه و روزانه سوخت مصرفی تاکسی‌ها.....	۷۴
جدول ۲۱-۱- هزینه سالیانه و روزانه بیمه، عوارض، معاینه فنی و استهلاک تاکسی‌های شهر ساری.....	۷۴
جدول ۲۲-۱- حداقل دستمزد ماهانه و روزانه راننده‌های تاکسی- گروه شغلی ۷- سال ۱۴۰۱.....	۷۵
جدول ۲۳-۱- کرایه تاکسی شهر ساری به ازای هر مسافر- کیلومتر.....	۷۶
جدول ۲۴-۱- جزییات سناریوی ارزیابی تاثیر گسترش خدمات الکترونیک در ترافیک شهری.....	۷۸
جدول ۲۵-۱- مقایسه پارامترهای حمل و نقل شخصی قبل و بعد از اعمال سیاست‌های ICT.....	۷۹
جدول ۲۶-۱- مقایسه سناریوهای برتر مدیریت تقاضای سفر.....	۸۰

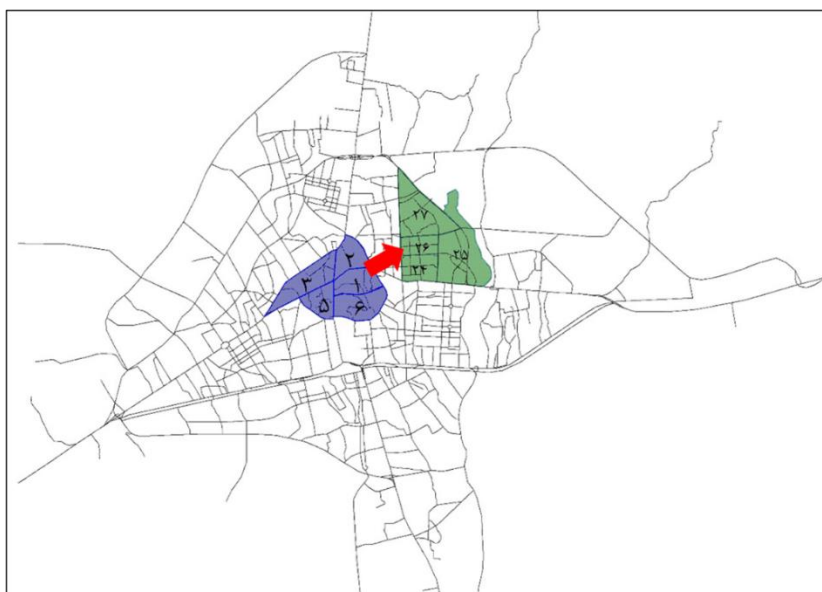
 سازمان برنامه و بودجه وزارت شهرسازی	صفحه ج		ویرایش دوم		بند ۵-۹- پیشنهاد گزینه‌های مدیریت تقاضای سفر
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:		
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۸-۳		

۱- پیشنهاد گزینه‌های مدیریت تقاضای سفر

۱-۱- تغییر در توزیع و موقعیت کاربری‌ها

تعیین کاربری زمین در نقاط مختلف شهر در مطالعات جامع و تفصیلی شهرها توسط مشاوران تخصصی این زمینه تعیین می‌شود. بنابراین وظیفه اصلی این بخش در حوزه مهندسين شهرساز و معاونت شهرسازی است. هدف از این بخش گزارش، ارائه نحوه ارزیابی سیاست‌های تغییر موقعیت کاربری‌ها در مدلسازی‌های مطالعات جامع حمل و نقل و ترافیک بر اساس یک گزینه نمونه است. به عبارت دیگر، صرفاً از طریق یک مثال موردی، تاثیر جابجایی کاربری‌ها از طریق تغییر در تولید و جذب سفرها بر تردد خودروها و مسافران حمل و نقل همگانی ارزیابی شده است. بدیهی است ارزیابی گزینه‌های مختلف تغییر موقعیت کاربری‌ها و هماهنگی آن با مشاورین طرح تفصیلی خارج از شرح خدمات مطالعات فعلی است توصیه می‌شود از این پس هر گونه طرح کاربری یا تغییر آن به کمک مدل‌های موجود و با جایگذاری متغیرهای اقتصادی- اجتماعی متناظر ارزیابی شود.

گزینه فرضی در ارزیابی در تغییر توزیع کاربری‌های شهر ساری، به صورت شکل ۱-۱ است. در این گزینه فرض شده است ۸۰ درصد جذب سفرهای با هدف شغلی کارمندان و مغازه‌داران ۵ ناحیه ترافیکی محدوده مرکزی شهر (شامل نواحی ۱-۲-۳-۵-۶) به ۴ ناحیه ترافیکی در شرق ساری (شامل نواحی ۲۴-۲۵-۲۶-۲۷) منتقل خواهد شد.



شکل ۱-۱- نواحی ترافیکی محدوده مرکزی و محدوده شرقی در ارزیابی تغییر موقعیت کاربری‌ها (مثال فرضی)

 سازمان برنامه و بودجه وزارت راه و ترابری	صفحه ۱		ویرایش دوم		بند ۵-۹- پیشنهاد گزینه های مدیریت تقاضای سفر	
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:			
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۸-۳			

نحوه اعمال این گزینه در مدل سازی ۴ مرحله ای بدین صورت است که جذب سفرهای با هدف شغلی و خرید در این نواحی ترافیکی تغییر نموده است. نحوه تغییر بدین صورت است که جذب سفرهای نواحی ترافیکی محدوده مرکزی (نواحی ۱-۲-۳-۵-۶) ۸۰ درصد کاهش یافته و این مقدار به جذب سفرهای نواحی شرقی (۲۴-۲۵-۲۶-۲۷) اضافه شده است. مقادیر جذب سفر قبل و پس از تغییر فوق در جدول ۱-۱ نمایش داده شده است. همانطور که مشاهده می شود مجموع سفرها در دو حالت تغییر پیدا نکرده و صرفاً توزیع سفرها در سطح نواحی ترافیکی تغییر یافته است.

جدول ۱-۱- جذب روزانه سفرهای شغلی در نواحی ترافیکی مورد نظر در گزینه ایجاد تغییرات

جذب سفر قبل و پس از تغییر		ناحیه ترافیکی و محدوده	
هدف شغلی	هدف شغلی		
۱,۲۰۲	۶,۰۰۸	۱	محدوده مرکزی
۱,۵۶۳	۷,۸۱۷	۲	
۲,۲۸۴	۱۱,۴۲۱	۳	
۳,۴۴۷	۱۷,۲۳۱	۵	
۲,۳۳۴	۱۱,۶۶۷	۶	
۱۶,۳۰۰	۳,۳۸۱	۲۴	محدوده شرقی
۱۸,۷۴۹	۴,۳۵۰	۲۵	
۱۱,۱۲۸	۲,۵۸۲	۲۶	
۹,۶۹۵	۲,۲۴۹	۲۷	
۶۶,۷۰۲	۶۶,۷۰۵	مجموع	

پس از اجرای مدل ۴ مرحله ای با جذب سفرهای جدید، نتایج و شاخص های عملکردی شبکه در گزینه مطرح شده در مقایسه با گزینه نهایی تغییرات شبکه در جدول ۱-۲ نمایش داده شده است. همچنین حجم عبوری همسنگ سواری و سطح سرویس معابر قبل و پس از اعمال تغییرات در کاربری ها در شکل ۱-۲ و شکل ۱-۳ نمایش داده شده است.

همانطور که مشاهده می شود با کاهش جذب سفر در محدوده مرکزی شهر، تراکم در محدوده مرکزی شهر کاهش یافته و سرعت تردد در شبکه مرکز شهر نسبت به گزینه برتر حدود ۱/۵ کیلومتر بر ساعت افزایش یافته است. به عبارت دیگر با توزیع جذب سفرها و کاهش تراکم محدوده مرکزی، سرعت شبکه افزایش و آلودگی های زیست محیطی در مرکز شهر کاهش یافته است.

	بند ۵-۹- پیشنهاد گزینه های مدیریت تقاضای سفر		ویرایش دوم		صفحه ۲	
			گزارش:	قرارداد:	تاریخ:	
			۸-۳	۱۷۸۲۹۱	تیر ۱۴۰۳	



عمران طرح البرز

جدول ۲-۱- مقایسه شاخص‌های عملکردی گزینه‌های مورد بررسی برای ارزیابی تغییر توزیع کاربری

پارامتر	گزینه نهایی تغییرات شبکه	سناریو تغییر توزیع کاربری‌ها
وسیله کیلومتر طی شده	۶۹۸۱۱۱	۶۹۵۳۱۶
سرعت - کیلومتر بر ساعت	۳۶,۷	۳۷,۱
میزان تولید CO- کیلوگرم	۳۲۷۲۲	۳۲۶۲۳
میزان تولید HC- کیلوگرم	۲۷۵۰	۲۷۴۲
میزان تولید NOX- کیلوگرم	۶۵۰	۶۴۹
میزان مصرف سوخت-لیتر	۶۷۹۸۰	۶۷۷۸۶
میانگین نسبت زمان سفر به زمان سفر آزاد	۱,۳۰۶	۱,۳۱
وسیله کیلومتر طی شده در مرکز شهر	۲۲۱۸۱	۲۱۸۲۳
سرعت در مرکز شهر - کیلومتر بر ساعت	۱۸,۰۰	۱۹,۵
میزان تولید CO در مرکز شهر- کیلوگرم	۱۸۸۱	۱۷۹۲
میزان تولید HC در مرکز شهر- کیلوگرم	۱۴۴	۱۳۶
میزان تولید NOX در مرکز شهر- کیلوگرم	۱۷	۱۷
میزان مصرف سوخت در مرکز شهر-لیتر	۳۱۸۱	۲۹۷۹
میانگین نسبت زمان سفر به زمان سفر آزاد در مرکز شهر	۱,۷۶	۱,۷۲



شکل ۲-۱- تعداد خودرو سواری همسنگ عبوری در گزینه نهایی تغییرات شبکه در اوج صبح سال ۱۴۱۵

 سازمان برنامه و بودجه وزارت راه و ترابری	صفحه ۳		ویرایش دوم	بند ۵-۹- پیشنهاد گزینه های مدیریت تقاضای سفر	
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:		
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۸-۳		



شکل ۱-۳- تعداد خودرو سواری همسنگ عبوری در گزینه مطرح شده در اوج صبح سال ۱۴۱۵

 سازمان برنامه و بودجه وزارت راه و ترابری	صفحه ۴		ویرایش دوم گزارش: ۸-۳ قرارداد: ۱۷۸۲۹۱ تاریخ: تیر ۱۴۰۳	بند ۵-۹- پیشنهاد گزینه های مدیریت تقاضای سفر	
	تاریخ:	قرارداد:			
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱			

۱-۲- شناسایی ساعات شروع و خاتمه کار

این گزارش به ارایه برنامه مدیریت تقاضای سفر (TDM)^۱ و برنامه تغییر ساعات شروع فعالیت روزانه اختصاص دارد که از جمله برنامه‌های کوتاه‌مدت هستند. تعریف‌های زیادی در زمینه مدیریت تقاضای حمل و نقل وجود دارد. به طور کلی می‌توان گفت که مدیریت تقاضای حمل و نقل عبارت است از استفاده از انگیزه‌ها و ضد انگیزه‌ها و ابزار بازار جهت انتقال سفرها به وسایل غیرموتوری یا وسایل با تعداد سرنشین بیشتر، کاهش یا حذف نیاز به سفر، انتقال سفر به مسیرها یا ساعات کم ازدحام و در برخی موارد تأمین یا توسعه گزینه‌های رقیب وسایل تک‌سرنشین نظیر وسایل نقلیه همگانی، دوچرخه سواری و پیاده‌روی.

برنامه‌های ساخت و توسعه معابر و ساخت انواع سیستم‌های حمل و نقل عمومی ریلی شامل مترو، قطار سبک، مونوریل و تراموا از جمله برنامه‌های بلندمدت و یا راهبردی حمل و نقل شهری به حساب می‌آیند. این برنامه‌ها که اغلب دارای ماهیتی زیرساختی و درازمدت بودند، منجر به صرف هزینه‌های سنگین هستند. لذا استفاده از روش‌های مدیریت تقاضای سفرها در ساعات اوج، منجر به افزایش بازدهی سیستم با هزینه عملیاتی به مراتب کمتری خواهد شد.

توجه به این نکته ضروری است که پیاده سازی گزینه‌های پیشنهادی گزارش حاضر، نیازمند انجام مطالعه مستقل و بررسی اثرات اقتصادی و اجتماعی در شهر به ویژه محدوده مرکزی آن بوده و در این گزارش صرفاً اثرات آن بر شبکه حمل و نقل و پارامترهای مرتبط با آن از جمله آلودگی هوا پرداخته شده است.

این گزارش پس از ارایه تعریفی از مدیریت تقاضای توضیحاتی در زمینه مدیریت زمانی تقاضا یا همان تغییر ساعت کاری داده شده و اثرات مختلف اجرای آن بررسی می‌شود. پس از آن به سفرهای شهر ساری پرداخته شده و گزینه‌هایی برای تغییر ساعت فعالیت‌ها با هدف کاهش تقاضای سفر در ساعات اوج ارایه شده است. در انتها پس از بررسی گزینه‌های پیشنهادی و پیاده سازی مدل تقاضای سفر ۴ مرحله‌ای برای اوج صبح سال ۱۴۱۵، بهترین گزینه برای شهر ساری انتخاب می‌شود.

۱-۲-۱- مدیریت تقاضای سفر

با توجه به این که همیشه افزایش عرضه و امکانات را نمی‌توان به عنوان تنها راهکار بهبود وضعیت و عملکرد تسهیلات و سیستم‌های مختلف دانست، روش‌های مدیریت تقاضا به عنوان روشی برای دستیابی به اهداف مورد نظر مطرح می‌شوند. امروزه در سیستم‌های حمل و نقل نیز به دلیل محدود بودن منابع موجود و عدم امکان

^۱ Transportation Demand Management

 سازمان ترافیک و حمل و نقل تهران	صفحه ۵		ویرایش دوم	بند ۵-۹- پیشنهاد گزینه های مدیریت تقاضای سفر		
	تاریخ:	قرارداد:				گزارش:
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱				۸-۳

گسترش و افزایش عرضه، روش‌های مدیریت تقاضای سفر به عنوان راهکارهای مهم و مؤثر در بهبود عملکرد و افزایش سطح سرویس سیستم‌های حمل و نقل در شهرها به خصوص شهرهای بزرگ به شمار می‌آیند.

مبنای این روش را می‌توان بر اساس سه سناریوی کلی زیر بیان نمود:

- سناریوی کاهش سفرها و حذف کلی قسمتی از آن‌ها
- توزیع زمان وقوع سفرها و پخش آن‌ها در ساعات مختلف
- تغییر الگوی سفر از حمل و نقل خصوصی به سمت سیستم‌های همگانی

از جمله روش‌های کاربردی مدیریت تقاضای سفر می‌توان به مواردی از قبیل استفاده از سیستم‌های الکترونیکی و شبکه‌ای به جای انجام سفر، اعمال سیاست‌های قیمت‌گذاری برای محدوده‌ای از شهر و یا قیمت‌گذاری پارکینگ، تغییر ساعت بعضی از فعالیت‌ها (مخصوصاً فعالیت‌های مزاحم در روز)، توزیع کاربری زمین به نحوی که حجم و طول سفرها کاهش یابد و غیره اشاره کرد.

در ماده ۷ قوانین و مقررات عمومی آمده است [۱]: «به منظور کاهش تعداد و طول سفرهای روزانه شهری، کاهش مراجعات حضوری به دستگاه‌های اجرایی، کاهش شلوغی و تراکم ترافیک و ترویج فرهنگ استفاده از وسایل حمل و نقل همگانی در شهرهای بزرگ کشور، شورای عالی هماهنگی ترافیک شهرهای کشور موظف است با همکاری سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور و سایر وزارتخانه‌ها و سازمان‌ها به تناسب موضوع، راهکارهای مناسب را جهت غیرمتمرکز کردن خدمات اداری و بانکی در امور غیرستادی، توزیع ساعات شروع و اتمام کار (مدارس، ادارات، بانک‌ها، بازار و غیره)، تفویض اختیار امور قابل واگذاری به ادارات تابعه، هدایت شهرداری‌ها به ایجاد مجتمع‌های خدمات، محله و مناطق شهری و افزایش تعداد شعب ادارات و ارگان‌های جاذب سفر به تناسب نیاز جمعیت شهرها و نظایر آن را تدوین و تصویب نماید. همچنین به منظور کاهش آلودگی هوا ناشی از تردد وسایل نقلیه موتوری و تقلیل سفرهای غیرضروری شهری با هماهنگی وزارت پست و تلگراف و تلفن ترتیبی اتخاذ نماید تا کلیه دستگاه‌های دولتی و موسسات عمومی به ویژه ارایه‌دهندگان خدمات عمومی، به طور سالانه درصدی از مراجعات حضوری ارباب رجوع خود را با استفاده از شبکه پست، پست بانک، مخابرات، شبکه اطلاع‌رسانی الکترونیکی و جایگزین اطلاع‌رسانی و به کارگیری شیوه مکاتبه به جای مراجعه، پاسخگویی کنند.»

راهبردهای گوناگونی برای مدیریت تقاضای حمل و نقل وجود دارد که هر کدام پیامدهای متنوعی دارد. برخی از آن‌ها انتخاب نوع وسیله سفری را که در دسترس مسافران قرار دارد بهبود می‌بخشند، برخی دیگر سبب تغییر در برنامه سفر، مقصد و شیوه سفر می‌شوند و برخی نیز احتیاج به سفر فیزیکی را کاهش می‌دهند.

	بند ۵-۹- پیشنهاد گزینه‌های مدیریت تقاضای سفر			ویرایش دوم		صفحه ۶	
				گزارش:	قرارداد:		
				۸-۳	۱۷۸۲۹۱		

مدیریت تقاضای حمل و نقل یک پاسخ مناسب به مسایل و مشکلات حمل و نقلی است. به طور خلاصه می توان گفت که مدیریت تقاضای حمل و نقل به دلایل زیر بر الگوهای سفر مؤثر است:

- افزایش سلامت عمومی با کاهش آلودگی هوا و سطح پایین تر فشار روحی
 - بهبود و تسهیل جابجایی منطقه ای و در نتیجه آن سلامت اقتصاد ملی
 - تسهیل دسترسی مشتریان
 - کاهش سفر به مرکز تجاری با توسعه تکنولوژی ارتباطات
 - کاهش تراکم و کاهش تقاضای پارکینگ
 - گسترش ساعات خدمات رسانی با به کارگیری ساعات کاری جابجا شونده
- در نهایت می توان گفت که هدف اصلی از روش های مدیریت کوتاه مدت سیستم های حمل و نقلی، بهبود کارایی سیستم و ایجاد تعادل بین عرضه و تقاضای حمل و نقل از طریق بهینه سازی جابجایی ها است. در گزارش مربوط به مدیریت تقاضای پارکینگ، توضیح بیشتری در مورد انواع روش های مدیریت تقاضای سفر ارائه شده است.

۱-۲-۲- روش مدیریت تقاضا

به طور کلی اقدامات صورت گرفته برای مدیریت تقاضای حمل و نقل (TDM) شامل موارد زیر است:

- هماهنگ سازی بین وسیله ای^۱
- کاستن از تمایل افراد به استفاده از اتومبیل با روش های اقتصادی
- مدیریت پارکینگ
- ارتقای سطح سرویس حمل و نقل عمومی
- مدیریت کاربری زمین
- تجدید نظر در جهت ها و ممنوعیت حرکت در شبکه
- ایجاد سیستم های پارک سوار
- ایجاد مراکز اطلاعات در مؤسسات، ادارات و بانک ها و بهبود سیستم اطلاع رسانی
- تغییر زمان تحویل کالا به ساعات غیر اوج و گسترش مکان های پخش کالا
- سیستم های هم سواری (هم پیمایی)

^۱ Intermodal Coordination

 سازمان حمل و نقل و شهرسازی تهران	صفحه ۷		ویرایش دوم	بند ۵-۹- پیشنهاد گزینه های مدیریت تقاضای سفر	 شورای عالی
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:		
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۸-۳		

- ایجاد شعبات موسسات و ادارات در مناطق مختلف شهر
- اولویت بخشی وسایل نقلیه پرسرنشین (HOV)
- استفاده از ارتباطات و دورکاری به جای ترابری
- جابجایی ساعات کاری و کوتاه سازی هفته کاری

در این گزارش به یکی از مهم ترین روش های مدیریت تقاضا که مربوط به مدیریت زمانی یا جابجایی ساعت کاری است، پرداخته شده است.

۱-۲-۲-۱- مدیریت زمانی تقاضا (جابجایی ساعت کار)

یکی از اقسام روش های مدیریت تقاضای سفر که تأثیرگذار در سفرهای هر روزه در ساعت اوج است، روش جابجایی ساعت کاری^۱ است که با اعمال سیاست هایی چون جابجا نمودن زمان شروع و اتمام ساعت کاری و یا اضافه نمودن ساعت کاری در بعضی از روزهای هفته و در نتیجه حذف یک روز کاری، منجر به جابجاشدن زمان سفر افراد تحت این برنامه به ساعتی غیر از ساعت اوج و یا حذف تعدادی از سفرهای آنها (در اثر حذف یک روز کاری) می شود [۲].

روش جابجایی ساعات کاری نیز خود به اقسام مختلفی تقسیم می شود که عبارتند از:

الف- زمان کاری انعطاف پذیر

در این روش به کارمندان اجازه داده می شود تا برنامه کاری روزانه خود را به صورت انعطاف پذیر اجرا نمایند. به عنوان مثال در حالی که کارمندان یک اداره از ساعت ۸ صبح تا ۴:۳۰ بعدازظهر کار می کنند، بعضی کارمندانی که در این طرح هستند، در ساعات ۷:۳۰ صبح تا ۴ بعدازظهر و بعضی دیگر از ۹ صبح تا ۵:۳۰ بعدازظهر مشغول به کار خواهند بود. در این روش دو نکته قابل توجه و مؤثر بر بازدهی کاری و نظم عمومی اداره و شرکت و یا سازمانی که طرح مذکور در آن اجرا می شود، در نظر گرفته می شود.

- **پیوستگی و یا عدم پیوستگی ساعات کاری:** ممکن است به کارمندان اجازه داده شود که دو نوبت در روز کار کنند به عنوان مثال از ۷ صبح تا ۱۲ ظهر و از ۲ بعدازظهر تا ۵:۳۰ عصر. این تصمیم ممکن است اثرات مثبت و منفی متعددی را به دنبال داشته باشد. در بعضی از مواقع ممکن است این امر باعث ایجاد بی نظمی در محیط کاری، عدم تمرکز کارمندان بر کار و کاهش بازدهی آنها در اثر اعمال دو نوبتی شدن ساعات کاری شود و در سایر موارد نیز اعمال این سیاست باعث بالارفتن بازدهی افراد

^۱ Alternative Work Schedules

 سازمان حمل و نقل و شهرسازی	بند ۵-۹- پیشنهاد گزینه های مدیریت تقاضای سفر		ویرایش دوم	صفحه ۸	
			گزارش:	قرارداد:	تاریخ:
			۸-۳	۱۷۸۲۹۱	تیر ۱۴۰۳

به علت استراحت آن‌ها در فاصله زمانی بین دو نوبت کاری خواهد بود. (به عنوان مثال در کارهای اجرایی و در هوای گرم)

- **محدود بودن و یا عدم محدودیت بازه زمان کار:** منطقی است که در روش ساعت کاری انعطاف‌پذیر به منظور اجتناب از هر گونه بی‌نظمی، محدوده زمانی مشخصی برای اجرای این برنامه در نظر گرفته شود تا افراد به اجبار در این محدوده زمانی مجاز به انتخاب ساعت کاری خویش باشند. (به عنوان مثال از ۷ صبح تا ۹ شب) افراد موظف به انتخاب ۸ ساعت کاری هستند.

آنچه در مورد روش زمان کاری انعطاف‌پذیر می‌توان یادآور شد آن است که در این روش افراد با توجه به نوع ترافیک، ساعات شلوغی معابر و نیز برنامه زمانی حرکت سرویس‌های حمل و نقلی عمومی و یا همسواری خود را با بهترین زمان حرکت به سمت محل کار، بازگشت به خانه منطبق می‌کنند و از آنجا که افراد همیشه بهترین گزینه را انتخاب می‌نمایند لذا نتایج حاصل شده، در بهترین حالت انتخابی خود خواهد بود.

ب- هفته کاری فشرده^۱

این روش با نام کوتاه‌سازی هفته کاری نیز معروف است. در این روش سعی بر آن است که کارمندان در روزهای کمتری از هفته ولی با ساعت کاری بیشتر در هر روز کار کنند. به عنوان مثال به جای ۵ روز کاری ۸ ساعته، ۴ روز کاری ۱۰ ساعته وجود داشته باشد و یا ۹ ساعت کار در روز با یک روز تعطیلی در هر دو هفته وجود داشته باشد.

این روش دارای معایب زیر است:

- ۱- باتوجه به آنکه تنها یک روز در هفته و یا یک روز در دو هفته از ساعات کاری کارمندان این سیستم کم می‌شود، لذا اگر این سیستم در سطح وسیعی اجرا نشود، تأثیر قابل توجهی نخواهد داشت.
- ۲- از طرف دیگر اگر روز کاری حذف شده برای مشاغل مختلف فقط یک روز به خصوصی باشد و همه کارمندان تحت پوشش این طرح، یک روز حذف شده مشترک داشته باشند، لذا میزان ترافیک ساعت اوج در روزهای دیگر به قوت خود باقی است.
- ۳- تحقیقات نشان‌دهنده این مطلب است که کار کردن بیش از ۸ ساعت، به طور معمول، باعث کاهش بازدهی کارکنان در ساعات انتهایی روز و یا در روزهای آخر هفته است.

^۱ Compressed WorkWeek

 عمران طرح البرز	صفحه ۹		ویرایش دوم		بند ۵-۹- پیشنهاد گزینه های مدیریت تقاضای سفر	
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:			
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۸-۳			

ج- تغییر ساعت کاری^۱

در این روش، زمان حضور گروهی از کارمندان در ادارات و نیز زمان خروج آن‌ها از ادارات تغییر می‌کند. این تغییر ثابت بوده و از طریق ارگان‌های و سازمان‌های ذیربط به ادارات مربوطه ابلاغ می‌شود و کارمندان مجبورند مثل روزهای گذشته ولی با تغییری در ساعت ورود و خروج خود بر سر کار حاضر شوند. همه مشاغل برای اجرای سیاست‌های جابجایی ساعت کاری مناسب نیستند و نیز تمام کارمندان مشتاق به استفاده از این روش به دلایل شخصی و یا به دلیل لزوم هماهنگ نمودن خود با سفرهای سایر اعضای خانواده، نخواهند بود.

۱-۲-۱-۱- اجرای روش جابجایی ساعت کاری

اجرای روش جابجایی ساعت کاری در ادارات و نهادهای مختلف و معمولاً برای کارمندان دولتی انجام می‌گیرد. این طرح به طور معمول پیرو برنامه‌ها و طرح‌های کاهش سفرهای دایمی روزانه و با دستور مراجع عالی رتبه دولتی انجام می‌گیرد. از طرفی در حالت غیررسمی بعضی از شرکت‌های خصوصی نیز به اجرای آن به منظور فراهم آوردن شرایطی مناسب برای کارمندان خود به منظور اجتناب از رویارویی با ترافیک ساعات اوج و بدون در نظر گرفتن کمک به رفع ترافیک شهری، اقدام می‌نمایند.

برای کاربرد روش مذکور باید شرایط زیر فراهم باشد:

- ظرفیت اضافی: باید دوره‌هایی با حجم ترافیک کم در ساعت‌هایی که قرار است سفرهای کاری باز تنظیم شود، وجود داشته باشد. اگر تراکم ترافیک یکنواخت باشد، این راهبرد مؤثر نخواهد افتاد.
- تراکم کارمندی: مرکز کارمندی و یا کارگری باید حدود چهل درصد کارمندان و یا کارگران را در شعاع ۱/۵ تا ۳ کیلومتری دارا باشد. به کارگیری این روش در سازمان‌های بیش از یک‌هزار نفر کارمند بیش از سازمان‌های کوچک مؤثر است.
- وجود سیستم حمل و نقل همگانی: خطوط حمل و نقل همگانی باید خدمات مناسبی را برای تغییر ساعت کاری و زمان‌بندی آن بدهد.

مراحل کلی اجرای روش جابجایی ساعت کاری به قرار زیر است:

- ۱- تعیین گروه‌های کاری در ادارات دولتی که بیشترین تأثیر را در ایجاد ساعت اوج ترافیک دارد.
- ۲- تعیین شرایط واجد صلاحیت شدن ادارات در طرح جابجایی ساعت کاری
- ۳- تعیین شاخص‌هایی که از طریق آن ارزیابی عملکرد قبل از اجرای طرح و بعد از آن قابل انجام باشد.

^۱ Staggered Shift

 سازمان حمل و نقل و شهرسازی	صفحه ۱۰		ویرایش دوم	بند ۵-۹- پیشنهاد گزینه‌های مدیریت تقاضای سفر	
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:		
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۸-۳		

- ۴- تعیین چگونگی برنامه ریزی برای کارمندان و تعیین ملزومات تغییر برنامه زمانی فعالیت‌ها
- ۵- بازدیدهای دوره‌ای بر کیفیت و تهیه نتایج طرح
- به منظور اجرای بهینه این روش می‌توان قبل از انجام آن یک دوره موقت آزمایشی در مقیاس کوچکتر را به اجرا گذاشت. لازم به ذکر است که تغییر ساعات می‌تواند برای بازگشایی مدارس نیز اجرا گردد.
- مشکلات عملی مشاهده شده در این سیستم عبارتند از:
- عدم همکاری و یا موافقت پاره‌ای از سازمان‌های کارگری و یا کارمندی
 - کاهش احتمالی هم‌پیمایی عمومی^۱ و یا هم‌پیمایی شخصی^۲ در صورت تغییر ساعات و اوقات کاری قابل اجرا بودن این سیستم با ارزیابی عوامل زیر تعیین می‌شود:
 - تغییر در حجم خودروهایی که به مرکز شهر وارد و یا خارج می‌شود،
 - تغییر در سرعت عملی و یا سطح سرویس،
 - تغییر در میزان متوسط بار روی خطوط حمل و نقل همگانی،
 - تغییر در میزان استفاده از حمل و نقل همگانی،

۱-۲-۲-۱-۲- اثرات حمل و نقلی

روش زمان کاری انعطاف‌پذیر و نیز روش تغییر ساعت کاری باعث کاهش مستقیم تراکم معابر در ساعت اوج و انتقال آن به ساعت غیراوج در تمامی روزهای هفته می‌گردد. همچنین در اثر اعمال این روش‌ها امکان استفاده از حمل و نقل همگانی به علت ارتقاء سطح سرویس آن در ساعات غیراوج بیشتر خواهد بود. در مطالعاتی که در آمریکا و در سال ۲۰۰۰ انجام گرفت، مشخص شده است که کارمندانی که از طرح زمان کاری انعطاف‌پذیر استفاده می‌نمایند به طور متوسط به میزان هفت دقیقه از متوسط زمان سفرهای هر روزه‌شان کاسته می‌شود. جابجایی ساعت کاری می‌تواند باعث کاهش قابل توجه سفرهای ساعت اوج به خصوص در محدوده مرکز اداری شهر شود. در مطالعاتی که توسط اوینگ صورت پذیرفته، مشخص شده است که روش انعطاف‌پذیری ساعات کاری و نیز روش دورکاری اگر با هم و در سطح وسیعی اجرا شوند، می‌توانند حتی باعث کاهش ۲۰ تا ۵۰ درصدی سفرهای هر روزه در ساعت اوج گردند. در مطالعات دیگری مشخص شده که در طرح جامع کاهش سفرهای هر روزه، مؤثرترین برنامه برای جابجایی سفرها از ساعت اوج به ساعت غیراوج،

^۱ Vanpool

^۲ Carpool

 سازمان حمل و نقل و شهرسازی تهران	صفحه ۱۱		ویرایش دوم گزارش: ۸-۳	بند ۵-۹- پیشنهاد گزینه‌های مدیریت تقاضای سفر	 شورای عالی
	تاریخ:	قرارداد:			
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱			

اعمال برنامه زمان کاری انعطاف پذیر است.

در روش کوتاه سازی هفته کاری، در روزهای تعطیل شده افراد سفرهایی متفرقه (تفریح و خرید و...) با اتومبیل خود انجام می دهند، لذا با ایجاد این روش تعدادی از سفرهای هم سواری به سفرهای با خودروی شخصی تبدیل شده است. در این روش مطالعات صورت گرفته نشان دهنده آن است که این طرح جزء روش های با تأثیر متوسط و نه چندان قابل توجه در مجموعه روش های مدیریت تقاضا است، زیرا با حذف کار در یک روز هفته، سفرهای غیرکاری در آن روز پدید می آید. در این روش همچنین به علت کم شدن تعداد روزهای کاری، کارمندان تشویق به فاصله گرفتن از مراکز کاری و مهاجرت به نواحی ارزان تر شهری از نظر قیمت مسکن و غیره می شوند که خود باعث پراکندگی در بافت شهری می شود. در جدول ۱-۳ اثرات ناشی از اجرای روش های جابجایی ساعات کاری ارایه شده است.

۱-۲-۳-۱-۳-منافع و هزینه ها

از آنجا که در سیستم ساعت کاری انعطاف پذیر افراد قادرند زمان خروج خود را از خانه با سیستم های حمل و نقل همگانی و یا هم سواری موجود به راحتی تطبیق دهند، لذا این روش باعث گسترش حمل و نقل همگانی و هم سواری شده و منافع انتقال تقاضای سفر از وسیله نقلیه به حمل و نقل همگانی عاید کارمندان و نیز سیستم حمل و نقل شهری خواهد شد.

روش ساعات کاری انعطاف پذیر توسط کارمندان بسیار مورد پسند بوده و باعث افزایش بازدهی آن ها و رضایت کاریشان می گردد. این سیستم و در بعضی موارد سیستم هفته کاری فشرده به افراد کمک می کند که در سفرهای اعضای خانواده خود شریک باشند.

در سیستم ساعات کاری انعطاف پذیر، افراد از اضطراب دیر رسیدن به سر کار رهایی یافته و قادرند برنامه خود را با ساعت پربازده خود منطبق نمایند. در روش هفته کاری فشرده از آنجا که افراد سفرهای کمتری را در روزهای هفته نسبت به گذشته برای رفتن به محیط کار انجام می دهند، لذا هزینه های تحمیلی بر آن ها کمتر است به دلیل مشابه فضای مورد نیاز برای پارک خودروها آن ها در طول هفته نسبت به روش های دیگر جابجایی ساعات کاری کمتر بوده و با کاهش تعداد سفرها، ایمنی معابر و اثرات مثبت زیست محیطی افزایش می یابد. ولی در روش هفته کاری فشرده همان طور که اشاره شد، با تأثیر منفی این روش بر کاربری زمین مواجه هستیم. در جدول ۱-۴ مزایا و معایب انواع روش های جابجایی ساعات کاری ارایه شده است.

 سازمان حمل و نقل و شهرسازی ایران	صفحه ۱۲		ویرایش دوم		بند ۵-۹- پیشنهاد گزینه های مدیریت تقاضای سفر 
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:		
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۸-۳		

جدول ۳-۱- اثرات ناشی از اجرای روش های جابجایی ساعات کاری

ردیف	اثرات ترافیکی	روش زمان کاری انعطاف پذیر و روش تغییر ساعت کاری	روش هفته کاری فشرده	نکات
۱	کاهش کل ترافیک خودروهای شخصی	با تاثیر مثبت کم	با تاثیر مثبت کم	
۲	کاهش ترافیک خودروهای شخصی در ساعات اوج	بسیار مفید	با تاثیر مثبت کم	در صورت اجرای طرح به صورت روزهای مختلف و در سطح گسترده با افزایش طول روز کاری، زمان سفر از ساعت اوج جدا می-شود.
۳	انتقال ترافیک از ساعت اوج به غیراوج	بسیار مفید	بسیار مفید	افراد با تنظیم برنامه کاری خود در بهترین حالات ممکن اقدام به سفر می نمایند
۴	تغییر وسیله سفر از خودروی شخصی به وسایل دیگر	با تاثیر مثبت کم	با تاثیر منفی کم	در روش هفته کاری فشرده سفرهای مضاعفی با اتومبیل شخصی در روزهای غیرکاری رخ می دهد.
۵	بهبود دسترسی، کاهش نیاز به سفر	بی تاثیر	با تاثیر منفی کم	روش هفته کاری فشرده تشویق کننده پراکندگی بافت شهری و دور شدن از محیط کاری است لذا دسترسی کاهش می یابد.
۶	افزایش استفاده مشترک از خودروها (هم پیمایی)	با تاثیر مثبت کم	بی تاثیر	در روش هفته کاری فشرده در روزهای غیرکاری سفرهای متفرقه با خودروی شخصی رخ می دهد.
۷	افزایش سفر با حمل و نقل همگانی	با تاثیر مثبت کم	بی تاثیر	در دو روش اول به دلیل انتقال سفرها به ساعت غیراوج شرایط استفاده از حمل و نقل همگانی با سطح سرویس مناسب مهیا تر است.
۸	افزایش سفر با دوچرخه	بی تاثیر	بی تاثیر	
۹	افزایش سفر از طریق پیاده روی	بی تاثیر	بی تاثیر	
۱۰	افزایش استفاده از ارتباطات به جای ترابری	بی تاثیر	بی تاثیر	
۱۱	کاهش ترافیک حمل کالا	بی تاثیر	بی تاثیر	

جدول ۴-۱- منافع استفاده از روش‌های مختلف جابجایی ساعت کاری

ردیف	منافع	ساعت کاری انعطاف پذیر	تغییر ساعت کاری	هفته کاری فشرده	نکات
۱	کاهش تراکم خودرو در معابر	بسیار مفید	بسیار مفید	بسیار مفید	کاهش ترافیک ساعت اوج با انتقال آن به ساعت غیراوج
۲	حفظ کارآیی مناسب معابر و پارکینگ‌ها	با تاثیر مثبت کم	با تاثیر مثبت کم	با تاثیر مثبت کم	برای دو مورد اول، تاثیرات مثبت شامل کاهش تراکم معابر در ساعت اوج است ولی در مورد سوم تعداد سفرها کم می‌شود.
۳	حفظ منافع استفاده کنندگان از سیستم	با تاثیر مثبت کم	بی تاثیر	با تاثیر مثبت کم	در مورد اول استرس و مشکلات عدم حضور سر وقت در محیط کاری مرتفع می‌گردد. در مورد سوم با کاهش تعداد سفرها، هزینه‌های تحمیلی نیز کمتر می‌گردد.
۴	کمک به فراهم آوردن گسترده‌تری در انتخاب انواع مختلف حمل و نقل شهری	بسیار مفید	با تاثیر مثبت کم	با تاثیر مثبت کم	در حالت اول با انعطاف‌پذیر بودن ساعت خروج از خانه می‌توان با بهترین سیستم حمل و نقل خود را منطبق نمود. در حالت‌های دیگر نیز با تغییر زمان ورود و خروج در ساعت غیراوج، حمل و نقل همگانی سطح سرویس بهتری خواهد داشت.
۵	افزایش ایمنی معابر	بی تاثیر	بی تاثیر	با تاثیر مثبت کم	در حالت سوم با کاهش تعداد سفرها ایمنی بیشتر می‌شود.
۶	حفاظت از محیط زیست	بی تاثیر	بی تاثیر	با تاثیر مثبت کم	در حالت سوم با کاهش تعداد سفرها ایمنی بیشتر می‌شود.
۷	تاثیر بر کاربری زمین	بی تاثیر	بی تاثیر	با تاثیر منفی کم	حالت سوم مشوق پراکندگی بافت شهری است
۸	افزایش کیفیت زندگی شهری	با تاثیر مثبت کم	بی تاثیر	با تاثیر مثبت کم	با کاهش تراکم معابر در ساعت اوج

۱-۲-۲-۴- اثرات اجتماعی

روش ساعت کاری انعطاف‌پذیر و نیز روش هفته کاری فشرده برای افرادی که دارای محدودیت‌ها یا ناتوانی‌های خاصی هستند مناسب‌تر است. همچنین افراد در سیستم هفته کاری فشرده با کاهش روزهای کاری هفته موقعیت مناسب‌تری را برای رسیدگی به امور درون خانه پیدا می‌نمایند. به طور مشابه این دو روش برای افراد معلول و افرادی که توانایی رانندگی ندارند (و به ناچار باید از وسیله غیرشخصی استفاده کنند) مفید خواهد بود. در روش تغییر ساعت کاری این موارد به چندان محسوس نیست.

نکته دیگری که در باب بررسی اثرات اجتماعی اعمال روش تغییر ساعت کاری مطرح است بحث تساوی حقوق است. بسیاری از مشاغل به دلیل ماهیت غیرمنعطفشان، قابلیت استفاده از برنامه‌های مدیریت تقاضای سفر را ندارند، از جمله: کارمندان بیمارستان‌ها و مراکز درمانی یا کارمندان شاغل در سیستم‌های حمل و نقل

	بند ۵-۹- پیشنهاد گزینه های مدیریت تقاضای سفر		ویرایش دوم		صفحه ۱۴
			گزارش:	قرارداد:	تاریخ:
			۸-۳	۱۷۸۲۹۱	تیر ۱۴۰۳

همگانی. لذا این روش، برخوردی مساوی با عموم مشاغل ندارد و بسیاری از افراد جامعه نمی‌توانند از مزایای عمده جابجایی ساعت کاری استفاده نمایند بلکه تنها از فواید کاهش تراکم معابر در ساعت اوج در اثر اعمال این روش برای قشر دیگری از جامعه، بهره‌مند می‌شوند. در جدول ۵-۱ اعم اثرات اجتماعی استفاده از سیستم جابجایی ساعت کاری شرح داده شده است.

جدول ۵-۱- اثرات اجتماعی استفاده از سیستم جابجایی ساعت کاری

ردیف	معیار	امتیاز	نکات
۱	برخورد مساوی با هر فرد جامعه (تساوی حقوق)	با تاثیر منفی کم	خیلی از مشاغل در حیطه این طرح قرار نمی‌گیرند.
۲	تحمیل هزینه به کاربر	بی تاثیر	بدون هیچ اثری
۳	افزایش استفاده متناسب با کاهش درآمدهای افراد جامعه	با تاثیر مثبت کم	برای افراد با درآمد کم مفید خواهد بود. به دلیل آنکه این افراد معمولاً از حمل و نقل همگانی استفاده می‌کنند، در ساعت غیراوج سطح سرویس این وسایل بهتر خواهد شد.
۴	جبران کاستی‌ها و ملزومات مورد نیاز حمل و نقل افراد	بسیار مفید	بهبود شرایط سفرهای هر روزه، راحتی سفر و گرایش به سمت حمل و نقل همگانی و هم‌سواری
۵	افزایش قابلیت جابجایی شهروندان	بسیار مفید	با بهبود وضعیت سفرهای هر روزه

۵-۱-۲-۲-۱- ارتباط با سایر راهبردهای مدیریت سیستم حمل و نقل شهری

با مطالعه نمونه‌های اجرا شده ملاحظه می‌شود که روش جابجایی ساعت کاری اغلب همراه با برنامه‌های دورکاری به منظور بالابردن بازدهی هر دو روش به کار گرفته شده است. شیوه‌های مشابه مدیریت نتیجه‌گرا و کنترل کارمندان در هر دو روش می‌تواند باعث سهولت اجرای آن‌ها با هم باشد. از طرفی در صورتی که روش هم‌سواری و نیز سیاست‌های ارتقای سطح حمل و نقل همگانی همراه با این روش‌ها صورت پذیرد سیستم حمل و نقل شهری با یک طرح جامع مدیریت تقاضا مواجه خواهد بود که در صورت وجود برنامه‌ریزی دقیق بازدهی بسیار مناسبی خواهد داشت.

سیاست‌های قیمت‌گذاری خصوصاً روش قیمت‌گذاری بر پارکینگ و تراکم معابر باعث هدایت افراد در سیستم ساعت کاری انعطاف‌پذیر، به ساعت غیراوج می‌شود.

۵-۱-۲-۲-۱- جمع‌بندی

همانطور که ذکر شد طرح تغییر ساعت کاری، حالت محدود شده طرح ساعت کاری انعطاف‌پذیر است. در این طرح اگر چه ساعت کاری تغییر یافته، ولی در زمان مشخصی محدود شده است. این تغییر اجباری خود

	بند ۵-۹- پیشنهاد گزینه های مدیریت تقاضای سفر	ویرایش دوم		صفحه ۱۵	
		گزارش:	قرارداد:	تاریخ:	
		۸-۳	۱۷۸۲۹۱	تیر ۱۴۰۳	
				 عنوان طرح البرز	

می تواند منجر به اثرات منفی ترافیکی مثل ایجاد سفرهای اضافی شود. به عنوان مثال سفرهایی که افراد خانوار قبل از اعمال این طرح به طور مشترک در ساعت اول صبح انجام می دادند، بعد از اعمال این روش ممکن است به صورت سفرهای جداگانه ای رخ دهد. دلیل آنکه مدیران شهری به جای طرح ساعت کاری انعطاف پذیر به طرح تغییر ساعت کاری روی می آورند شامل موارد زیر است:

- عدم توانایی انطباق مدیران با این سیستم ساعات کاری

در روش ساعت کاری انعطاف پذیر مدیریتی قوی و آکادمیک با تجربه ای زیاد برای سنجش بازدهی افراد و نیز هماهنگ کردن روابط متقابل بین افراد و نیز بین مدیران و کارمندان، در ساعات های کاری، مورد نیاز است.

- نیاز به وجود ساختار و قوانین مناسب اداری

در راستای مبحث فوق با توجه به قوانین استخدامی در هر کشور، مدیریت نتیجه گرا برای اعمال بر شرایط ادارات ضروری است، اما در صورت فقدان ضمانت اجرایی در تعقیب، پی گیری و ... مجازات کارمندان خاطی، این روش تقریباً بی نتیجه خواهد بود.

به طور کلی مراحل اصلی اعمال روش جابجایی ساعت کاری که علاوه بر تأمین رضایت کارمندان بازدهی مناسبی نیز دارد، به شرح زیر است:

- ۱- تدوین برنامه هایی برای اطمینان از انجام کامل خدمات ارایه شده توسط کارفرما،
- ۲- ارایه تسهیلات هم سواری و تطابق سفر، برای انواع مختلف طرح جابجایی ساعت کاری،
- ۳- تعریف و تعیین یک معیار اندازه گیری بازدهی کارمندان در روش مدیریت نتیجه گرا و اصلاح ساختار مدیریتی از حالت کلاسیک به مدیریت نوین،

- ۴- این طرح باید به عنوان بخشی از بدنه برنامه جامع کاهش و یا بهبود سفرهای هر روزه انجام گردد،
- ۵- توسعه سیاست ها و خط مشی های مدیریتی به منظور شناسایی آن دسته از مشاغل که برای اعمال حالت های مختلف برنامه جابجایی ساعات کاری مفید هستند، تعیین کارمندانی از ادارات که برای اعمال این طرح مفید باشند و در نهایت تبیین روش های نظارتی،

تعیین ضوابط و مفاد یک قرارداد استاندارد بین کارمندان و مدیران برای اجرا در روش جابجایی ساعت کاری به خصوص طرح ساعت کاری انعطاف پذیر.

	بند ۵-۹- پیشنهاد گزینه های مدیریت تقاضای سفر	ویرایش دوم	صفحه ۱۶	
		کزارش:	قرارداد:	تاریخ:
		۸-۳	۱۷۸۲۹۱	تیر ۱۴۰۳

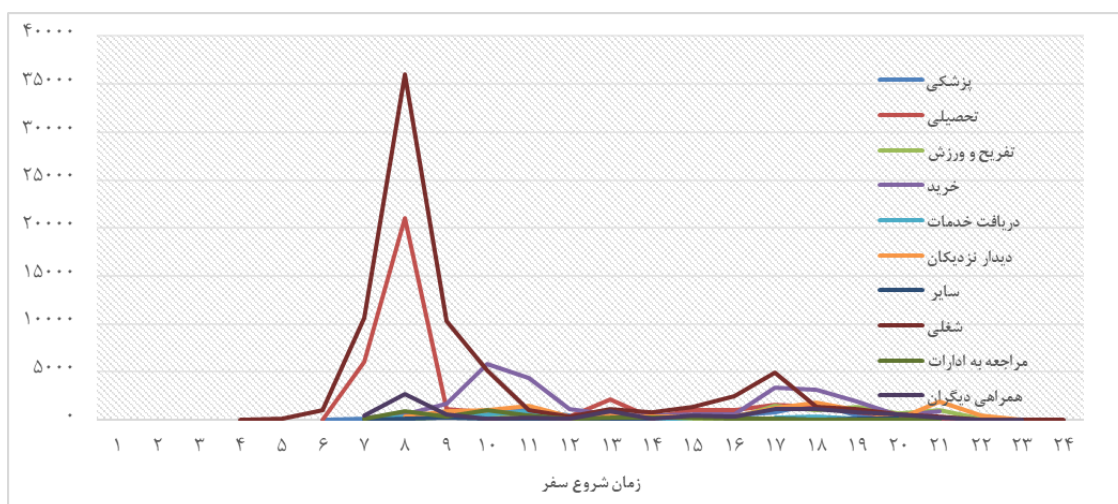
۱-۲-۳- ارزیابی هدف سفر و شغل سفرکنندگان شهر ساری

تغییرات حجم ترافیک سفرهای شهری در طول شبانه روز روند مشخصی دارد. به طور کلی تغییرات روزانه حجم ترافیک در شهرها معمولاً در دو نوبت به حداکثر می‌رسد. یکی در ساعاتی از صبح که معمولاً مردم برای رفتن به محل کار یا تحصیل از خانه خارج می‌شوند و دیگری در ساعاتی از عصر که به منزل خود باز می‌گردند. زمان و مدت این تراکم حداکثر، بسته به مورد متفاوت بوده و به عواملی نظیر جمعیت، وسعت، بافت شهر، اقلیم، نوع سفرها و تعداد وسایل نقلیه موجود بستگی دارد. بررسی حجم تردد این ساعات که ساعات اوج ترافیک نامیده می‌شود بسیار حایز اهمیت است، زیرا در طراحی شبکه معابر و سایر تسهیلات حمل و نقل و مدیریت تقاضای سفر کاربرد دارد. به طور کلی هر سفری به زمانی از روز یا به طور کلی به ساعت اوج یا غیراوج شبکه اختصاص دارد. حجم تردد ساعات اوج نسبت مشخصی از ترافیک روزانه است که ظرفیت ارایه شده توسط سامانه حمل و نقل باید پاسخگوی آن باشد.

شهر ساری نیز از این قاعده مستثنی نبوده و تغییرات حجم ترافیک در آن دارای روندی مشخص است. بر اساس آمارگیری مبدا-مقصد سفرهای خانوارهای شهر ساری، توزیع ساعتی سفرهای یک شبانه روز شهر ساری بر اساس اهداف مختلف (به غیر از هدف بازگشت به منزل) مطابق با شکل ۱-۴ است. این شکل سهم ساعتی سفرهای انجام شده بر حسب هدف را در طول ساعات شبانه روز نشان می‌دهد. همانطور که مشاهده می‌شود، سفرهای شغلی و تحصیلی دارای بیشترین مقدار در اوج صبح هستند.

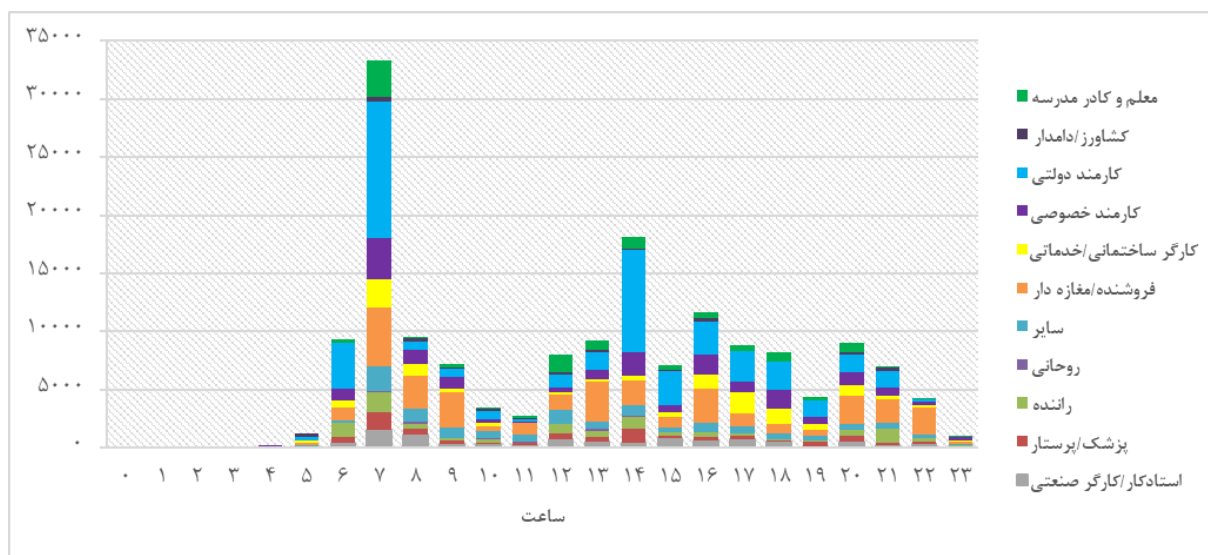
تعیین نسبت حجم تردد ساعت اوج به کل سفرهای شبانه روز، به منظور تبدیل سفرهای روزانه به سفرهای ساعت اوج، ضروری است. برای این منظور از مدل زمان روز استفاده می‌شود. با اعمال ضرایب سهم ساعتی به سفرها در هر ناحیه ترافیکی، سفرهای مبدأ- مقصد ساعتی به دست می‌آید. پس از تعیین گزینه‌های مختلف تغییر ساعت کار، بر حسب مقدار تغییرات هر یک از این اهداف، ضرایبی در اعداد موجود در این جدول اعمال شده و اثرات آن با استفاده از مدل ۴ مرحله تقاضای سفر شهر ساری بر مدل شبکه معابر در سال ۱۴۱۵ مورد بررسی قرار می‌گیرد.

	بند ۵-۹- پیشنهاد گزینه های مدیریت تقاضای سفر	ویرایش دوم		صفحه ۱۷	
		گزارش:	قرارداد:	تاریخ:	
		۸-۳	۱۷۸۲۹۱	تیر ۱۴۰۳	
				 عمران طرح البرز	



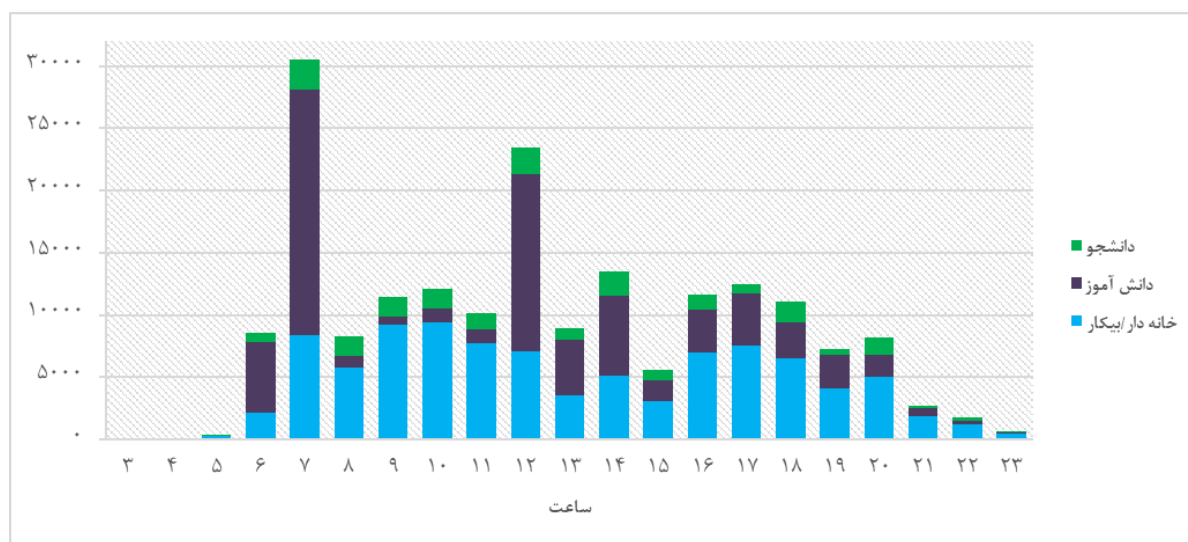
شکل ۴-۱- تغییرات زمانی سفرهای سواره با اهداف مختلف

در گزارش تحلیل آمار سفرهای مبدا-مقصد خانوار، علاوه بر هدف سفر، وضعیت شغلی سفرکنندگان شهر ساری نیز ارایه شده است. در شکل ۵-۱ و شکل ۶-۱ حجم سفرهای انجام شده برای ساکنین شاغل و غیرشاغل آمده است. به روشنی دیده می‌شود که گروه‌های مختلف شغلی از نظر شروع کار متفاوتند. از این اطلاعات می‌توان انعطاف‌پذیری ساعت شروع را در برخی از مشاغل مشاهده نمود. همان‌طور که در این شکل‌ها مشاهده شده است، گروه‌های شغلی کارمندان، فروشنده/مغازه‌دار و دانش‌آموزان دارای بیشترین حجم سفرها در ساعت اوج هستند.



شکل ۵-۱- سفرهای سواره شاغلین شهر ساری به تفکیک زمان شروع سفر

 سازمان حمل و نقل و ترافیک وزارت راه و شهرسازی	صفحه ۱۸		ویرایش دوم	بند ۵-۹- پیشنهاد گزینه‌های مدیریت تقاضای سفر		
	تاریخ:	قرارداد:				
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱				
			گزارش:	۸-۳		



شکل ۱-۶- سفرهای سواره غیر شاغلین شهر ساری به تفکیک زمان شروع سفر

۴-۲-۱- گزینه‌های تغییر ساعت فعالیت‌ها برای شهر ساری

همانطور که گفته شد، از جمله روش‌های متداول در مدیریت تقاضای سفر، مدیریت زمانی تقاضا (جابجایی ساعت کار) است. تغییر زمان انجام سفر می‌تواند موجب کاهش حجم ترافیک در دوره اوج گردد و نیاز به ظرفیت‌های اضافی در سیستم‌های حمل و نقل را کاهش دهد. با توجه به اینکه کارمندان، فروشندگان، دانش‌آموزان، معلمان و کادر اداری مدارس دارای اهمیت قابل توجه در سفرهای اوج صبح بوده و همچنین برنامه ریزی زمانی فعالیت‌های آنها توسط تصمیم گیران سیستم امکان پذیر است، مجموعه گزینه‌های پیشنهادی بر اساس تغییرات ساعات شروع کار این مشاغل پیشنهاد شده است. لازم به ذکر است در سفرهای اوج صبح، اهداف سفر شغلی و تحصیلی بیشترین تاثیر را در تقاضای سفرها دارا هستند.

برای این منظور برای ساری ۳ گزینه در نظر گرفته شده است که هر کدام از این گزینه‌ها بر شبکه نهایی پیشنهادی افق شهر ساری در اوج صبح سال ۱۴۱۵ اعمال شده و نتایج حاصل از آنها مورد بررسی قرار می‌گیرد. شاخص‌های عملکردی شبکه که در این گزینه‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرند شامل موارد زیر است:

- ۱- خودرو- کیلومتر طی شده: این شاخص بیانگر مجموع طول پیموده شده توسط کلیه خودروها در شبکه است.

- ۲- متوسط سرعت تردد شبکه: این شاخص بیانگر میانگین وزنی سرعت تردد در معابر است. این شاخص به عنوان اصلی‌ترین معیار کارایی شبکه محسوب می‌شود.

	بند ۵-۹- پیشنهاد گزینه های مدیریت تقاضای سفر		ویرایش دوم		صفحه ۱۹
			گزارش:		
			قرارداد:		
			تیر ۱۴۰۳		
			۱۷۸۲۹۱		

۳- کل خودرو- ساعت طی شده: این شاخص بیانگر مجموع زمان‌هایی است که هر خودرو در شبکه معابر طی می‌کند.

۴- مجموع کل آلاینده‌های تولید شده و مصرف سوخت: این شاخص تابعی از مسافت طی شده توسط خودروها و سرعت حرکت آن‌هاست.

در جدول ۶-۱ مجموعه گزینه‌های پیشنهادی برای مدیریت ساعات فعالیت‌ها نمایش داده شده است. در بخش‌های آتی نتایج تخصیص هر یک از گزینه‌ها بر مدل اوج صبح سال ۱۴۱۵ شهر ساری ارزیابی شده است و با یکدیگر مقایسه شده است.

جدول ۶-۱- گزینه‌های پیشنهادی تغییر ساعات شروع فعالیت‌ها در شهر ساری

ردیف	عنوان گزینه	تغییر ساعت فعالیت	اهداف سفر موثر
۱	گزینه ۱	۶۰ درصد سفرهای کارمندان با یک ساعت تاخیر انجام شود	موثر بر هدف سفر شغلی و مراجعه به ادارات (کارشخصی)
۲	گزینه ۲	۵۰ درصد سفرهای مرتبط با مدارس (دانش آموزان، معلمان و کادر اداری مدارس) با یک ساعت تاخیر انجام شود	موثر بر هدف سفر شغلی و تحصیلی
۳	گزینه ۳	۳۰ درصد سفرهای کارمندان و ۵۰ درصد سفرهای مرتبط با مدارس با یک ساعت تاخیر انجام شود	موثر بر هدف سفر شغلی و تحصیلی و کار شخصی

بر اساس پایگاه داده مبدا- مقصد خانوار ۴۶ درصد سفرهای اوج صبح شغلی شهر ساری توسط کارمندان انجام می‌شود. سهم فروشنندگان از سفرهای اوج صبح شغلی ۱۵ درصد و سهم معلمان و کادر اداری مدارس نیز ۹ درصد است. سهم هدف سفر مراجعه به ادارات از کل سفرهای کارشخصی نیز ۲۲ درصد است. دانش آموزان نیز ۸۹ درصد سفرهای تحصیلی اوج صبح شهر ساری را تشکیل می‌دهند. بر اساس این اعداد ماتریس‌های هر یک از دسته‌بندی‌های سفر برای هر گزینه تغییر داده می‌شود.

توجه به این نکته ضروری است که ساعت اوج صبح شهر ساری ۷ تا ۸ صبح بوده و در کلیه سناریوها تغییری در ساعت اوج ایجاد نشده و هدف توزیع بخشی از تقاضای اوج به سایر ساعات است. در ادامه جزییات بیشتری از میزان تغییر سهم انواع سفر در گزینه‌های پیشنهادی ارائه شده است.

در شکل ۷-۱ تا شکل ۱۰-۱ حجم عبوری و سطح سرویس معابر به ترتیب برای سناریو عدم انجام کار و سناریوهای ۱ تا ۳ تغییر ساعت شروع کار نمایش داده شده است. همچنین در جدول ۷-۱ پارامترهای حمل و نقل شخصی برای سناریوهای مختلف با یکدیگر مقایسه شده است.

	بند ۵-۹- پیشنهاد گزینه های مدیریت تقاضای سفر			ویرایش دوم		صفحه ۲۰		 عمران طرح البرز
				گزارش:	قرارداد:	تاریخ:		
				۸-۳	۱۷۸۲۹۱	تیر ۱۴۰۳		



شکل ۷-۱- نسبت زمان سفر به زمان آزاد برای سناریو عدم انجام کار در اوج صبح ۱۴۱۵



شکل ۸-۱- نسبت زمان سفر به زمان آزاد برای سناریو ۱ در اوج صبح ۱۴۱۵

 سازمان عمران طرح البرز	صفحه ۲۱		ویرایش دوم	بند ۵-۹- پیشنهاد گزینه های مدیریت تقاضای سفر		
	تاریخ:	قرارداد:				گزارش:
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱				۸-۳



شکل ۹-۱- نسبت زمان سفر به زمان آزاد برای سناریو ۲ در اوج صبح ۱۴۱۵



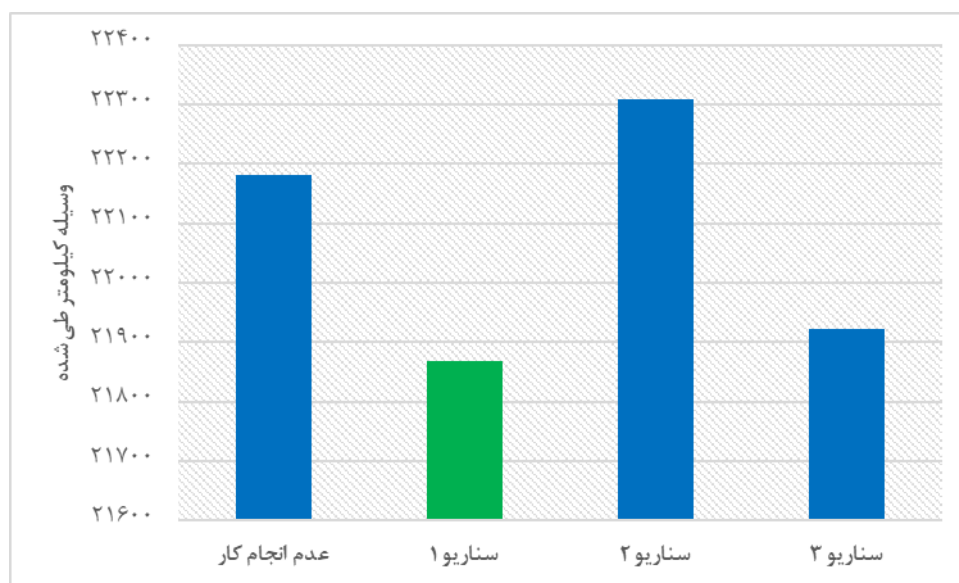
شکل ۱۰-۱- نسبت زمان سفر به زمان آزاد برای سناریو ۳ در اوج صبح ۱۴۱۵

 سازمان عمران طرح البرز	صفحه ۲۲		ویرایش دوم		بند ۵-۹- پیشنهاد گزینه های مدیریت تقاضای سفر	
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:			
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۸-۳			

جدول ۷-۱- نتایج تخصیص سناریوهای مختلف تغییر ساعت شروع کار در اوج صبح ۱۴۱۵

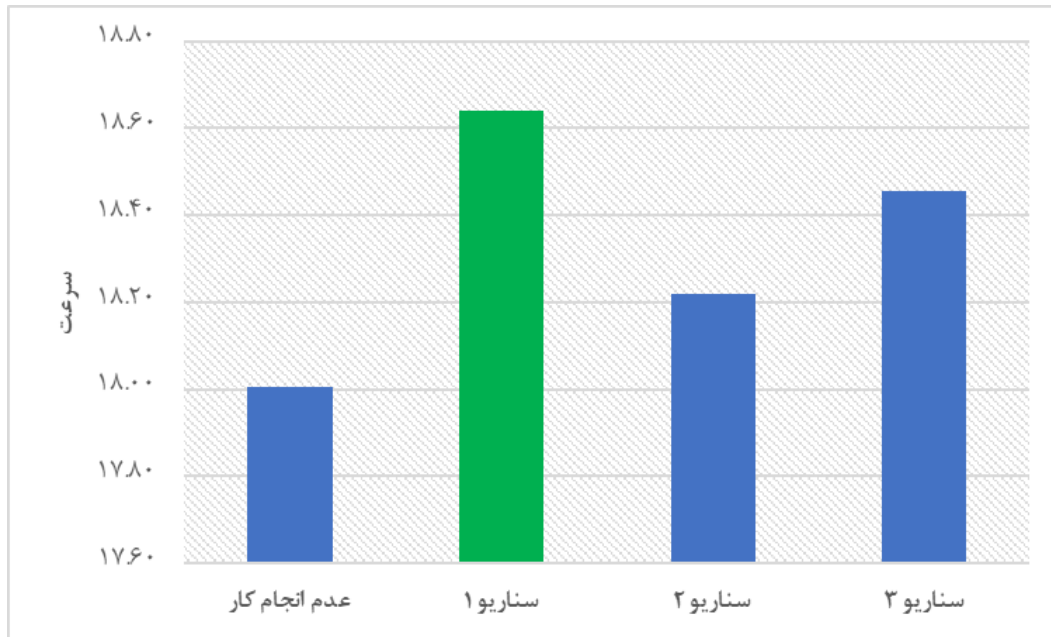
سناریو ۳	سناریو ۲	سناریو ۱	عدم انجام کار	پارامتر
۶۶۸۲۳۰	۶۸۰۴۰۳	۶۷۳۶۲۳	۶۹۸۱۱۱	وسیله کیلومتر طی شده
۳۸,۳	۳۷,۷	۳۸,۱	۳۶,۷	سرعت - کیلومتر بر ساعت
۳۰۴۶۰	۳۱۴۸۰	۳۰۹۱۲	۳۲۷۲۲	میزان تولید CO- کیلوگرم
۲۵۷۸	۲۶۵۴	۲۶۱۱	۲۷۵۰	میزان تولید HC- کیلوگرم
۶۲۸	۶۳۷	۶۳۲	۶۵۰	میزان تولید NOX- کیلوگرم
۶۴۱۸۰	۶۵۸۴۹	۶۴۸۹۸	۶۷۹۸۰	میزان مصرف سوخت-لیتر
۱,۲۷	۱,۲۹	۱,۲۸	۱,۳۱	میانگین نسبت زمان سفر به زمان سفر آزاد
۲۱۸۱۲	۲۲۳۰۹	۲۱۸۶۹	۲۲۱۸۱	وسیله کیلومتر طی شده در مرکز شهر
۱۸,۴۸	۱۸,۲۲	۱۸,۶۴	۱۸,۰۰	سرعت در مرکز شهر - کیلومتر بر ساعت
۱۸۱۳	۱۸۷۷	۱۸۱۷	۱۸۸۱	میزان تولید CO در مرکز شهر- کیلوگرم
۱۳۹	۱۴۳	۱۳۹	۱۴۴	میزان تولید HC در مرکز شهر- کیلوگرم
۱۷	۱۷	۱۷	۱۷	میزان تولید NOX در مرکز شهر- کیلوگرم
۳۰۷۸	۳۱۷۶	۳۰۷۰	۳۱۸۱	میزان مصرف سوخت در مرکز شهر-لیتر
۱,۷۴	۱,۷۵	۱,۷۲	۱,۷۶	میانگین نسبت زمان سفر به زمان سفر آزاد در مرکز شهر

در شکل ۱۱-۱ تا شکل ۱۴-۱ نتایج سناریوهای مختلف برای برخی از پارامترهای حمل و نقل شخصی با یکدیگر مقایسه شده است.

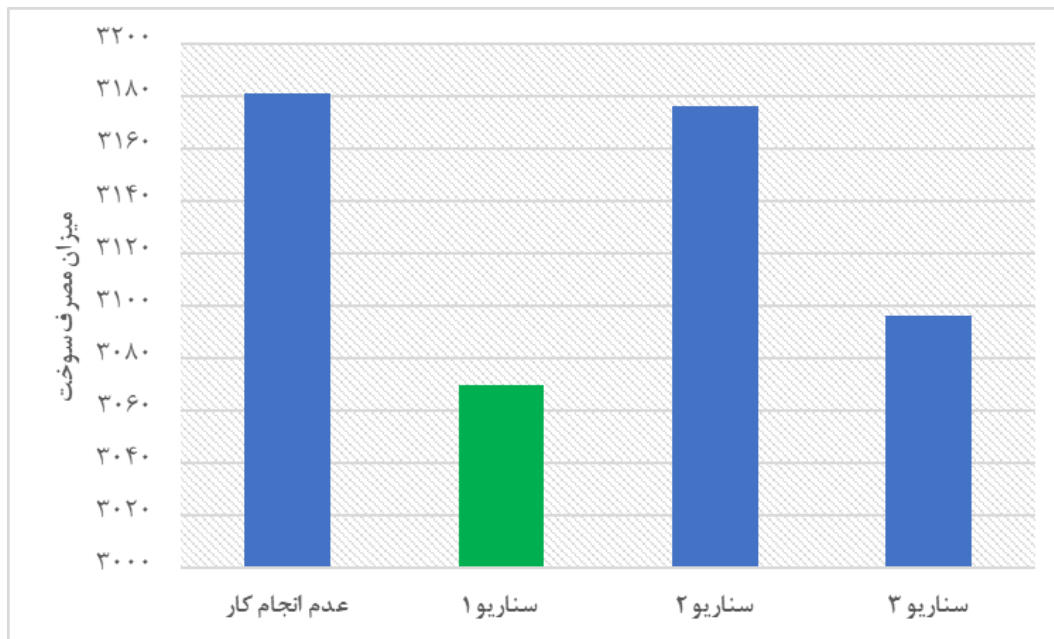


شکل ۱۱-۱- مقایسه وسیله کیلومتر طی شده در مرکز شهر برای سناریوهای مختلف در اوج صبح سال ۱۴۱۵

 سازمان برنامه و بودجه وزارت راه و ترابری	صفحه ۲۳		ویرایش دوم	بند ۵-۹- پیشنهاد گزینه های مدیریت تقاضای سفر	
	تاریخ:	قرارداد:			
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱			

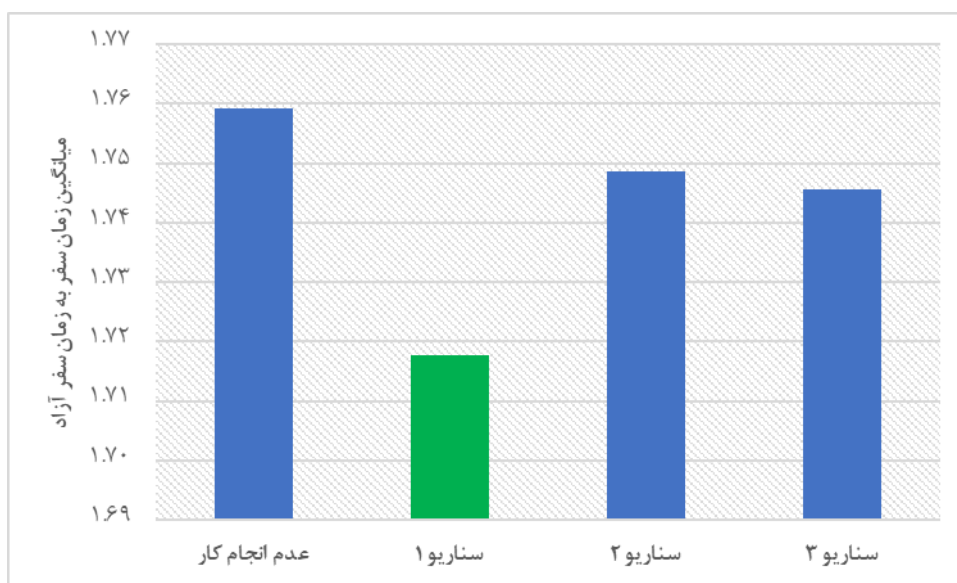


شکل ۱۲-۱- مقایسه سرعت در مرکز شهر برای سناریوهای مختلف در اوج صبح سال ۱۴۱۵



شکل ۱۳-۱- مقایسه مصرف سوخت در مرکز شهر برای سناریوهای مختلف در اوج صبح سال ۱۴۱۵

 سازمان حمل و نقل و ترافیک وزارت راه و شهرسازی	صفحه ۲۴		ویرایش دوم	بند ۵-۹- پیشنهاد گزینه های مدیریت تقاضای سفر		
	تاریخ:	قرارداد:				گزارش:
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱				۸-۳
			گزارش:			
			۸-۳			



شکل ۱-۴- مقایسه میانگین نسبت t/t_0 در مرکز شهر برای سناریوهای مختلف در اوج صبح سال ۱۴۱۵

بر اساس شاخص‌های عملکردی مدل شبکه معابر در اوج صبح سال ۱۴۱۵، سناریوی شماره ۱ دارای بهترین نتیجه است. بنابراین این گزینه به عنوان گزینه برتر مدیریت زمانی تقاضا (جابجایی ساعت کار) برای شهر ساری انتخاب می‌شود. لازم به ذکر است، این ارزیابی بر اساس شاخص‌های مدل تقاضای سفر شهر بوده و پیاده سازی آن نیاز به انجام مطالعه امکان سنجی مستقل و در بردارنده اثرات اقتصادی و اجتماعی طرح است.

۱-۳- محدودیت تردد در محدوده‌های شهر (طرح زوج و فرد)

۱-۳-۱- مقدمه

بافت قدیمی معابر مرکزی شهر و وجود برخی مراکز مهم تجاری، اداری و خدماتی در محدوده مرکزی و کمبود ظرفیت شبکه معابر، کمبود پارکینگ، همچنین افزایش روز افزون تعداد خودروها، فرسوده بودن وسایل نقلیه همگانی و شخصی باعث تراکم ترافیک وسایل نقلیه، به ویژه در ساعات اوج در محدوده مرکزی شهر می‌گردد. محتمل است که با روند رو به رشد تولید خودرو، در آینده بر مشکلات ترافیکی موجود در این محدوده افزوده خواهد شد.

توسعه شهرها و به خصوص گسترش تمایل افراد به استفاده از وسایل نقلیه شخصی باعث شده است که منابع موجود کفاف حجم عظیم اتومبیل‌ها را نداشته باشد. بدین ترتیب بایستی علاوه بر توسعه معابر درون-شهری و خطوط ارتباطی، با اعمال روش‌هایی کم هزینه، زمینه را برای بهبود وضع موجود فراهم نمود. در واقع

 سازمان برنامه و بودجه وزارت راه و ترابری	صفحه ۲۵		بند ۵-۹- پیشنهاد گزینه های مدیریت تقاضای سفر	
	تاریخ:	قرارداد:		
	۱۴۰۳ تیر	۱۷۸۲۹۱		

امروزه یکی از مشکلات حمل و نقل شهری عبارت است از تراکم ترافیک وسایل نقلیه موتوری در ناحیه تجاری مرکز شهر. تراکم ترافیک به ایجاد هزینه اجتماعی و فردی، هزینه‌های بهره‌برداری زیاد، اتلاف وقت افراد جامعه، تصادفات، بالا رفتن مقدار آلودگی هوا، ایجاد مشکلات عدیده برای عابران پیاده و آلودگی صوتی می‌انجامد.

به طور کلی روند رو به رشد جمعیت در مناطق شهری که توأم با مهاجرت از روستاها و شهرهای کوچک‌تر می‌باشد و به تبع آن افزایش تعداد وسایل نقلیه شخصی موتوری باعث تشدید اثرات نامطلوب ترافیکی، اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی می‌شود. به این ترتیب در این گونه شهرها و به ویژه در ناحیه مرکزی آن‌ها، در بسیاری از ساعات روز تقاضای استفاده از معابر بر عرضه بیشتر است. در چنین شرایطی اتخاذ تدابیری به منظور کاهش اثرات منفی عبور ترافیک در بخش‌هایی از شهر توسط برنامه‌ریزان ضروری می‌نماید و به این ترتیب یکی از مهمترین سیاست‌های مدیریت تقاضا، تغییر رفتار استفاده‌کنندگان از وسیله نقلیه شخصی به ویژه در هسته مرکزی شهر مطرح می‌شود که در واقع تلاش برای تغییر الگوهای سفر در جهت ایجاد تعادل در میزان عرضه و تقاضا در سطح سرویس‌های مختلف است. اعمال محدودیت استفاده از وسایل نقلیه شخصی، توسعه سیستم حمل و نقل عمومی انبوه‌بر، تقویت سیستم عابر پیاده و ایجاد تسهیلات دوچرخه‌سواری از جمله این روش‌هاست.

برای ارزیابی میزان اثربخشی طرح محدودیت ترافیک باید ابعاد مختلف اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی، زیست محیطی و همچنین نحوه اجرا و نظارت و کنترل آن مورد توجه قرار گیرد. به عنوان اولین گام لازم است از وضعیت عرضه (شبکه معابر و تسهیلات مربوطه) و تقاضای حمل و نقل در محدوده مورد نظر، ارزیابی‌های لازم به عمل آمده و با مدیریت عرضه و تقاضا با توجه به اهداف و محدودیت‌های موجود، روش‌های مورد نظر برای اعمال محدودیت به اجرا گذاشته شود.

این بخش از گزارش، یکی از سیاست‌های مدیریت تقاضای حمل و نقل یعنی طرح زوج یا فرد را مورد مطالعه قرار می‌دهد.

۱-۳-۱- تعریف محدوده طرح ترافیک

یکی از ابزارهای مهم و کارآمدی که مدیریت ترافیک شهری برای کاهش حجم ترافیک در نقاط بحرانی محدوده مرکزی شهر در اختیار دارد، انتخاب محدوده‌هایی جهت اعمال ممنوعیت تردد وسایل نقلیه است. به طور کلی طرح ترافیک به مجموعه روش‌هایی اطلاق می‌شود که ورود برخی وسایل نقلیه به آن‌ها در زمان و یا مکان دارای محدودیت باشد. این محدودیت به منظور کاهش بار ترافیکی مناطق مرکزی شهر که

	بند ۵-۹- پیشنهاد گزینه‌های مدیریت تقاضای سفر			ویرایش دوم		صفحه ۲۶	
				گزارش:	قرارداد:		
				۸-۳	۱۷۸۲۹۱		
						تیر ۱۴۰۳	عنوان طرح البرز

تراکم ترافیک مراکز تجاری و اداری در آن‌ها بیشتر است ایجاد می‌گردد. بر حسب سیاست مورد استفاده می‌توان بر روی انواع خاصی از وسایل نقلیه، در مناطق با معابری خاص، در زمان‌های معین و با اهدافی مشخص، کنترل و محدودیت اعمال کرد. با اعمال این سیاست، علاوه بر کاهش حجم ترافیک وسایل نقلیه و بهبود شاخص‌های ترافیکی در محدوده، میزان تصادفات، تولید آلاینده‌های زیست محیطی و مصرف سوخت نیز کاهش می‌یابد. همچنین مواردی نظیر رونق اقتصادی، تجدید حیات بافت و هویت شهری از جمله اثرات غیرمستقیم طرح است. ناگفته نماند که اجرای این قبیل طرح‌ها در رونق اقتصادی برخی مشاغل تأثیر نامطلوب خواهد داشت که جزء اثرات اجباری این‌گونه طرح‌ها نظیر جابجایی مشاغل و کاربری‌ها و عدالت اجتماعی می‌باشد.

۱-۳-۲- هدف از ایجاد محدوده طرح ترافیک

هدف از انجام این مطالعه، امکان‌سنجی به کارگیری محدوده طرح زوج و فرد در محدوده مرکزی شهر ساری می‌باشد. بدین منظور گزینه‌های مختلفی تعریف شده و مورد بررسی قرار گرفته است. برآورد محدوده زمانی ممنوعیت ورود به محدوده از جمله مسائلی است که پس از تعیین مرز محدوده می‌بایست مورد توجه قرار گیرد.

مهمترین هدف اجرای محدوده ترافیک، بهبود شاخص‌های ترافیکی در محدوده مرکزی شهر است. ایجاد محدوده طرح ترافیک می‌تواند اثرات زیر را در بر داشته باشد:

۱- کاهش حجم سفرها به محدوده مورد نظر و حذف یا جایگزینی برخی سفرهای غیرضروری

۲- تغییر زمان شروع سفر برخی از سفرها به محدوده مورد نظر

۳- تغییر وسیله نقلیه برخی از سفرها به محدوده مورد نظر

۴- کاهش تراکم ترافیک در تقاطع‌ها و معابر محدوده مورد نظر

به طور کلی ایجاد محدوده طرح ترافیک شش هدف عمده را در بر می‌گیرد:

الف) ایجاد درآمد^۱

ب) مدیریت تراکم ترافیک معابر^۲

ج) افزایش کارایی شبکه

^۱ Revenue Generation

^۲ Congestion management

 عمران طرح البرز	صفحه ۲۷ تاریخ: تیر ۱۴۰۳ قرارداد: ۱۷۸۲۹۱	ویرایش دوم گزارش: ۸-۳	بند ۵-۹- پیشنهاد گزینه‌های مدیریت تقاضای سفر سفر	
--	---	--------------------------	---	---

د) برقراری عدالت اجتماعی

ه) حفاظت محیط زیست

و) احیاء بافت مرکزی شهرها

بسته به سیاست‌های موجود، اهداف مورد نظر، میزان ترافیک و مواردی از این دست، هر برنامه قیمت‌گذاری روی یکی از اهداف فوق تمرکز بیشتری می‌نماید. زمانی که هدف اصلی از اعمال سیاست‌های قیمت‌گذاری بر معابر مدیریت تراکم ترافیک معابر شهری باشد، در این صورت برنامه‌ها به گونه‌ای تنظیم می‌شود که کاهش ترافیک معابر در ساعت اوج سفر، هماهنگی با سیاست‌های مدیریت تقاضا، تحمیل هزینه‌های متفاوت بر رانندگان بر اساس ساعت عبور آن‌ها از معابر و انتقال سفرها به زمان دیگری غیر از ساعت اوج و یا با وسایل حمل و نقل همگانی را نتیجه می‌دهد.

۱-۳-۲- مروری بر مطالعات گذشته در سایر شهرها و کشورها

از حدود سی سال پیش به دلیل تراکم ترافیک مراکز شهرها، کارشناسان و متخصصین درصدد پیدا نمودن راه‌حل‌های مختلف در جهت اعمال محدودیت تردد به مراکز شهرها بوده‌اند و در این زمینه موفقیت‌هایی نیز به دست آورده‌اند. این تدابیر در برخی کشورها علاوه بر اعمال محدودیت تردد وسایل نقلیه به مرکز شهر، مالکیت وسیله نقلیه را نیز برای شهروندان، محدود و مستلزم کسب مجوز از مقامات مسئول نموده است. در بسیاری از کشورها مطالعات گسترده‌ای انجام گرفته است و سیاست‌هایی در جهت اعمال محدودیت تردد وسایل نقلیه اجرا گردیده است.

در ادامه به نمونه‌هایی از آثار اجرای محدوده ترافیک در شهرها و کشورهای مختلف پرداخته شده است. از این شهرها و کشورها می‌توان به سنگاپور، لندن، استکهلم، سئول، دانمارک و هنگ‌کنگ، بولیگینا، اسلو، آلمان و تهران اشاره کرد.

۱-۳-۲-۱- سنگاپور

یکی از کشورهایی که پیش از سایر کشورها در جهت کاهش مشکل تردد پیشگام بوده، سنگاپور است. سنگاپور اولین کشور در دنیا می‌باشد که سیستم اخذ عوارض در نقاط دارای محدوده طرح را تحت نام ALS اجرا کرده است. موقعیت محدوده ترافیکی با نوار قرمز رنگ در شکل ۱-۱۵ قابل مشاهده است.

	بند ۵-۹- پیشنهاد گزینه های مدیریت تقاضای سفر		ویرایش دوم		صفحه ۲۸
			گزارش:	قرارداد:	
			۸-۳	۱۷۸۲۹۱	
				تیر ۱۴۰۳	



شکل ۱-۱۵- موقعیت محدوده ترافیکی در سنگاپور

یک نمونه اعمال مالیات خودروی شخصی را می‌توان در این کشور یافت. در سنگاپور هزینه گزافی برای مالکیت خودروی شخصی اعمال می‌شود از طرف دیگر توجه کافی در مورد سیاست‌های حمل و نقل به منظور حمایت از این طرح اعمال گردیده است که شامل بهبود کیفیت حمل و نقل عمومی، افزایش ظرفیت آن و نیز بهبود و افزایش ظرفیت سیستم آزادراهی و نیز مدیریت تقاضای سفر از طریق کنترل بر پارکینگ و اعمال سیاست‌های قیمت‌گذاری است. در ابتدای اعمال سیاست مذکور در سنگاپور، کنترل تمرینی آن جهت واردات خودرو و نیز بالا بردن مبالغ دریافتی سالانه برای مالکیت خودروی شخصی صورت پذیرفت. از طرفی ساختار طرح مذکور به نفع از رده خارج کردن خودروهای فرسوده بود [۱].

تدابیری که در سالیان متمادی در این کشور انجام گرفته به صورت زیر می‌باشد.

۱. در سال ۱۹۶۸ مالیات خاصی برای وسایل نقلیه در نظر گرفته شد. پس از چند سال عوارض دیگری تحت عنوان مالیات حرکت به آن اضافه شد. همچنین وسایل نقلیه‌ای که از سال ساخت آن‌ها بیش از ۱۰ سال می‌گذشت می‌بایستی عوارض جداگانه‌ای تحت نام عوارض اجازه استفاده از معبر می - پرداختند و این عوارض سنگین بود و متناسب با نوع وسیله نقلیه تعیین می‌شد.
۲. از سال ۱۹۷۵ سیستم اخذ عوارض فقط در ساعات اوج صبحگاهی برای خودروهای سواری شخصی و تاکسی‌ها اجرا گردید.
۳. در سال ۱۹۸۹ خودروهای حمل بار و موتور سیکلت‌ها نیز شامل طرح محدودیت عبور شدند.

 عمارت طرح البرز	صفحه ۲۹		ویرایش دوم	بند ۵-۹- پیشنهاد گزینه‌های مدیریت تقاضای سفر	
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:		
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۸-۳		

۴. در سال ۱۹۹۰ ضوابط جدیدی به مورد اجرا گذارده شد به این ترتیب که هر شهروندی که قصد خرید وسیله نقلیه را داشت می بایست مجوز خرید کسب می نمود. ضوابط اجرایی فقط شامل وسایل نقلیه کوچک، متوسط و بزرگ نمی شد بلکه شامل وسایل لوکس، موتورسیکلت، اتومبیل های تفریحی آخر هفته نیز می گردید. علاوه بر ضابطه کسب مجوز تردد، راهبرد تردد نیز به آن اضافه گردید. به این ترتیب که وسایل نقلیه ای که در ساعات کاری روزانه قصد ورود به منطقه تجاری داشتند می بایست عوارض می پرداختند.

۵. در سال ۱۹۹۸ سیستم الکترونیکی اخذ هزینه عبور در محدوده ترافیک^۱ به صورت اتوماتیک و با استفاده از آنتن های نصب شده در داخل اتومبیل و همچنین در محل ورود خودروها به محدوده مورد نظر انجام شد.

نتایجی که از اعمال این سیاست ها در این کشور حاصل شد کاهش حجم تردد وسایل نقلیه در ساعات اولیه روز در حدود ۵۰ درصد و کاهش تردد وسایل نقلیه در ساعات شب در حدود ۴۰ درصد بود. متوسط سرعت حرکت وسایل نقلیه در محدوده از ۱۷ به ۲۳ کیلومتر در ساعت افزایش یافت و از وسایل نقلیه همگانی در حد زیادی استفاده گردید [۲].

نمونه ای از تجهیزات نصب شده در محل ورودی محدوده طرح (ERP) در شکل ۱-۱۶ نشان داده شده است.

^۱ Electronic Road Pricing (ERP)

 سازمان راه و شهرسازی ایران	بند ۵-۹- پیشنهاد گزینه های مدیریت تقاضای سفر		ویرایش دوم	صفحه ۳۰	
			گزارش:	قرارداد:	تاریخ:
			۸-۳	۱۷۸۲۹۱	تیر ۱۴۰۳



شکل ۱-۱۶- نمونه‌ای از تجهیزات نصب شده در محل ورودی‌های محدوده طرح در سنگاپور

ویژگی‌های طرح ERP اجرا شده در سنگاپور به طور خلاصه ارایه شده است.

➤ عدالت:

۱. هزینه به میزان استفاده پرداخت می‌شود.
۲. کسانی که سهم بیشتری در ایجاد تراکم ترافیک و ازدحام دارند، باید هزینه بیشتری پرداخت نمایند.
۳. کسانی که به دفعات کمتری از راه‌ها استفاده می‌کنند یا در ساعات خارج از محدوده زمانی طرح سفر می‌کنند هزینه کمتری می‌پردازند و یا هزینه‌ای نمی‌پردازند.

➤ راحتی در پرداخت هزینه:

۱. هزینه به طور اتوماتیک از کارت‌های اعتباری داخل هر وسیله نقلیه کم می‌شود.

➤ قابلیت اعتماد

۱. سیستم کاملاً خودکار است و هیچ گاه خطای انسانی وجود ندارد.

➤ مؤثر بودن

۱. رانندگان از هزینه‌های واقعی رانندگی و سفر با خودروی شخصی بیشتر آگاه می‌شوند.

 سازمان حمل و نقل و شهرسازی ایران	صفحه ۳۱		ویرایش دوم	بند ۵-۹- پیشنهاد گزینه‌های مدیریت تقاضای سفر	
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:		
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۸-۳		

۲. رانندگان تشویق می‌شوند خود تصمیم بگیرند که از وسیله نقلیه شخصی استفاده کنند یا از

سایر شیوه‌های حمل و نقلی.

۳. رانندگان تشویق می‌شوند خود تصمیم بگیرند که در چه زمان‌هایی و به چه مقاصدی از وسیله

نقلیه شخصی استفاده نمایند.

نتایجی که از اجرای روش ERP در سنگاپور حاصل گردید به صورت زیر خلاصه می‌شود:

- روشی مؤثر در مدیریت تراکم ترافیک و استفاده مناسب از راه‌ها است به عبارتی حجم ترافیک اوج را کاهش می‌دهد و مشکل تراکم ترافیک وسایل نقلیه را در محدوده کنترلی برطرف می‌نماید ولی تراکم ترافیک را به محدوده‌های دیگر منتقل می‌کند.
- طرح‌های قیمت‌گذاری به تنهایی برطرف کننده تمام مشکلات نیست بلکه این طرح‌ها باید به عنوان بخشی از یک سیستم کلی مدیریت ترافیک به کار گرفته شود.
- در صورت اجرای این طرح، باید گزینه‌های دیگری برای جابجایی ساکنین وجود داشته باشد که وجود سیستم‌های حمل و نقل همگانی مناسب بهترین جایگزین می‌باشد.

عوارض ERP عموماً کمتر از مبالغ مشابه در ALS^۱ می‌باشد. در مجموع، درآمد تقریباً ۴۰٪ کمتر از آن چیزی است که از ALS به دست می‌آید، اما تعیین عوارض به شیوه الکترونیک انعطاف‌پذیری بیشتری از خود در تعیین این عوارض نشان می‌دهد، به طوری که برای حل مشکل تراکم ترافیک وسایل نقلیه کفایت می‌نماید [۳].

پس از مورد پذیرش قرار گرفتن طرح از سوی استفاده‌کنندگان، حجم ترافیک ورودی به محدوده ترافیک در روزهای وسط هفته، از ۲۷۱ هزار وسیله نقلیه در روز به رقمی ما بین ۲۰۶ هزار تا ۲۱۶ هزار وسیله نقلیه و چیزی معادل ۲۰٪ الی ۲۴٪ کاهش پیدا کرد. با کاهش حجم ترافیک، سرعت متوسط تردد وسایل نقلیه در محدوده ترافیکی از ۳۰-۳۵ کیلومتر بر ساعت به ۴۰-۴۵ کیلومتر بر ساعت افزایش یافت. البته مسئولین حمل و نقل شهری در حال بازنگری در عوارض ERP هستند تا جریان ترافیک را بهینه‌سازی نمایند [۱].

^۱ Area Licensing Scheme

 سازمان حمل و نقل و شهرسازی ایران	صفحه ۳۲		ویرایش دوم	بند ۵-۹- پیشنهاد گزینه‌های مدیریت تقاضای سفر	
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:		
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۸-۳		

۱-۳-۲-۲- استکهلم

طرح اخذ عوارض برای عبور از مناطق پرتراکم استکهلم یک سیستم قیمت گذاری است که در مورد وسایل نقلیه ورودی و خروجی از محدوده مرکزی شهر به کار گرفته شده است. این طرح از سال ۲۰۰۶ به طور آزمایشی و از آگوست ۲۰۰۷ به طور دائم به کار گرفته شد. نمونه ای از تجهیزات نصب شده در محل ورودی های محدوده طرح در استکهلم در شکل ۱-۱۷ ارائه شده است.

هدف اصلی از به کارگیری این طرح کاهش تراکم ترافیک و بهبود شرایط زیست محیطی در محدوده مرکزی شهر بوده است. مبالغ جمع آوری شده از اجرای این طرح جهت ساخت راه های جدید در استکهلم و محدوده اطراف شهر به کار گرفته شد.

دو ماه پس از اتمام دوره آزمایشی طرح اخذ عوارض، این طرح به همه پرسى گذاشته شد. در این همه پرسى ساکنین منطقه استکهلم، با این طرح موافق بودند و ساکنین مناطق اطراف با به کارگیری دائم این طرح مخالف بودند. بنا به اظهارات اداره راه سوئد، حجم ترافیک عبوری از محدوده پرتراکم در طی دوره آزمایشی بین ۲۰ تا ۲۵ درصد کاسته شد و کیفیت هوا بهبود یافت. با تأیید به کارگیری دائم این طرح توسط پارلمان، این طرح از آگوست ۲۰۰۷ به طور دائم به کار گرفته شد.

در این شهر میزان هزینه پرداختی به زمان ورود یا خروج وسایل نقلیه به محدوده پرتراکم بستگی داشته. در روزهای تعطیل و قبل از تعطیلات عمومی، هزینه ای برای عبور از محدوده پرتراکم اخذ نمی شود. همچنین در طول شب (ساعات ۱۸:۳۰ الی ۶:۲۹ صبح) عبور از محدوده پرتراکم مرکز شهر رایگان است. در جدول ۱-۸ میزان هزینه محدوده پرتراکم بر حسب ساعت شبانه روز مشخص شده است.



شکل ۱-۱۷ - نمونه ای از تجهیزات نصب شده در محل ورودی های محدوده طرح در استکهلم

 سازمان طرح و ترابری عمران طرح البرز	صفحه ۳۳		ویرایش دوم		بند ۵-۹- پیشنهاد گزینه های مدیریت تقاضای سفر 
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:		
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۸-۳		

جدول ۸-۱- میزان هزینه محدوده پرتراکم بر حسب ساعات شبانه روز

هزینه (یورو)	زمان
۰	۰۰:۰۰-۶:۲۹
۱/۰۹	۶:۳۰-۶:۵۹
۱/۶۳	۷:۰۰-۷:۲۹
۲/۱۷	۷:۳۰-۸:۲۹
۱/۶۳	۸:۳۰-۸:۵۹
۱/۰۹	۹:۰۰-۱۵:۲۹
۱/۶۳	۱۵:۳۰-۱۵:۵۹
۲/۱۷	۱۶:۰۰-۱۷:۲۹
۱/۶۳	۱۷:۳۰-۱۷:۲۹
۱/۰۹	۱۸:۰۰-۱۸:۲۹
۰	۱۸:۳۰-۲۳:۵۹

روش پرداخت در این شهر به این صورت است که امکان پرداخت هزینه در نقاط ورودی یا خروجی وجود ندارد. بلکه در این نقاط فقط ورود یا خروج وسایل نقلیه ثبت می شود و پرداخت هزینه بعد از عبور از نقاط کنترل انجام می شود. مالک وسیله نقلیه مسئول پرداخت هزینه می باشد.

این هزینه در طی ۱۴ روز بعد از عبور از نقاط کنترل به اداره راه سوئد بایستی پرداخت شود و در قالب صورت پرداخت به مالکان وسیله نقلیه ارسال نمی شود، بلکه خود آن ها باید حساب هزینه ها را نگاه دارند. استفاده کنندگان دائمی می توانند گزینه ای را انتخاب کنند که هزینه های عبور از محدوده طرح به صورت اتوماتیک از حساب بانکی آن ها کم شود. گزینه دیگر برای پرداخت استفاده از کارت اعتباری یا چک در بعضی فروشگاه ها می باشد. پرداخت هزینه ها از طریق سایت اینترنتی و با استفاده از کارت اعتباری و یا به صورت پرداخت مستقیم به حساب بانکی اداره راه نیز امکان پذیر است. در صورتی که هزینه در مدت ۱۴ روز پرداخت نشود هزینه مربوطه به علاوه ۷/۶۳ یورو جریمه در قالب صورت پرداخت برای مالک وسیله ارسال می شود. در صورتی که هم چنان بعد از گذشت ۳۰ روز هزینه پرداخت نشود ۲۱/۸ یورو به مبلغ جریمه افزوده می شود. مبلغ تجمعی جریمه افزوده شده برای هر وسیله در یک ماه نمی تواند از سقف ۲۱۸ یورو بیشتر شود. اگر هزینه مربوطه و جریمه بعد از گذشت ۳۰ روز پرداخت نگردد، مورد؛ ارجاع داده می شود و در نتیجه آن ۵۴/۵ یورو و به مبلغ جریمه افزوده می گردد و احتمال درج نام مالک وسیله در فهرست اداره اجرایی وجود نخواهد داشت.

	بند ۵-۹- پیشنهاد گزینه های مدیریت تقاضای سفر	ویرایش دوم	صفحه ۳۴	
		کزارش:	قرارداد:	تاریخ:
		۸-۳	۱۷۸۲۹۱	تیر ۱۴۰۳

برخی وسایل نقلیه از پرداخت هزینه عبور معاف هستند که عبارتند از [۴]:

- وسایل نقلیه اورژانس
- وسایل نقلیه دیپلماتیک
- اتوبوس‌های با بیش از ۱۴ تن وزن
- موتورسیکلت
- وسایل نقلیه با پلاک‌های خارجی
- وسایل نقلیه نظامی
- وسایل نقلیه‌ای که فهرست وسایل نقلیه اداره راه شوند به طور کامل بایستی مجهز به نیروی محرکه الکتریسیته، سوخت‌های گازی دیگر به غیر از گازی LPG یا ترکیب‌های سوختی با سهم عمده الکل باشند. معافیت از پرداخت هزینه ورود به مناطق پرتراکم برای این دسته از وسایل نقلیه تا تابستان ۲۰۱۲ وجود نخواهد داشت.

با توجه به موقعیت جغرافیایی یکی از جزایر موجود (جزیره ایدینگو) تنها راه ارتباطی جزیره، با سایر نقاط، از محدوده پرتراکم شهر می‌گذرد. بنابراین تمام وسایل نقلیه‌ای که از این جزیره به سایر نقاط استلکهم می‌روند و یا بالعکس از پرداخت هزینه عبور از مناطق پرتراکم معاف هستند. به شرط آن که عبور آن‌ها از نقاط کنترلی ورودی و خروجی محدوده کمتر از ۳۰ دقیقه طول بکشد.

وسایل نقلیه‌ای که از نقاط کنترلی محدوده عبور می‌کنند به طور خودکار شمارش می‌شوند. ابزار و تجهیزاتی که در هر یک از نقاط کنترلی مستقر شده شامل دوربین‌ها، شناسگرهای لیزری، آنتن‌ها و تابلوهای اطلاعاتی می‌باشد. باجه‌های اخذ عوارض در هیچ یک از نقاط کنترل وجود ندارد و هزینه‌های عبور با سیاست‌هایی که پیشتر به آن اشاره گردید بعد از عبور وسایل نقلیه از نقاط کنترلی پرداخت خواهد شد [۵].

۱-۳-۲-۳- سئول

در تونل‌های نامسان در سئول، تعیین عوارض جاده‌ای به روشی ساده از تراکم ترافیک کاسته و سرمایه لازم برای مدیریت ترافیک را فراهم می‌کند. تراکم ترافیک در سئول در طول دهه ۱۹۸۰ و اوایل دهه ۱۹۹۰ علی‌رغم احداث گسترده آزادراه‌های شهری و خطوط تازه مترو به شکل شگرفی افزایش یافت. مسئولین کلان-شهر سئول در سال ۱۹۹۶، برای تونل‌های شماره ۱ و ۳ نامسان (دو کریدوری که مرکز سئول را به بخش

	بند ۵-۹- پیشنهاد گزینه‌های مدیریت تقاضای سفر			ویرایش دوم		صفحه ۳۵		
				گزارش:	قرارداد:	تاریخ:		
				۸-۳	۱۷۸۲۹۱	تیر ۱۴۰۳		

جنوبی سئول ارتباط داده و تردد وسایل نقلیه شخصی در آن‌ها بسیار بالا می‌باشد) مبلغ ۲ هزار وان^۱ (۲/۲۰ دلار آمریکا) عوارض وضع نمودند. این عوارض از خودروهای شخصی با کمتر از ۲ سرنشین (با احتساب راننده) که در هر یک از دو جهت ورودی یا خروجی در بین ساعات ۷ صبح تا ۲۱ بعدازظهر روزهای وسط هفته و ۷ صبح تا ۱۵ بعدازظهر روز شنبه^۲ در حال تردد بوده‌اند، اخذ می‌شد. خودروهای شخصی با سه سرنشین یا بیشتر، تاکسی‌ها، اتوبوس‌ها، وانت‌بارها و کامیون‌ها از پرداخت عوارض معاف بودند. همچنین تمامی وسائل نقلیه در روز یکشنبه و تعطیلات ملی از پرداخت عوارض معاف بودند.

پس از گذشت ۲ سال از آغاز طرح تعیین عوارض بر اساس تراکم ترافیک در تونل‌های شماره ۱ و ۳ نامسان حجم ترافیک خودروهای سواری در زمان اوج ترافیک به میزان ۳۴٪ کاهش یافت. متوسط سرعت سفر، از ۲۰ کیلومتر بر ساعت به ۳۰ کیلومتر بر ساعت و به میزان ۵۰٪ افزایش یافت و همچنین تعداد وسایل نقلیه معاف از عوارض در هر دو کریدور به طور اساسی افزایش یافت. در سایر مسیرهای دیگر (مسیرهای جایگزین) حجم ترافیک تا ۱۵٪ افزایش یافت ولیکن متوسط سرعت نیز به خاطر روان‌سازی جریان ترافیک در تقاطع‌های دارای چراغ راهنمایی و رانندگی که به کریدورهای نامسان منتهی می‌شدند و همچنین به خاطر افزایش برخورد یا توقف و پارک غیرقانونی خودروها در خیابان‌های مسیرهای جایگزین، افزایش یافت. کل درآمد سالانه این دو تونل (معادل ۱۵ میلیون دلار) در حساب خاصی ذخیره می‌شود تا فقط در پروژه‌های حمل و نقلی از جمله مدیریت سیستم حمل و نقل در سراسر شهر مصرف شود[۱].

۱-۳-۲-۴- اسلو

در این شهر مسئولین برای تردد وسایل نقلیه شخصی به داخل محدوده مرکزی عوارض ورودی در نظر گرفتند و در نظر گرفتن این عوارض بیشتر با نیت افزایش درآمد شهر بود و نه در جهت تقلیل تردد وسایل نقلیه شخصی به محدوده مرکزی.

شهر اسلو یکی از شهرهای نروژ بوده و جمعیتی بالغ بر ۵۰۰ هزار نفر دارد. این شهر دارای بافت قدیمی می‌باشد و در آن وسایل نقلیه برای عبور از منطقه مجبور به عبور از داخل شهر بودند. از سال ۱۹۸۰ به بعد تصمیم گرفته شد که هدایت وسایل نقلیه از داخل بافت صورت نپذیرد بلکه به تونلی که در زیر شهر احداث می‌شد انتقال یابد. از آنجائی که شهرداری این شهر با توجه درآمدهای عمومی در شرایطی نبود که قادر به

^۱ Korean won=۰,۰۰۱۱ us dollar

شنبه روز قبل از تعطیلی آخر هفته در سئول است و یکشنبه روز تعطیل است.

 عمارت طرح البرز	صفحه ۳۶		ویرایش دوم		بند ۵-۹- پیشنهاد گزینه های مدیریت تقاضای سفر 
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:		
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۸-۳		

احداث تونل باشد از این رو برای احداث تونل عوارضی وضع نمود تا از این طریق بر مشکلات شهر فائق آید. از سال ۱۹۸۹ ورود به محدوده شهر اسلو مستلزم پرداخت عوارض گردید و به منظور کنترل مسیرهای ورودی در ۱۸ تلاقی که به صورت حلقه، شهر را محاط کرده بودند، محل‌های خاصی جهت اخذ عوارض به وجود آمد. گروه‌هایی که بدون پرداخت عوارض، مجاز به تردد به داخل محدوده بودند به ترتیب شامل وسیله نقلیه همگانی، وسایل نقلیه آتش‌نشانی، موتورسیکلت، موتور گازی و در نهایت معلولین که نیاز به وسیله نقلیه داشتند می‌گردید. همچنین تاکسی‌ها فقط با پرداخت عوارض می‌توانستند وارد محدوده شوند. نتیجه‌ای که از استفاده از تونل در این شهر حاصل شد تقلیل قابل ملاحظه بار ترافیک بافت شهری بود ولی علی‌رغم اخذ عوارض کاهشی در حجم تردد روزانه دیده نشد. به این ترتیب شهروندان اسلو که قبلاً مدافع سیستم پرداخت عوارض بودند بعد از اجرای طرح و نتیجه ندادن آن، نظرشان تغییر پیدا کرد. به طوری که حدود ۵۹ درصد آن‌ها به مخالفت با این سیستم پرداخته و بعد از این زمان هیچ یک از شهروندان معتقد نبودند که با چنین سیاستی موفق به رسیدن به اهدافی مانند تقلیل بار ترافیک عبوری و آلودگی زیست محیطی ناشی از تردد وسایل نقلیه گردند.

۱-۳-۲-۵- آلمان

در بیشتر شهرهای آلمان، محدوده طرح ترافیک خودروها به مورد اجرا گذارده شده است. بر اساس این طرح که قرار بود در مرحله اول در شهرهای بزرگ این کشور از جمله برلین پایتخت آلمان اجرا گردد، از تردد خودروهای فاقد مجوز در محدوده مرکزی شهرها جلوگیری به عمل آمد. این طرح با هدف سالم‌سازی هسته مرکزی شهرهای بزرگ آلمان، به خصوص در زمینه آلودگی هوا و حفاظت از محیط زیست اجرا شد، تنها خودروهایی که برچسب معاینه فنی و محیط زیست داشتند می‌توانستند در مناطق مرکزی شهرها تردد کنند. این در حالی بود که مقام‌های شهرهای مختلف از جمله مسئولان پلیس از ماه‌ها قبل از مالکان خودروها خواسته بودند با رفع نقایص خودروها، برچسب سبز معاینه فنی را در کنار اعداد پلاک خودروی خود نصب کنند [۶].

در حال حاضر در جهان سیاست‌های دیگری برای محدود ساختن ورود وسیله نقلیه شخصی وجود دارد که این سیاست‌ها واجد تاثیرات حاشیه‌ای و غیر مستقیم بر مدیریت تقاضا هستند. این سیاست‌ها عبارتند از:

- در بخشی از ژاپن قبل از خرید اتومبیل وجود فضای پارک برای آن بایستی ثبت و تأیید گردد.
- در انگلیس و بعضی از کشورهای دیگر پروژه‌های آزمایشی و یا راهکارهای مقیاس کوچک وجود دارد که در آن خریداران خانه‌ها ملزم به آن می‌گردند که وسیله نقلیه شخصی نداشته باشند و از

 عمران طرح البرز	بند ۵-۹- پیشنهاد گزینه های مدیریت تقاضای سفر		ویرایش دوم		صفحه ۳۷
			گزارش:	قرارداد:	
			۸-۳	۱۷۸۲۹۱	
			تیر ۱۴۰۳	تاریخ:	

طرفی وسایل کرایه‌ای برای استفاده آن‌ها در موارد خاص در منطقه مربوطه و دسترس خواهد بود.

۱-۳-۲-۶- تهران

از جمله طرح‌هایی که به منظور رفع تراکم ترافیک وسایل نقلیه در تهران به مورد اجرا گذاشته شد، طرح‌های مرحله‌ای بهبود ترافیک در مرکز شهر با اجرای سیستم محدوده طرح ترافیک است. ایران از معدود کشورهایی است که در زمینه تجربی، موفق به ایجاد محدوده خاص تردد به وسعت زیاد گردیده است. مطالعات این طرح به مدت شش ماه از اسفند سال ۱۳۵۷ تا شهریور سال ۱۳۵۸ در شرایط خاص بعد از انقلاب انجام شد و در شهریور ماه با موفقیت به اجرا درآمد. تا کنون در نوزده مرحله، اصلاحاتی در آن به عمل آمده است.

✓ **مرحله اول:** از ابتدای سال ۱۳۵۸ با ایجاد مسیرهای ویژه اتوبوس‌های شرکت واحد در مرکز شهر به طول ۳۰۲۸۰ متر، این طرح آغاز شد.

✓ **مرحله دوم:** ممنوعیت تردد اتومبیل‌های تک‌سرنشین با هدف بهبود نسبی ترافیک با ایجاد محدوده‌ای در مرکز شهر از اول آبان ماه سال ۱۳۵۸ به مرحله اجرا درآمد. در این مرحله ورود اتومبیل‌های تک‌سرنشین به مرکز شهر بین ساعت ۶:۳۰ الی ۱۰ صبح ممنوع گردید.

✓ **مرحله سوم:** با تصویب شورای انقلاب در تاریخ ۱۳۵۹/۳/۱۷ محدوده‌ای در مرکز شهر تهران تعیین گردید تا از ورود کلیه وسایل نقلیه به استثناء وسایل نقلیه مجاز از قبیل وسایل نقلیه عمومی اتومبیل‌های اورژانس و کادر پزشکی و سرویس‌های دولتی از ساعت ۶:۳۰ الی ۱۰ صبح در تمام ایام هفته جز در دو روز آخر هفته و ایام تعطیل جلوگیری به عمل آید.

✓ **مرحله چهارم:** زمان محدودیت تردد در مرکز شهر از ابتدای سال ۱۳۶۱ تا ساعت ۱۲ افزایش یافته و در مقابل تصمیم گرفته شد که صرفاً افراد و موسسات خاصی که ناگزیر از ورود به داخل محدوده هستند با تعیین اولویت بتوانند مجوز تردد دریافت نمایند. این گروه‌ها عبارت بودند از: پزشکان، معلولین و برخی از بیماران، موسسات اتومبیل کرایه و برخی از شرکت‌های خصوصی.

✓ **مرحله پنجم:** محدودیت تردد در مرکز شهر از فرودین سال ۱۳۶۲ با سه ساعت افزایش تا ساعت ۱۵ تعیین گردید.

✓ **مرحله ششم:** از پاییز سال ۱۳۶۴ همزمان با انجام سیاست‌هایی چون بهینه‌سازی سیستم شبکه معابر یک‌طرفه در خیابان‌های داخل محدوده، افزایش ناوگان تاکسیرانی، احداث پارکینگ وسایل نقلیه و مواردی دیگر، ساعت محدودیت تردد با ۱/۵ ساعت کاهش از ساعت ۶:۳۰ الی ۱۳:۳۰

 سازمان حمل و نقل و شهرسازی تهران	صفحه ۳۸		بند ۵-۹- پیشنهاد گزینه‌های مدیریت تقاضای سفر	
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:	ویرایش دوم
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۸-۳	

تعیین گردید.

✓ **مرحله هفتم:** محدودیت تردد برای اولین بار شامل وانت بار نیز تعیین گردید. به گونه‌ای که تنها وانت بارهای دارای مجوز سالیانه تردد، مجاز به ورود به محدوده طرح ترافیک شهر تهران شدند. (پاییز سال ۱۳۶۷)

✓ **مرحله هشتم:** از اردیبهشت سال ۱۳۶۹ آغاز شد. طبق مصوبات شورای عالی ترافیک، تردد وسایل نقلیه سنگین طی ساعات ۶ صبح الی ۲۱ در محدوده مشخص شده ممنوع گردید. در این مرحله علاوه بر مجوزهای سال قبل، کارت ویژه جانبازان و بیماران دائمی و مجوز تردد وسایل نقلیه سنگین نیز صادر گردید.

✓ **مرحله نهم:** بدون در نظر گرفتن سابقه محدودیت، به هر تعداد وسایل نقلیه با پلاک دولتی معرفی شده از جانب ادارات دولتی، مجوز صادر شد. (شهریور ۱۳۷۰)

✓ **مرحله دهم:** تغییراتی در محدوده جغرافیایی طرح ترافیک و نیز ساعات تردد به وجود آمد. در این مرحله که از آذر ماه ۱۳۷۱ شروع شد ساعت محدودیت تردد تا ساعت ۱۷ تعیین گردید.

✓ **مرحله یازدهم:** از مهرماه ۱۳۷۳ عوارض تردد در محدود ترافیک افزایش و در عوض تعداد مجوز کاهش یافت.

✓ **مرحله دوازدهم:** از ابتدای آذر سال ۱۳۷۳ آرم‌های موقت روزانه جهت ورود وسایل نقلیه به داخل محدوده توزیع گردید.

✓ **مرحله سیزدهم:** از تابستان ۱۳۷۵ صدور مجوز طرح ترافیک با نظارت شورای عالی هماهنگی ترافیک شهرهای کشور با حوزه ستادی و عملکردی سازمان حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران صورت گرفت.

✓ **مرحله چهاردهم:** از اواخر سال ۱۳۷۹ بر اساس مصوبه شورای عالی هماهنگی ترافیک محدوده طرح ترافیک گسترش یافت.

✓ **مرحله پانزدهم:** به منظور پاسخ به نیاز جانبازان، بیماران خاص، پزشکان و معلولان، آژانس‌های تاکسی تلفنی، تاکسی‌بارها و ارگان‌ها و نهادهای دولتی با افزایش سقف مصوب، موافقت گردید.

✓ **مرحله شانزدهم:** به منظور پاسخ به نیاز دستگاه‌های مختلف متقاضی دریافت مجوز ورود به محدوده طرح ترافیک شهر تهران با افزایش تعداد پنج فقره برچسب، با اولویت واگذاری به دفتر

 سازمان حمل و نقل و شهرسازی	صفحه ۳۹		ویرایش دوم	بند ۵-۹- پیشنهاد گزینه های مدیریت تقاضای سفر	
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:		
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۸-۳		

رهبری و ریاست جمهوری قوه قضائیه، وزارت اطلاعات، جانبازان و معلولان و بیماران خاص، سازمان نظام پزشکی، مطبوعات، اتحادیه آژانس‌های تاکسی و وانت‌بار و سایر نهادهای دولتی و عمومی موافقت گردید.

✓ مرحله هفدهم: از اواسط آذرماه سال ۱۳۸۴، به دلیل آلودگی شدید هوای تهران مبادرت به اجرای طرح تردد نوبتی خودروها یا طرح زوج و فرد شد. ساعات اجرای این طرح از ۶/۳۰ صبح الی ۱۹/۳۰ بعدازظهر و پنج‌شنبه‌ها از ۶/۳۰ صبح الی ۱۳ بعدازظهر می‌باشد. مرز این محدوده با وسعت ۷۴ کیلومتر مربع به شرح زیر است:

- محدوده شمالی: بزرگراه رسالت
- محدوده غربی: بزرگراه چمران و خیابان نواب
- محدوده جنوبی: بزرگراه بعثت
- محدوده شرقی: بزرگراه بسیج، خیابان ۳۰ متری نیروی هوایی، خیابان امامت و خیابان آیت. این محدوده دارای ۱۲۰ نقطه ورودی است.

✓ مرحله هجدهم: لغو طرح زوج و فرد در روزهای پنج‌شنبه از تاریخ ۱۳۸۴/۱۲/۱۱

✓ مرحله نوزدهم: اجرای مجدد طرح زوج و فرد در روزهای پنج‌شنبه از تاریخ ۱۳۸۵/۱/۱۴

✓ مرحله بیستم: در حال حاضر محدوده شمالی به بزرگراه همت و محدوده شرقی به بزرگراه امام علی رسیده است و بقیه مرزها نیز تغییر نکرده است.

✓ در آخرین مرحله از اصلاحات طرح ممنوعه تردد در شهر تهران جهت سهولت گردش کار و جلوگیری از مراجعات غیرحضور، به منظور پاسخ‌گویی بهتر و سریع‌تر به متقاضیان و همچنین به حداقل رساندن خطاها و نیز در جهت تحقق اهداف شهر الکترونیک بر پایه شهروندمداری، واحد صدور آرم سازمان حمل و نقل و ترافیک به سیستم نرم‌افزاری صدور آرم کاملاً مکانیزه مجهز شده است.

۱-۳-۳- انواع محدودیت‌ها

به طور کلی سه مجموعه سیاست برای انواع محدودیت‌های ترافیک وسایل نقلیه وجود دارد.

- الف: مجموعه سیاست‌هایی که از حرکت وسایل نقلیه به طور فیزیکی یا قانونی جلوگیری می‌کند و سیاست‌های جلوگیری از تردد نام دارد.

 سازمان حمل و نقل و شهرسازی	بند ۵-۹- پیشنهاد گزینه‌های مدیریت تقاضای سفر		ویرایش دوم	صفحه ۴۰
			گزارش:	قرارداد:
			۸-۳	تیر ۱۴۰۳

- ب: مجموعه سیاست‌هایی که به صورت فیزیکی یا قانونی از انجام سفر جلوگیری نمی‌کند اما بر انتخاب سفر کنندگان تأثیر می‌گذارد و سیاست‌های بازدارندگی تردد نام دارد.

- ج: مجموعه سیاست‌هایی که ترافیک را در محل ایجاد سفر از بین می‌برند به سیاست‌های "اجتناب از تردد" موسوم است.

۱-۳-۳-۱- سیاست‌های جلوگیری از تردد

این سیاست‌ها شامل ممنوعیت فیزیکی و ممنوعیت‌های قانونی می‌باشد. بستن معبر در بعضی موارد خاص (مثلاً ساعت اوج) و یا ممنوع نمودن برخی گردش‌ها همچون گردش به چپ از سیاست‌های جلوگیری از تردد می‌باشد.

ممنوعیت فیزیکی تنها در تعداد کمی از معابر قابل اجرا بوده و نمی‌توان آن را در سطح وسیعی مورد استفاده قرار داد. همچنین در صورتی که حجم ترافیک مجاز به ورود به محدوده زیاد باشد محدودیت‌های فیزیکی کارایی چندانی نخواهد داشت. در این شرایط از ممنوعیت‌های قانونی استفاده می‌شود.

از سیاست‌های اعمال ممنوعیت قانونی می‌توان به ممنوعیت کامل (ورود ممنوع)، ممنوعیت همراه با استثناء (ممنوعیت ورود کلیه وسایل نقلیه به جز وسیله حمل و نقل همگانی)، ممنوعیت ورود برخی وسایل نقلیه نظیر کامیون به یک معبر یا یک منطقه و ممنوعیت ورود وسایل نقلیه‌ای که میزان آلودگی آن‌ها از حد معینی بیشتر است اشاره کرد.

۱-۳-۳-۲- سیاست بازدارندگی از تردد

این سیاست‌ها به منظور تأثیرگذاری بر انتخاب سفر کنندگان به کار می‌روند. این سیاست‌ها سعی بر اصلاح و تغییر میزان جاذبه استفاده از وسایل نقلیه شخصی دارد. از جمله این سیاست‌ها می‌توان به در نظرگیری اولویت برای اتوبوس، ایجاد خطوط ویژه دوچرخه، در نظرگیری تسهیلات برای عابرین پیاده، سیاست‌های کاهش‌دهنده سرعت و افزایش هزینه سفر با وسیله نقلیه شخصی اشاره کرد. اعمال سیاست‌های پارکینگ مانند ایجاد محدودیت‌های توقف در مناطق مرکزی شهر، استفاده از پارکومتر جهت محدود نمودن زمان توقف و هزینه‌های بالای استفاده از پارکینگ‌های عمومی نیز از سیاست‌های بازدارندگی تردد به شمار می‌رود. سیاست‌های مالی موجود در اغلب کشورها در قالب مالیات‌های دریافتی از استفاده‌کنندگان از راه شامل مالیات سوخت، مالیات سالانه وسایل نقلیه دوم و یا بیشتر و هزینه‌های دریافتی متفرقه از قبیل صدور مجوز ورود به منطقه طرح ترافیک و کاهش هزینه استفاده از وسایل حمل و نقل همگانی با کمک مالی دولت نیز از این دسته

	بند ۵-۹- پیشنهاد گزینه های مدیریت تقاضای سفر			ویرایش دوم		صفحه ۴۱		 عمران طرح البرز
				گزارش:	قرارداد:	تاریخ:		
				۸-۳	۱۷۸۲۹۱	تیر ۱۴۰۳		

راهکارها به شمار می‌رود.

۱-۳-۳- سیاست اجتناب از تردد

این سیاست‌ها در واقع اعمال محدودیت از طریق حذف و یا کاهش عوامل تولید سفر می‌باشد و اصولاً به منظور از بین بردن انگیزه‌های سفر در محل ایجاد آن به کار می‌رود و معمولاً باید با هماهنگی سایر سازمان‌ها اجرا گردد. اجرای این سیاست‌ها به زمان زیادی نیاز دارد و معمولاً نتایج آن در میان مدت و بلندمدت مشخص می‌شود. این روش‌ها شامل سیاست‌های مرتبط با برنامه‌ریزی کاربری زمین است. در روش‌های مرتبط با برنامه‌ریزی کاربری زمین مواردی همچون نزدیکی محل کار به محل سکونت، افزایش چگالی جمعیتی در مسیرهای خاص برای افزایش کارایی سیستم حمل و نقل عمومی و ایجاد محل‌های خرید به صورت مجتمع مطرح می‌گردد. در برنامه‌ریزی محلی کاربری زمین قرار دادن تسهیلات رفع نیازهای روزمره در فاصله مناسب برای پیاده‌روی و ایجاد مدارس در محل‌های مناسب و نزدیک به مناطق مسکونی مورد بحث قرار می‌گیرد و در روش‌های توسعه سیستم حمل و نقلی محدودیت در ساخت معابر و کمک مالی به سیستم حمل و نقل همگانی مطرح می‌شود.

۱-۳-۴- مزایا و معایب ایجاد محدوده ترافیکی

از اثرات مثبت محدودیت ترافیک در کوتاه مدت می‌توان به زمان تأخیر کمتر، آلودگی‌های کمتر، تصادفات کمتر، افزایش درآمد سرویس حمل و نقل همگانی، کاهش تقاضا برای برخی تسهیلات همچون پارکینگ، شرایط راحت‌تر برای عابرین پیاده و صرفه‌جویی در هزینه‌های کارکرد وسایل نقلیه نام برد. از اثرات مثبت محدودیت ترافیک در بلندمدت می‌توان به نیاز به ساخت معابر کمتر، نگهداری کمتر معابر، ساخت تسهیلات کمتر، حفظ محیط زیست و مصرف کمتر منابع غیرقابل جایگزین اشاره نمود.

از اثرات منفی محدودیت ترافیک، می‌توان به ناراحتی استفاده از وسیله نقلیه با مطلوبیت کمتر، سفر به مقصدهای با مطلوبیت کمتر، انجام فعالیت‌های با مطلوبیت کمتر و ازدحام بیشتر در سرویس‌های حمل و نقل همگانی اشاره کرد. اثرات منفی آن در بلندمدت، نیاز به سرمایه‌گذاری بیشتر در حمل و نقل همگانی و تمایل به سکونت در مناطق با چگالی بالا را به دنبال دارد [۷].

از سایر مزایا و معایب ایجاد محدوده طرح ترافیک می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- مزایا: کاهش آلودگی هوا، حفظ سلامتی افراد، کاهش ترافیک، کاهش تصادفات ترافیکی و بهبود وضعیت حمل و نقل همگانی

	بند ۵-۹- پیشنهاد گزینه های مدیریت تقاضای سفر	ویرایش دوم		صفحه ۴۲	
		گزارش:	قرارداد:	تاریخ:	
		۸-۳	۱۷۸۲۹۱	تیر ۱۴۰۳	
		۸-۳		 عمران طرح البرز	

- معایب: به نفع همه افراد نمی باشد، افزایش هزینه های رانندگی، کاهش خصوصی سازی، نیاز به سیستم حمل و نقل عمومی وسیع [۷].

در صورتی که اجرای محدوده طرح ترافیک بدون بهبود وضعیت و تسهیلات حمل و نقل همگانی باشد، عوارض منفی فراوانی از لحاظ ترافیکی در بر خواهد داشت. به علاوه با محدود کردن انجام سفرها به اقتصاد شهر نیز لطمه وارد می شود. بنابراین یکی از عوامل مهم در توفیق طرح محدوده ترافیک، ایجاد تغییر در انتخاب وسیله نقلیه از وسایل نقلیه شخصی به وسایل حمل و نقل همگانی است.

قیمت گذاری بر تراکم ترافیک، باعث کاهش کل سفرهای انجام شده با وسیله نقلیه شخصی، باعث افزایش ایمنی معابر، بهبود شرایط زیست محیطی، تشویق ترویج کاربری کارآمد زمین^۱ و بهبود شرایط زندگی در جامعه شهری می شود.

اگر درآمدهای عاید از عوارض تراکم ترافیک، بدون برنامه ریزی های جامع و علمی صرف افزایش ظرفیت معابر، توسعه خطوط آزادراهی و افزایش دسترسی ها شود (بدون آنکه توجهی به حمل و نقل عمومی و توسعه آن شود) باعث تشویق شهروندان به استفاده از وسیله نقلیه شخصی خویش و ایجاد سفرهای بیشتر با اتومبیل، افزایش تصادفات و آلودگی هوا، پراکندگی بافت شهری و غیره می شود [۱].

۱-۳-۵- سیاست های موجود در تعیین محدوده ترافیکی

محدوده طرح ترافیک بر اساس ضوابط خاصی انتخاب می شود، از جمله:

۱. افزونی تقاضای سفر از عرضه تسهیلات موجود
 ۲. وجود معابر شریانی در محیط محدوده
 ۳. وجود دسترسی های کامل برای تردد سفرهای عبوری در معابر محیطی محدوده
 ۴. در نظر گرفتن اثرات اجرای طرح محدوده در وضعیت ترافیکی خارج از محدوده ترافیک
 ۵. سهم بالای سفر حمل و نقل همگانی
 ۶. فراوانی و درصد بالای سفرهای ورودی به محدوده و وجود کاربری های اداری و تجاری در محدوده
- محدوده بهینه برای قیمت گذاری باید به گونه ای تعیین گردد که ملاحظات مربوط به اثرات بلندمدت ناشی از سیاست گذاری ها را در بر بگیرد. این محدوده با استفاده از روش های ریاضی و یا با دید کارشناسی با

^۱ More efficient landuse

 عمران طرح البرز	بند ۵-۹- پیشنهاد گزینه های مدیریت تقاضای سفر		ویرایش دوم		صفحه ۴۳	
			گزارش:		قرارداد:	تاریخ:
			۸-۳		۱۷۸۲۹۱	تیر ۱۴۰۳

رعایت یکسری قوانین تعیین می گردد. اعمال سیاست‌هایی از این دست باعث تغییر در تصمیمات کوتاه‌مدت و بلندمدت افراد جامعه می شود و نشان می دهد که چگونه قیمت گذاری بر شبکه بر این تصمیمات، که از آن‌ها به عنوان اثرات کوتاه‌مدت و بلندمدت یاد شده اثر می گذارد.

در روش‌های ریاضی، هدف آن است که صورت‌بندی مسئله به شکل فرمول‌بندی ریاضی در نظر گرفته شود. در این روش ملاحظات مورد نظر یا به طور مستقیم در تابع هدف مسئله به صورت منافع و هزینه‌ها در نظر گرفته می شود و یا در محدودیت‌های مسئله دیده می شود. در این روش‌ها حل مسئله از نوع برنامه‌ریزی ریاضی دوسطحی یا اعداد صحیح مختلط خواهد شد که به دلیل پیچیدگی این گونه مسائل الگوریتم‌ها و روش‌های خاصی در حل این گونه مسائل وجود دارد. در ادامه به برخی روش‌های ریاضی که کاربرد بیشتری در حل مسائل مربوط به تعیین محدوده ترافیکی دارند اشاره گردیده است.

یانگ و همکاران در سال ۲۰۰۴ از مفاهیم تئوری گراف و خصوصاً از مفهوم برش کامل^۱ برای انتخاب دقیق کمربندی عوارض گیری در یک شبکه استفاده کرده‌اند. یانگ و همکاران با تکیه به تعریف ریاضی ارایه شده برای برش و برش کامل به تعریف و دسته‌بندی شکل‌های مختلف کمربندی‌ها نظیر کمربندی یک لایه، کمربندی چند لایه و کمربندی‌های منفصل برای مراکز مجزا می‌پردازند. یک مدل برنامه‌ریزی ریاضی دوسطحی جهت جستجوی سطوح عوارض گیری بهینه بر روی یک مجموعه داده شده از کمان‌های شبکه با فرض محدودیت تعادل ترافیک با تقاضای کشش‌پذیر به وجود آمد. هدف از سطح بالایی این مسئله بیشینه‌سازی سطح رفاه اجتماعی و هدف از سطح پائینی این مسئله برقراری تعادل ترافیک در شبکه می‌باشد. به منظور تعیین کمربندی بهینه اخذ عوارض از روش الگوریتم ژنتیک^۲ بهره گرفته شده است که در آن جمعیت مورد نظر کمربندی‌های امکان‌پذیر می‌باشد و کارآیی آن‌ها بر اساس بیشینه رفاه اجتماعی حاصل شده ارزیابی می‌شود. مطالعات افندی‌زاده و همکاران نشان داده است که هرچند این روش، کمربند بهینه را ارایه می‌دهد ولی قابلیت اجرای پایین دارد [۱].

در مطالعات شفر و همکاران در سال ۲۰۰۷ سه روش مختلف برای تعیین محل کمربندی در نظر گرفته شده است. این روش‌ها یا بر اساس قضاوت و تجربه تصمیم گیرنده و بر اساس سیاست‌های بالادست، یا بر اساس الگوریتم ژنتیک و یا به روش برش که راه‌حلی بین دو روش قبل می‌باشد انجام می‌پذیرد. روش دوم یک مدل تخصیص ترافیک در حالت پایدار است و جریان در کمان‌ها و تغییر مسیرها را پیش‌بینی می‌کند و بر

^۱ cutset

^۲ Genetic Algorithm

 سازمان طرح و برنامه وزارت راه و ترابری	صفحه ۴۴		ویرایش دوم	بند ۵-۹- پیشنهاد گزینه‌های مدیریت تقاضای سفر	
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:		
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۸-۳		

اساس کل هزینه سفر در ساعت اوج ترافیک عمل می‌کند. در روش سوم هدف این است که یک کمربندی تعیین شده توسط تصمیم گیرنده (از نوع اول) به کمک مدل‌های تئوری موجود بهبود یابد نه اینکه دقیقاً مشخص کند چه کمربندی‌ای بهینه است [۱].

در مطالعات مان و همکاران، شهر به صورت خطی در نظر گرفته می‌شود که مرکز تجاری شهر در مرکز و مناطق مسکونی در اطراف آن قرار دارند و خصوصیت هر منطقه مسکونی بر اساس فاصله از مرکز شهر در نظر گرفته می‌شود. در این حالت چگالی جمعیت در سطح شهر یکنواخت است. هر فرد با هر هدفی سفر خود را از مناطق مسکونی به سمت مرکز شهر و با وسیله شخصی انجام می‌دهد و از بقیه انواع سفر چشم‌پوشی می‌شود. تقاضای سفر کشش‌پذیر است و به هزینه سفر با وسیله شخصی بستگی دارد. هر فرد طول سفر خود را طوری انتخاب می‌کند که سود حاشیه‌ای^۱ آن بیشتر از هزینه آن باشد. تعداد سفرهای صورت گرفته توسط هر شخص در هر محل با افزایش فاصله از مرکز شهر کاهش می‌یابد، از طرفی باید سود حاشیه‌ای جامعه با هزینه حاشیه‌ای جامعه که ناشی از یک سفر اضافی می‌باشد، برابر باشد [۱].

بر خلاف مطالعات ذکر شده که فقط به ارزیابی اثرات حمل و نقلی می‌پردازد و نمی‌تواند اثرات اقتصادی و کاربری زمین به وجود آمده توسط قیمت‌گذاری در شبکه را ببیند در بیشتر مدل‌های مورد مطالعه تأثیر اصلی قیمت‌گذاری کاهش اندازه فیزیکی شهر است زیرا ساکنین شهر بر اثر افزایش هزینه‌های حمل و نقل بیشتر تمایل پیدا می‌کنند که در مرکز شهر قرار گیرند. از طرف دیگر صنایع در پاسخ به عوارض اعمال شده به خارج محدوده نقل مکان می‌کنند و این باعث یک الگوی کاربری غیرمتمرکز می‌شود.

۱-۳-۶- بررسی وضعیت موجود محدوده مرکزی شهر ساری

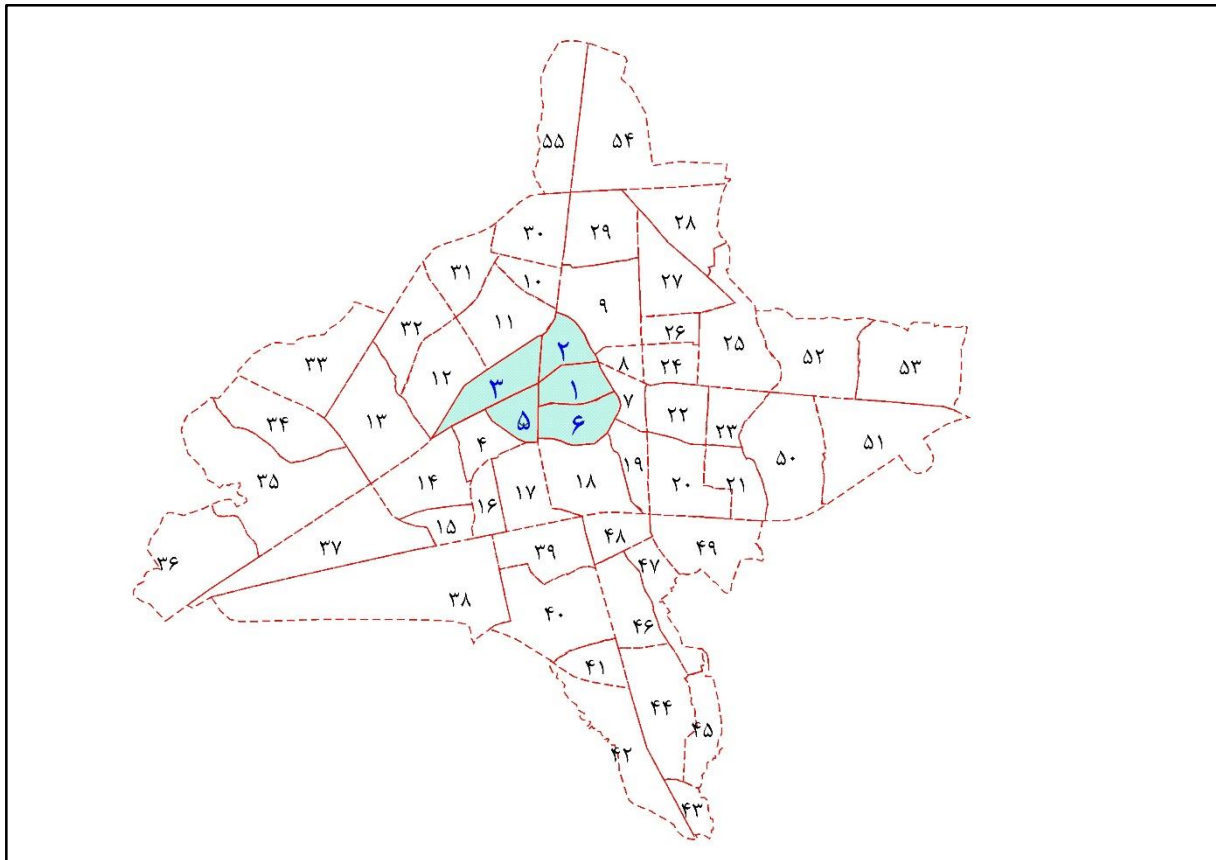
برای بررسی اثرات ایجاد محدوده ممنوع تردد در شهر ساری ابتدا لازم است ناحیه مرکزی شهر و وضعیت ترافیک این ناحیه در سال پایه مورد بررسی قرار گیرد.

برای تعیین محدوده مرکزی شهر ساری، میزان شاغل در محل شغل که بازتاب کاربری‌های تجاری و اداری را نشان می‌دهد و حجم جذب سفر به نواحی مختلف بررسی شده است. در این بررسی‌ها محدوده نشان داده شده در شکل ۱-۱۸ به عنوان محدوده مرکزی انتخاب شد. این محدوده، شامل نواحی ترافیکی ۱ تا ۳ و ۵ و ۶ است. لازم به ذکر است که در این بخش از مطالعات ۲ سناریو برای محدوده زوج و فرد ارایه خواهد شد و بر اساس آنها محدوده زوج و فرد مشخص می‌شود و بر اساس مقایسه شاخص‌های مختلف بین این دو سناریو،

^۱ Marginal Interest

	بند ۵-۹- پیشنهاد گزینه‌های مدیریت تقاضای سفر		
	ویرایش دوم		کزارش:
	صفحه ۴۵	قرارداد:	تاریخ:
 عنوان طرح البرز	۸-۳	۱۷۸۲۹۱	تیر ۱۴۰۳

سناریوی برتر انتخاب می شود.



شکل ۱-۱۸- محدوده مرکزی شهر ساری

۱-۶-۳-۱- کاربری های محدوده مرکزی شهر ساری

کاربری های موجود در منطقه تعیین شده به عنوان محدوده مرکزی و تراکم آن ها در این محدوده علت انتخاب این منطقه را به عنوان محدوده مرکزی توجیه می کند. در ادامه مساحت، تعداد اشتغال ساکن و شاغل نواحی موجود در محدوده مرکزی و سهم آن ها از مساحت و اشتغال کل شهر ساری در جدول ۱-۹-۱ ارائه شده است.

 سازمان برنامه و بودجه وزارت شهرسازی و معماری	صفحه ۴۶		ویرایش دوم		بند ۵-۹- پیشنهاد گزینه های مدیریت تقاضای سفر	
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:			
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۸-۳			

جدول ۹-۱- مساحت و اشتغال نواحی محدوده مرکزی و سهم آن‌ها از جمعیت و اشتغال کل شهر (سال پایه)

ناحیه	مساحت (مترمربع)	سهم مساحت	اشتغال ساکن (نفر)	سهم اشتغال ساکن	اشتغال شاغل (نفر)	سهم اشتغال شاغل
۱	۲۶۳,۵۶۹	۰,۸٪	۱۰,۱۲	۰,۹٪	۲,۹۰۹	۲,۵٪
۲	۲۳۹,۳۳۷	۰,۷٪	۱,۴۰۶	۱,۲٪	۳,۷۸۵	۳,۳٪
۳	۳۹۳,۵۴۲	۱,۱٪	۸۷۸	۰,۸٪	۵,۵۳۰	۴,۸٪
۵	۲۱۰,۷۱۱	۰,۸٪	۱,۶۹۱	۱,۵٪	۱۲۹۳	۱,۱٪
۶	۳۲۵,۵۹۹	۰,۶٪	۴۸۰	۰,۴٪	۸,۳۴۳	۷,۳٪
جمع	۱,۴۳۲,۷۵۸	۴,۱٪	۴,۹۷۵	۴,۳٪	۲۶,۲۱۶	۲۲,۹٪

همانطور که در این جدول مشخص است مساحت نواحی مرکزی شهر ساری در مجموع حدود ۱۴۳ هکتار است که حدود ۴,۱ درصد محدوده مطالعاتی را تشکیل می‌دهد. این نواحی حدود ۴,۳ درصد جمعیت شاغل ساکن را به خود اختصاص داده و این در صورتی است که حدود ۲۳ درصد شاغلان در این نواحی فعالیت می‌کنند. این اعداد نشان‌دهنده تراکم مراکز تجاری و اداری در این قسمت از شهر است که میزان جذب سفر را به میزان زیادی افزایش می‌دهد.

۱-۳-۶-۲- میزان جذب سفر نواحی مرکزی

در این بخش از گزارش برای ارایه تصویری دقیق‌تر از تردد و شلوغی ترافیک در محدوده مرکزی به بررسی سفرهای روزانه و ساعت اوج صبح جذب شده به محدوده مرکزی شهر در سال افق طرح و با وسیله نقلیه شخصی پرداخته شده که نتایج آن در جدول ۱-۱۰ ارایه گردیده است. همانطور که در جدول زیر مشاهده می‌شود تعداد نفر-سفرهای جذب شده به محدوده مرکزی شهر با وسیله نقلیه شخصی در کل روز حدود ۹,۴۲۴ نفر است.

جدول ۱-۱۰- تعداد نفر-سفرهای سواری شخصی جذب شده به محدوده مرکزی در کل روز سال افق ۱۴۱۵

ناحیه ترافیکی	میزان جذب	ناحیه ترافیکی	میزان جذب
۱	۴,۳۷۰	۵	۶۶۰
۲	۱,۳۱۷	۶	۸۶۴
۳	۲,۲۱۴		
جمع			۹,۴۲۴

	بند ۵-۹- پیشنهاد گزینه های مدیریت تقاضای سفر	ویرایش دوم	صفحه ۴۷	 عمران طرح البرز
		گزارش:	قرارداد:	تاریخ:
		۸-۳	۱۷۸۲۹۱	تیر ۱۴۰۳

۷-۳-۱- معرفی سناریوهای پیشنهادی طرح محدودیت ترافیکی

پس از بررسی محدوده مرکزی و نتایج به دست آمده از آن، ۲ سناریو به منظور پیاده سازی طرح زوج و فرد ارایه می شود. این سناریوها پس از مشخص شدن محدوده طرح زوج و فرد که شامل معابر محدوده مرکزی و یا اطراف آن می شود، خروجی های مورد نظر را بدست می دهند که با توجه به این خروجی ها می توان سناریوی برتر را انتخاب کرد. معابر زوج و فرد در این ۲ سناریو در شکل ۱۹-۱ الی شکل ۲۰-۱ ارایه شده است.



شکل ۱۹-۱- معابر سناریوی یک طرح زوج و فرد



شکل ۲۰-۱- معابر سناریوی دو زوج و فرد

	بند ۵-۹- پیشنهاد گزینه های مدیریت تقاضای سفر	ویرایش دوم	صفحه ۴۸	 عمران طرح البرز
		گزارش:	قرارداد:	تاریخ:
			۱۷۸۲۹۱	تیر ۱۴۰۳
		۸-۳		

گزینه‌های پیشنهادی در این بخش، بر روی شبکه نهایی حاصل از تغییرات شبکه و همچنین اعمال سناریو حمل و نقل همگانی اعمال شده است.

پیاده‌سازی محدوده زوج و فرد دارای روندی متفاوت است. چرا که محدوده مورد نظر برای خودروهای زوج ($\frac{4}{9} = 0.44$ تقاضای سواری شخصی، ارقام پلاک منتهی به ۲، ۴، ۶ و ۸) ممنوع بوده و برای خودروهای فرد ($\frac{5}{9} = 0.56$ تقاضای سواری شخصی، ارقام پلاک منتهی به ۱، ۳، ۵، ۷ و ۹) مجاز خواهد بود. به طور کلی به منظور عدم ایجاد دسترسی خودروها به کمان‌های شبکه باید برای هر کمان، نوع خودرو مربوطه غیرفعال شود. لذا برای اعمال طرح زوج و فرد در ویزوم، نیاز به تعریف دو نوع خودرو سواری (Car-Odd) و (Car-Even) وجود دارد که کمان‌های محدوده مرکزی شهر صرفاً برای خودروهای فرد مجاز است. همچنین خودروهای زوج می‌بایست تا نواحی ترافیکی مرز محدوده مجاز بوده و برای دسترسی به نواحی درون محدوده از سیستم حمل و نقل همگانی استفاده نمایند.

برای خودروهای زوجی که مبدا و یا مقصد آن‌ها درون طرح است، می‌بایست از حمل و نقل همگانی استفاده نمایند و زمان استفاده از حمل و نقل همگانی نیز برای آن‌ها لحاظ می‌شود. بدین ترتیب متغیرهای ورودی مدل تفکیک سفر برای مسافران این دو نوع خودرو متفاوت بوده و در هر یک الزامات خاصی باید رعایت شود. لکن پس از انجام تفکیک سفر برای هر دو، صرفاً یک ماتریس PRT و PUT به شبکه می‌بایست تخصیص یابد و زمان سفر کمان‌ها تعیین شود. به چنین روشی، تخصیص چند وسیله‌ای^۱ گفته می‌شود.

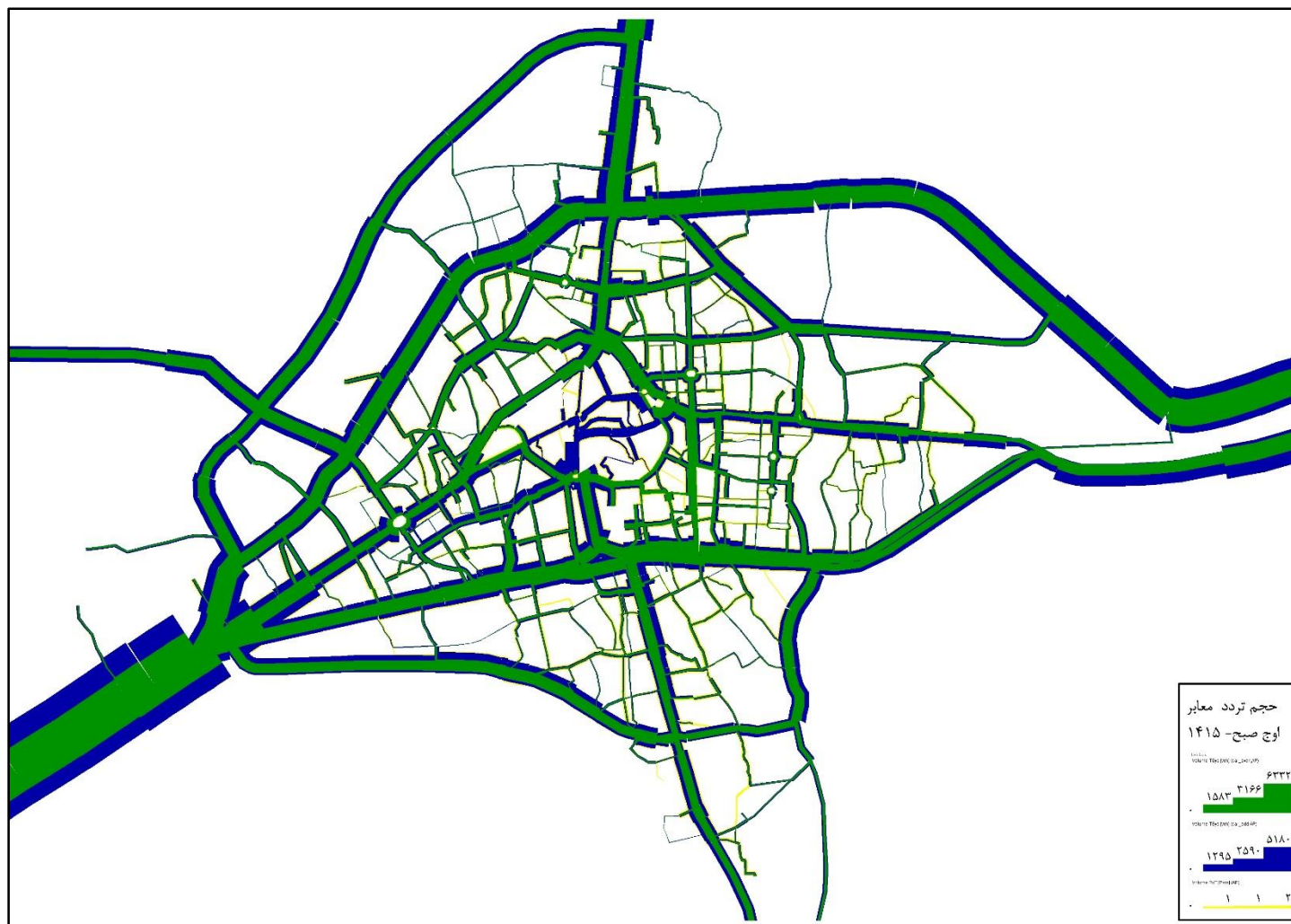
برای رسیدن به مقصود مورد نظر ابتدا تقاضا به دو بخش یک و دو تقسیم شده است. بخش یک مربوط به آن دسته از تقاضا است که خودروهای سواری آن دارای پلاک فرد هستند و بخش دو مربوط به دسته دوم تقاضا است که خودروهای سواری آن دارای پلاک زوج هستند. بدین منظور دو مجموعه توزیع سفر، دو مجموعه ضریب زمان-روز و دو مجموعه تفکیک سفر در ویزوم ساخته می‌شود. شکل ۱-۲۱ و شکل ۱-۲۲ نتیجه تخصیص زوج و فرد را بر روی شبکه حمل و نقل شهر ساری در سناریوی‌های ۱ و ۲ نشان می‌دهد. همانگونه که مشاهده می‌شود، خودروهای با پلاک زوج به محدوده‌های مشخص شده برای طرح زوج و فرد وارد نشده‌اند.

در شکل ۱-۲۳ و شکل ۱-۲۴ سطح سرویس معابر شهر ساری در سناریوهای مختلف زوج و فرد شهر ساری با یکدیگر مقایسه شده است. همانطور که در این تصاویر مشخص است با اعمال سناریوهای زوج و فرد و کاهش استفاده از خودرو شخصی در محدوده مرکزی، سطح سرویس معابر بهبود پیدا کرده است.

در جدول ۱-۱۱ نتایج پیاده‌سازی سناریوهای طرح زوج و فرد در نرم‌افزار PTV-Visum نمایش داده شده و با یکدیگر و همچنین سناریوی عدم انجام کار مقایسه شده‌اند.

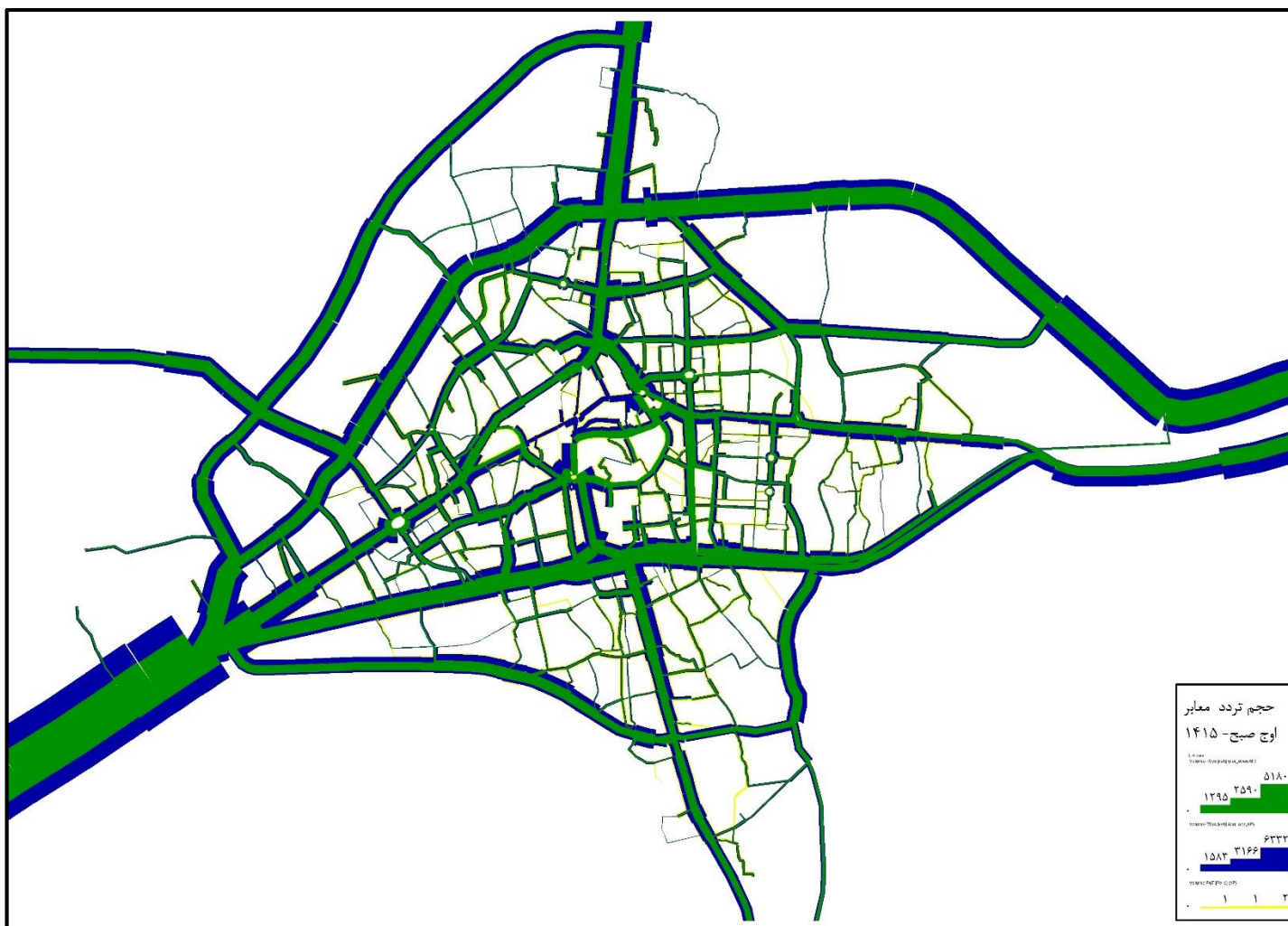
^۱ Multi Class Assignment

 سازمان راه و شهرسازی ایران	صفحه ۴۹		بند ۵-۹- پیشنهاد گزینه‌های مدیریت تقاضای سفر	
	تاریخ:	قرارداد:		
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱		



شکل ۲۱-۱- حجم عبوری زوج و فرد از شبکه معابر در سناریوی یک در اوج صبح ۱۴۱۵

 عمران طرح البرز	صفحه ۵۰		ویرایش دوم	بند ۵-۹- پیشنهاد گزینه های مدیریت تقاضای سفر	
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:		
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۸-۳		



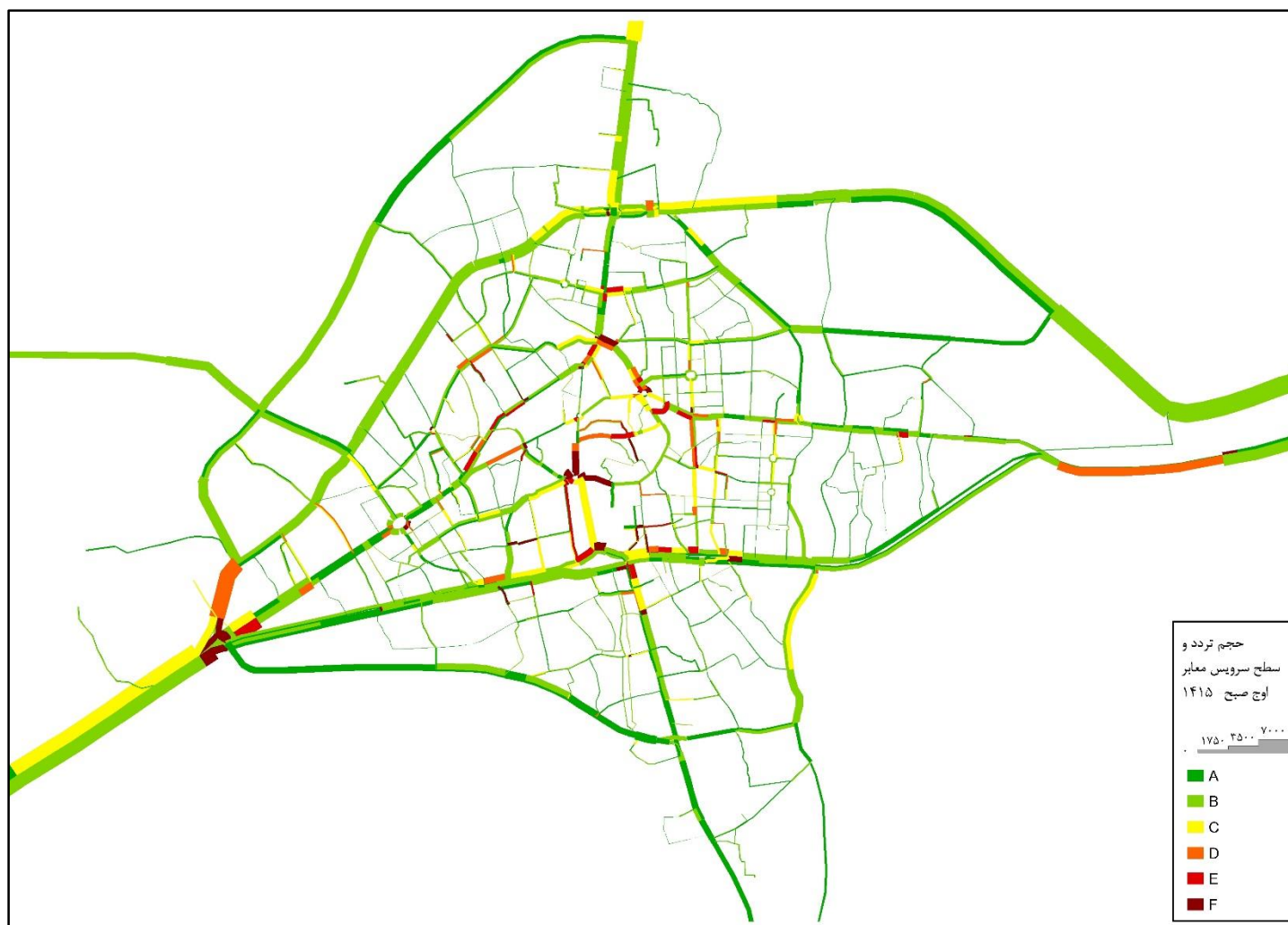
شکل ۱-۲۲- حجم عبوری زوج و فرد از شبکه معابر در سناریوی دو در اوج صبح ۱۴۱۵

 عمران طرح البرز	صفحه ۵۱		ویرایش دوم	بند ۵-۹- پیشنهاد گزینه های مدیریت تقاضای سفر	
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:		
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۳۹۱	۸-۳		

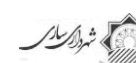


شکل ۱-۲۳- سطح سرویس معابر سناریو یک طرح زوج و فرد در اوج صبح ۱۴۱۵

 سازمان برنامه و بودجه وزارت راه و ترابری	صفحه ۵۲		ویرایش دوم	بند ۵-۹- پیشنهاد گزینه های مدیریت تقاضای سفر	
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:		
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۸-۳		



شکل ۱-۲۴- سطح سرویس معابر سناریو دو طرح زوج و فرد در اوج صبح ۱۴۱۵

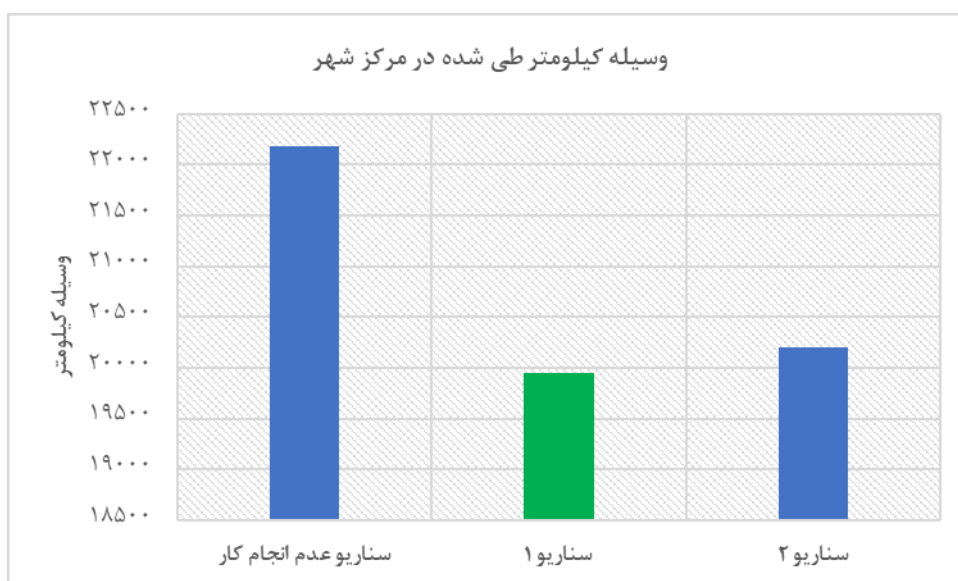
 شماره ۹-۵ بند ۹-۵- پیشنهاد گزینه های مدیریت تقاضای سفر	ویرایش دوم		صفحه ۵۳		 عمران طرح البرز
	گزارش:	قرارداد:	تاریخ:		
	۸-۳	۱۷۸۲۹۱	تیر ۱۴۰۳		

جدول ۱۱-۱- نتایج پیاده سازی طرح زوج و فرد و مقایسه سناریوها با یکدیگر

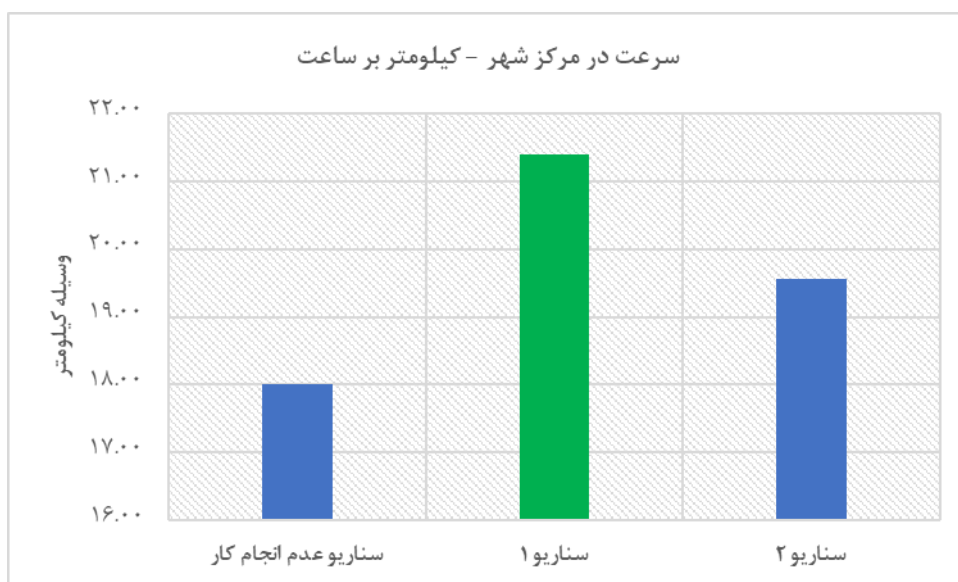
سناریو ۲	سناریو ۱	عدم انجام کار	پارامتر
۶۹۱۲۰۴	۶۹۵۶۳۷	۶۹۸۱۱۱	وسيله كيلومتر طی شده
۳۷,۳۲	۳۷,۳۴	۳۶,۷	سرعت - كيلومتر بر ساعت
۳۲۲۶۹	۳۲۵۰۱	۳۲۷۲۲	میزان تولید CO- كيلوگرم
۲۷۱۴	۲۷۳۲	۲۷۵۰	میزان تولید HC- كيلوگرم
۶۴۶	۶۵۰	۶۵۰	میزان تولید NOX- كيلوگرم
۶۷۱۷۳	۶۷۵۸۸	۶۷۹۸۰	میزان مصرف سوخت-لیتر
۱,۲۹۷	۱,۲۹۹	۱,۳۰۶	میانگین نسبت زمان سفر به زمان سفر آزاد
۲۰۲۰۳	۱۹۹۵۵	۲۲۱۸۱	وسيله كيلومتر طی شده در مرکز شهر
۱۹,۵۵	۲۱,۳۹	۱۸,۰۰	سرعت در مرکز شهر - كيلومتر بر ساعت
۱۶۴۶	۱۵۶۷	۱۸۸۱	میزان تولید CO در مرکز شهر- كيلوگرم
۱۲۵	۱۱۸	۱۴۴	میزان تولید HC در مرکز شهر- كيلوگرم
۱۶	۱۵	۱۷	میزان تولید NOX در مرکز شهر- كيلوگرم
۲۷۵۵	۲۵۸۰	۳۱۸۱	میزان مصرف سوخت در مرکز شهر-لیتر
۱,۶۹	۱,۶۵	۱,۷۶	میانگین نسبت زمان سفر به زمان سفر آزاد در مرکز شهر

همان طور که مشاهده می شود در سناریوهای محدوده طرح زوج و فرد نسبت به سناریوی عدم انجام کار در کل شبکه، سرعت تردد، و میانگین زمان سفر به زمان سفر آزاد تغییر داشته است. شکل ۱-۲۵ تا شکل ۱-۲۸ خروجی های مدل در سناریوهای مختلف طرح زوج و فرد با یکدیگر مقایسه شده است. همانطور که در این نمودارها مشاهده می شود در تمامی معیارها سناریوی ۱ وضعیت مطلوب تری نسبت به دیگر سناریو زوج و فرد دارد و از این رو به عنوان گزینه برتر شهر ساری شناخته می شود. البته اختلاف این سناریو با سناریوی شماره ۱ در اکثر معیارها بسیار ناچیز است و از این رو می توان به منظور کاهش تبعات اجتماعی از سناریوی ۲ نیز استفاده نمود.

 سازمان برنامه و بودجه وزارت راه و ترابری	بند ۵-۹- پیشنهاد گزینه های مدیریت تقاضای سفر		ویرایش دوم		صفحه ۵۴		
		گزارش:	قرارداد:	تاریخ:	تیر ۱۴۰۳		
		۸-۳		۱۷۸۲۹۱		عمران طرح البرز	

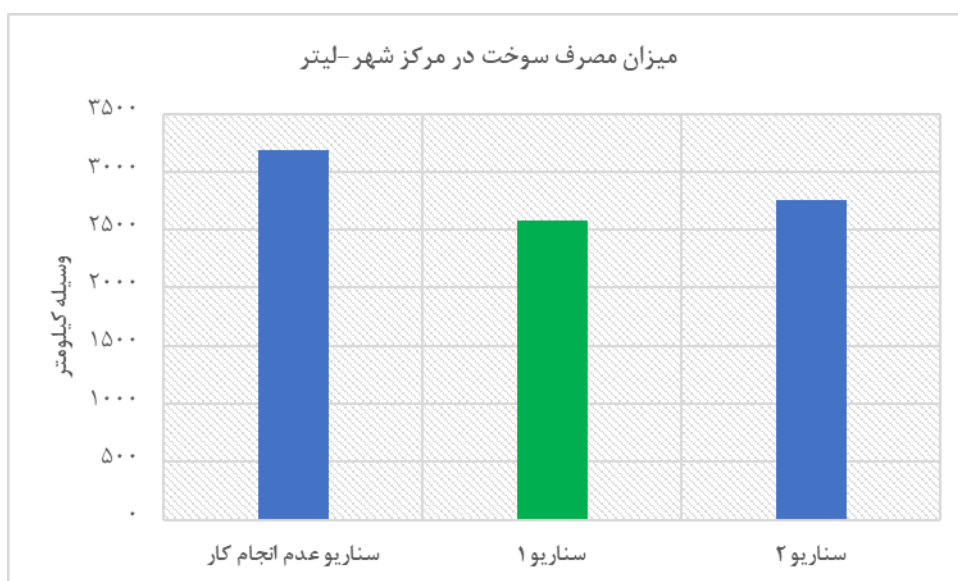


شکل ۱-۲۵- وسیله کیلومتر طی شده در مرکز شهر در سناریوهای مختلف زوج و فرد- اوج صبح سال ۱۴۱۵

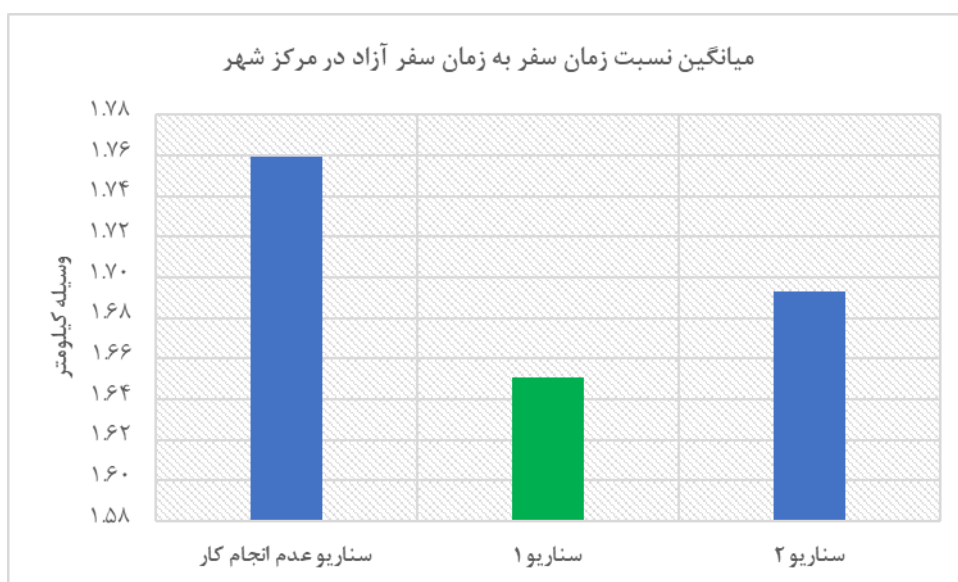


شکل ۱-۲۶- سرعت وسایل نقلیه شخصی در مرکز شهر در سناریوهای مختلف زوج و فرد- اوج صبح سال ۱۴۱۵

 سازمان برنامه و بودجه وزارت راه و ترابری	صفحه ۵۵		ویرایش دوم		بند ۵-۹- پیشنهاد گزینه های مدیریت تقاضای سفر 
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:		
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۸-۳		



شکل ۱-۲۷- میزان مصرف سوخت در مرکز شهر در سناریوهای مختلف زوج و فرد- اوج صبح سال ۱۴۱۵



شکل ۱-۲۸- زمان سفر به زمان سفر آزاد در مرکز شهر در سناریوهای مختلف زوج و فرد- اوج صبح سال ۱۴۱۵

۱-۳-۸- پیشنهادهایی در زمینه مدیریت طرح زوج و فرد و اعمال قوانین و مقررات

موردی که پیش از اعمال طرح زوج و فرد باید مورد توجه مسئولان قرار گیرد، ایجاد آمادگی پذیرش طرح توسط ساکنان است. مسئولان می‌بایست با اتخاذ تدابیر مناسب نظیر اجرای برنامه‌های آموزشی، اطلاع-رسانی و مطلع نمودن ساکنان از مزایای اعمال طرح، آمادگی و انگیزه لازم برای پذیرش طرح را در آن‌ها ایجاد کنند. پس از تعیین مرزهای محدوده طرح زوج و فرد، باید ساعتهای اعمال طرح و نحوه و میزان صدور مجوز ورود به محدوده طرح مورد بررسی قرار گیرد.

یکی از مواردی که باید در مرزهای محدوده طرح زوج و فرد مورد بررسی قرار گیرد، وضعیت پارکینگ

 سازمان برنامه و بودجه وزارت راه و ترابری	بند ۵-۹- پیشنهاد گزینه های مدیریت تقاضای سفر		ویرایش دوم		صفحه ۵۶
			گزارش:	قرارداد:	
			۸-۳	۱۷۸۲۹۱	
				تیر ۱۴۰۳	

است. با توجه به اعمال محدودیت ورود وسایل نقلیه شخصی به محدوده طرح، تقاضای پارکینگ در مرزهای محدوده طرح افزایش می‌یابد. بر این اساس لازم است پارکینگ‌های طبقاتی در نقاط مناسب در اطراف محدوده طرح احداث شود.

برای پاسخگویی به نیاز سفر به محدوده مرکزی شهر با توجه به محدودیت تردد وسایل نقلیه شخصی در آن منطقه، مهمترین گزینه‌ای که مطرح می‌شود بهبود وضعیت سیستم حمل و نقل همگانی است. با توجه به اهمیت فراوان اتوبوس به عنوان یکی از سیستم‌های حمل و نقل همگانی در شهرها، توسعه و بهبود شاخص‌های سیستم اتوبوسرانی در شهر ساری و به ویژه در محدوده مرکزی شهر از اقدامات سیاست‌های ضروری به شمار می‌رود.

به منظور تسهیل استفاده مسافران از خطوط اتوبوسرانی، لازم است ایستگاه‌های اتوبوس در نقاط مناسبی از مرزهای محدوده احداث شود. همان‌طور که پیش‌تر مطرح شد با توجه به کاهش نسبی حجم تردد وسایل نقلیه شخصی، وسایل حمل و نقل همگانی باید فعال‌تر عمل نمایند. مجموعه سیاست‌های مدیریت شهری برای تأمین شرایط مناسب برای سیستم حمل و نقل همگانی یکی از مهمترین شرط‌های موفقیت طرح محدودیت تردد به شمار می‌رود.

اطلاع‌رسانی مناسب قبل از اجرای سیاست‌های مدیریت تقاضا و آموزش همگانی از طریق رسانه‌ها مثل رادیو، تلویزیون و غیره و همچنین از طریق پوستر و پلاکارد در سطح شهر امری ضروری است. به عنوان مثال از این طریق رانندگان تمایل پیدا می‌نمایند که سفرهای خود را حتی‌الامکان در ساعت غیراوج انجام دهند و یا از مسافت و تعداد سفرهای خود با اتومبیل شخصی خویش بکاهند. البته اعمال این سیاست نیازمند استفاده گسترده از سیستم‌های حمل و نقل هوشمند ITS است که باید به طور جداگانه و در طرحی جامع، مورد توجه قرار گیرد.

۱-۳-۹- جمع‌بندی

در این گزارش به امکان‌سنجی اعمال طرح زوج و فرد در محدوده مرکزی شهر ساری پرداخته شد. به همین منظور با توجه به ساختار شهر و میزان جذب بخش‌های مختلف، ۲ سناریو برای اجرای طرح مورد بررسی قرار گرفت. از منظر فنی دو سناریو ۱ و ۲ نتایج نزدیک به یکدیگر داشتند که در این بین سناریوی ۱ سرآمد بوده است.

	بند ۵-۹- پیشنهاد گزینه‌های مدیریت تقاضای سفر			ویرایش دوم		صفحه ۵۷	
				گزارش:	قرارداد:	تاریخ:	 عنوان طرح البرز
				۸-۳	۱۷۸۲۹۱	تیر ۱۴۰۳	

۱-۳-۱۰- منابع و مراجع

۱- سیاست‌های قیمت‌گذاری در مطالعات جامع حمل و نقل و ترافیک شهر اردبیل، تحلیل و نظارت بر طرح‌های حمل و نقل و ترافیک شهرهای بالای یک میلیون نفر- مهندسين مشاور طرح هفتم.

۲- Singapore Area Licensing Scheme, From Wikipedia, the free encyclopedia

۳- Gopinath Menon, Travel Demand Management in Singapore-Why did it work? MSI Global Pte Ltd, Singapore

۴- Jonas Eliasson och Mattias Lundberg, Transek AB, Road pricing in urban areas ,۲۰۰۳

۵- Stockholm congestion tax, From Wikipedia, the free encyclopedia

۶- مجله مهندسی ترافیک سازمان حمل و نقل شماره ۳۵ زمستان ۱۳۸۶.

۷- <http://www.ehpoline.org/docs/۲۰۰۸/۱۱۶-۷/forum.html#cany>, Traffic Congestion Charging, Will It Improve Air Quality?

	بند ۵-۹- پیشنهاد گزینه های مدیریت تقاضای سفر			ویرایش دوم		صفحه ۵۸		 عمران طرح البرز
				گزارش:	قرارداد:	تاریخ:		
				۸-۳	۱۷۸۲۹۱	تیر ۱۴۰۳		

۴-۱- قیمت گذاری حمل و نقل همگانی

سیستم های حمل و نقل همگانی درون شهری به سه گروه حمل و نقل همگانی پایه، حمل و نقل همگانی با عملکرد متوسط و حمل و نقل همگانی با عملکرد بالا تقسیم می شود. سیستم حمل و نقل همگانی پایه شامل تاکسی، مینی بوس، اتوبوس و تراموا، سیستم حمل و نقل همگانی با عملکرد متوسط شامل اتوبوس سریع و قطار سبک و سیستم حمل و نقل همگانی با عملکرد بالا شامل مونوریل و مترو است. با توجه به خصوصیات جمعیتی، اقتصادی، محیطی هر شهر لازم است از سیستم حمل و نقلی استفاده شود که نسبت هزینه به فایده کمترین شود. استفاده نامناسب از سیستم حمل و نقل همگانی باعث کاهش بازدهی آن شده و در نتیجه قابلیت رقابت با سامانه حمل و نقل شخصی را از دست می دهد و اهداف مورد نظر برای استفاده از سیستم حمل و نقل همگانی محقق نخواهد شد.

سیستم اتوبوسرانی شهری یکی از انواع سیستم های حمل و نقل درون شهری عمومی است که با توجه به ارزان قیمت بودن آن نسبت به سایر سیستم ها و نقش آن در جابجایی انبوه مسافران شهری به خصوص در شهرهای بزرگ از اهمیت بالایی برخوردار است. سرمایه گذاری اولیه کم جهت راه اندازی این سیستم، انعطاف پذیری بالا به خصوص در خیابان های باریک، استفاده در جاهایی که تقاضای اندک وجود دارد، امکان ساخت، تعمیر و نگهداری ساده و هزینه پایین برای مسافران از امتیازهای این سیستم است. سیستم اتوبوسرانی شهری در هر کشوری مناسب بوده و حتی کشورهایی که سیستم های الکترونیکی روزمینی (مونوریل) و یا زیرزمینی (مترو) دارند، باز هم نیازمند استفاده از شبکه اتوبوسرانی هستند. البته این سیستم معایبی هم دارد که از جمله آن تأخیر بالا، ظرفیت حمل کمتر نسبت به سایر سیستم ها، سرعت پایین تر، نیاز به نیروی انسانی بیشتر و سهم بیشتر در آلودگی هوا است. بنابراین سیستم اتوبوسرانی در شهرهای بزرگ به تنهایی جوابگو نخواهد بود، به خصوص این که به تناسب رشد جوامع، نیاز به داشتن حمل و نقل سریع، ارزان و ایمن روزبه روز بیشتر شده است.

۴-۱-۱ اجزای سیستم اتوبوسرانی شهری

سیستم مجموعه ای از اجزا است که با ارتباط و همبستگی متقابل، مجموعه واحدی را تشکیل می دهند. اتوبوسرانی شهری نیز از ساختار و اجزای متفاوتی تشکیل شده است.

۴-۱-۱-۱ ساختار تجهیزاتی و ناوگانی

این ساختار شامل سه جزء است که عبارتند از: تجهیزات، تسهیلات و ناوگان. در ادامه به تعریف و توضیح

	بند ۵-۹- پیشنهاد گزینه های مدیریت تقاضای سفر		
	ویرایش دوم		کزارش:
	صفحه ۵۹	قرارداد:	تاریخ:
		تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱
		۸-۳	

هریک پرداخته می شود:

• تجهیزات سیستم اتوبوسرانی شهری

در سیستم های برنامه ریزی شهری، به فضاهای عمومی شهری که جهت حفظ امنیت، کنترل ترافیک، نظافت، نگهداری شهر و همچنین سایر نیازهای شهری استفاده می شوند، تجهیزات خیابانی گفته می شود. این تجهیزات عموماً شامل عناصری است که در معرض دید عموم قرار داشته و جزء عناصر اصلی شهر به حساب می آیند. جدول بندی ها، روشنایی خیابان، درختان و فضای سبز، علائم و چراغ های راهنمایی، انواع کیوسک ها، شیرهای آتش نشانی، ایستگاه ها و ... از جمله این تجهیزات می باشند. بنابراین ایستگاه های اتوبوس به همراه امکانات آن ها (نظیر صندلی های انتظار اتوبوس، سایبان و...) و کیوسک ها (اعم از بلیت فروشی و نظارتی) جزء تجهیزات سیستم اتوبوسرانی شهری به شمار می روند.

• تسهیلات سیستم اتوبوسرانی شهری

از دیدگاه برنامه ریزی شهری، پارکینگ (توقفگاه)، تعمیرگاه، پایانه (ترمینال) و جایگاه توزیع سوخت، تسهیلات سیستم حمل و نقل شهری محسوب می شوند. این تسهیلات از امکانات ضروری و حیاتی سیستم اتوبوسرانی شهری به شمار می روند.

پارکینگ در شهر به دو دسته قابل تقسیم است:

الف- پارکینگ در نواحی غیرمرکزی که بیشتر شامل نواحی مسکونی می شود.

ب- پارکینگ در ناحیه مرکزی شهر که شامل پارکینگ های خیابانی (گذرگاهی) و پارکینگ های خارج گذرگاه است.

پارکینگ های خیابانی بر حسب زمان توقف به چند دسته تقسیم می شوند که یکی از آن ها موسوم به توقف و حرکت، با زمان حداکثر ۵ دقیقه به سیستم اتوبوسرانی شهری ارتباط پیدا می کند. این توقف شامل: پیاده و سوار کردن مسافر و بار توسط اتوبوس، مینی بوس و تاکسی بار است. در این حالت معمولاً راننده از وسیله خارج نشده ولی فضای پارکینگ در این مدت اشغال خواهد بود. در سیستم اتوبوسرانی شهری پارکینگ مذکور به عنوان ایستگاه به شمار می رود.

پارکینگ های خارج از محدوده گذرگاه نیز به دو صورت هم سطح و غیرهم سطح معمول هستند که تقریباً کلیه توقفگاه های اتوبوسرانی های شهری کشور از نوع هم سطح هستند. پارکینگ هم سطح ممکن است شامل یک قطعه زمین بلااستفاده تا یک پارکینگ طراحی شده باشد. وسعت پارکینگ نیز تابع تعداد اتوبوس هایی

	بند ۵-۹- پیشنهاد گزینه های مدیریت تقاضای سفر		
	ویرایش دوم	صفحه ۶۰	
	گزارش:	قرارداد:	تاریخ:
	۸-۳	۱۷۸۲۹۱	تیر ۱۴۰۳

است که ممکن است از آن استفاده کنند.

تعمیرگاه‌ها یکی از عناصر مهم تسهیلات حمل و نقل شهری هستند. با توجه به نفوذ خودرو در زندگی روزمره انسانی، تعمیر آن‌ها از هر نوع و اندازه، امری مهم و حیاتی است. لذا باید به صورت مناسب و در مکان برنامه‌ریزی شده استقرار یافته و در دسترس مصرف کنندگان قرار گیرد.

در شهرهای ایران به طور کلی سه نوع تعمیرگاه وجود دارد که عبارتند از:

الف- تعمیرگاه وسایل نقلیه سبک

ب- تعمیرگاه وسایل نقلیه نیمه سنگین

ج- تعمیرگاه وسایل نقلیه سنگین

هر کدام از تعمیرگاه‌های مذکور باید بر حسب نیاز و در نظر گرفتن سایر عوامل که در زیر بیان می‌شود، در شهر توزیع شوند:

جهت طراحی و مکان‌یابی واحدهای تعمیرگاهی در شهرها باید عواملی از قبیل جلوگیری از مزاحمت‌های ترافیکی و آلودگی‌های صوتی، دسترسی راحت و... را مدنظر قرار داد.

پایانه (ترمینال) ایستگاه بزرگی است که وسایل مربوط به چندین خط شبکه در آن مسافرگیری و بارگیری می‌کنند. اگرچه ممکن است در پایانه‌ها فعالیت‌های جنبی از قبیل رستوران، فروشگاه، تعمیرگاه و مانند این‌ها نیز پیش‌بینی شود، ولی خاصیت اصلی پایانه‌ها همان مسافرگیری و پیاده کردن مسافران است. به همین دلیل در برخی از تقسیم‌بندی‌ها، ایستگاه‌ها را هم جزء پایانه‌ها قرار می‌دهند. در مکان‌یابی پایانه‌ها در شهرها عواملی از جمله شکل و اندازه، وضعیت و موقعیت شهر نقش قابل توجهی دارد.

جایگاه سوخت از دیگر عناصر مهم تسهیلات حمل و نقل شهری است. جایگاه توزیع سوخت در شهرها به دو دسته تقسیم می‌شوند: جایگاه‌های ویژه توزیع بنزین و گازوئیل و جایگاه‌های ویژه توزیع گاز برای خودروهای گازسوز. در مکان‌یابی هر دو جایگاه باید نهایت دقت و احتیاط لازم را به کار برد. جایگاه مخصوص گازوئیل و بنزین معمولاً مجاور خیابان‌های اصلی شهرها قرار می‌گیرد.

از مباحث بالا می‌توان چنین نتیجه گرفت که تعمیرگاه خاص سیستم اتوبوسرانی شهری از نوع سوم یعنی تعمیرگاه‌های وسایل نقلیه سنگین است، هرچند به واسطه داشتن وسایل نقلیه نیمه سبک و سبک از دو نوع دیگر بی‌نیاز نیست. پایانه‌های مربوط به سیستم اتوبوسرانی شهری، از نوع پایانه‌های مسافربری درون شهری و جایگاه سوخت مورد نیاز آن از نوع گازی و گازوئیلی است که معمولاً باید در توقفگاه اتوبوسرانی پیش‌بینی

 سازمان برنامه و بودجه وزارت راه و ترابری	بند ۵-۹- پیشنهاد گزینه‌های مدیریت تقاضای سفر		ویرایش دوم		صفحه ۶۱
			گزارش:	قرارداد:	تاریخ:
			۸-۳	۱۷۸۲۹۱	تیر ۱۴۰۳

شود.

در نهایت آنچه که درباره تسهیلات لازم است بیان شود، این است که مکان یابی اجزای تسهیلات حمل و نقل، ارتباطی مستقیم با ایجاد آلودگی هوا در شهرها دارد. تسهیلات مذکور در رابطه با موقعیت مکانی شان بر روی آلودگی هوا اثر می گذارند، به نحوی که اگر ترمینال درون شهری و یا توقفگاه اتوبوس شهری در قعر قرار گیرد یا شبکه های شهری در موقعیتی قرار گیرند که عوامل پلاینده ای چون باد و فضاها ی سبز نتوانند اثرات آلوده سازی را خنثی کنند، بی تردید آلودگی هوای شهر بیشتر خواهد شد. این واقعیت در مورد تمام اجزای سیستم حمل و نقل و تسهیلات اتوبوس درون شهری صدق می کند و دارای اهمیت است.

 عمران طرح البرز	صفحه ۶۲		ویرایش دوم	بند ۵-۹- پیشنهاد گزینه های مدیریت تقاضای سفر	
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:		
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۸-۳		

• ناوگان سیستم اتوبوسرانی شهری

ناوگان سیستم اتوبوسرانی عبارت است از اتوبوس‌ها، مینی‌بوس‌ها و سایر وسایل نقلیه ملکی سیستم و نیز اتوبوس‌ها و مینی‌بوس‌هایی که تحت نظارت آن قرار دارند. مهم‌ترین و محوری‌ترین جزء ناوگان، اتوبوس است. اتوبوس به‌عنوان یک وسیله حمل و نقل عمومی به‌علت قابل انعطاف بودن آن نسبت به سایر وسایل نقلیه حمل و نقل عمومی و نزدیک بودن خصوصیات این وسیله به خودرو از لحاظ خدمت‌رسانی، نقش عمده‌ای را به عهده دارد. به‌علاوه در بیشتر شهرها به دلایلی چون بافت قدیمی شهر نمی‌توان از سیستم حمل و نقل عمومی دیگری غیر از اتوبوس استفاده کرد. از طرف دیگر ایجاد دیگر سیستم‌های حمل و نقل عمومی صرف هزینه‌های گزاف و بروز مشکلات فنی بسیاری را به دنبال خواهد داشت.

اتوبوس با توجه به ظرفیت تعداد سرنشینی که می‌تواند حمل نماید، در مقایسه با خودروی شخصی، سطح بسیار کمتری از خیابان‌ها و فضای شهر را اشغال می‌کند. مثلاً یک خودرو در هنگام توقف، سطحی معادل ۱۴ مترمربع را اشغال می‌کند که اگر تعداد سرنشینان آن ۱/۵ نفر فرض شوند، سطح لازم برای هر نفر حدود ۱۰ مترمربع می‌شود. در حالی که برای اتوبوس یک طبقه این سطح به حدود ۱ مترمربع برای هر سرنشین و برای اتوبوس دو طبقه به حدود نصف این مقدار یعنی نیم مترمربع می‌رسد. لذا با توجه به اینکه در حمل و نقل همگانی گرایش به حمل و نقل انبوه مسافر وجود دارد، برای شهرهای با جمعیت بیش از ۱۰۰ هزار نفر باید گرایش به حمل مسافر به‌صورت دسته‌جمعی و با اتوبوس صورت گیرد.

مینی‌بوس نیز مانند اتوبوس، یک وسیله نقلیه عمومی شهری است که به سرمایه‌گذاری کمتری احتیاج داشته و به‌سرعت قابل توسعه است. این وسیله با داشتن ویژگی‌هایی چون تطابق‌پذیری، سرعت نسبتاً بالا، سهولت حرکت در بافت‌های قدیمی، ارزان بودن، خوداتکایی و مانند این‌ها نسبت به اتوبوس برتری دارد. از طرفی با دارا بودن ویژگی‌هایی از قبیل همگانی و اقتصادی بودن نسبت به خودرو مزایایی را دارا است.

اتوبوس‌ها و مینی‌بوس‌های تحت نظارتی نیز وسایل نقلیه‌ای با مالکیت خصوصی هستند که طی قراردادی بین مدیریت اتوبوسرانی و مالک و با پرداخت مبلغی به‌عنوان حق عاملیت ماهیانه (اجاره خطوط)، اجازه خدمت‌رسانی در خطوط تحت پوشش سیستم را پیدا می‌کنند.

۱-۴-۲- ساختار مالی و نظام درآمد و هزینه

بسته به اینکه هدف سیستم اتوبوسرانی شهری کسب سود یا خدمت در نظر گرفته شود نگرش به ساختار مالی و نظام درآمد و هزینه آن متفاوت خواهد بود. زیرا اگر هدف آن کسب درآمد باشد، باید ساختار مالی خود

 عمران طرح البرز	صفحه ۶۳		ویرایش دوم		بند ۵-۹- پیشنهاد گزینه‌های مدیریت تقاضای سفر 
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:		
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۸-۳		

را به نحوی شکل دهد که علاوه بر تعادل بین هزینه و درآمد دارای سودآوری نیز باشد. ولی کارکرد سیستم مذکور، خدماتی است و به این لحاظ نیز در اکثر شهرهای جهان، کسری بودجه اتوبوسرانی‌ها از طریق یارانه و کمک بلاعوض دولت و سایر نهادها تأمین می‌شود.

برای آنکه سیستم بتواند در جهت هدف‌های بلندمدت و اساسی خود گام بردارد، باید همواره میزان فعالیت آن بیشتر از انتظارات و توقعات محیط باشد. به عبارت دیگر، تعادل بین امکانات و محدودیت‌ها طوری برقرار شود که سیستم درجا نزده و رو به زوال و فرسودگی نرود.

ساختار مالی سیستم مشتمل بر موارد زیر است:

- **درآمدها**، شامل کارکرد سیستم (دریافت کرایه از مسافر، خدمات درستی و دولتی و فروش بلیت)، منابع درآمدی داخلی مانند حق اجاره خطوط، فروش اسقاط، آگهی و مانند این‌ها و کمک‌های بلاعوض دولت و شهرداری‌ها به مراکز اتوبوسرانی شهری کشور در طول یک سال است.

- **هزینه‌ها**، شامل هزینه‌های پرسنلی، هزینه‌های عمومی - اداری و استهلاک سرمایه‌های سیستم در طول یک سال می‌شود.

۱-۴-۳- ساختار سازمانی و تشکیلاتی

تحقق هدف‌های اجتماع، در سایه یک نظم سازمانی که منطبق با نیازمندی‌های متعدد جامعه و جوابگوی آن باشد، امکان‌پذیر است. مجری هدف‌های هر اجتماع پیشرو و در حال رشد، سازمان‌های متعددی هستند که در بخش‌های عمومی و خصوصی جامعه، برای مقاصد خاصی پا به عرصه وجود می‌نهند. تأمین و دستیابی به هدف‌های هر سازمان نیز با طرح و تنظیم برنامه‌های دقیق، تشکیلات منظم و هماهنگ، رهبری و کنترل فعالیت‌های دسته‌جمعی افراد میسر است. بنابراین چنانچه عملیات یک دستگاه به‌قدری توسعه یابد که به خدمات بیش از یک نفر احتیاج باشد، تشکیل سازمان ضرورت پیدا می‌کند. زیرا در این صورت لازم است وظایف متعدد به افراد مختلف محول شده و ارتباط بین آن‌ها به‌منظور تأمین هدف مشترک هماهنگ شود. پس از توسعه عملیات، واحدهای متعدد سازمانی در سازمان ایجاد و به هریک مأموریت خاصی محول می‌شود. به این- ترتیب تشکیل سازمان مستلزم تقسیم کار، طبقه‌بندی وظایف و تفویض اختیار است.

۱-۴-۴- ساختار نیروی انسانی

عنصر نیروی انسانی در عین سادگی، ماهیتی بسیار پیچیده دارد و به‌عنوان بزرگ‌ترین سرمایه و مهم‌ترین ابزار مدیران برای تعالی و رشد سازمانی به‌شمار می‌رود. نیروی انسانی یکی از اجزای سیستم اتوبوسرانی شهری

	بند ۵-۹- پیشنهاد گزینه‌های مدیریت تقاضای سفر		
	ویرایش دوم		گزارش:
	صفحه ۶۴	قرارداد:	تاریخ:
 عنوان طرح البرز	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۸-۳

نیز هست که به دلیل ماهیت این سیستم، باید از میزان تحصیل و سطح تخصص متناسب با نیازهای آن برخوردار باشد. به بیان دیگر ضروری است ساختار منابع انسانی اتوبوسرانی از نظر کمی و کیفی ترکیب مطلوبی داشته باشند. ساختار نیروی انسانی با خصوصياتی چون تعداد و ترکیب شغلی، میزان سن و وضعیت تحصیلی آنان قابل بررسی است.

۱-۴-۵- متوسط تعداد سفر اتوبوس شهری

جهت تعیین نرخ کرایه سفر اتوبوس شهری، لازم است تعداد سفرهای روزانه ناوگان و نیز متوسط طول سفر ناوگان تعیین شود. متوسط تعداد سفر اتوبوس شهری، میانگین تعداد دفعات رفت و برگشت اتوبوس جهت جابجایی مسافران است که از تقسیم کل تعداد سفرهای روزانه ناوگان اتوبوسرانی بر تعداد اتوبوسهای فعال به دست می آید. متوسط طول سفر ناوگان سیستم نیز عبارت است از متوسط طولی که اتوبوسها در طول یک شیفت کاری خود جهت جابجایی مسافران طی می کنند که از تقسیم طول کل پیمایش اتوبوسها بر تعداد اتوبوسها حاصل می شود.

$$\text{متوسط تعداد سفرهای روزانه ناوگان اتوبوسرانی} = \frac{\text{کل سفرهای روزانه ناوگان اتوبوسرانی}}{\text{تعداد اتوبوسهای فعال}}$$

$$\text{متوسط طول سفرهای روزانه اتوبوس} = \frac{\text{طول کل سفرهای روزانه ناوگان}}{\text{تعداد کل اتوبوسهای فعال}}$$

رابطه ۱-۱

$$L_t = \sum_{i=1}^m \left(\sum_{j=1}^n L_i N_j \right)$$

L_t = طول کل سفرهای روزانه ناوگان اتوبوسرانی

L_i = طول کل سفرهای انجام شده توسط اتوبوسهای خط i ام

N_j = تعداد اتوبوسهای فعال خط i ام

i = تعداد خطوط فعال

j = تعداد اتوبوسهای فعال هر خط

 سازمان برنامه و بودجه وزارت راه و ترابری	صفحه ۶۵		ویرایش دوم		بند ۵-۹- پیشنهاد گزینه های مدیریت تقاضای سفر	
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:			
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۸-۳			

۱-۴-۶- متوسط تعداد مسافر جابجاشده

تعیین دقیق تعداد مسافر جابجاشده توسط ناوگان سازمان در سال کاری نسبتاً مشکل است و لذا با تخمین می‌توان به شکل‌های مختلفی این کار را انجام داد.

یک روش آنکه در پایان سال از تقسیم درآمد حاصل از بلیت‌فروشی بر قیمت هر قطعه بلیت، تعداد بلیت فروخته شده در سال به دست می‌آید. بر اساس این تعداد و با در نظر گرفتن درصدی از مسافران که بدون ارائه بلیت از سیستم استفاده می‌کنند، تعداد مسافر سالانه و نیز روزانه سیستم به دست می‌آید.

هم‌چنین در شهرهایی که مطالعات جامع حمل و نقل در آن انجام شده، با استفاده از نتایج حاصل از این مطالعات و آمارگیری مبدأ- مقصد و تعیین توابع مطلوبیت برای انواع وسایل نقلیه می‌توان درصد مسافر حمل شده توسط اتوبوس را تعیین نمود که در نهایت با توجه به تعداد کل سفرهای سالانه، تعداد مسافر جابجا شده توسط اتوبوس‌های ناوگان مشخص می‌شود.

۱-۴-۲- برآورد کرایه میانگین سامانه اتوبوسرانی شهر ساری

به منظور برآورد کرایه میانگین سامانه اتوبوسرانی شهر ساری لازم است هزینه‌ها و درآمدهای آن محاسبه شود تا با مقایسه آن‌ها بتوان میزان کرایه خطوط اتوبوسرانی را برآورد نمود.

هزینه‌های اتوبوسرانی به دو بخش هزینه‌های عملکردی مربوط به فعالیت‌های ناوگان و هزینه‌های غیر عملکردی جهت مدیریت سامانه اتوبوسرانی تقسیم می‌شوند. با توجه به این که بهره‌برداری از خطوط اتوبوسرانی در شهر ساری توسط شرکت‌های خصوصی در کنار سازمان اتوبوسرانی انجام می‌گیرد، لازم است هزینه‌های این دو بخش در نظر گرفته شود. هزینه خرید ناوگان که با عنوان هزینه سرمایه‌گذاری نیز شناخته می‌شود عمدتاً با همکاری دولت یا شهرداری و از محل کمک‌های بلاعوض پرداخت می‌شود و به همین دلیل این هزینه در محاسبه کرایه اتوبوس‌ها در این بخش در نظر گرفته نشده است.

هزینه بهره‌برداری در سیستم حمل و نقل همگانی شامل هزینه‌های نیروی انسانی، استهلاک، سوخت، تعمیر و نگهداری و بیمه وسایل نقلیه می‌شود. در این بخش هزینه‌های مختلف سیستم همگانی با توجه به قیمت‌های سال ۱۴۰۲ استخراج شد که در جدول ۱-۱۲ تا جدول ۱-۱۶ نمایش داده شده است. متوسط مسافت سفر با اتوبوس نیز از خروجی مدل و با تقسیم مجموع مسافر- کیلومتر طی شده مسافران اتوبوس بر جمع تعداد مسافر خطوط اتوبوس حدود ۱ کیلومتر محاسبه شده است. هم‌چنین تعداد ناوگان اتوبوسرانی فعال از اطلاعات دریافت شده برابر با ۴۸ دستگاه اتوبوس است.

متوسط هزینه نیروی انسانی با توجه به موارد ارائه شده در جدول ۱-۱۲ برآورد شده است. دستمزد راننده

 عنوان طرح البرز	صفحه ۶۶		ویرایش دوم		بند ۵-۹- پیشنهاد گزینه‌های مدیریت تقاضای سفر 
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:		
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۸-۳		

از اطلاعات حقوق و دستمزد گروه شغلی ۱۱ (بر مبنای گروه بندی وزارت کار و رفاه اجتماعی و طرح طبقه بندی مشاغل) و با اعمال ضریب ۱,۵ برای در نظر گرفتن راننده پشتیبان به دست آمده است.

جدول ۱-۱۲- متوسط هزینه نیروی انسانی اتوبوسرانی

مقدار	شاخص
۱۶	حقوق رانندگان به ازای هر اتوبوس شامل بیمه (میلیون تومان)- ماهانه
۴۸	تعداد اتوبوس فعال در سال
۹۹۵۳	هزینه سالیانه نیروی انسانی کل اتوبوس ها (میلیون تومان)
۲۵۶۸	متوسط هزینه نیروی انسانی به ازای یک نفر- سفر- تومان
۱	میانگین مسافت سفر با اتوبوس
۱۸۳	متوسط هزینه نیروی انسانی به ازای یک سفر- کیلومتر- تومان

متوسط هزینه استهلاک سالیانه اتوبوس ها معمولاً با توجه به ارزش اولیه و طول عمر آن ها محاسبه می شود. بر این مبنا هزینه استهلاک سیستم اتوبوسرانی در جدول ۱-۱۳ ارائه شده است.

جدول ۱-۱۳- متوسط هزینه استهلاک اتوبوس

مقدار	شاخص
۹	ارزش اولیه هر اتوبوس- میلیارد تومان
۱۰	طول عمر مفید هر اتوبوس
۵۰٪	ارزش اسقاط هر اتوبوس
۴۵۰	هزینه استهلاک سالیانه هر اتوبوس- میلیون تومان
۳۸	هزینه استهلاک ماهیانه هر اتوبوس- میلیون تومان
۴۸	تعداد اتوبوس فعال
۲۱۶۰۰	هزینه سالیانه استهلاک کل اتوبوس ها- میلیون تومان
۵۵۷۳	متوسط هزینه استهلاک به ازای یک نفر- سفر (تومان)
۱	میانگین مسافت سفر با اتوبوس
۴۱۰	متوسط هزینه استهلاک به ازای یک سفر- کیلومتر تومان

هزینه دیگری که برای سیستم اتوبوسرانی باید محاسبه شود، هزینه تعمیر و نگهداری و بیمه اتوبوس ها است. متوسط هزینه تعمیر و نگهداری سیستم اتوبوسرانی در جدول ۱-۱۴ محاسبه و ارائه شده است. جزئیات هزینه تعمیر و نگهداری اتوبوس در جدول ۱-۱۵ آورده شده است.

 عمران طرح البرز	صفحه ۶۷		ویرایش دوم	بند ۵-۹- پیشنهاد گزینه های مدیریت تقاضای سفر	
	تاریخ:	قرارداد:			
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱			

جدول ۱۴-۱- متوسط هزینه تعمیر - نگهداری و بیمه اتوبوس

مقدار	شاخص
۲۷۱	متوسط هزینه سالانه تعمیر- نگهداری هر اتوبوس به همراه بیمه- میلیون تومان
۹۷۷	مجموع هزینه روزانه تعمیر- نگهداری و بیمه هر اتوبوس (هزار تومان)
۴۸	تعداد اتوبوس فعال
۱۳۰۲۵	هزینه روزانه تعمیر- نگهداری و بیمه کل اتوبوس‌ها- میلیون تومان
۳۳۶۸	متوسط هزینه تعمیر- نگهداری به ازای یک نفر- سفر (تومان)
۱	متوسط مسافت سفر با اتوبوس- کیلومتر
۲۴۸	متوسط هزینه تعمیر- نگهداری به ازای هر مسافر- کیلومتر- تومان

جدول ۱۵-۱- جزئیات هزینه تعمیر - نگهداری اتوبوس

میانگین سالانه یک اتوبوس (میلیون تومان)	شرح هزینه
۲۱,۱	سرویس‌های فنی (روغن موتور، روغن هیدرولیک، روغن گیربکس و فیلترهای مورد نیاز)
۱,۴	کارواش
۱۶,۹	لاستیک
۴,۲	باتری
۲۰,۳	سیستم تعلیق، چرخ، لنت (قطعات و اجرت)
۶۷,۶	تعمیرات سنگین (به‌ویژه تعمیر موتور در صورت فرسودگی ناوگان)
۱۱۸,۳	سایر هزینه‌های مربوط به خرید یا تعمیر قطعات (مانند کمک‌فنرها، دینام، آمپرهای و کلیدها، تسمه پروانه، چهارشاخه گاردان، اگزوز، پمپ رادیاتور، واترپمپ، تعمیر هیدرولیک فرمان و غیره)
۲۴۹,۸	هزینه‌های سالانه تعمیر- نگهداری هر اتوبوس

دیگر هزینه مهمی که برای سیستم اتوبوسرانی باید محاسبه شود هزینه مصرف سوخت است. تا لحظه تنظیم این گزارش قیمت گازوییل به ازای هر لیتر ۳۰۰ تومان است و محاسبات بر این مبنا صورت گرفت که در جدول ۱۶-۱ نمایش داده شده است.

	بند ۵-۹- پیشنهاد گزینه های مدیریت تقاضای سفر		ویرایش دوم		صفحه ۶۸
			گزارش:	قرارداد:	تاریخ:
			۸-۳	۱۷۸۲۹۱	تیر ۱۴۰۳
				عمران طرح البرز	

جدول ۱-۱۶- هزینه سوخت اتوبوس،

مقدار	شاخص
۵۰	میزان مصرف سوخت اتوبوس در هر ۱۰۰ کیلومتر
۰,۵	مصرف گازوییل به ازای هر خودرو- کیلومتر
۳۰۰	قیمت یک لیتر گازوییل در سال ۱۴۰۲- تومان- بدون یارانه
۱۵۰	هزینه سوخت به ازای یک خودرو - کیلومتر- تومان
۱۳,۶	ضریب سرنشین اتوبوس
۱۱,۳	هزینه سوخت به ازای یک مسافر - کیلومتر- تومان
۱	متوسط مسافت سفر با اتوبوس- کیلومتر
۱۱,۳	هزینه سوخت به ازای هر نفر-سفر- تومان

بدین ترتیب و با جمع تمام هزینه‌های اشاره شده مطابق با جدول ۱-۱۷، هزینه واحد خطوط اتوبوس حدود ۸۵۳ تومان به ازای هر مسافر- کیلومتر و ۱۱۵۲۰ تومان به ازای هر نفر-سفر (با در نظر گرفتن میانگین مسافت ۱ کیلومتر) به دست می‌آید. لازم به ذکر است که هزینه محاسبه شده در این بخش بدون در نظرگیری درآمدهای جانبی حمل و نقل همگانی است. با در نظر گرفتن این درآمدها مبلغ کرایه کمتر می‌شود. برای مثال چنانچه یک سوم (۳۳ درصد) هزینه‌ها از طریق کرایه تأمین شود، کرایه هر مسافر- کیلومتر حدود ۲۸۲ تومان و کرایه هر نفر- سفر حدود ۳۸۰۰ تومان خواهد بود.

با استفاده از کرایه بر مبنای سفر- کیلومتر می‌توان قیمت بلیت را برای هریک از خطوط به صورت جداگانه و بر مبنای طول خط محاسبه کرد. هم چنین می‌توان با به کارگیری کارت‌های الکترونیکی هزینه بلیت را از مسافران بر مبنای مسافت پیموده شده دریافت نمود.

جدول ۱-۱۷- هزینه‌های واحد حمل و نقل با اتوبوس

گروه هزینه	هزینه به ازای هر مسافر- کیلومتر (تومان)	هزینه به ازای هر نفر- سفر (تومان) (متوسط مسافت ۳ کیلومتر)
نیروی انسانی	۱۸۳	۲۵۶۸
استهلاک	۴۱۰	۵۵۷۳
تعمیر و نگهداری	۲۴۸	۳۳۶۸
هزینه سوخت	۱۱	۱۱
جمع	۸۵۳	۱۱۵۲۰

	بند ۵-۹- پیشنهاد گزینه های مدیریت تقاضای سفر	ویرایش دوم		صفحه ۶۹	 عمران طرح البرز
		گزارش:	قرارداد:	تاریخ:	
		۸-۳	۱۷۸۲۹۱	تیر ۱۴۰۳	

۵-۱- قیمت گذاری حمل و نقل شبه همگانی

تاکسی اصلی ترین جزء سیستم های حمل و نقل شبه همگانی است و به علت برخورداری از خصوصیات مثبتی چون، قابلیت انعطاف نسبت به سایر وسایل نقلیه عمومی و همچنین نزدیکی آن به خودروی شخصی از لحاظ خدمات رسانی، نقش عمده ای در جابجایی روزانه مسافران بر عهده دارد. یکی از مهم ترین پارامترها در میزان گرایش استفاده کنندگان به یک سیستم حمل و نقل، تعیین کرایه عادلانه و متناسب با سایر مدهای حمل و نقل است، بدین منظور در این گزارش پس از بررسی مشخصات اصلی سیستم تاکسیرانی شهر ساری به بررسی هزینه های اصلی یک دستگاه تاکسی پرداخته شده و نهایتاً بر اساس هزینه ها و درآمد مناسب برای راننده، کرایه تاکسی تعیین می شود.

۱-۵-۱- مشخصات سیستم تاکسیرانی شهر ساری

مطابق با آمار دریافتی در سال ۱۴۰۲، تعداد ۳۰۰۷ دستگاه از انواع تاکسی خطی و گردشی در شهر ساری وجود داشته که از این میان ۲۸۶۲ دستگاه تاکسی سواری و ۱۴۵ دستگاه تاکسی ون بوده است.

۱-۵-۱-۱- متوسط سرنشین هر دستگاه تاکسی

برای تعیین نرخ کرایه تاکسی، ابتدا هزینه های روزانه یک دستگاه تاکسی محاسبه شده و سپس برای آن که هزینه روزانه تاکسی به ازای هر نفر سرنشین مشخص شود، لازم است متوسط سرنشین روزانه تاکسی به دست آید. بدین معنا که در طول روز به طور متوسط همواره چند نفر مسافر در تاکسی وجود دارند. در شهر ساری، متوسط سرنشین تاکسی برابر با ۲/۵۳ محاسبه شده است.

۱-۵-۱-۲- متوسط مسافت سفرهای روزانه هر دستگاه تاکسی

با توجه به این که اصلی ترین پارامتر در محاسبه کرایه هر مسافر، کیلومتر طی شده است، لازم است متوسط طول سفرهای انجام شده توسط مسافران تاکسی در دسترس باشد تا با تقسیم کرایه فرد بر مسافت طی شده توسط وی بتوان کرایه به ازای هر کیلومتر را محاسبه نمود. بر اساس اطلاعات مدل نرم افزاری شهر ساری، متوسط مسافت سفرهای روزانه با تاکسی در شهر ساری حدود ۹/۹۴ کیلومتر است.

۱-۵-۱-۳- متوسط پیمایش روزانه هر دستگاه تاکسی

تعداد سفرهای انجام شده توسط تاکسی در یک روز از سال ۱۴۱۵ برابر ۲۳۴۱۱۰ سفر است که با توجه به اطلاعات مربوط به متوسط طول این سفرها و متوسط پیمایش هر دستگاه تاکسی در هر روز مطابق جدول ۱-۱۸ خواهد بود.

	بند ۵-۹- پیشنهاد گزینه های مدیریت تقاضای سفر			ویرایش دوم		صفحه ۷۰	 عمران طرح البرز
				گزارش:	قرارداد:		
				۸-۳	۱۷۸۲۹۱		

جدول ۱-۱۸- محاسبه متوسط پیمایش روزانه هر دستگاه تاکسی در شهر ساری

۲۰۰۶۴۲	تعداد نفر- سفر روزانه انجام شده با تاکسی
۱,۷۷	متوسط تعداد سرنشین هر دستگاه تاکسی
۹۲۵۳۰	تعداد خودرو- سفر روزانه انجام شده با تاکسی
۹,۹۴	متوسط مسافت سفرهای روزانه انجام شده توسط تاکسی
۳۰۰۷	تعداد تاکسی
۱۱۰	متوسط پیمایش روزانه هر دستگاه تاکسی (کیلومتر)

۱-۵-۴- تعداد روزهای کاری در سال

با توجه به این که اکثر هزینه‌های تاکسی (مانند هزینه بیمه، عوارض، تصادفات و ...) در مدت یک سال قابل اندازه‌گیری است، ابتدا لازم است که تعداد روزهای کاری هر سال تعیین شود تا از تقسیم هزینه‌های سالیانه بر تعداد روزهای کاری بتوان هزینه‌های روزانه را تعیین نمود. بررسی تقویم سال ۱۴۰۲ نشان می‌دهد که مجموع روزهای تعطیل در این سال برابر ۷۷ روز و روزهای کاری برابر ۲۸۸ روز است. بر این اساس و با توجه به محاسبات جدول ۱-۱۸ متوسط پیمایش هر تاکسی در یک سال حدود ۳۱۶۸۰ کیلومتر است.

۱-۵-۲- برآورد نرخ کرایه تاکسی

در این مطالعات برای محاسبه نرخ کرایه تاکسی از روش تعیین هزینه استفاده می‌شود. در این روش ابتدا هزینه‌های یک روز تاکسی که شامل هزینه‌های مربوط به وسیله و راننده است محاسبه و با تعیین مقدار نرخ ورودی، نرخ کرایه تاکسی بر حسب زمان و مسافت محاسبه می‌شود.

عناصر تشکیل‌دهنده هزینه‌های مربوط به یک روز تاکسی پوشش‌دهنده دو بخش اصلی زیر است:

۱- هزینه‌های مربوط به وسیله:

۱-۱- هزینه‌های کارکرد و نگهداری

۲-۱- بیمه وسیله

۳-۱- عوارض سالیانه

۴-۱- مالیات شغلی

۵-۱- معاینه فنی

۶-۱- سود سرمایه اولیه و استهلاک وسیله

۲- هزینه‌های مربوط به راننده، این هزینه‌ها شامل موارد زیر است:

۱-۲- دستمزد راننده

 عمران طرح البرز	صفحه ۷۱		ویرایش دوم		 بند ۵-۹- پیشنهاد گزینه های مدیریت تقاضای سفر
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:		
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۸-۳		

۲-۲- بیمه تأمین اجتماعی (بازنشستگی، فوت و از کارافتادگی)

۳-۲- مزد ایام تعمیرات

۴-۲- مرخصی و خرید خدمت

۵-۲- پاداش و عیدی

۶-۲- مزد ایام بیماری

۷-۲- تعطیل کاری

۸-۲- جمعه کاری

۹-۲- بن کارگری

۱۰-۲- کمک هزینه ناهار

۱۱-۲- هزینه لباس کار

در این بخش از گزارش هزینه‌های اصلی مربوط به وسیله نقلیه و راننده مورد بررسی قرار می‌گیرد. اولین مورد مربوط به هزینه تعمیر و نگهداری تاکسی است. این هزینه شامل تمامی هزینه‌هایی است که در طول مدت سرویس‌دهی، برای وسیله نقلیه ایجاد می‌شود و راننده باید آن‌ها را از محل کرایه تأمین نماید. در جدول ۱-۱۹ مهم‌ترین و اصلی‌ترین مواردی که یک دستگاه تاکسی در زمان سرویس‌دهی خود به‌طور مرتب باید تهیه، تعمیر و یا تعویض نماید به همراه مدت زمانی که این قطعات نیاز به تعمیر-تعویض مجدد دارند و هزینه آن‌ها برای خودرو سمند معمولی به‌عنوان یک خودرو میانگین تاکسی ارائه شده است. هزینه‌های ارائه شده به‌صورت میانگین و بر اساس نرخ‌های سال ۱۴۰۱ و ضریب تبدیل ۱,۳۵ به سال ۱۴۰۲ در نظر گرفته شده است. بر این مبنا هزینه تعمیر-نگهداری یک دستگاه تاکسی در هر روز کاری حدود ۴۴ هزار تومان به‌دست آمده است.

	بند ۵-۹- پیشنهاد گزینه های مدیریت تقاضای سفر		ویرایش دوم		صفحه ۷۲		
			گزارش:	قرارداد:			تاریخ:
			۸-۳	۱۷۸۲۹۱			تیر ۱۴۰۳

جدول ۱-۱۹- لیست هزینه‌های تعمیر و نگهداری تاکسی سمند به تفکیک مدت زمان کارکرد

ردیف	موضوع	مدت زمان تعویض / تعمیر		تعداد دفعات تعویض در سال	هزینه قطعه (هزار تومان)	هزینه اجرت (هزار تومان)	جمع هزینه (هزار تومان)	هزینه در هر سال (هزار تومان)	هزینه در هر روز کاری (تومان)
		مدت زمان	کیلومتر/تعویض						
		تعویض	تعویض						
۱	روغن موتور		۱۰۰۰۰	۵	۱۹۳	۵۷	۲۵۰	۱۶۸۸	۵۸۵۹
۲	روغن گیربکس		۴۰۰۰۰	۱	۱۰۱	۵۷	۱۵۸	۲۱۳	۷۴۱
۳	فیلتر روغن		۱۰۰۰۰	۵	۲۸	۰	۲۸	۱۸۹	۶۵۶
۴	فیلتر هوا		۱۰۰۰۰	۵	۲۶	۰	۲۶	۱۷۶	۶۰۹
۵	فیلتر بنزین		۱۰۰۰۰	۵	۳۹	۰	۳۹	۲۶۳	۹۱۴
۶	فیلتر هوای کابین		۳۰۰۰۰	۱	۱۸	۰	۱۸	۲۴	۸۴
۷	چهار حلقه لاستیک		۴۵۰۰۰	۱	۲۵۵۵	۵۷	۲۶۱۲	۳۵۲۶	۱۲۲۴۴
۸	شمع و وایر		۳۰۰۰۰	۲	۲۲۹	۵۷	۲۸۶	۷۷۲	۲۶۸۱
۹	لنت جلو		۳۰۰۰۰	۲	۱۹۳	۵۷	۲۵۰	۶۷۵	۲۳۴۴
۱۰	لنت عقب		۳۰۰۰۰	۲	۱۹۳	۹۹	۲۹۲	۷۸۸	۲۷۳۸
۱۱	دیسک و صفحه کلاچ		۷۰۰۰۰	۱	۱۱۵۰	۲۵۶	۱۴۰۶	۱۸۹۸	۶۵۹۱
۱۲	تسمه پروانه		۳۰۰۰۰	۲	۱۷۸	۴۳	۲۲۱	۵۹۷	۲۰۷۲
۱۳	تسمه تایم		۷۰۰۰۰	۱	۲۲۹	۱۴۲	۳۷۱	۵۰۱	۱۷۳۹
۱۴	شستشوی کامل	هر ماه ۱ بار		۱۲	۲۶	۰	۲۶	۴۲۱	۱۴۶۳
۱۵	جلوبندی		۴۵۰۰۰	۱	۴۳۴	۲۲۷	۶۶۱	۸۹۲	۳۰۹۸
مجموع					۵۵۹۲	۱۰۵۲	۶۶۴۴	۱۲۶۲۴	۴۳۸۳۳

 شماره ۱۸۸۲۹۱ بند ۵-۹- پیشنهاد گزینه های مدیریت تقاضای سفر	ویرایش دوم		صفحه ۷۳		 عمران طرح البرز
	گزارش:	قرارداد:	تاریخ:		
	۸-۳	۱۷۸۲۹۱	تیر ۱۴۰۳		

هزینه سوخت یکی از مهم ترین مواردی است که باید در محاسبات مربوط به کرایه مدنظر قرار بگیرد. با توجه به اطلاعات منتشر شده در سایت سازمان بهینه سازی مصرف انرژی که پس از انجام تست شهری به دست آمده، یک خودروی سمند معمولی حدود ۱۲ لیتر در هر ۱۰۰ کیلومتر سوخت مصرف می کند. با توجه به سهمیه بنزین اختصاص داده شده به تاکسی ها، هزینه هر لیتر بنزین برای آن ها در سال ۱۴۰۱ حدود ۲۰۰۰ تومان فرض شده است. جدول ۱-۲۰ و هزینه سوخت مصرفی سالانه و روزانه مصرفی تاکسی ها را نمایش می دهد.

جدول ۱-۲۰- هزینه سالانه و روزانه سوخت مصرفی تاکسی ها

مقدار	عنوان
۱۱۰	وسیله- کیلومتر طی شده توسط هر تاکسی در یک روز سال
۱۲	میزان مصرف سوخت در هر ۱۰۰ کیلومتر- لیتر
۱۴	سوخت روزانه مصرفی هر دستگاه تاکسی- لیتر
۲۸۸	تعداد روزهای کاری در سال
۴۰۳۲	سوخت سالانه مصرفی هر دستگاه تاکسی در سال - لیتر
۸۰۶۴	هزینه سوخت سالیانه مصرفی هر دستگاه تاکسی در سال (بنزین دوهزار تومانی)- هزار تومان
۲۷	هزینه سوخت روزانه مصرفی هر دستگاه تاکسی در سال (بنزین دوهزار تومانی)- هزار تومان

هزینه بیمه و عوارض، معاینه فنی و استهلاک، موارد دیگری است که باید مدنظر قرار بگیرد و جدول ۱-۲۱ محاسبات آن ها را نشان می دهد. همچنین به منظور محاسبه استهلاک سالیانه هر دستگاه تاکسی عمر مفید آن حدود ۱۰ سال و ارزش اسقاط نصف ارزش اولیه فرض شد.

جدول ۱-۲۱- هزینه سالیانه و روزانه بیمه، عوارض، معاینه فنی و استهلاک تاکسی های شهر ساری

مقدار	عنوان
۴۵۰۰	هزینه سالیانه بیمه و عوارض یک خودرو در شهر- میلیون تومان
۳۶۸	هزینه سالیانه معاینه فنی تاکسی - ۴ بار در سال- هزار تومان
۱۰	عمر مفید یک دستگاه تاکسی
۴۵۰۰۰	ارزش خرید یک دستگاه تاکسی- هزار تومان
۲۲۵۰۰	ارزش اسقاط هر دستگاه تاکسی- هزار تومان
۲۲۵۰۰	هزینه استهلاک سالیانه تاکسی- هزار تومان
۲۷۳۶۸	مجموع هزینه سالیانه- هزار تومان
۹۵	مجموع هزینه روزانه- هزار تومان

 عمران طرح البرز	صفحه ۷۴		ویرایش دوم		بند ۵-۹- پیشنهاد گزینه های مدیریت تقاضای سفر 
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:		
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۸-۳		

محاسبات کرایه باید به نوعی باشد که درآمد لازم را مطابق با قوانین وزارت کار برای راننده تاکسی فراهم نماید. با توجه به طبقه بندی شغلی انجام شده در وزارت کار، راننده های درون شهری در دسته شغلی شماره ۷ قرار می گیرند. بر این مبنا میزان حداقل دستمزد و مزایای رانندگان برای سال ۱۴۰۲ محاسبه شد که در جدول ۲۲-۱ نمایش داده شده است. در این جدول علاوه بر پایه حقوق، مزایایی چون حق اولاد، کمک هزینه ماهانه اقلام مصرفی، حق مسکن، عیدی و پاداش و سنوات و مرخصی ۲,۵ روز در ماه در نظر گرفته شده است. علاوه بر این طبق قانون، رانندگان می بایست ۵۰ درصد از حق بیمه خود را که برای سال ۱۴۰۲ حدود ۷۷۸ هزار تومان در ماه می شود پرداخت نمایند که این موضوع نیز در حداقل حقوق رانندگان در نظر گرفته شده است. در نهایت دستمزد روزانه یک راننده تاکسی در حدود ۳۲۰ هزار تومان به دست آمد.

جدول ۲۲-۱- حداقل دستمزد ماهانه و روزانه راننده های تاکسی- گروه شغلی ۷- سال ۱۴۰۱

موضوع	مبلغ (تومان)
پایه حقوق ماهانه- ۳۰,۵ روز در ماه	۵,۴۷۶,۵۳۴
پایه سنوات به شرط حداقل یک سال سابقه	۱,۰۶۱,۶۵۷
حق مسکن ماهانه	۱,۱۰۰,۰۰۰
کمک هزینه ماهانه اقلام مصرفی خانوار	۹۰۰,۰۰۰
حق اولاد ماهانه (دو فرزند)	۸۹۷,۷۹۳
عیدی و پاداش (معادل ۵ روز دستمزد در ماه)	۴۴۸,۸۹۶
پایان کار ۲,۵ روز در ماه (سنوات پایان کار)	۲۱۳,۶۰۰
مرخصی ۲,۵ روز در ماه	۴۴۸,۸۹۶
هزینه ماهانه بیمه تأمین اجتماعی- رانندگان درون شهری- ۵۰ درصد سهم راننده	۷۷۸,۰۰۰
دستمزد روزانه- ۳۰,۵ روز در ماه	۳۲۰,۳۰۷

با جمع هزینه های عنوان شده و با توجه به ضریب سرنشین و متوسط پیمایش روزانه هر تاکسی، کرایه تاکسی به ازای هر نفر-کیلومتر قابل محاسبه است که در جدول ۲۳-۱ نمایش داده شده است. همان طور که مشاهده می شود میزان کرایه حداقلی تاکسی در شهر ساری در سال ۱۴۰۲ باید حدود ۱۷۵۰ تومان به ازای هر مسافر-کیلومتر باشد.

	بند ۵-۹- پیشنهاد گزینه های مدیریت تقاضای سفر		ویرایش دوم		صفحه ۷۵		
			گزارش:	قرارداد:	تاریخ:		
			۸-۳	۱۷۸۲۹۱	تیر ۱۴۰۳		
							

جدول ۱-۲۳- کرایه تاکسی شهر ساری به ازای هر مسافر-کیلومتر

موضوع	مبلغ
هزینه سوخت (لیتری ۲۰۰۰ تومان)- هزار تومان	۲۷
هزینه تعمیر و نگهداری- هزار تومان	۴۴
هزینه بیمه، عوارض، معاینه فنی و استهلاک- هزار تومان	۹۵
هزینه دستمزد و بیمه راننده- هزار تومان	۳۲۰
مجموع هزینه های روزانه	۴۸۶
متوسط سرنشین تاکسی	۲,۵۳
متوسط پیمایش روزانه هر دستگاه تاکسی- کیلومتر	۱۱۰
کرایه تاکسی به ازای هر مسافر-کیلومتر- تومان	۱,۷۴۸

۱-۶- حذف یا جایگزینی سفرهای غیر ضروری با خدمات الکترونیک

در دنیایی که با آغاز شکل گیری شهر صنعتی، شاهد رشد جمعیت و افزایش تعداد و اندازه شهرها به لحاظ جمعیتی، کالبدی و یا توأماً می باشیم استفاده از فناوری های نوین و اطلاعاتی، کلیه نظام های اداری، تحقیقاتی، قضایی، حکومتی را دستخوش تغییرات و تحولات شگرفی کرده، به طوری که دامنه گسترش این فناوری به شهرداری ها و دولت به عنوان مدیر و مرجع اصلی هماهنگ کننده اداره امور شهر و کشور، رسیده است. این ارتباط مدیریت شهری، تحت تأثیر افزایش روزافزون مسائل و مشکلات مرتبط با اداره مناسب و بهینه شهر، نیازمند برنامه هوشمندانه ای جهت تهیه کلیه احتیاجات حال و آینده شهروندان و شهرنشینان است تا همسو با اندیشه های پارادایم غالب توسعه پایدار، موجبات کاهش مسائل و مشکلات شهری شود.

۱-۶-۱- تأثیر ICT بر فضاهای کالبدی شهر

خدمات ICT تأثیرات مختلفی بر روی کالبدهای شهری دارد که از جمله می توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱-۶-۱-۱- کار از راه دور

کار از راه دور به معنی جایگزینی کامل و یا جزیی رفت و آمد به محل کار از طریق استفاده از کامپیوتر و تکنولوژی های مخابراتی است. در این روش ممکن است کار در خانه انجام شود و یا احتمالاً در مرکزی که از دفتر اصلی به کارمند نزدیکتر است. علاقه فزاینده به کار از راه دور به چهار دلیل تقویت شده است:

- رشد و ازدیاد سریع و همچنین مقبولیت عمومی ارتباطات الکترونیکی
- علاقه شخصی به کنترل دوباره بر دسترسی ها و زمان
- انگیزه برای بهتر کردن همزمان قابلیت تولید و همچنین اقتصادی بودن کار

	بند ۵-۹- پیشنهاد گزینه های مدیریت تقاضای سفر		
	ویرایش دوم	صفحه ۷۶	
	گزارش:	قرارداد:	تاریخ:
	۸-۳	۱۷۸۲۹۱	تیر ۱۴۰۳

• خواست جوامع برای کاهش ترافیک و آلودگی هوا

گسترش سیاست‌های دورکاری اثرات زیادی بر روی کالبد شهر دارد که از جمله می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- ✓ ارتقا اهمیت فضای خانه، کاهش سفرهای کاری و تاثیر بر ساختار و روابط کاربری‌ها
- ✓ نیاز به فضای دفتری کوچک
- ✓ کاهش ترافیک، آلودگی هوا و استفاده از اتومبیل

۱-۶-۲- خرید از راه دور

انقلاب دیجیتالی قابلیت‌های جدیدی هم برای مشتری و هم برای شرکت‌های فعال در بازار خلق کرده است. در ابتدا به مزایای اینترنت برای خریداران اشاره می‌شود:

۱. افزایش چشمگیر قدرت خرید
۲. دسترسی به انواع بیشتری از کالاها و خدمات
۳. کسب اطلاعات فراوان در مورد تمام موارد مورد نیاز
۴. قابلیت تبادل نظر در مورد محصولات و خدمات
۵. و ...

بدین ترتیب و با استفاده از سیاست‌های خرید از راه دور و گسترش فروشگاه‌های اینترنتی درصد قابل ملاحظه‌ای از سفرهای درون‌شهری با هدف خرید کاسته می‌شود که می‌تواند تاثیر بسزایی در کاهش ترافیک شهری داشته باشد.

۱-۶-۳- آموزش از راه دور

آموزش مهم‌ترین اهرم اثربخش برای افزایش موفقیت اقتصادی و رشد نیروی کار آموزش دیده است. در آموزش الکترونیک شرکت‌ها، فرهیختگان، مربیان و معلمان می‌توانند با یکدیگر کار کنند. هر چه فناوران و معلمان بیشتر با یکدیگر کار کنند استعدادهای دانش‌آموزان بیشتر شکوفا خواهد شد و در نتیجه اقتصاد قویتری خواهیم داشت.

با گسترش آموزش از راه دور و سیستم‌های آموزش مجازی نیاز به حضور در محل تحصیل می‌تواند در برخی موارد و به خصوص برای دانشجویان کاهش پیدا کند و در نتیجه سفرهای تحصیلی کاهش پیدا خواهد کرد.

	بند ۵-۹- پیشنهاد گزینه های مدیریت تقاضای سفر			ویرایش دوم		صفحه ۷۷		 عنوان طرح البرز
			گزارش:	قرارداد:	تاریخ:			
			۸-۳	۱۷۸۲۹۱	تیر ۱۴۰۳			

۱-۶-۱-۴- دولت الکترونیک

مبحث دولت الکترونیک در سالیان گذشته بسیار مورد توجه قرار گرفته است و سرمایه گذاری های زیادی برای گسترش آن صورت گرفته است. از جمله مصداق های دولت الکترونیک می توان به بانکداری الکترونیک، دفاتر پیشخوان دولت، دفاتر الکترونیک شهر و پلیس +۱۰ اشاره کرد که مهم ترین نقش آن ها حذف نیاز حضوری برای انجام برخی کارهای اداری است. علاوه بر این در مواردی که نیاز به مراجعه حضوری نیز وجود داشته باشد، گسترش این دفاتر در سطح شهر سفرهای طولانی را کاهش می دهد و در اکثر موارد با طی مسافتی کوتاه می توان به یکی از این دفاتر دسترسی پیدا کرد. به این ترتیب سفرهای کار شخصی مراجعه به ادارات به میزان زیادی کاهش یافته یا تبدیل به سفرهای کوتاه خواهد شد.

۱-۶-۲- ارزیابی گسترش ICT بر کاهش تراکم ترافیک در شهر ساری

در ادامه این بند با در نظر گرفتن فرضیاتی اثرات گسترش ICT در شهر ساری در حوزه های مختلف و با هدف سفرهای مختلف مورد ارزیابی قرار می گیرد. بدین منظور طبق جدول ۱-۲۴ فرضیات مورد نظر صورت گرفت تا از طریق خروجی های نرم افزار PTV-Visum اثرات آن مورد ارزیابی قرار خواهد گرفت. نکته ای که در اینجا باید عنوان کرد این است که درصدهای ارایه شده در جدول زیر تنها به صورت فرضیاتی جهت ارزیابی تاثیرات آن ها است و دقیق نیستند. به منظور بررسی تاثیرات هر یک از سیاست های دورکاری در کاهش سفرهای شهری باید مطالعات دقیق تری صورت بگیرد که در حوزه این مطالعه نیست.

جدول ۱-۲۴- جزییات سناریوی ارزیابی تاثیر گسترش خدمات الکترونیک در ترافیک شهری

سیاست ICT	میزان تاثیرگذاری در کاهش سفرهای درون شهری
دورکاری	کاهش ۲۰ درصدی سفرهای کاری در اوج صبح
خرید از راه دور	کاهش ۳۰ درصدی سفرهای خرید در اوج صبح
آموزش از راه دور	کاهش ۱۵ درصدی سفرهای تحصیلی در اوج صبح
دولت الکترونیک	کاهش ۳۰ درصد سفرهای کار شخصی در اوج صبح

در شکل ۱-۲۹ به ترتیب حجم همسنگ سواری در اوج صبح افق ۱۴۱۵ شهر ساری پس از اعمال سیاست های ICT نمایش داده شده است. همچنین در جدول ۱-۲۵ خروجی های حمل و نقل شخصی گزینه نهایی شبکه معابر در افق ۱۴۱۵ قبل و بعد از اعمال سیاست های ICT ارایه شده است.

	بند ۵-۹- پیشنهاد گزینه های مدیریت تقاضای سفر			ویرایش دوم		صفحه ۷۸		 عمران طرح البرز
				گزارش:	قرارداد:	تاریخ:		
				۸-۳	۱۷۸۲۹۱	تیر ۱۴۰۳		



شکل ۱-۲۹- حجم همسنگ سواری و سطح سرویس معابر پس از اعمال سیاست‌های ICT در اوج صبح افق ۱۴۱۵

جدول ۱-۲۵- مقایسه پارامترهای حمل و نقل شخصی قبل و بعد از اعمال سیاست‌های ICT

پارامتر	شبکه نهایی پیشنهادی افق ۱۴۱۵	شبکه نهایی پس از گسترش ICT	درصد بهبود
وسیله کیلومتر طی شده	۶۹۸۱۱۱	۶۸۱۴۹۸	۲,۴٪
سرعت - کیلومتر بر ساعت	۳۶,۷	۳۷,۶	۲,۵٪
میزان تولید CO- کیلوگرم	۳۲۷۲۲	۳۱۵۸۶	۳,۵٪
میزان تولید HC- کیلوگرم	۲۷۵۰	۲۶۶۲	۳,۲٪
میزان تولید NOX- کیلوگرم	۶۵۰	۶۳۸	۱,۸٪
میزان مصرف سوخت-لیتر	۶۷۹۸۰	۶۶۰۲۵	۲,۹٪
میانگین نسبت زمان سفر به زمان سفر آزاد	۱,۳۰۶	۱,۲۹	۱,۲٪
وسیله کیلومتر طی شده در مرکز شهر	۲۲۱۸۱	۲۲۲۳۵	۰,۲٪
سرعت در مرکز شهر - کیلومتر بر ساعت	۱۸,۰۰	۱۸,۳۴	۱,۹٪
میزان تولید CO در مرکز شهر- کیلوگرم	۱۸۸۱	۱۸۶۶	۰,۸٪
میزان تولید HC در مرکز شهر- کیلوگرم	۱۴۴	۱۴۲	۱,۴٪
میزان تولید NOX در مرکز شهر- کیلوگرم	۱۷	۱۷	۰,۰٪
میزان مصرف سوخت در مرکز شهر-لیتر	۳۱۸۱	۳۱۵۲	۰,۹٪
میانگین نسبت زمان سفر به زمان سفر آزاد در مرکز شهر	۱,۷۶	۱,۷۴	۱,۱٪

	بند ۵-۹- پیشنهاد گزینه های مدیریت تقاضای سفر	ویرایش دوم		صفحه ۷۹	 عمران طرح البرز
		گزارش:	قرارداد:	تاریخ:	
		۸-۳	۱۷۸۲۹۱	تیر ۱۴۰۳	

همانطور که از نتایج جدول بالا مشخص است گسترش خدمات الکترونیک در شهر می تواند تاثیرات مثبتی در کاهش تراکم ترافیک داشته باشد. با توجه به بررسی های به عمل آمده و بر مبنای فرضیات صورت گرفته، با استفاده از خدمات الکترونیک، میزان پارامترهای حمل و نقل شخصی به طور میانگین در کل شهر ساری حدود ۲/۵ درصد و در مرکز شهر حدود ۱ درصد بهبود پیدا خواهد کرد که نشان دهنده تاثیر مثبت این سیاست ها است.

در جدول ۱-۲۶ نیز خروجی های لازم جهت مقایسه سناریوهای برتر مدیریت تقاضای سفر ارائه شده است.

جدول ۱-۲۶- مقایسه سناریوهای برتر مدیریت تقاضای سفر

پارامتر	تغییر توزیع کاربری ها	تغییر ساعت شروع کار	طرح زوج و فرد	گسترش ICT
وسیله کیلومتر طی شده	۶۹۵۳۱۶	۶۷۳۶۲۳	۶۹۵۶۳۷	۶۸۱۴۹۸
سرعت - کیلومتر بر ساعت	۳۷,۱	۳۸,۱	۳۷,۳۴	۳۷,۶
میزان تولید CO- کیلوگرم	۳۲۶۲۳	۳۰۹۱۲	۳۲۵۰۱	۳۱۵۸۶
میزان تولید HC- کیلوگرم	۲۷۴۲	۲۶۱۱	۲۷۳۲	۲۶۶۲
میزان تولید NOX- کیلوگرم	۶۴۹	۶۳۲	۶۵۰	۶۳۸
میزان مصرف سوخت-لیتر	۶۷۷۸۶	۶۴۸۹۸	۶۷۵۸۸	۶۶۰۲۵
میانگین نسبت زمان سفر به زمان سفر آزاد	۱,۳۱	۱,۲۸	۱,۲۹۹	۱,۲۹
وسیله کیلومتر طی شده در مرکز شهر	۲۱۸۲۳	۲۱۸۶۹	۱۹۹۵۵	۲۲۲۳۵
سرعت در مرکز شهر - کیلومتر بر ساعت	۱۹,۵	۱۸,۶۴	۲۱,۳۹	۱۸,۳۴
میزان تولید CO در مرکز شهر- کیلوگرم	۱۷۹۲	۱۸۱۷	۱۵۶۷	۱۸۶۶
میزان تولید HC در مرکز شهر- کیلوگرم	۱۳۶	۱۳۹	۱۱۸	۱۴۲
میزان تولید NOX در مرکز شهر- کیلوگرم	۱۷	۱۷	۱۵	۱۷
میزان مصرف سوخت در مرکز شهر-لیتر	۲۹۷۹	۳۰۷۰	۲۵۸۰	۳۱۵۲
میانگین نسبت زمان سفر به زمان سفر آزاد در مرکز شهر	۱,۷۲	۱,۷۲	۱,۶۵	۱,۷۴

	بند ۵-۹- پیشنهاد گزینه های مدیریت تقاضای سفر			ویرایش دوم		صفحه ۸۰	 عنوان طرح البرز
				گزارش:	قرارداد:	تاریخ:	
				۸-۳	۱۷۸۲۹۱	تیر ۱۴۰۳	