



طرح بهنگام‌سازی

مطالعات جامع

حمل و نقل و ترافیک

درون شهری شیراز

خلاصه گزارش مدیریتی مطالعات جامع حمل و نقل و ترافیک

ویراست سوم

کارفرما: معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری شیراز

مشاور: مرکز تحقیقات حمل و نقل و ترافیک دانشگاه شیراز

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

چکیده

شهر شیراز به عنوان یکی از شهرهای بزرگ کشور و جاذب زائران و گردشگران متعدد نیازمند برخورداری از یک برنامه مدون حمل‌ونقل می‌باشد. لذا جهت نیل به یک برنامه مدون و بهنگام، طرح بهنگام‌سازی مطالعات جامع حمل‌ونقل و ترافیک درون‌شهری شیراز در سال ۱۳۹۴ در ادامه مطالعات جامع حمل‌ونقل و ترافیک شهر شیراز انجام شده توسط ممتحن در سال ۱۳۷۸ آغاز گردید. آمارگیری‌های مورد نیاز مطالعات در آبان‌ماه سال ۱۳۹۴ با بهره‌گیری از ۴۸۷۵۰ نیروی انسانی در دو بخش مسافر و بار انجام شد. هدف از گزارش حاضر ارائه چکیده‌ای از روند انجام و نتایج حاصل از مطالعات می‌باشد که به منظور آگاهی مدیران و مسئولان تدوین شده است، بنابراین تلاش شده است تا در حد امکان از پرداختن به جزئیات پرهیز شود و مشروح هر فعالیت در گزارش خاص آن فعالیت ارائه شده است. این گزارش از شش بخش تشکیل شده است. بخش نخست به ارائه کلیات و اطلاعات کلان از شهر شیراز پرداخته و شناختی کلی نسبت به محدوده مورد مطالعه را فراهم می‌سازد. در بخش دوم، روند کلی انجام طرح بهنگام‌سازی مطالعات جامع حمل‌ونقل و ترافیک درون‌شهری شیراز با ارائه نمودار جریان و فهرستی از مشخصات گزارش‌های انجام شده بیان شده است. همچنین خلاصه‌ای از گزارش‌های طرح بهنگام‌سازی مطالعات جامع حمل‌ونقل و ترافیک درون‌شهری شیراز به کمک ترسیم جدول و نمودار تهیه و در بخش سوم گزارش ارائه گردیده است. سپس با ارائه جدولی در بخش چهارم، اطلاعات آمارگیری‌های انجام شده بیان شده است. نتایج مدل‌های ساخته شده نظیر جمعیت، اشتغال، کاربری زمین و مراحل چهارگانه تقاضای سفر و ارزیابی‌های مربوطه در بخش پنجم گزارش آورده شده است. شایان ذکر است مرحله برآورد آینده شامل شبیه‌سازی‌های مربوطه در افق‌های زمانی مختلف، طراحی شبکه حمل‌ونقل، برنامه‌های مدیریتی حمل‌ونقل و ارائه راهکار و پیشنهادهای مربوطه به همراه اولویت‌بندی اجرای گزینه‌های برتر در گزارش آتی اضافه خواهد گردید.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۵	۱- کلیات
۶	۲- روند کلی انجام طرح بهنگام‌سازی مطالعات جامع حمل‌ونقل و ترافیک درون‌شهری شیراز
۱۴	۳- آمارگیری‌های انجام‌شده
۱۴	۳-۱- آمارگیری مبدأ - مقصد شهروندان و مکان‌های ویژه (خوابگاه‌ها) شهر شیراز
۱۷	۳-۲- آمارگیری خطوط برش
۱۸	۳-۳- آمارگیری‌های مرتبط با حمل‌ونقل مسافر
۱۹	۳-۴- آمارگیری‌های مرتبط با حمل‌ونقل بار
۱۹	۳-۵- آمارگیری زائرین و گردشگران
۲۱	۳-۶- آمارگیری رجحان بیان‌شده
۲۱	۳-۷- آمارگیری اطلاعات زمان سفر مسیر (معابر شریانی درجه‌یک، جمع‌کننده/پخش‌کننده)
۲۳	۴- خلاصه گزارش‌های طرح جامع حمل‌ونقل و ترافیک
۲۳	۴-۱- بررسی مطالعات فرادست، پیشین و تحقق‌پذیری آن‌ها
۲۴	۴-۲- ناحیه بندی ترافیکی
۲۵	۴-۳- چشم‌انداز، اهداف و راهبردها و شناسایی مسائل حمل‌ونقل و ترافیک
۲۶	۴-۴- گردآوری اطلاعات کلان اولیه
۲۷	۴-۵- نقاط پر تصادف (حادثه‌خیز)
۲۷	۴-۶- نظرسنجی خدمات حمل‌ونقل همگانی و شبه همگانی
۲۸	۴-۷- نظرسنجی مربوط به سامانه حمل‌ونقل بار
۲۹	۴-۸- برداشت و به‌هنگام‌سازی اطلاعات شبکه خیابانی
۲۹	۴-۹- گردآوری اطلاعات کاربری زمین
	۴-۱۰- گردآوری اطلاعات مربوط به ساخت توابع زمان سفر - حجم (در تقاطعات چراغ‌دار / بدون چراغ فرماندهی)
۲۹	۴-۱۱- گردآوری اطلاعات مربوط به ساخت توابع زمان سفر تقاطع‌ها
۳۱	۴-۱۲- ایجاد پایگاه‌های اطلاعاتی
۳۲	۴-۱۳- شبیه‌سازی وضع موجود بر اساس آمار مبدأ - مقصد و خصوصیات عرضه
۳۳	۴-۱۴- تحلیل وضع موجود
۳۴	۴-۱۵- گروه‌بندی کالای درون‌شهری
۳۶	۵- نتایج مدل‌سازی
۳۶	۵-۱- مدل جمعیت
۳۷	۵-۲- مدل مالکیت وسیله نقلیه
۳۷	۵-۳- مدل تولید و جذب سفر
۴۰	۵-۴- مدل توزیع سفر (اوج صبح، ظهر، عصر)

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۴۰.....	۵-۵- مدل تفکیک سفر (انتخاب وسیله نقلیه).....
۴۱.....	۵-۶- مدل تخصیص سفر (صبح، ظهر، عصر).....
۴۳.....	۵-۷- بازنگری تابع زمان سفر - حجم انواع خیابان‌ها (معابر شریانی درجه یک، دو، جمع‌کننده/پخش‌کننده).....
۴۳.....	۶- جمع‌بندی.....

فهرست جدول‌ها

صفحه	عنوان
۹	جدول ۱: فهرست گزارش‌ها به تفکیک مراحل.
۱۵	جدول ۲: برآورد تعداد و نرخ سفر سواره گروه‌های مختلف جمعیتی ساکن در شیراز در آبان ۱۳۹۴.
۱۷	جدول ۳: متوسط تعداد سرنشینان وسایل نقلیه.
۱۹	جدول ۴: میزان جابجایی بار (تن) به تفکیک جهت.
۲۱	جدول ۵: مقایسه سرعت متوسط کل مسیرها در سه نوبت در وضع موجود و سال ۱۳۷۸.
۲۲	جدول ۶: اطلاعات آمارگیری‌های انجام‌شده.
۲۳	جدول ۷: طرح‌های بررسی‌شده.
۲۷	جدول ۸: نتایج نظرسنجی کیفیت خدمات ارائه‌شده در سیستم‌های اتوبوس، مترو و تاکسی در شهر شیراز در سال ۱۳۹۵.
۳۰	جدول ۹: مدل‌های زمان سفر-حجم ساخته‌شده برای معابر شهر شیراز.
۳۵	جدول ۱۰: گروه‌بندی بارهای مشاهده‌شده.
۳۶	جدول ۱۱: برآورد جمعیت نواحی ۳۲۵ گانه ترافیکی شهر شیراز.
۳۷	جدول ۱۲: برآورد مالکیت سواری شخصی در شهر شیراز.
۳۸	جدول ۱۳: تعریف متغیرهای توصیفی در مدل‌های تولید و جذب سفر.
۳۹	جدول ۱۴: نتایج پرداخت مدل‌های نهایی تولید/جذب سفر خانه-ابتدا به تفکیک هدف سفر و هیچ سرخانه.
۴۰	جدول ۱۵: پارامترهای تابع مطلوبیت مدل‌های انتخاب وسیله نقلیه صبح.

فهرست شکل‌ها

صفحه	عنوان
۷.....	شکل ۱: روند کلی انجام طرح بهنگام‌سازی مطالعات جامع حمل‌ونقل و ترافیک درون‌شهری شیراز.....
۸.....	شکل ۲: جزییات آمارگیری نظرسنجی و گردآوری اطلاعات.....
۸.....	شکل ۳: مرحله بازنگری توابع زمان سفر.....
۱۵.....	شکل ۴: برآورد ترکیب شغلی جمعیت شاغل شهر شیراز در سال ۱۳۹۴.....
۱۶.....	شکل ۵: برآورد ترکیب نوع وسیله نقلیه استفاده‌شده در سفرهای ساکنین شهر شیراز در آبان ماه ۱۳۹۴.....
۱۶.....	شکل ۶: برآورد توزیع ساعتی سفرهای ساکنین شهر شیراز در آبان ماه ۱۳۹۴.....
۱۷.....	شکل ۷: برآورد ترکیب هدف سفر (غیر بازگشت) ساکنین شهر شیراز در آبان ماه ۱۳۹۴.....
۱۸.....	شکل ۸: تعداد مسافران ورودی به و خروجی از شهر شیراز به تفکیک شیوه سفر.....
۲۰.....	شکل ۹: محل ایستگاه‌های آمارگیری‌های مرتبط با حمل‌ونقل بار.....
۲۵.....	شکل ۱۰: فرآیند انجام مطالعه چشم‌انداز، اهداف و راهبردها و شناسایی مسائل حمل‌ونقل و ترافیک.....
۳۲.....	شکل ۱۱: مقایسه حجم وسایل همسنگ سواری همه وسایل مشاهده‌شده در ایستگاه‌های آمارگیری شمارش حجم و برآورد شده در شبیه‌سازی.....
۳۴.....	شکل ۱۲: کیفیت ترافیک معابر شهری.....
۴۲.....	شکل ۱۳: فرآیند تخصیص ترافیک.....

۱- کلیات

استان فارس یکی از استان‌های جنوب مرکزی کشور ایران است. آب‌وهوای این استان در نقاط مختلف به سه گونه کوهستانی، معتدل و گرم تقسیم می‌شود. این استان با مساحتی در حدود ۱۲۲'۶۰۸ کیلومترمربع، چهارمین استان بزرگ و با جمعیتی معادل ۴'۸۵۱'۲۷۴ تن، بر طبق برآورد جمعیتی سال ۱۳۹۵ خورشیدی مرکز آمار ایران، چهارمین استان پرجمعیت ایران به شمار می‌رود. بر اساس تقسیمات کشوری اردیبهشت‌ماه سال ۱۳۹۰ خورشیدی، استان فارس به ۲۹ شهرستان، ۱۰۰ شهر، ۸۳ بخش و ۲۰۴ دهستان تقسیم شده است.

منابع مهم اقتصاد این استان بر پایه کشاورزی و دامداری، شهرک‌های مختلف صنعتی، پالایشگاه‌ها، صنایع پتروشیمی و نیروگاه‌های مختلف بناشده است. استان فارس با وجود جاذبه‌های متعدد فرهنگی، تاریخی، طبیعی و مذهبی، یکی از مراکز مهم گردشگری ایران است. همچنین شماری از مراکز مهم دانشگاهی ایران نیز در این استان واقع شده است.

مرکز استان فارس، شهر شیراز است که طبق برآورد جمعیتی سال ۱۳۹۵، جمعیتی معادل ۱۶۸۳۰۵۲ نفر داشته که پرجمعیت‌ترین شهر این استان و پنجمین شهر پرجمعیت کشور محسوب می‌شود. بر اساس سرشماری عمومی نفوس و مسکن در سال ۱۳۹۰، شهر شیراز ۳۲ درصد جمعیت استان و ۸۹ درصد جمعیت شهرستان شیراز را در خود جای داده است. تراکم جمعیت در شهر شیراز ۸۱۶۰ نفر در کیلومترمربع می‌باشد که ۲۱۷ برابر تراکم جمعیتی استان می‌باشد.

این شهر که در فاصله ۹۱۹ کیلومتری جنوب شهر تهران و در بخش مرکزی شهرستان شیراز واقع شده است، در حدود ۸۴/۱ درصد مساحت شهرستان شیراز و حدود ۰/۱۵ درصد از کل مساحت استان را شامل می‌شود. شهر شیراز به ۱۱ منطقه شهرداری تقسیم شده و مساحتی بالغ بر ۱۹۳ کیلومترمربع دارد. شهر شیراز در ارتفاع ۱۴۸۴ متری از سطح دریا و در منطقه کوهستانی زاگرس واقع شده است. میانگین دمای سالیانه در شیراز ۱۸/۸۱ درجه است و میانگین بارش سالیانه در شیراز ۲۸۶ میلی‌متر است.

سرانه فضای سبز در شهر شیراز در سال ۱۳۹۴ برابر با ۲۲ مترمربع به ازای هر نفر و مساحت فضای سبز ۳۴,۱۸۶,۵۳۲ مترمربع می‌باشد. هم‌اکنون در شهر شیراز ۲۴۵ پارک وجود دارد که این تعداد شامل ۱۲ پارک شهری، ۱۶ پارک منطقه‌ای، ۴۰ پارک ناحیه‌ای، ۴۲ پارک محله‌ای و ۱۳۵ پارک همسایگی می‌باشد. مساحت کل پارک‌ها در شیراز ۳'۲۰۹'۰۳۶ مترمربع می‌باشد که از این میزان ۲۸۰,۰۸۷ مترمربع مربوط به پارک‌های همسایگی، ۳۷۲,۲۰۳ مترمربع مربوط به پارک‌های محله‌ای، ۸۱۶,۸۹۹ مترمربع به پارک‌های ناحیه‌ای، ۶۵۹'۵۴۰ مترمربع متعلق به پارک‌های منطقه‌ای و ۱'۰۸۰'۳۰۷ مترمربع متعلق به پارک‌های شهری است.

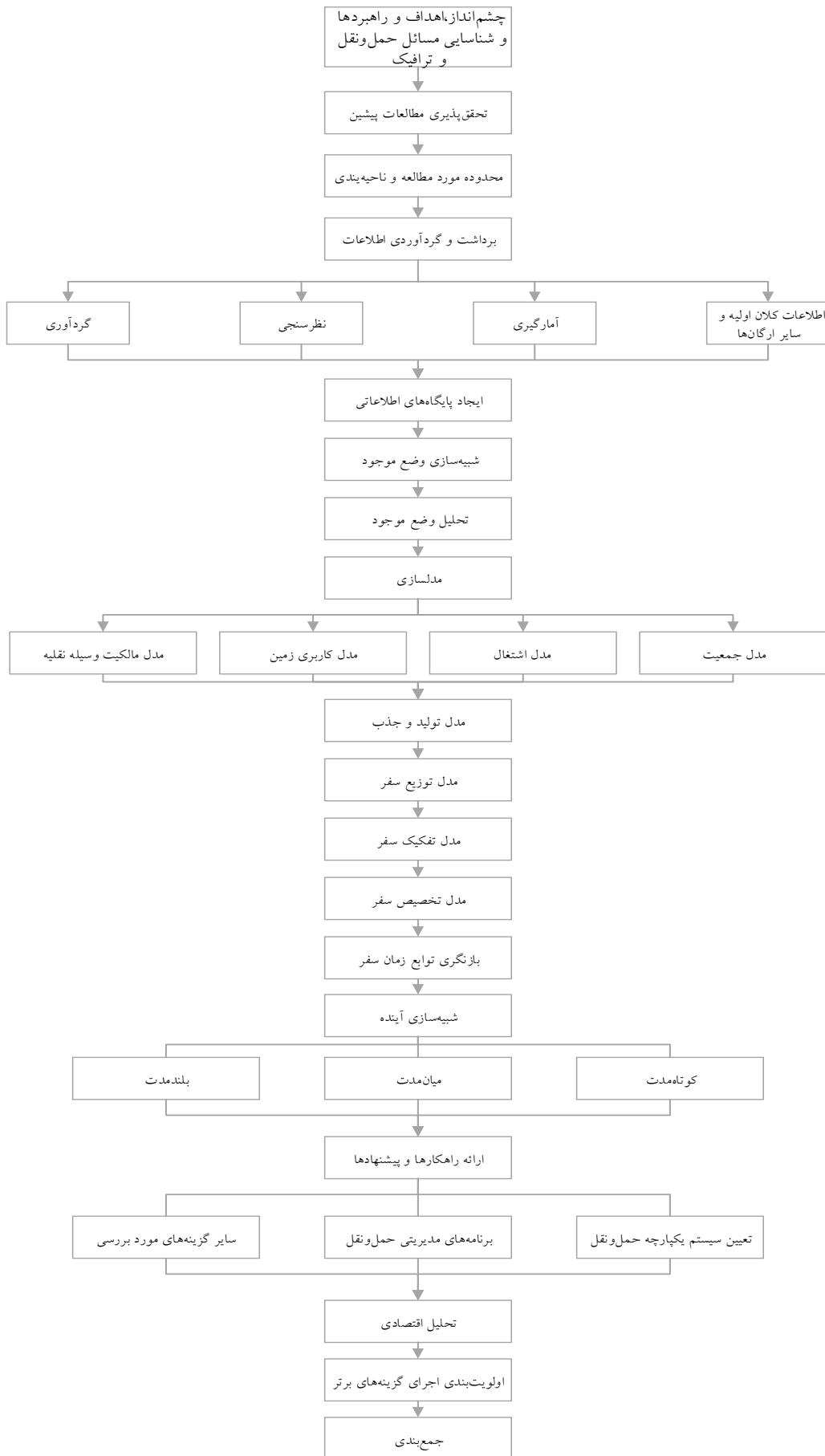
نتایج حاصل از برداشت میدانی شبکه معابر درون‌شهری شیراز نیز نشان می‌دهد که مجموع طول معابر درون‌شهری در سال ۱۳۹۴ برابر با ۹۷۳ کیلومتر بوده و مساحت خیابان‌ها به تفکیک بخش‌های سواره‌رو، پارکینگ، پیاده‌رو و فضای سبز و میانه راه، حریم راه و آسفالت به ترتیب برابر با ۱۱۷۰۲، ۲۲۶۱، ۸۴۲۳، ۲۲۳۸۶ و ۱۳۹۶۳ هزار مترمربع می‌باشد. همچنین تعداد تقاطع‌های هم‌سطح شامل چراغ‌دار و بدون چراغ در سال ۱۳۹۴، ۲۲۱ تقاطع بوده که محل تقاطع شریانی‌های درجه‌یک و درجه‌دو با یکدیگر می‌باشند.

۲- روند کلی انجام طرح بهنگام‌سازی مطالعات جامع حمل‌ونقل و ترافیک درون‌شهری شیراز

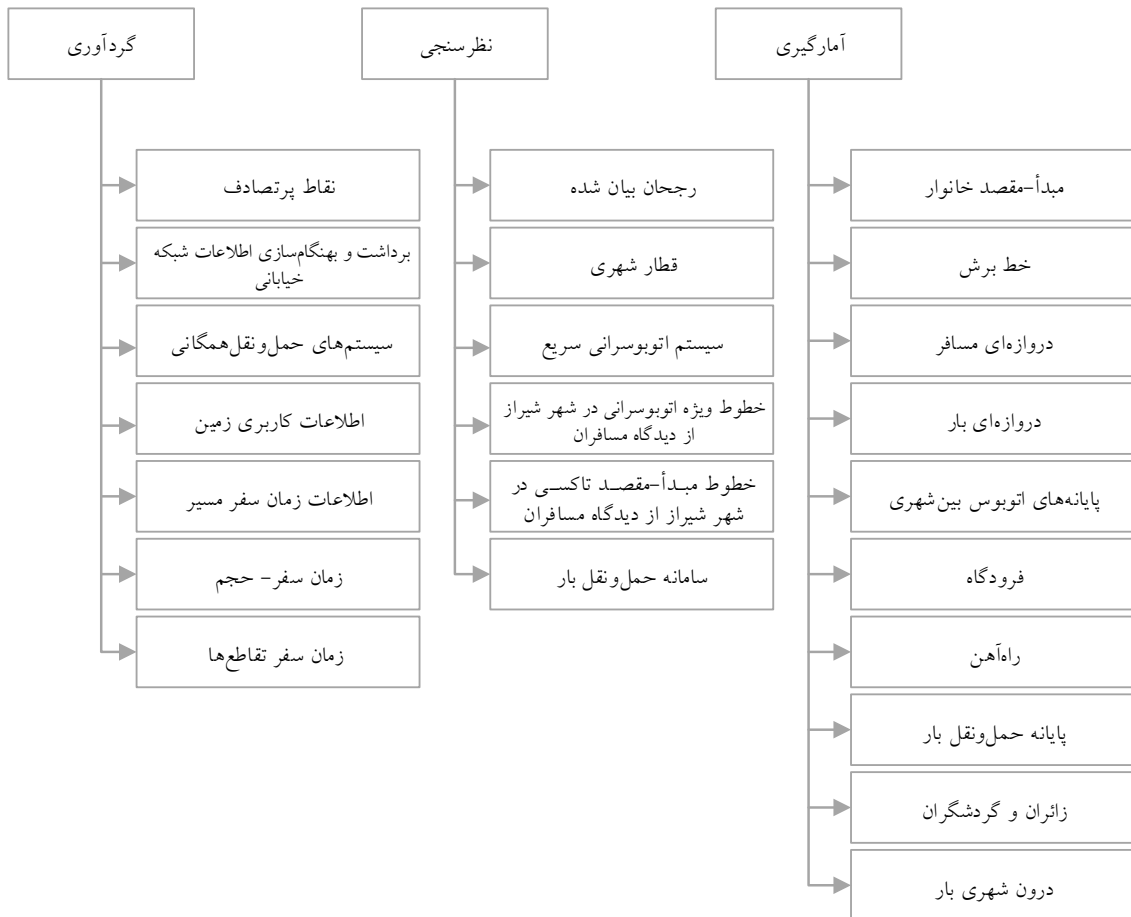
طرح بهنگام‌سازی مطالعات جامع حمل‌ونقل و ترافیک درون‌شهری شیراز با بررسی و شناسایی مسائل حمل‌ونقل و ترافیک و تدوین اهداف و چشم‌انداز آغاز گردید. سپس به تعیین محدوده مورد مطالعه و ناحیه‌بندی آن و بررسی مطالعات فرادست و تحقق‌پذیری آن پرداخته شد. از مهم‌ترین بخش این مطالعات می‌توان از گردآوری اطلاعات یاد کرد که با استفاده از آمارگیری‌های متعدد، نظرسنجی و گردآوری اطلاعات از سایر منابع موجود محقق گردید. پس از گردآوری داده‌های مورد نیاز و ایجاد پایگاه اطلاعاتی منسجم، شبکه حمل‌ونقل شهری شیراز شبیه‌سازی و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

پس از طی فرایند یادشده، مدل‌سازی‌های لازم و فرایند چهار مرحله‌ای تقاضای سفر و شبیه‌سازی آینده در افق‌های میان‌مدت و بلندمدت انجام شد. بدین ترتیب راهکارها و پیشنهادهای مطابق با چشم‌انداز مدون‌شده با رعایت اصل یکپارچگی سیستم ارائه شدند و به برنامه‌های مدیریتی و گزینه‌های موردبررسی اشاره گردید. در پایان پس از تحلیل‌های اقتصادی، اولویت‌بندی اجرای گزینه‌ها و سناریو پیشنهادی برتر معین گردید.

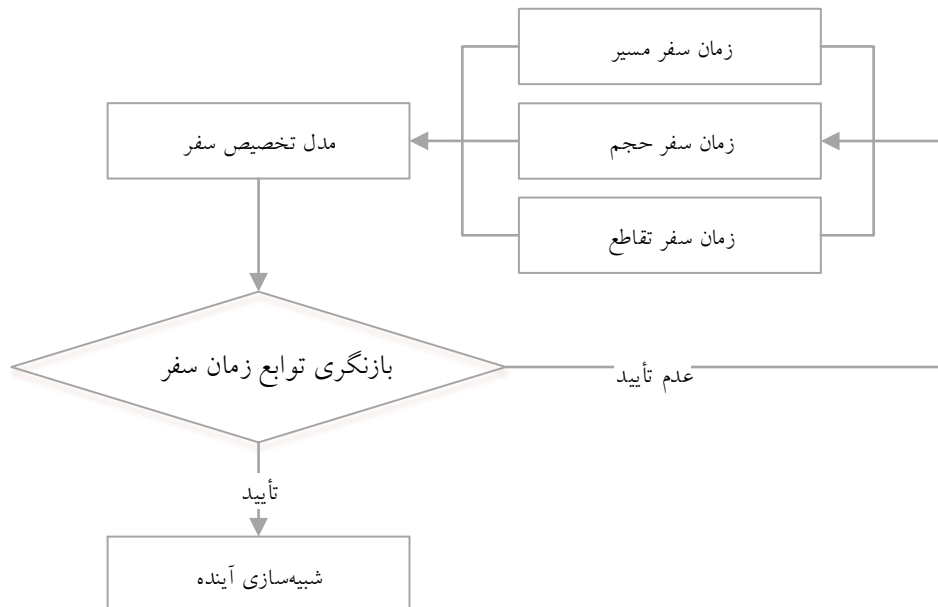
روند کلی انجام مطالعات در شکل ۱ نشان داده شده است. جزییات مربوط به مراحل آمارگیری، نظرسنجی و گردآوری و همچنین مرحله بازنگری توابع زمان سفر به ترتیب در شکل ۲ و شکل ۳ نشان داده شده است. همچنین خلاصه‌ای از مشخصات گزارش‌های تهیه شده که شامل ۷۰ گزارش با بیش از ده هزار صفحه می‌باشد در جدول ۱ آورده شده است.



شکل ۱: روند کلی انجام طرح بهنگام سازی مطالعات جامع حمل و نقل و ترافیک درون شهری شیراز



شکل ۲: جزئیات آمارگیری نظرسنجی و گردآوری اطلاعات



شکل ۳: مرحله بازنگری توابع زمان سفر

جدول ۱: فهرست گزارش‌ها به تفکیک مراحل

مرحله	ردیف	عنوان گزارش	شماره گزارش	تعداد صفحات	
چشم‌انداز، اهداف و راهبردها و شناسایی مسائل حمل‌ونقل و ترافیک	۱	چشم‌انداز، اهداف و راهبردها و شناسایی مسائل حمل‌ونقل و ترافیک	TTRC_1_96-02_04	۵۱۶	
	۲	بررسی مطالعات فرادست، پیشین و تحقیق‌پذیری آن‌ها	TTRC_1_95-10_05	۴۹۹	
آمارگیری	۳	شناخت محدوده‌ی مورد مطالعه برنامه‌ریزی حمل‌ونقل شهر شیراز	TTRC_2-2_94-10_1	۷۲	
	۴	تعیین ناحیه‌های ترافیکی در محدوده‌ی مورد مطالعه	TTRC_3-1_94-12_2	۶۵	
	۵	گردآوری اطلاعات کلان اولیه	TTRC_5-1_96-07_01	۲۴۹	
	۶	مبدأ-مقصد ساکنین شهر شیراز	TTRC_5-2-1_95-12_1	۷۳	
	۷	خطوط برش و ایستگاه‌های منفرد (شمارش حجم وسایل نقلیه و تعداد سرنشینان)	TTRC_5-2-2_95-07_1	۴۴۳	
	۸	دروازه‌ای مسافر	TTRC_5-2-3_95-12_4	۱۰۰	
	۹	دروازه‌ای بار	TTRC_5-2-4_95-10_2	۲۴۸	
	۱۰	پایانه‌های اتوبوس بین شهری	TTRC_5-2-5-1_95-10_3	۲۸۴	
	۱۱	فرودگاه	TTRC_5-2-5-2_95-10_3	۹۹	
	۱۲	ایستگاه راه‌آهن	TTRC_5-2-5-3_95-10_3	۶۴	
	۱۳	پایانه حمل‌ونقل بار	TTRC_5-2-5-4_95-10_1	۷۹	
	۱۴	گردشگران و زائرین	TTRC_5-2-6_96-03_31	۲۳۰	
	۱۵	درون شهری بار	TTRC_5-3-4_97-06_1	۷۹	
	نظرسنجی	۱۶	رجحان بیان شده	TTRC_5-3-2_97-12_01	۲۱۱
		۱۷	سیستم مترو در شهر شیراز از دیدگاه مسافران	TTRC_5-4-1-2_95-12_1	۶۰
		۱۸	خطوط ویژه اتوبوس رانی در شهر شیراز از دیدگاه مسافران	TTRC_5-4-1-1_95-12_2	۷۸

جدول ۱: فهرست گزارش‌ها به تفکیک مراحل

مرحله	ردیف	عنوان گزارش	شماره گزارش	تعداد صفحات
گردآوری	۱۹	خطوط مبدأ-مقصد (خطی) تاکسی در شهر شیراز از دیدگاه مسافران	TTRC_5-4-1-3_95-12_2	۵۵
	۲۰	سامانه حمل‌ونقل بار	TTRC_5-4-4_97-05_1	۲۵
	۲۱	نقاط پر تصادف	TTRC_5-3-3_94-03_2	۳۹
	۲۲	برداشت و بهنگام‌سازی اطلاعات شبکه خیابانی	TTRC_5-5_98-02_2	۶۵۵
	۲۳	سیستم‌های حمل‌ونقل همگانی شهر شیراز	TTRC_5-6_95-12_2	۸۸
	۲۴	گردآوری اطلاعات کاربری زمین	TTRC_5-7_95-10_2	۱۵۱
	۲۵	گردآوری اطلاعات زمان سفر مسیر	TTRC_5-8_98-03_02	۱۴۷
	۲۶	مطالعات زمان سفر - حجم	TTRC_5-8_94-10_3	۵۴۸
	۲۷	گردآوری اطلاعات مربوط به ساخت توابع زمان سفر تقاطع‌ها	TTRC_5-10_98-03_02	۵۲
	۲۸	سامانه‌ی جمع‌ی و گزارش‌گیری آمار ترافیکی	TTRC_6-2_94-5_1	۳۹
شبیه‌سازی وضع موجود	۲۹	شبیه‌سازی وضع موجود بر اساس آمار مبدأ - مقصد و خصوصیات عرضه	TTRC_7-2_96-12_2	۱۳۲
	۳۰	شبیه‌سازی بار	TTRC_8_97-06_1	۲۰
تحلیل وضع موجود	۳۱	تحلیل وضع موجود	TTRC_9_98-02_2	۳۱۱
	۳۲	تحلیل وضع موجود بار	TTRC_9_98-02_2	۴۸۲
	۳۳	گروه‌بندی کالای درون‌شهری و تعیین مدل برآورد	TTRC_11_98-2_5	۴۴
مدل‌سازی	۳۴	جمعیت وضع موجود و برآورد جمعیت تا سال ۱۴۱۵	TTRC_10-1-1_97-12_25	۸۵
	۳۵	کاربری زمین وضع موجود و پیشنهادی شهر شیراز	TTRC_10-1-3_97-12_25	۱۲۷
	۳۶	مدل مالکیت وسیله نقلیه	TTRC_10-2_97-08_02	۸۱
	۳۷	مدل‌های تولید و جذب سفر	TTRC_10-3_97-05_01	۱۳۴
	۳۸	مدل توزیع سفر	TTRC_10-4_98-03_2	۴۵

جدول ۱: فهرست گزارش‌ها به تفکیک مراحل

مرحله	ردیف	عنوان گزارش	شماره گزارش	تعداد صفحات
	۳۹	مدل‌های تفکیک سفر (انتخاب وسیله نقلیه)	TTRC_10-5_97-05-11	۳۹
	۴۰	بازنگری مدل تخصیص ترافیک (صبح، ظهر، عصر)	TTRC_10-8_98-02_2	۳۴
مرحله بازنگری جهت تأیید توابع زمان سفر مسیر و تقاطع	۴۱	بازنگری تابع زمان تأخیر در تقاطع‌ها (بدون چراغ، با چراغ فرماندهی)	TTRC_7-10_98-02_2	۸۸
	۴۲	بازنگری تابع زمان سفر - حجم انواع خیابان‌ها (معايير شریانی درجه یک، دو، جمع‌کننده/پخش‌کننده)	TTRC_6-10_98-02_2	۷۲
شبیه‌سازی آینده	۴۳	شبیه‌سازی آینده با افق‌های کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت با عرضه و تقاضا در سال افق (۲۰ سال)	TTRC_12_97-11_1	۲۲۷
تعیین سیستم یکپارچه حمل‌ونقل در شهر شیراز	۴۴	سیستم پیشنهادی حمل‌ونقل همگانی یکپارچه شهر شیراز (جلد اول: کلیات)	TTRC_13-1_97-09_1	۲۹
	۴۵	سیستم پیشنهادی حمل‌ونقل همگانی یکپارچه شهر شیراز (جلد دوم: سیستم قطار شهری)	TTRC_13-1_97-09_	۱۸۱
	۴۶	طراحی شبکه حمل‌ونقل همگانی یکپارچه (جلد سوم: سیستم اتوبوس تندرو)	TTRC_13-1-6_98-04_2	۱۰۸
	۴۷	طراحی سیستم‌های حمل‌ونقل همگانی یکپارچه شهر شیراز جلد چهارم: پایانه‌های سیستم تغذیه‌کننده و غیر تغذیه‌کننده	TTRC_13-1-4_97-8_01	۱۰۸
	۴۸	طراحی شبکه حمل‌ونقل همگانی یکپارچه (جلد پنجم: طراحی شبکه اتوبوس‌رانی)	TTRC_13-1-2_97-8_30	۲۴۷
	۴۹	طراحی شبکه BRT هماهنگ با سایر دستگاه‌های حمل‌ونقل شهری و تعیین تعداد و نوع ناوگان ذی‌ربط و تسهیلات موردنیاز و ارزیابی بر اساس استانداردهای ملی و جهانی	TTRC_7-1-13_97-04_1	۱۰۹
	۵۰	طراحی شبکه حمل‌ونقل همگانی یکپارچه شهر شیراز (جلد ششم: طراحی شبکه تغذیه‌کننده و تاکسیرانی)	TTRC_13-01-10_98-04_02	۷۲

جدول ۱: فهرست گزارش‌ها به تفکیک مراحل

مرحله	ردیف	عنوان گزارش	شماره گزارش	تعداد صفحات
برنامه‌های مدیریتی حمل‌ونقل	۵۱	شناسایی و مکان‌یابی بهینه پایانه‌های بار درون‌شهری	TTRC_13-1-4_96-08_1	۹۲
	۵۲	شناسایی و مکان‌یابی بهینه پایانه‌های مسافر برون‌شهری	TTRC_13-1-15_97-08_01	۱۱۶
	۵۳	مدیریت جهت حرکت در شبکه معابر	TTRC_13-2-1_97-12_1	۸۱
	۵۴	مدیریت تقاطعات، شامل فازبندی و زمان‌بندی آن‌ها و هماهنگی با سیستم‌های هوشمند مرکزی و مدیریت و نیازسنجی تقاطعات به چراغ راهنمایی هوشمند	TTRC_13-2-2,13-2-4_97-12_1	۳۱۰
	۵۵	مدیریت نیازسنجی تقاطعات به چراغ راهنمایی در وضعیت موجود و ارائه فهرست نهایی از تقاطعات که نیاز به چراغ راهنمایی دارند	TTRC_13-2-3_97-10_	۵۱
	۵۶	مدیریت پارکینگ، پارک‌سوار حاشیه‌ای	TTRC_5-2-3_97-12	۶۳
	۵۷	مکان‌یابی ایستگاه‌های بارگیری و باراندازی	TTRC_13-2-5_96-05_1	۱۲۴
	۵۸	محدودیت‌های تردد مکانی و زمانی در محدوده مرکزی شهر شیراز	TTRC_12-2-6_97-10_1	۲۳۵
	۵۹	قیمت‌گذاری استفاده از تسهیلات حمل‌ونقل (محدودیت‌ها و ممنوعیت‌های ترافیکی، پارکینگ‌ها، پارک‌سوارها، پارک‌های حاشیه‌ای، دوچرخه و...)	TTRC_13-2-7_97-11_01	۱۷۹
	۶۰	تحلیل‌های زیست‌محیطی مرتبط با مدهای حمل‌ونقل و اقدامات مدیریت ترافیک	TTRC_13-2-8_97-09_1	۱۰۲
سایر گزینه‌های موردبررسی	۶۱	بررسی گزینه‌های پیشنهادی برای حل مسائل ترافیک عبوری از شهر شیراز	TTRC_13-3-1_97-11_1	۶۱
	۶۲	بررسی و مکان‌یابی گزینه‌های توسعه سیستم حمل‌ونقل پایدار از جمله پیاده راه‌های شهری، سیستم شبکه دوچرخه‌سواری	TTRC_12-2-6_97-10_1	۷۰
	۶۳	سامانه پیشرفته مدیریت حمل‌ونقل	TTRC_13-3-3_97-09_1	۲۶۷
	۶۴	ساماندهی وضعیت: امداد خودرو و یدک‌کش‌ها، تردد موتورسیکلت‌ها و پیک موتوری	TTRC_13-3-5_97-06_01	۵۷

جدول ۱: فهرست گزارش‌ها به تفکیک مراحل

مرحله	ردیف	عنوان گزارش	شماره گزارش	تعداد صفحات
	۶۵	مدیریت تردد وسایل نقلیه تک‌سرنشین، چندسرنشین در معابر پرتراфик شهری	TTRC_8-3-13_97-06_1	۸۳
تحلیل اقتصادی	۶۶	بررسی و ارائه پیشنهاد برون‌سپاری پروژه‌های حمل‌ونقل و ارائه جداول آنالیز هزینه و نحوه تأمین منابع مالی	TTRC_14-97-07_1	۵۱
جمع‌بندی	۶۷	ارائه جدول زمان‌بندی اجرای نتایج مطالعات	TTRC_15_97-12_1	۲۳
	۶۸	اولویت‌بندی اجرای گزینه‌های مشترک تأثیرگذار بر شبکه معابر	TTRC_16_97-12_1	۷۴
	۶۹	ارائه جدول و برنامه زمانی بهنگام‌سازی و بازنگری مطالعات جامع حمل‌ونقل	TTRC_17_97-12_1	۲۳
	۷۰	برنامه‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت مدیریتی حمل‌ونقل و ترافیک	TTRC_20-1_97-12_1	۷۴
تعداد کل گزارشات:	۷۰		تعداد کل صفحات:	۱۰۱۵۹

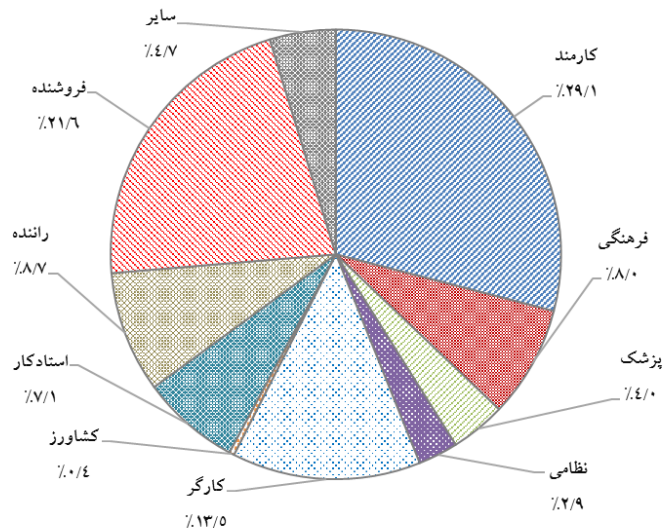
۳- آمارگیری‌های انجام‌شده

در این بخش به ارائه پاره‌ای از اطلاعات آمارگیری‌های انجام‌شده پرداخته شده است.

۳-۱- آمارگیری مبدأ - مقصد شهروندان و مکان‌های ویژه (خوابگاه‌ها) شهر شیراز

از متداول‌ترین اطلاعات مورد نیاز در فرآیند برنامه‌ریزی حمل‌ونقل اطلاعات مبدأ - مقصد است به طوری که پایه و اساس تمام برنامه‌ریزی‌های آتی به شمار می‌آید. آمارگیری مبدأ - مقصد شهروندان از نوع مصاحبه درب منزل بود و از مشارکت دانش‌آموزان پسر پایه هفتم، هشتم و نهم جهت تکمیل پرسش‌نامه مربوطه استفاده شد. آمارگیری مبدأ - مقصد ساکنان شهر شیراز و آمارگیری مکان‌های ویژه (خوابگاه‌ها) در تاریخ ۱۱ آبان ماه سال ۱۳۹۴ انجام گرفت. بر مبنای برآورد جمعیت محدوده مطالعاتی در سال ۱۳۹۴ که حدود ۱۶۵۱۸۰۶ نفر است، بزرگی نمونه انتخاب‌شده در آمارگیری مبدأ - مقصد حدود ۳/۲۱ درصد می‌شود. به عبارت دیگر از هر ۳۱ خانوار یک خانوار انتخاب شده‌اند. پس از استخراج نتایج اولیه آمارگیری و انجام تصحیح‌های ضروری، تعداد سفرهای روزانه ساکنان شهر شیراز حدود ۲۹۸۳۱۵۹ برآورد گردید که نرخ سفری حدود ۱/۸۱ را به دست می‌دهد که در مقایسه با سال ۱۳۷۸، متوسط نرخ سفر هر فرد ساکن در شهر شیراز، ۷ درصد رشد داشته است.

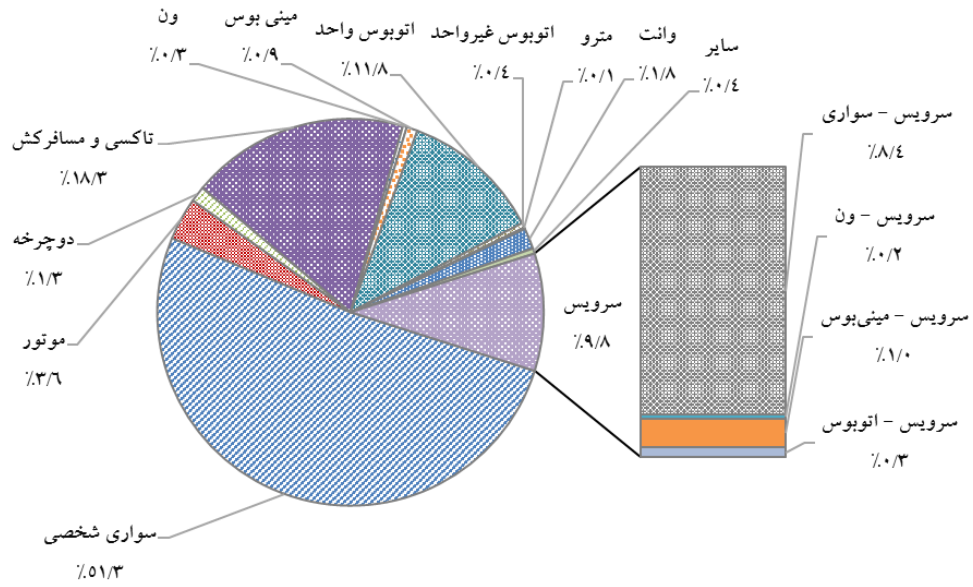
به طور کلی تعداد شاغلین در شهر شیراز برابر با ۵۷۲۵۷۶ بوده که در شکل ۴ برآورد ترکیب شغلی جمعیت شاغل شهر شیراز در سال ۱۳۹۴ نشان داده شده است. میزان مالکیت سواری شخصی در شهر شیراز (منطقه‌های ۱۸ گانه) در سال ۱۳۹۴ در حدود ۲۸۹ وسیله بر ۱۰۰۰ نفر، همسنگ ۹۲۴ وسیله بر ۱۰۰۰ خانوار است. به طور کلی، نرخ سفر زنان در شهر شیراز معادل ۵۹ درصد نرخ سفر مردان می‌باشد. بیشترین نرخ سفر روزانه با وسایل نقلیه مربوط به ترتیب، ۲/۰۷ و ۱/۹۷ مربوط به گروه سنی ۳۱ تا ۵۰ ساله و ۵۱ تا ۶۵ سال است. نکته قابل توجه سهم بالای سواری شخصی در سفرهای روزانه است که در حدود ۵۱ درصد از سفرهای روزانه شهروندان با سواری شخصی انجام می‌شود. این در حالی است که سهم اتوبوس در مقایسه با سال ۱۳۷۸، ۱۴ درصد کاهش یافته است (جدول ۲). اوج سفرهای در ساعت ۷ تا ۸ صبح بوده و در حدود ۳۷ درصد از سفرها باهدف کار انجام شده است (شکل ۵). برآورد توزیع ساعتی سفرهای ساکنین شهر شیراز و ترکیب هدف سفر (غیر بازگشت) ساکنین شهر شیراز در آبان ماه ۱۳۹۴ به ترتیب در شکل ۶ و شکل ۷ نمایش داده شده است.



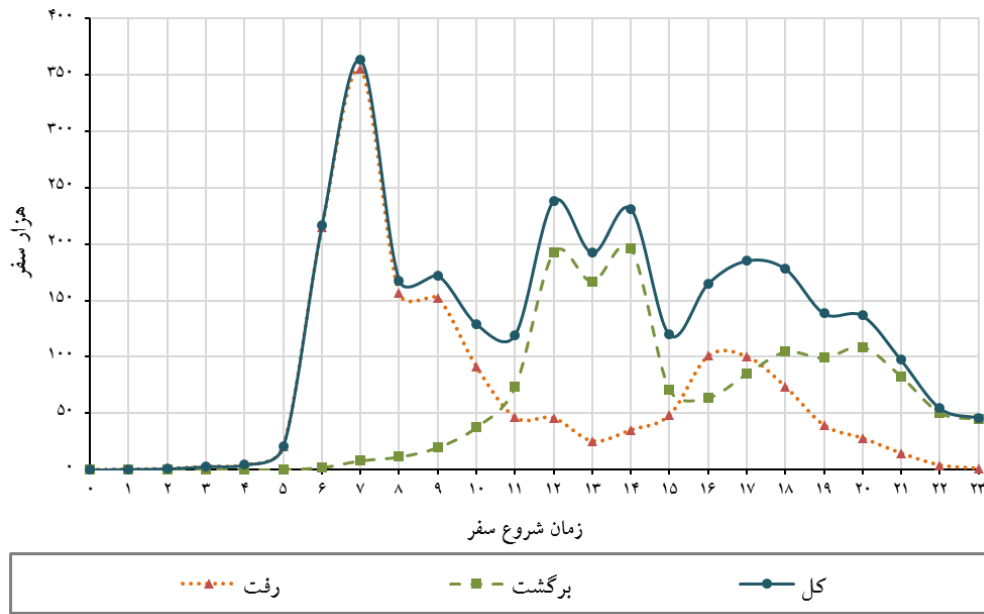
شکل ۴: برآورد ترکیب شغلی جمعیت شاغل شهر شیراز در سال ۱۳۹۴

جدول ۲: برآورد تعداد و نرخ سفر سواره گروه‌های مختلف جمعیتی ساکن در شیراز در آبان ۱۳۹۴

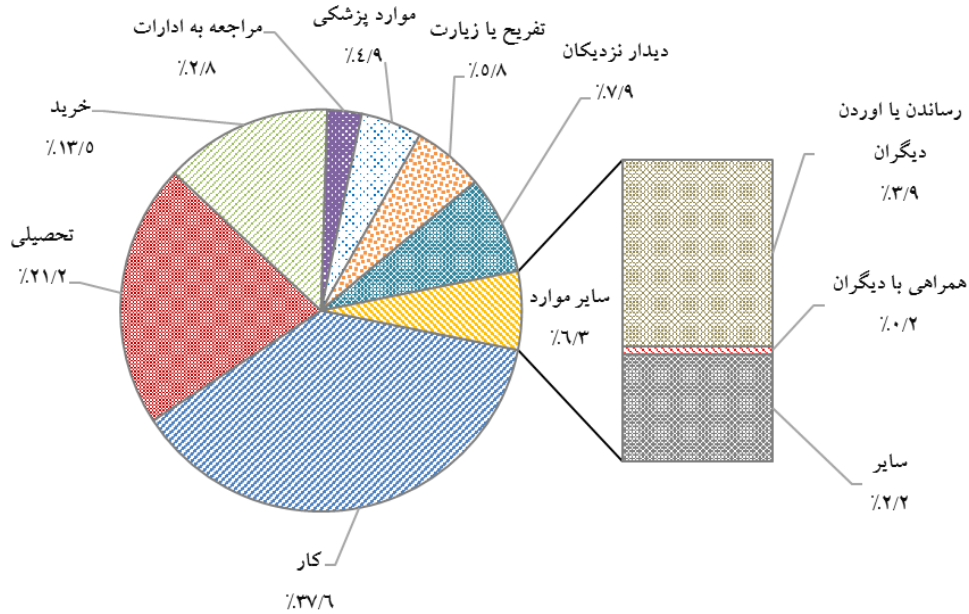
گروه جمعیت	گروه جمعیت	جمعیت	تعداد سفر سواره	نرخ سفر
جنسیت	مرد	۸۷۹۹۴۳	۱۹۶۴۶۲۱	۲/۲۳
	زن	۷۷۰۵۵۴	۱۰۱۸۵۳۸	۱/۳۲
گروه‌های سنی	۶ سال و کمتر	۷۲۷۶۵	۱۵۳۴۷	۰/۲۱
	بین ۷ تا ۱۴ سال	۲۳۱۸۹۲	۳۵۶۸۹۶	۱/۵۴
	بین ۱۵ تا ۱۸ سال	۱۲۲۰۵۸	۱۹۶۰۸۳	۱/۶۱
	بین ۱۹ تا ۳۰ سال	۳۵۰۲۰۶	۶۳۸۲۰۸	۱/۸۲
	بین ۳۱ تا ۵۰ سال	۶۵۱۵۸۰	۱۳۵۱۴۶۳	۲/۰۷
	بین ۵۱ تا ۶۵ سال	۱۷۰۴۴۴	۳۳۶۵۹۰	۱/۹۷
	۶۶ سال و بیشتر	۵۱۵۵۲	۸۸۵۷۲	۱/۷۲
	بعد خانواده	خانوار ۱ نفره	۴۴۱۱۹	۱۲۴۱۸۳
خانوار ۲ نفره		۲۱۶۸۷۸	۴۷۳۰۹۰	۲/۱۸
خانوار ۳ نفره		۴۶۵۶۸۸	۸۷۱۲۶۴	۱/۸۷
خانوار ۴ نفره		۵۸۲۹۳۳	۱۰۱۲۸۸۴	۱/۷۴
خانوار ۵ نفره		۲۳۲۰۷۰	۳۵۶۷۳۴	۱/۵۴
خانوار ۶ نفره		۷۳۲۵۰	۱۰۲۹۷۹	۱/۴۱
خانوار ۷ نفره		۲۵۰۲۴	۲۹۸۸۹	۱/۱۹
خانوار ۸ نفره و بالاتر		۱۰۵۳۵	۱۲۱۳۷	۱/۱۵
جمع		۴,۹۵۱,۴۹۱	۸,۹۴۹,۴۷۸	



شکل ۵: برآورد ترکیب نوع وسیله نقلیه استفاده‌شده در سفرهای ساکنین شهر شیراز در آبان ماه ۱۳۹۴



شکل ۶: برآورد توزیع ساعتی سفرهای ساکنین شهر شیراز در آبان ماه ۱۳۹۴



شکل ۷: برآورد ترکیب هدف سفر (غیر بازگشت) ساکنین شهر شیراز در آبان ماه ۱۳۹۴

۳-۲- آمارگیری خطوط برش

این آمارگیری با دو هدف بررسی و تصحیح نتایج آمارگیری مبدأ - مقصد ساکنان شهر شیراز و به دست آوردن متوسط تعداد سرنشینان وسایل نقلیه ترافیک در دودسته آمارگیری شمارش حجم ترافیک و تعداد سرنشینان وسایل نقلیه مسافری انجام می شود. متوسط تعداد سرنشینان وسایل نقلیه در طرح بهنگام سازی مطالعات جامع حمل و نقل و ترافیک درون شهری شیراز مطابق جدول ۳ ارائه شده است.

جدول ۳: متوسط تعداد سرنشینان وسایل نقلیه

ردیف	وسيله نقلیه	متوسط تعداد سرنشینان
۱	سواری	۱/۶۷
۲	مسافرکش شخصی	۲/۳۶
۳	تاکسی	۲/۱۷
۴	تاکسی تلفنی	۲/۰۶
۵	اتوبوس واحد	۲۲/۹۳
۶	اتوبوس غیر واحد	۱۵/۰۴
۷	ون	۴/۸۹
۸	مینی بوس	۰/۷۸
۹	موتورسیکلت	۱/۳۰

۳-۳- آمارگیری‌های مرتبط با حمل‌ونقل مسافر

جهت بررسی تقاضای سفر در شهر شیراز آمارگیری‌های دروازه‌ای مسافر، پایانه‌های مسافری و زائرین و گردشگران انجام شد.

هدف‌های اصلی آمارگیری دروازه‌ای مسافر شناخت سفرهای غیر شهروندان از طریق جاده‌ها، تصحیح و بهبود نتایج آمارگیری مبدأ - مقصد ساکنان شهر شیراز که به خارج از شهر شیراز سفر نموده‌اند و تعیین محدوده منطقه مورد مطالعه اشاره نمود.

آمارگیری‌های پایانه‌ها شامل آمارگیری پایانه‌های اتوبوس بین‌شهری، فرودگاه و ایستگاه راه‌آهن می‌باشد که این آمارگیری‌ها نیز هم‌زمان با دیگر آمارگیری‌های مبدأ - مقصد مسافر جهت کنترل و بهبود کیفیت داده‌های مبدأ - مقصد جمع‌آوری شده از ساکنین شهر شیراز انجام پذیرفت.

از نمونه نتایج آمارگیری‌های دروازه‌ای مسافر و پایانه‌های مسافری شهر شیراز، تعداد مسافران ورودی به و خروجی از شهر شیراز به تفکیک شیوه سفر می‌باشد که در شکل ۸ نمایش داده شده است.



شکل ۸: تعداد مسافران ورودی به و خروجی از شهر شیراز به تفکیک شیوه سفر

با توجه به نقش سفرهای زیارتی و گردشگری در سطح شهر شیراز به دلیل تعدد کاربری‌های مرتبط جاذب سفر، نیاز به مطالعه‌ی مختص این گونه سفرها در طرح بهنگام‌سازی مطالعات جامع حمل‌ونقل و ترافیک درون شهری شیراز دیده شد. از آنجایی که بر اساس آمار ارائه‌شده توسط اداره کل میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری استان فارس حجم سفرهای گردشگری در فروردین ماه به حداکثر می‌رسد، آمارگیری گردشگران و زائرین از حرم مطهر شاهچراغ (ع) و ۴ مکان گردشگری شیراز شامل مجموعه‌ی حافظیه، مجموعه‌ی سعدیه، باغ گیاه‌شناسی ارم و باغ عقیف‌آباد در تاریخ ۴ و ۵ فروردین ماه ۱۳۹۵ انجام گرفت.

اطلاعات آمارگیری‌های یادشده در جدول ۶ ارائه شده است.

۳-۴- آمارگیری‌های مرتبط با حمل‌ونقل بار

جهت بررسی تقاضای سفر باری در شهر شیراز آمارگیری‌های دروازه‌ای بار، مراکز تولید و جذب عمده بار و درون‌شهری بار انجام شده است. ایستگاه‌های مجموعه آمارگیری‌های مرتبط با حمل‌ونقل بار در شکل ۹ نمایش داده شده است. بر اساس نتایج حاصل، میزان جابجایی بار در محدوده‌های مختلف در جدول ۴ ارائه شده است.

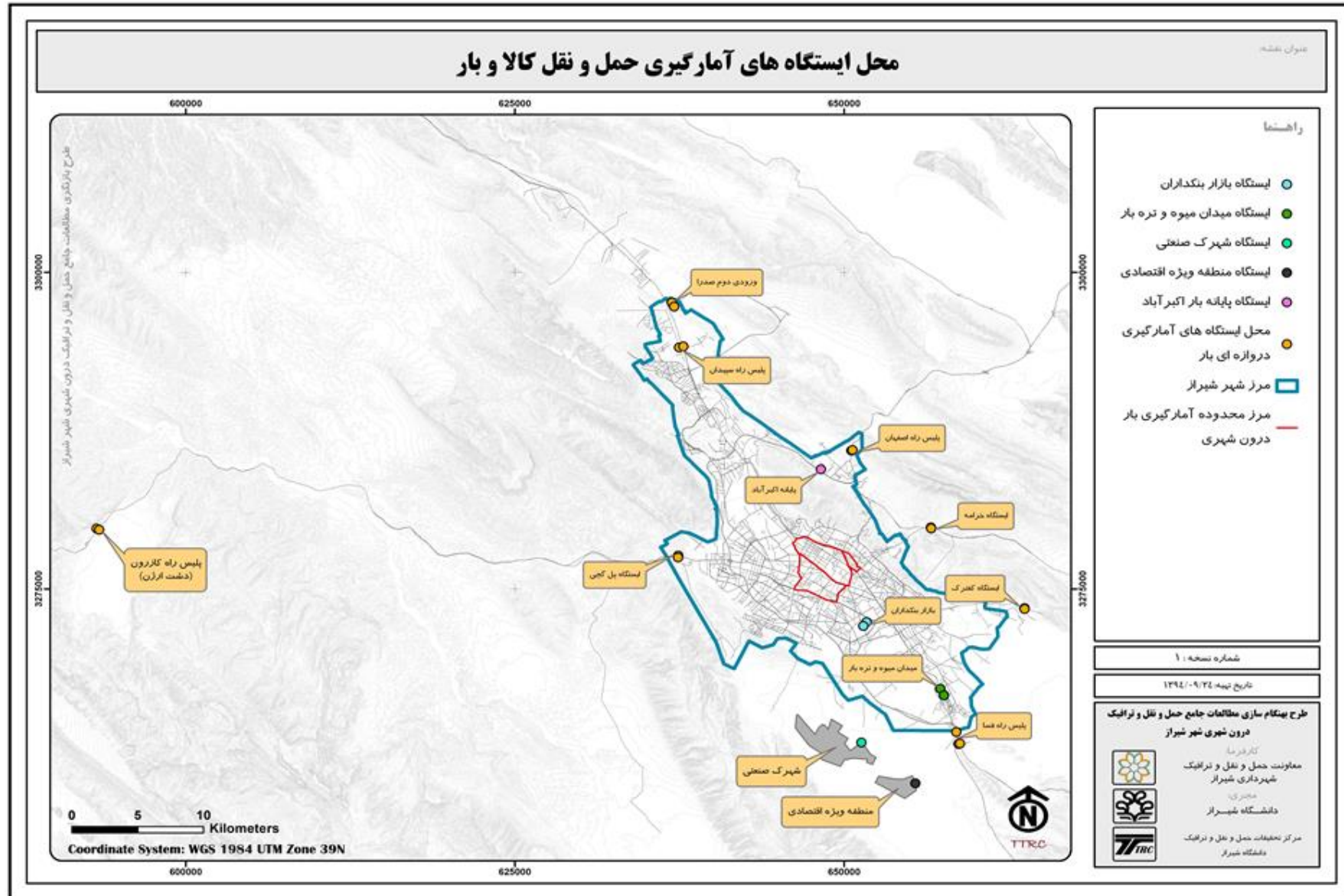
جدول ۴: میزان جابجایی بار (تن) به تفکیک جهت

محدوده	ورودی	خروجی
شهر شیراز	۱۳۰۹۳۰	۱۰۵۸۲۴
کلیه مراکز عمده تولید و جذب بار	۱۰۲۹۵	۱۰۵۹۸
محدوده مرکزی شهر	۷۱۳۹	۵۸۹۶

۳-۵- آمارگیری زائرین و گردشگران

با توجه به نقش سفرهای زیارتی و گردشگری در سطح شهر شیراز به دلیل تعدد کاربری‌های مرتبط جاذب سفر، نیاز به مطالعه‌ی مختص این‌گونه سفرها در طرح بهنگام‌سازی مطالعات جامع حمل‌ونقل و ترافیک درون‌شهری شیراز دیده شد. از آنجایی که بر اساس آمار ارائه شده توسط اداره کل میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری استان فارس حجم سفرهای گردشگری در فروردین‌ماه به حداکثر می‌رسد، آمارگیری گردشگران و زائرین از حرم مطهر شاهچراغ (ع) و ۴ مکان گردشگری شیراز شامل مجموعه‌ی حافظیه، مجموعه‌ی سعدیه، باغ گیاه‌شناسی ارم و باغ عفیف‌آباد در تاریخ ۴ و ۵ فروردین‌ماه ۱۳۹۵ انجام گرفت. اطلاعات پرسشنامه‌ها با استفاده از نمونه‌گیری تصادفی از جامعه‌ی آماری (حجم گردشگران و زائرین) به دست آمده است.

به طور کلی حرم مطهر شاهچراغ (ع) با بیش از ۱۴۰ هزار زائر و گردشگر در یک روز، پربازدیدترین مکان در بین موقعیت‌های آمارگیری بوده و پس از آن مجموعه حافظیه بیشترین بازدیدکننده را به خود اختصاص داده است.



شکل ۹: محل ایستگاه های آمار گیری های مرتبط با حمل و نقل بار

۳-۶- آمارگیری رجحان بیان‌شده

آمارگیری رجحان بیان‌شده باهدف اطلاع از ترجیحات شخصی شهروندان در صورت اجرای سناریوهای فرض شده جهت اجرای طرح محدوده ترافیک انجام گرفت. درمجموع ۳۶ سناریو از ۲۲۵۶ راننده خودرو شخصی سفرکرده به محدوده طرح پیشنهادی سؤال شده است.

۳-۷- آمارگیری اطلاعات زمان سفر مسیر (معاير شریانی درجه‌یک، جمع‌کننده/پخش‌کننده)

این آمارگیری باهدف مقایسه بین زمان سفرهای مشاهده‌شده و برآورد شده توسط شبیه‌سازی و تعیین ضریب تصحیح برای توابع زمان سفر- حجم انجام شد که این اطلاعات با استفاده از خودروی شناور و ثبت زمان در نقاط مشخص شده صورت گرفت.

آمارگیری در اردیبهشت‌ماه ۱۳۹۶ طی دو روز در سه نوبت صبح (۷ تا ۱۰)، ظهر (۱۱ تا ۱۴) و عصر (۱۷:۳۰ تا ۲۰:۳۰) در ۱۱ مسیر منتخب انجام پذیرفت. طول کل مسیرهای آمارگیری در جهت رفت و برگشت حدود ۲۰۹ کیلومتر است که این مقدار در مقایسه با مطالعات جامع حمل‌ونقل ۱۳۷۸، ۸۳ کیلومتر افزایش پیدا کرده است.

سرعت متوسط کل مسیرهای آمارگیری در سال ۱۳۹۴ در مقایسه با سرعت متوسط کل مسیرهای آمارگیری سال ۱۳۷۸ در نوبت صبح ۱/۶ کیلومتر بر ساعت و در نوبت عصر ۵/۱ کیلومتر بر ساعت کاهش پیدا کرده است (جدول ۵).

جدول ۵: مقایسه سرعت متوسط کل مسیرها در سه نوبت در وضع موجود و سال ۱۳۷۸

سرعت متوسط (کیلومتر بر ساعت)			نوبت
وضع موجود		سال ۱۳۷۸	
میانگین دو ساعت اوج	کل نوبت	کل نوبت	
۳۲/۶	۳۱/۸	۳۳/۴	صبح
۲۶/۷	۲۶/۶	-	ظهر
۲۴/۵	۲۴/۷	۲۹/۸	عصر

جدول ۶ خلاصه‌ای از اطلاعات آمارگیری‌های انجام‌شده در طرح بهنگام‌سازی مطالعات جامع حمل‌ونقل و ترافیک درون‌شهری شیراز را ارائه می‌دهد.

جدول ۶: اطلاعات آمارگیری‌های انجام‌شده

ردیف	آمارگیری	نوع آمارگیری	شروع آمارگیری	پایان آمارگیری	مدت‌زمان انجام آمارگیری	ایستگاه	درصد نمونه (درصد)	نیروی انسانی (نفر)
۱	آمارگیری مبدأ - مقصد شهروندان و ساکنان نواحی حاشیه‌ای شهر شیراز	ساکنان شهر شیراز	۱۳۹۴/۰۸/۰۱	۱۳۹۴/۰۸/۳۰	۲۴ ساعت	-	۳,۲۱	۴۳۰۰۰
		ساکنان مکان‌های ویژه						
۲	آمارگیری خطوط برش	شمارش حجم	۱۳۹۴/۰۸/۰۱	۱۳۹۴/۰۸/۰۱	۱۴ ساعت	۴۴۵	-	۲۱۵۰
		سرنشین						
۳	آمارگیری دروازه‌ای مسافر	شمارش حجم	۱۳۹۴/۰۸/۱۱	۱۳۹۴/۰۸/۱۴	۲۴ ساعت	۵	۹	۳۰۰
		مصاحبه						
۴	آمارگیری اتوبوس بین‌شهری	شمارش حجم	۱۳۹۴/۰۸/۱۱	۱۳۹۴/۰۸/۱۴	۲۴ ساعت	۵	۲۲	۲۰۰
		مصاحبه						
۵	آمارگیری فرودگاه	شمارش حجم	۱۳۹۴/۰۸/۱۱	۱۳۹۴/۰۸/۱۴	۲۴ ساعت	۸	۵۶	۱۰۰
		مصاحبه						
۶	آمارگیری ایستگاه راه‌آهن	شمارش حجم	۱۳۹۴/۰۸/۱۱	۱۳۹۴/۰۸/۱۴	۱۲ ساعت	۴	۷۷	۴۰
		مصاحبه						
۷	آمارگیری دروازه‌ای بار	شمارش حجم	۱۳۹۴/۰۹/۰۱	۱۳۹۴/۰۹/۰۳	۲۴ ساعت	۱۷	۵۴	۴۰۰
		مصاحبه						
۸	آمارگیری درون‌شهری بار	شمارش حجم	۱۳۹۴/۰۹/۰۱	۱۳۹۴/۰۹/۰۳	۱۴ ساعت	۹۷	۲۷	۲۱۵۰
		مصاحبه						
۹	آمارگیری پایانه‌های بار	شمارش حجم	۱۳۹۴/۰۹/۰۱	۱۳۹۴/۰۹/۰۳	۲۴ ساعت	۵	۶۲	۱۵۰
		مصاحبه						
۱۰	آمارگیری زائرین	شمارش حجم	۱۳۹۵/۰۱/۰۴	۱۳۹۵/۰۱/۰۵	۲۴ ساعت	۵	۱۳	۱۳۰
		مصاحبه						
۱۱	آمارگیری گردشگری	شمارش حجم	۱۳۹۵/۰۱/۰۴	۱۳۹۵/۰۱/۰۵	۲۴ ساعت	۴	۱۱	۸۵
		مصاحبه						
۱۲	آمارگیری رجحان بیان‌شده	مصاحبه	۱۳۹۷/۰۸/۲۱	۱۳۹۷/۱۰/۲۳	۹ ساعت	محدوده مرکزی شهر	-	۲۰
۱۳	آمارگیری زمان سفر مسیر	خودرویی شناور	۱۳۹۶/۰۲/۱۷	۱۳۹۶/۰۲/۱۸	۱۸ ساعت	۴۳۵	-	۲۵

۴- خلاصه گزارش‌های طرح جامع حمل‌ونقل و ترافیک

۴-۱- بررسی مطالعات فرادست، پیشین و تحقق‌پذیری آن‌ها

در طرح بهنگام‌سازی مطالعات جامع حمل‌ونقل و ترافیک درون شهری شیراز، به‌منظور برخورداری از دیدگاه همه‌جانبه‌نگر، طرح‌های فرادست و پیشین مرتبط با حوزه حمل‌ونقل در شهر شیراز و تحقق‌پذیری آن‌ها مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفته‌اند. دلایل عدم تحقق این طرح‌ها با استفاده از بررسی مدارک و مستندات موجود، برگزاری نشست تخصصی با مدیران، دست‌اندرکاران و کارشناسان ذی‌ربط و جلسات متعدد و مصاحبه حضوری با مسئولان وقت مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. طرح‌های بررسی شده در جدول ۷ ارائه شده است.

جدول ۷: طرح‌های بررسی شده

ردیف	طرح	سال انجام مطالعه
۱	طرح جامع شیراز	۱۳۵۱
۲	طرح جامع شیراز	۱۳۶۸
۳	طرح تفصیلی شیراز	۱۳۷۴
۴	مطالعات جامع حمل‌ونقل شیراز	۱۳۷۸
۵	سیستم‌های ردیابی (AVL) و مدیریت ناوگان حمل‌ونقل عمومی	۱۳۸۵
۶	طرح ساختاری- راهبردی شیراز	۱۳۸۶
۷	مطالعات امکان‌سنجی توسعه خطوط قطار شهری شیراز	۱۳۸۷
۸	مطالعات جامع سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند (ITS) شهر شیراز	۱۳۸۷
۹	طرح مطالعه، طراحی و مشاوره در خصوص کنترل مکانیزه محدوده طرح ترافیک	۱۳۸۸
۱۰	طرح تجهیز ناوگان تاکسی‌رانی به سیستم‌های هوشمند حمل‌ونقل	۱۳۸۸
۱۱	مطالعات امکان‌سنجی احداث مونوریل شهر شیراز	۱۳۸۹
۱۲	مطالعه اجرای محدوده طرح ترافیک شیراز	۱۳۸۹
۱۳	مطالعات جامع سیستم دوچرخه‌سواری کلان‌شهر شیراز	۱۳۹۰
۱۴	مطالعات ساماندهی شبکه و خطوط تاکسی‌رانی شهر شیراز	۱۳۹۱
۱۵	مطالعه و طراحی مسیر دو خط اتوبوس‌رانی سریع BRT شهر شیراز	۱۳۹۲
۱۶	طرح ساختاری- کالبدی پیاده‌راه سازی	۱۳۹۲
۱۷	طرح مطالعاتی نیازسنجی، امتیازبندی، اولویت‌بندی، مکان‌یابی و جانمایی نقاط موردنیاز جهت احداث پل‌های هوایی عابر پیاده	۱۳۹۲
۱۸	برنامه پنج‌ساله ۹۶-۱۳۹۲ شهرداری شیراز	۱۳۹۲
۱۹	مطالعات و طراحی پنج خط ویژه اتوبوس‌رانی در کلان‌شهر شیراز	۱۳۹۳

۴-۲- ناحیه بندی ترافیکی

ناحیه بندی می‌تواند وسیله‌ای برای تمیز دادن انواع مختلف کاربری زمین به صورت محدودده‌هایی دانه درشت باشد؛ اما در برنامه ریزی حمل و نقل شهری به منظور یکپارچه سازی اطلاعات خانوارها و بستر کالبدی آن‌ها در قطعات قابل مدیریت برای اهداف مدل سازی به کار می‌رود. در این مطالعه با توجه به نیازهای برنامه ریزی حمل و نقل، ۳۲۵ ناحیه ترافیکی داخلی و ۳۵۴ ناحیه ترافیکی خارجی در نظر گرفته شد.

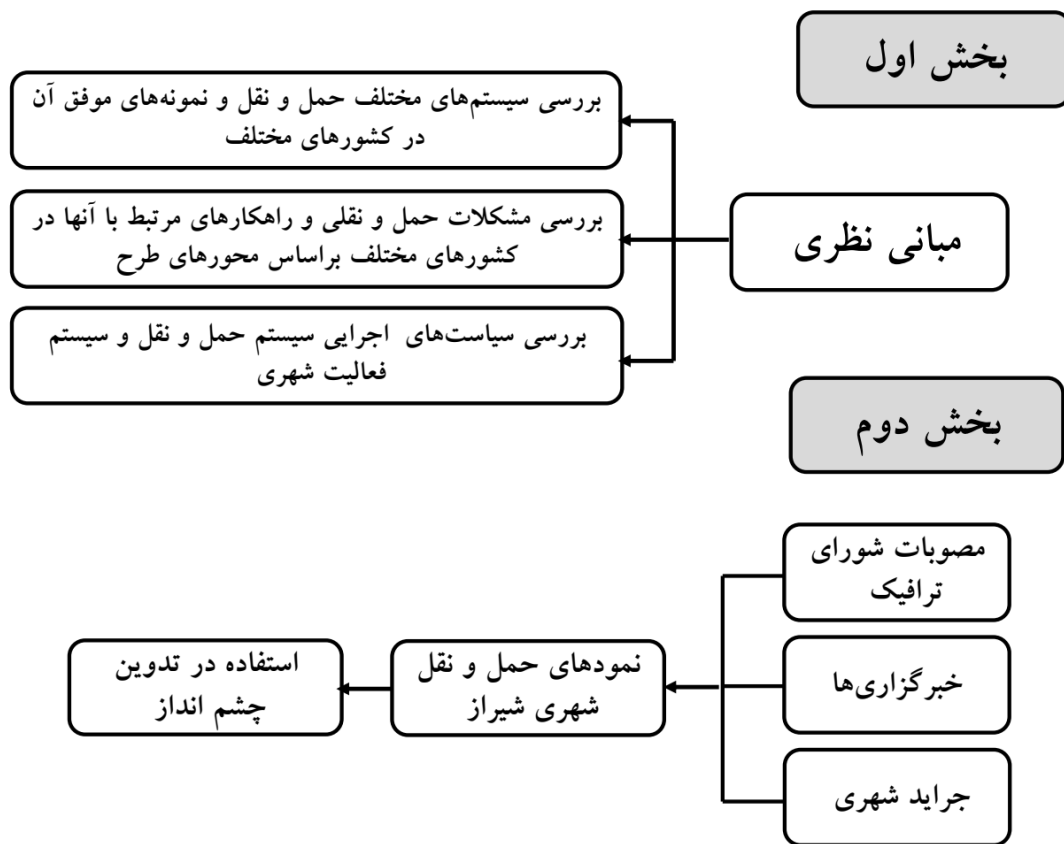
به منظور ناحیه بندی‌های ترافیکی مواردی همچون هم وزن بودن تولید/ جذب سفر نواحی ترافیکی، حداقل و حداکثر سفرهای تولید شده در هر ناحیه ترافیکی، حداقل و حداکثر مساحت هر ناحیه ترافیکی، مرکز ناحیه گرانیگاه و نماینده سفرهای هر ناحیه باشد؛ همگون بودن و ثبات کاربری زمین، همگون بودن و ثبات خصوصیات اجتماعی-اقتصادی، استفاده از شکل منظم و اجتناب از شکل باریک، نواحی ترافیکی منحصربه فرد؛ مطابقت مرزهای نواحی ترافیکی با تقسیمات سیاسی، اداری و آماری، مطابقت مرزهای نواحی ترافیکی با موانع طبیعی و فیزیکی، منحصربه فرد بودن نواحی ترافیکی و در آخر پیوستگی مرز نواحی، یکپارچگی سطح نواحی، عدم وجود هم پوشانی و فضای خالی در نظر گرفته شدند. مناطق ترافیکی نیز متشکل از چندین ناحیه ترافیکی هستند که به منظور هم فزونی و تجمیع اطلاعات ناحیه‌های ترافیکی درون آن‌ها تعیین می‌شوند.

در منطقه بندی ناحیه‌های ترافیکی، ۱۸ منطقه ترافیکی در نظر گرفته شد. معیارهای مؤثر در منطقه بندی نواحی ترافیکی عبارت‌اند از: مناطق ترافیکی از یکدیگر مستقل باشند (همپوشانی و فضای خالی میان مناطق وجود نداشته باشد)، مناطق ترافیکی منحصربه فرد باشند (هیچ منطقه‌ای درون منطقه‌ای دیگر قرار نگیرد)، عضویت ناحیه‌های ترافیکی در هر منطقه ترافیکی به صورت ۰ یا ۱ تعریف می‌شود و یا به عبارتی، مرز مناطق ترافیکی نمی‌تواند از درون ناحیه‌های ترافیکی عبور نماید، هر منطقه ترافیکی از نظر خصوصیات ناحیه‌های ترافیکی درون آن‌ها همگون باشند و تعداد مناطق ترافیکی به گونه‌ای تعیین شود که هدف خلاصه سازی اطلاعات نواحی ترافیکی حفظ شود.

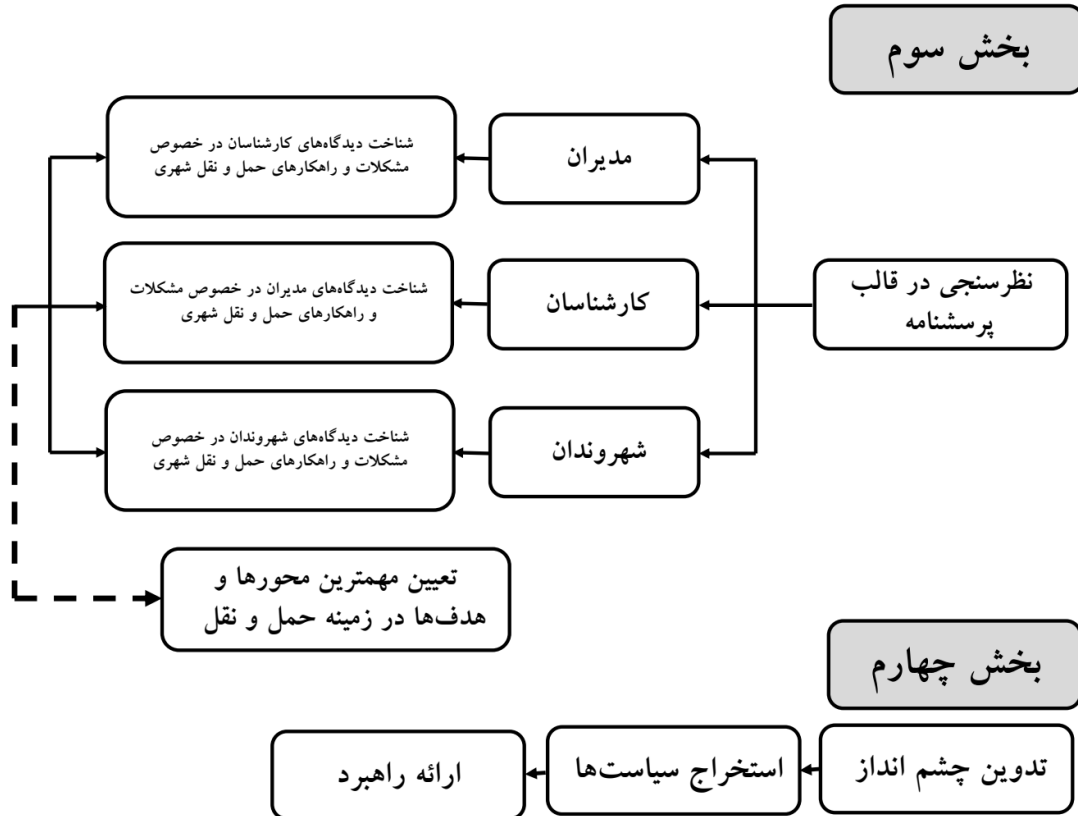
علاوه بر ناحیه بندی درونی شهر شیراز، محدوده مطالعاتی و نواحی بیرونی نیز تعیین شدند. تعیین ناحیه‌های اطراف بر اساس تقسیمات سیاسی بوده و بخش قابل توجهی از سفرهای شهر شیراز به این محدوده‌ها صورت پذیرد. بر اساس آمارگیری دروازه‌ای انجام شده در آبان ماه سال ۱۳۹۴، در حدود ۵۸ درصد سفرها یا از مبدأ شهر شیراز به خارج و یا به مقصد شهر شیراز از خارج، از نواحی ترافیکی ۳۲۶ تا ۳۴۶ بوده است. بر این اساس ناحیه‌های بیرونی شهر شیراز مورد بررسی قرار گرفته است.

۳-۴- چشم‌انداز، اهداف و راهبردها و شناسایی مسائل حمل‌ونقل و ترافیک

یکی از مهم‌ترین مراحل در انجام مطالعات جامع حمل‌ونقل شهری، تدوین و تدقیق هدف‌های مرتبط با یک سیستم کارآمد حمل‌ونقل شهری است. در این‌گونه مطالعات، هدف‌ها به‌عنوان پاسخی برآمده از تحلیل مسائل شهری ارائه می‌گردند. از این رو ضروری است تا پیش از هر اقدام، رویکردی مسئله‌گرا جهت شناسایی دقیق مسائل حمل‌ونقل شهری به کار گرفته شود. در این راستا، در طرح بهنگام‌سازی مطالعات جامع حمل‌ونقل و ترافیک درون‌شهری شیراز گزارشی با عنوان چشم‌انداز، اهداف و راهبردها و شناسایی مسائل حمل‌ونقل و ترافیک در چهار بخش تدوین گردید که شکل ۱۰ فرآیند انجام این مطالعه را نشان می‌دهد.



شکل ۱۰: فرآیند انجام مطالعه چشم‌انداز، اهداف و راهبردها و شناسایی مسائل حمل‌ونقل و ترافیک



شکل ۱۰: فرآیند انجام مطالعه چشم‌انداز، اهداف و راهبردها و شناسایی مسائل حمل‌ونقل و ترافیک

۴-۴- گردآوری اطلاعات کلان اولیه

این گزارش به گردآوری اطلاعات کلان اولیه طرح بهنگام‌سازی مطالعات جامع حمل‌ونقل و ترافیک درون‌شهری شیراز می‌پردازد. اقلیم و آب‌وهوای شهر شیراز، عوارض طبیعی، زمین‌شناسی، ویژگی‌های جمعیتی، گردشگری، فضای سبز شهر شیراز و ویژگی‌های حمل‌ونقل شهر شیراز بخش‌های مختلفی است که در این گزارش مورد بحث و بررسی قرار گرفته است. اطلاعات این گزارش با استفاده از استعلامات کتبی، بازدیدهای میدانی و مراجعات حضوری و اخذ اطلاعات از کارشناسان حوزه معاونت حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری شیراز، سازمان ترافیک شهرداری شیراز، حوزه معاونت برنامه‌ریزی و توسعه سرمایه انسانی شهرداری شهر شیراز، سازمان فناوری اطلاعات و ارتباطات شهرداری شیراز (فاوا)، سازمان سیما، منظر و فضای سبز شهرداری شیراز، حوزه معاونت شهرسازی و معماری شهرداری شیراز و مناطق ۱۱ گانه شهرداری شیراز و همچنین مطالعه اسنادی سالنامه آماری شهر شیراز در سال ۱۳۹۴، طرح ساختاری- راهبردی شهر شیراز و تعدادی از گزارش‌های انجام‌شده توسط مرکز تحقیقات حمل‌ونقل و ترافیک دانشگاه شیراز تهیه و تنظیم شده است.

۴-۵- نقاط پر تصادف (حادثه‌خیز)

شناسایی نقاط پر تصادف اولین گام در ایمن‌سازی معابر درون‌شهری محسوب می‌شود لذا این گزارش ابتدا به بررسی روش‌های شناسایی نقاط پر تصادف پرداخته سپس روش‌های نوین و کارآمد معرفی گردیدند. برآورد تراکم کرنل^۱ از جمله این روش‌ها محسوب شده که از محبوبیت بالایی برخوردار است و در این مطالعه مورد استفاده قرار گرفت. به منظور شناسایی نقاط پر تصادف در شهر شیراز، در ابتدا آمار و اطلاعات تصادفات رخ داده و ثبت شده توسط پلیس راهور استان فارس در طی سال‌های ۹۳-۱۳۸۸ مورد بررسی قرار گرفتند و در نهایت با استفاده از روش برآورد تراکم کرنل در محیط نرم‌افزار ArcGIS 10.2.2 بر اساس تراکم تصادفات در هر قطعه خیابان و شدت تصادفات، پراکنش مکانی و زمانی مورد تحلیل و نقاط پر تصادف شناسایی شدند.

۴-۶- نظرسنجی خدمات حمل‌ونقل همگانی و شبه همگانی

ارزیابی سطح خدمات ارائه شده در سیستم حمل‌ونقل همگانی از طریق نظرسنجی در بین مسافران این سیستم‌ها در سال ۱۳۹۵ صورت پذیرفت. در ابتدا یک پرسشنامه براساس مبانی نظری در این زمینه تهیه و سپس با استفاده از نیروی آمارگیر با مسافران هر یک از سیستم‌ها مصاحبه صورت پذیرفت. نتایج این پرسشگری‌های در جدول ۸ اشاره شده است.

جدول ۸: نتایج نظرسنجی کیفیت خدمات ارائه شده در سیستم‌های اتوبوس، مترو و تاکسی در شهر شیراز در سال ۱۳۹۵

نتایج کلی	روش	حجم نمونه	سیستم
<ul style="list-style-type: none"> ▪ رضایت مسافران در سطح متوسط قرار دارد. ▪ بیش‌ترین سطح رضایت مربوط به مؤلفه‌های سیستم مناسب جمع‌آوری کرایه و مناسب بودن نرخ کرایه است ▪ کم‌ترین سطح رضایت نیز مربوط به مؤلفه‌های راحتی، تمیزی و سیستم تهویه درون اتوبوس، مدت‌زمان انتظار برای سوارشدن و ارائه خدمات مناسب در روزهای تعطیل است. ▪ بهبود وضعیت معیارهای ایمنی و امنیت، خدمات‌رسانی ساعات اوج و روزهای تعطیل، رفتار رانندگان، زمان سفر و آسایش و راحتی به ترتیب بیش‌ترین تأثیر را در افزایش میزان رضایت مسافران خطوط ویژه خواهد گذاشت. ▪ در ارتباط با استفاده بیشتر آتی شهروندان از سیستم اتوبوس عامل افزایش راحتی ناوگان (نوسازی، بهبود سیستم تهویه) و همچنین کاهش زمان سفر (زمان دسترسی، زمان انتظار و زمان درون وسیله نقلیه) از نگاه مسافران بیشترین اهمیت را دارند. 	تحلیل عاملی و رگرسیون ترتیبی ^۲	۷۷۶	خطوط ویژه اتوبوس

^۱ Kernel Density Estimation (KDE)

^۲ Factor Analysis

^۳ Ordinal Logistic Regression

جدول ۸: نتایج نظرسنجی کیفیت خدمات ارائه‌شده در سیستم‌های اتوبوس، مترو و تاکسی در شهر شیراز در سال ۱۳۹۵

<ul style="list-style-type: none"> ▪ معیارهای رفتار راننده، زمان سفر، مدیریت سیستم و ویژگی‌های ناوگان به ترتیب پارامترهای تعیین‌کننده را میزان رضایت کلی مسافران از خدمات عرضه‌شده در تاکسی‌های خطی می‌باشند. عامل رفتار راننده و ویژگی ناوگان بیش‌ترین تأثیرگذاری را در رضایت کلی مسافران دارد. ▪ مؤلفه‌ها بیشتر بودن زمان انتظار حرکت و زمان سفر تاکسی‌های خطی در مقایسه با مسافرخش‌های شخصی و همچنین در دسترس نبودن تاکسی‌های خطی از نگاه مسافران بیشترین تأثیر را در انتخاب مسافرخش‌های شخصی به‌جای تاکسی‌های خطی داشته است. 	۴۰۰	تاکسی‌های مبدأ - مقصد (خطی)
<ul style="list-style-type: none"> ▪ رضایت مسافران از خطوط مترو در سطح بالایی قرار دارد. ▪ از جمله ایرادات بارز سیستم مترو در وضعیت فعلی که سبب نارضایتی مسافران و کاهش عملکرد سیستم مترو شده است عبارت‌اند از: عدم پوشش‌دهی مناسب خطوط مترو؛ ساعات خدمات‌دهی پایین؛ بالا بودن زمان انتظار در ایستگاه‌های مترو (بالا بودن سرفاصله زمانی) ▪ عامل‌های ناوگان، ایستگاه، مدیریت، کرایه و خدمات بیش‌ترین تأثیر مستقیم را بر میزان رضایت مسافران داشته‌اند. ▪ کاهش سرفاصله زمانی، یکپارچه‌سازی عملکردی و شبکه‌ای سایر سیستم‌های حمل‌ونقل همگانی با سیستم مترو، افزایش ساعات خدمات‌رسانی، ایمن‌سازی دسترسی به ایستگاه‌های مترو، سرویس‌دهی مناسب در روزهای تعطیل، بهبود وضعیت آنتن‌دهی تلفن همراه و اینترنت درون ایستگاه و واگن‌ها، از جمله عوامل مؤثر بر تمایل بیشتر افراد به استفاده از مترو از دیدگاه مسافران می‌باشند. 	۴۱۶	مترو

۴-۷- نظرسنجی مربوط به سامانه حمل‌ونقل بار

نظرسنجی مربوط به سامانه حمل‌ونقل بار در فروردین‌ماه ۱۳۹۶ انجام شد. بخشی از این پرسشگری به‌صورت مراجعه حضوری و بخش دیگر با استفاده از اینترنت به‌صورت غیرحضوری انجام شد. جهت نگاه جامع به موضوع تلاش شد از بخش‌های مختلف در ارتباط با حمل‌ونقل بار پرسشگری به عمل آید.

در پرسشنامه طراحی‌شده علاوه بر پرسش‌های مطرح‌شده، بخشی نیز جهت بیان مسائل بخش حمل‌ونقل بار موجود در شهر شیراز قرار داده‌شده بود و از پاسخ‌دهندگان خواسته‌شده بود تا علاوه بر بیان مسئله، راهکار پیشنهادی خود جهت حل مسئله ذکرشده را نیز بیان نمایند. پس از جمع‌آوری پرسشنامه‌ها و اصلاح و ویرایش اطلاعات استخراج‌شده از آن‌ها، مسائل و راهکارهای بیان‌شده مورد ارزیابی قرار گرفت و موارد مطرح‌شده به ۴۶ بخش خرد تقسیم و در ۱۳ دسته کلان دسته‌بندی گردیدند؛ تا بدین ترتیب بتوان با دقت نظر و انسجام بیشتری به تجزیه و تحلیل مسائل و نمود مشکلات مطرح‌شده پرداخت.

۴-۸- برداشت و به‌هنگام‌سازی اطلاعات شبکه خیابانی

در این گزارش به اطلاعات و ویژگی‌های مربوط به شبکه‌ی عرضه غیر همگانی سال ۱۳۹۴ که شامل مشخصات مراکز نواحی، گره‌ها، حرکت‌های ممنوع، حرکت‌های آزاد و اطلاعات کمان‌ها در شبکه پرداخته است. عمده توسعه معابر جدید نسبت به شبکه سال ۱۳۸۹ (مطالعات بهنگام‌سازی شبکه خیابانی شهر شیراز برای سال ۱۳۸۸ و بررسی تأثیر محدوده طرح ترافیک) مربوط به محدوده‌های شمال غرب و جنوب کمربندی شهر شیراز است. در این راستا در محدوده‌های مذکور، شبکه معابر بر اساس عکس‌های ماهواره‌ای سال ۱۳۹۴ رقومی و شبکه مبنا تکمیل گردید. قابل‌ذکر است که علاوه بر توسعه‌های جدید، تغییر در کل شبکه اعم از تقاطعات هم‌سطح و غیر هم‌سطح در فرآیند بهنگام‌سازی اطلاعات مکانی شبکه معابر لحاظ شده‌اند.

پس از بهنگام‌سازی اطلاعات مکانی، شبکه معابر شامل ۳۵۴ عدد مرکز ناحیه، ۳۵۱۰ گره و ۴۷۶۸ کمان است که جزئیات آن نسبت به شبکه مبنا با ۱۳۶۸ گره و ۲۱۰۱ کمان، به‌صورت قابل‌ملاحظه‌ای افزایش داشته است.

۴-۹- گردآوری اطلاعات کاربری زمین

با توجه به ضرورت تعیین سطوح کاربری‌ها به‌منظور پیش‌بینی‌های آتی تقاضای سفر در شهر شیراز، اطلاعات مرتبط با کاربری‌های وضع موجود و پیشنهادی تهیه شدند. با توجه به در دسترس بودن لایه کاربری مکان مرجع وضع موجود و پیشنهادی بر اساس الگوی تیپ ۱۲ در قالب طرح تفصیلی، برای هر یک از مناطق ۱۱ گانه شهرداری شیراز از طرح تفصیلی استفاده گردید. منبع دوم شامل استفاده از لایه‌های کاربری در طرح‌های توسعه شهری و روستایی و گردآوری و بهره‌گیری از اطلاعات ارگان‌های همچون بنیاد مسکن انقلاب اسلامی استان فارس، شرکت عمران صدرا، معاونت فنی شهرسازی و معماری و شرکت‌های مهندسی مشاور بود.

۴-۱۰- گردآوری اطلاعات مربوط به ساخت توابع زمان سفر - حجم (در تقاطعات چراغ‌دار / بدون چراغ فرماندهی)

این آمارگیری باهدف تعیین تعداد وسایل نقلیه به تفکیک نوع وسیله و زمان سفر در بازه‌های زمانی ۵ دقیقه‌ای انجام پذیرفت. آمارگیری حجم (سواری و غیر سواری) و آمارگیری زمان سفر به‌طور هم‌زمان برای معابر موردنظر انجام شد. اطلاعات آمارگیری حجم در تمامی ایستگاه‌ها، مبتنی بر ثبت اطلاعات در فرم کاغذی و جهت افزایش دقت در محاسبه زمان سفر، از اپلیکیشن (برنامه تحت سیستم عامل اندروید) تهیه‌شده توسط مرکز تحقیقات حمل‌ونقل و ترافیک دانشگاه شیراز استفاده شد. در انجام این مطالعات، جهت آمارگیری و معرفی توابع زمان سفر-حجم، با توجه به اهمیت نوع معابر، ۱۲ معبر مختلف از ۶ گروه عملکردی متفاوت انتخاب شد.

جدول ۹: مدل‌های زمان سفر-حجم ساخته‌شده برای معابر شهر شیراز

ردیف	نام خیابان	سرعت جریان آزاد (km/h)	شکل تابع (زمان برحسب دقیقه برای طی یک کیلومتر طول مسیر)
۱	دسترسی	۴۰	$t = 1.5 \left[1 + 0.15 \left(\frac{V}{100} \right)^4 \right]$
۲	جمع‌کننده	۴۵	$t = 1.35 \left[1 + 0.15 \left(\frac{V}{160} \right)^4 \right]$
۳	شریانی درجه ۲ (تجاری دوطرفه، یک‌طرفه با خط ویژه در جهت مقابل، یا یک‌طرفه با دو طرف پارکینگ)	۴۸	$t = 1.25 \left[1 + 0.15 \left(\frac{V}{175} \right)^4 \right]$
۴	شریانی درجه ۲ (غیرتجاری)	۵۰	$t = 1.2 \left[1 + 0.15 \left(\frac{V}{200} \right)^4 \right]$
۵	شریانی درجه ۲ (تجاری یک‌طرفه با پارکینگ در یک‌طرف)	۵۵	$t = 1.1 \left[1 + 0.15 \left(\frac{V}{210} \right)^4 \right]$
۶	شریانی درجه ۱ (بلوار با عرض یا میانه کم و یا بد و میانه)	۶۰	$t = 1.0 \left[1 + 0.15 \left(\frac{V}{210} \right)^4 \right]$
۷	شریانی درجه ۱ (بلوار با عرض زیاد)	۶۰	$t = 1.0 \left[1 + 0.15 \left(\frac{V}{240} \right)^4 \right]$
۸	شریانی درجه ۱ (بدون دسترسی)	۷۵	$t = 0.8 \left[1 + 0.15 \left(\frac{V}{260} \right)^4 \right]$
۹	تندراه	۸۰	$t = 0.75 \left[1 + 0.15 \left(\frac{V}{300} \right)^4 \right]$
۱۰	جاده اصلی	۷۰	$t = 0.86 \left[1 + 0.15 \left(\frac{V}{200} \right)^4 \right]$

که در آن:

t = زمان سفر در واحد مسافت (min/Km)؛

V = حجم ترافیک همسنگ (cpu/h).

۴-۱۱- گردآوری اطلاعات مربوط به ساخت توابع زمان سفر تقاطع‌ها

تأخیر در تقاطع‌ها بخش مهمی از زمان سفر در شبکه‌های خیابانی است که به عوامل متعددی بستگی دارد. با توجه به متفاوت بودن عملکرد توابع تأخیر در تقاطع‌های چراغ‌دار و بدون چراغ، این تقاطع‌ها به‌طور مجزا موردبررسی قرار می‌گیرند.

در این گزارش انواع توابع و مدل‌های تأخیر زمان سفر در تقاطع‌های چراغ‌دار و بدون چراغ موردبررسی قرار گرفت. در مطالعات جامع حمل‌ونقل شیراز ۱۳۷۸ برای هر تقاطع بدون چراغ پارامتر حق تقدم و ضریب تأخیر تعریف شده است، بدین ترتیب که حرکت‌های اصلی، ضریب تأخیر کمتر و حرکت‌های فرعی ضریب تأخیر بیشتری را به همراه خواهند داشت. در بررسی‌های صورت گرفته برای تقاطع‌های چراغ‌دار و بدون چراغ در ایران مشاهده شد که به‌کارگیری مدل‌های توابع تأخیر در تقاطع‌های سایر کشور به‌خصوص راهنمای ظرفیت راه‌ها، از دقت مناسبی برخوردار نیستند. مقایسه نتایج این مدل‌ها با مقادیر مشاهده شده نشان داد که مدل‌های ساخته شده برای تقاطع‌ها در ایران از دقت به مراتب بیشتری برخوردار است و در این مطالعات برای برآورد تأخیر در تقاطع‌های چراغ‌دار و بدون چراغ، از مدل برآورد زمان تأخیر ممتحن برای شهر شیراز استفاده گردید.

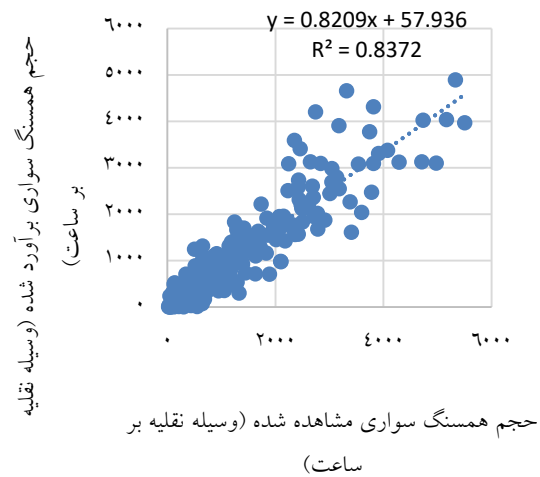
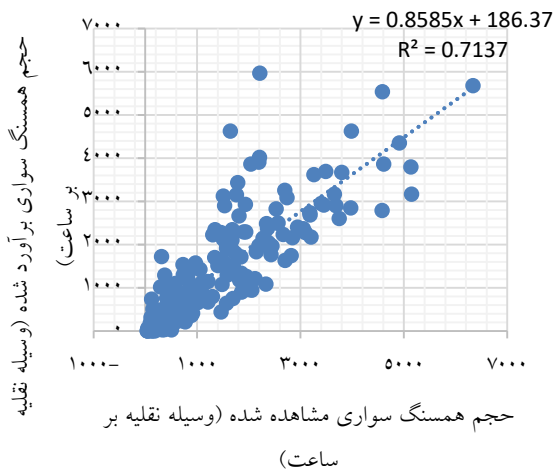
۴-۱۲- ایجاد پایگاه‌های اطلاعاتی

از آنجا که مطالعات جامع حمل‌ونقل پروژه‌ای با افق بلندمدت است، نیاز به جمع‌آوری حجم زیادی از اطلاعات و آمار دارد؛ بنابراین در همین راستا هم‌زمان با انجام آمارگیری‌ها، گروه نرم‌افزار پروژه سامانه‌ی جمع‌آوری و گزارش‌گیری آمار ترافیکی را به‌منظور ورود، تجمیع و گزارش‌گیری از اطلاعات و آمار ترافیکی طراحی و پیاده‌سازی کرده‌اند. این سامانه، نرم‌افزاری تحت وب است که با استفاده از *PHP CodeIgniter* تولید شده است. ذخیره‌سازی و پردازش اطلاعات با استفاده از پایگاه داده‌ی *MySQL* انجام شده است. *CodeIgniter* چارچوبی متن‌باز برای توسعه‌ی نرم‌افزارهای تحت وب و مبتنی بر الگوی توسعه نرم‌افزار *Model-View-Controller* می‌باشد که در ایجاد وب‌سایت‌های پویا با استفاده از *PHP* به کار می‌رود.

این سامانه، امکان ورود هم‌زمان اطلاعات توسط چندین کاربر، بررسی و سنجش اعتبار اطلاعات ورودی، ساماندهی مناسب اطلاعات و آماربرداری ورودی، حفظ امنیت اطلاعات و کنترل دسترسی‌ها و شناسایی و اصلاح اشتباهات را فراهم می‌کند. از ویژگی‌های برجسته‌ی سامانه‌ی ورود اطلاعات می‌توان به مواردی همچون دسترسی هم‌زمان و کنترل شده به اطلاعات، بررسی و اعتبارسنجی اطلاعات، امکان وارد کردن یک پرسشنامه توسط چند کاربر، سهولت ورود اطلاعات، ساماندهی مناسب اطلاعات، امنیت اطلاعات، تشخیص و اصلاح اشتباهات، گزارش‌گیری سریع و ساده و ذخیره‌سازی اطلاعات تکمیلی اشاره نمود.

۴-۱۳- شبیه‌سازی وضع موجود بر اساس آمار مبدأ - مقصد و خصوصیات عرضه

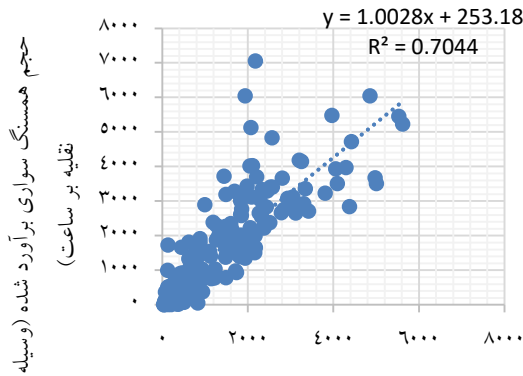
در این گزارش، برای شبیه‌سازی سیستم حمل‌ونقل شهر شیراز، اطلاعات تقاضا، اطلاعات عرضه، توابع عملکردی، برآورد و به نرم‌افزار شبیه‌سازی امی^۱ معرفی گردید. در این راستا اطلاعات تقاضا بر پایه اطلاعات آمارگیری مبدأ و مقصد که در آبان ماه سال ۱۳۹۴ صورت پذیرفت، استفاده گردید. نتایج حاصل از شبیه‌سازی با مشاهدات انجام‌شده برای زمان سفر واقعی و حجم شمارش‌شده در ایستگاه‌های خطوط برش و نقاط منفرد برای اوج صبح، ظهر و عصر یک روز آبان ماه سال ۱۳۹۴ مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفت. نتایج حاصل از شبیه‌سازی صورت گرفته در این گزارش بیانگر آن بود که ضریب برازندگی حاصل از شبیه‌سازی انجام‌شده از سطح مطلوبی برخوردار می‌باشد شکل ۱۱ و همچنین سرعت متوسط مکانی برآورد شده با نتایج آمارگیری زمان سفر مسیر هم‌خوانی دارد؛ بنابراین از نتایج شبیه‌سازی می‌توان برای مدل‌سازی‌های آینده و برنامه‌ریزی‌های کوتاه‌مدت استفاده نمود.



الف-ساعت اوج صبح (متوسط ساعتی ۷:۰۰ تا ۹:۰۰) در ب-ساعت اوج ظهر (متوسط ساعتی ۱۲:۰۰ تا ۱۴:۰۰) در سال ۱۳۹۴

شکل ۱۱: مقایسه حجم وسایل همسنگ سواری همه وسایل مشاهده‌شده در ایستگاه‌های آمارگیری شمارش حجم و برآورد شده در شبیه‌سازی

^۱ EMME 4



حجم همسنگ سواری مشاهده شده (وسیله نقلیه بر ساعت)

ج-ساعت اوج عصر (متوسط ساعتی ۱۷:۰۰ تا ۱۹:۰۰) در سال ۱۳۹۴

شکل ۹: مقایسه حجم وسایل همسنگ سواری همه وسایل مشاهده شده در ایستگاه‌های آمارگیری شمارش حجم و برآورد شده در شبیه‌سازی

۴-۱۴- تحلیل وضع موجود

به دلیل تأثیرگذاری تصمیمات اخذشده در حوزه مدیریت شهری بر شهر و شهروندان و ارتباط با عوامل متعدد لذا اولین گام پیش از اخذ هر تصمیمی شناخت کامل و دقیق وضع موجود شهر می‌باشد. بر همین اساس گزارش تحلیل وضع موجود ابتدا در فصل‌های ۱ تا ۹ به ترتیب به شناخت و بررسی دقیق موقعیت و وضعیت جغرافیایی، جمعیتی، طبیعی، زیباسازی، زیست‌محیطی، امنیت، ایمنی، دسترسی و تسهیلات حمل‌ونقل، آموزش و فرهنگ‌سازی، اهداف سفرهای شهری در شهر شیراز پرداخته است سپس در فصل ۱۰ نتایج حاصل از شبیه‌سازی شبکه‌ی معابر سال ۱۳۹۴ جهت ارزیابی نحوه‌ی عملکرد این سیستم ارائه شده است. به‌عنوان نمونه، شکل ۱۲ کیفیت ترافیک معابر شهری را نمایش می‌دهد. در انتها بر اساس نتایج حاصل، مشکلات و معضلات موجود در شهر شیراز را به‌منظور دید و درک بهتر شهری در جهت برنامه‌ریزی‌های آینده در حوزه‌های مختلف به‌تفصیل بیان نموده است.



شکل ۱۲: کیفیت ترافیک معابر شهری

۴-۱۵- گروه‌بندی کالای درون‌شهری

به دلیل تنوع انواع بار، جهت استفاده و بهره‌برداری‌های گوناگون از آمار و اطلاعات به‌دست‌آمده، انجام تجزیه و تحلیل بر اساس نوع کالا و سیاست‌گذاری‌های حمل‌ونقل شهری نیاز به گروه‌بندی بارهای مشاهده‌شده وجود دارد. در آمارگیری‌های مرتبط با حمل‌ونقل بار، ۱۴۲۶ کالای منحصر به فرد مشاهده گردید. در نتیجه بارهای مشاهده‌شده در محدوده مورد مطالعه بر اساس معیارهایی همچون تعداد دفعات توزیع (یک‌بار توزیع یا چند بار توزیع)، نوع بار، شکل هندسی بار، خطرناک بودن ماهیت بار، نحوه بارگیری، مهار بار، ابعاد و وزن به ۲۰۴ دسته طبقه‌بندی گردیدند سپس برخی از دسته‌ها تجمیع و در قالب ۱۲ طبقه ارائه شدند (جدول ۱۰).

جدول ۱۰: گروه‌بندی بارهای مشاهده‌شده

نام کالاها (کد کالا)	نام گروه کالا	کد گروه کالا	چگونگی توزیع
۸-۹-۱۱-۱۴-۲۰-۲۳-۱۱۶-۱۳۹-۱۴۰-۱۴۶-۱۴۸	مصالح عمرانی و ساختمانی ۱	۱	یک‌بار توزیع
۱۵-۱۶-۱۷-۱۹-۳۸-۱۰۹-۱۱۰-۱۱۱-۱۴۳-۱۹۸	محصولات معدنی ۱	۲	
-۳۶-۴۶-۴۷-۴۸-۱۱۸-۱۱۹-۱۲۰-۱۲۱-۱۲۲-۱۲۳-۱۲۴-۱۲۵-۱۲۶-۱۲۸-۱۲۹-۱۴۱-۱۴۴-۱۴۵-۱۸۲ ۳۵	محصولات صنعتی ۱	۳	
۵۹-۶۰-۶۱-۶۲-۱۰۳-۱۰۴-۱۰۵-۱۰۶-۱۹۰	محصولات کشاورزی و دامی ۱	۴	
۱-۲-۳-۴	فرآورده‌های نفتی و پتروشیمی	۵	
۲۲-۴۹-۵۰-۵۱-۵۲-۵۳-۵۴-۵۵-۵۶-۵۷-۵۸-۷۶-۸۱-۱۱۴-۱۱۵-۱۹۲-۲۰۳-۲۰۴	سایر ۱	۶	
-۱۸-۲۴-۲۵-۴۰-۴۱-۴۲-۴۳-۱۳۵-۱۳۷-۱۴۲-۱۴۷-۱۴۹-۱۵۰-۱۵۱-۱۵۲-۱۵۳-۱۵۴-۱۵۷-۱۵۸-۱۵۹ ۱۰-۱۲-۱۳	مصالح عمرانی و ساختمانی ۲	۷	چند بار توزیع
۷-۲۱-۲۶-۲۷-۲۸-۲۹-۳۰-۳۱-۳۲-۳۳-۳۴-۳۷-۳۹-۴۴-۴۵-۱۰۰-۱۰۷-۱۰۸-۱۱۲-۱۲۷-۱۳۰-۱۳۱ ۵- -۱۳۴-۱۳۶-۱۳۸-۱۵۵-۱۵۶-۱۶۰-۱۶۱-۱۶۲-۱۶۳-۱۶۴-۱۶۵-۱۶۶-۱۶۷-۱۶۸-۱۶۹-۱۷۰-۱۷۱-۱۷۲ -۱۳۲-۱۳۳ -۱۷۵-۱۷۶-۱۷۷-۱۷۸-۱۷۹-۱۸۳-۱۸۴-۱۸۵-۱۸۶-۱۸۷-۱۸۸-۱۸۹-۱۹۴-۱۹۵-۱۹۶-۱۹۷-۲۰۰-۲۰۱ -۱۷۳-۱۷۴	محصولات صنعتی ۲	۸	
۹۳-۹۴-۹۵-۹۶-۹۷-۹۸-۹۹	میوه و تره‌بار	۹	
-۶۷-۶۸-۷۰-۷۱-۷۲-۷۳-۷۴-۷۵-۷۷-۷۸-۷۹-۸۰-۸۲-۸۳-۸۴-۸۵-۸۶-۸۷-۸۸-۸۹-۹۰-۹۱-۹۲ ۶۳-۶۴-۶۵-۶۶	مواد غذایی غیر از میوه و تره‌بار	۱۰	
۶۹-۱۰۱-۱۰۲-۱۱۳-۱۱۷	محصولات کشاورزی و دامی ۲	۱۱	
۶-۱۸۰-۱۸۱-۱۹۱-۱۹۳-۱۹۹-۲۰۲	سایر ۲	۱۲	

۵- نتایج مدل‌سازی

۱-۵- مدل جمعیت

یکی از اساسی‌ترین پارامترهای مطرح در مطالعات جامع حمل‌ونقل و ترافیک بررسی جمعیت ساکن در محدوده مورد مطالعه می‌باشد. از آنجاکه بعد اقتصادی و اجتماعی به‌عنوان دو رکن اساسی و مرتبط به هم از این مطالعات می‌باشند، در کنار جمعیت، عامل اشتغال نیز باید در نظر گرفته شود. میزان و چگونگی توزیع جمعیت در سطح سکونتگاه‌ها بر الگوی فعالیت‌های روزانه آن‌ها تأثیر قابل توجهی دارد، از طرفی جمعیت پایه‌ی تمام برنامه‌ریزی‌ها در سطوح مختلف به شمار می‌آید. در این مطالعه نخست جمعیت نواحی ترافیکی طی سال‌های ۱۳۸۵ و ۱۳۹۵ بر اساس سرشماری سازمان نفوس و مسکن ارائه شده و جمعیت این نواحی برای سال ۱۳۹۴ به منظور تعمیم نتایج آمارگیری مبدأ و مقصد برآورد گردید. به‌طور کلی جمعیت نواحی ۳۲۵ گانه شهر شیراز برای سال ۱۳۸۵ برابر با ۱۳۷۱۷۴۸ و در سال ۱۳۹۵ به ۱۶۸۳۰۵۲ رسیده است. به عبارتی نرخ رشد سالیانه در طی این دوره ۱۰ ساله برابر با ۲/۰۷ بوده است. در سال ۱۳۹۴ (زمان آمارگیری مبدأ-مقصد) نیز جمعیت برابر با ۱۶۵۱۸۰۶ بوده است. در این گزارش، جمعیت هریک از نواحی ترافیکی (نواحی ۳۲۵ گانه و نواحی اطراف برای افق‌های زمانی سال ۱۴۰۵ و ۱۴۱۵) نیز برآورد گردید. بر اساس پیش‌بینی‌های انجام شده جمعیت در سال ۱۴۰۵، برابر با ۲۰۵۹۶۱۴ (با نرخ رشد سالیانه ۱/۹۴) و در سال ۱۴۱۵ برابر با ۲۴۰۱۱۲۹ (با نرخ رشد سالیانه ۱/۴۹) خواهد بود. در این برآورد، جمعیت برخی از نواحی ترافیکی همچون نواحی شامل بیمارستان، پادگان ارتش، دانشگاهی و فرودگاه برابر با صفر شدند که دلیل آن فاقد کاربری مسکونی بودن این نواحی می‌باشد. خلاصه‌ای از برآورد جمعیت نواحی ۳۲۵ گانه ترافیکی شهر شیراز در جدول ۱۱ نشان داده شده است.

جدول ۱۱: برآورد جمعیت نواحی ۳۲۵ گانه ترافیکی شهر شیراز

سال	جمعیت	نرخ رشد
جمعیت ۱۳۸۵	۱,۳۷۱,۷۴۸	
جمعیت ۱۳۹۵	۱,۶۸۳,۰۵۲	۲/۰۷
جمعیت ۱۴۰۰	۱,۸۷۱,۳۳۳	۲/۱۴
جمعیت ۱۴۰۵	۲,۰۵۹,۶۱۴	۱/۹۴
جمعیت ۱۴۱۰	۲,۲۳۰,۳۷۱	۱/۶۱
جمعیت ۱۴۱۵	۲,۴۰۱,۱۲۹	۱/۴۹

نرخ رشد برخی از نواحی ترافیکی همانند نواحی واقع در محدوده شرقی شهر شیراز در طی بازه زمانی ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۵ منفی بوده است. در این محدوده‌ها بعد خانوار به شدت در طی این ۱۰ سال کاهش یافته است (در برخی موارد از ۵ نفر به ۳ نفر). بازدید میدانی، بررسی‌های روند صدور

پروانه‌های ساختمانی در این محدوده و طرح تفصیلی نشان‌دهنده آن هستند که در آینده تمایل به سکونت در این محدوده‌ها روند افزایشی دنبال خواهد کرد، بنابراین نرخ رشد این محدوده‌ها مثبت در نظر گرفته شد.

شایان‌ذکر است، با توجه به جدید بودن شهر صدرا (نواحی ترافیکی ۳۲۰، ۳۲۱، ۳۲۲، ۳۲۳ و ۳۲۴)، سکونت در آن به صورت جهشی اتفاق می‌افتد. به‌عنوان مثال پس از افتتاح پروژه‌های مسکن مهر جمعیت زیادی در این محدوده ساکن شدند، بنابراین برای پیش‌بینی جمعیت این نواحی از میزان مصرف آب و برق استفاده گردید. چراکه یک همبستگی بالا بین میزان مصرف برق و جمعیت در این نواحی وجود داشت.

۵-۲- مدل مالکیت وسیله نقلیه

مدل مالکیت وسیله نقلیه نقش کلیدی و مهمی در مدل‌های تقاضای سفر و تحلیل‌های حمل‌ونقل شهری داراست. در مطالعات مرتبط با مالکیت وسیله نقلیه که در شهر شیراز انجام شده، در ابتدا بر اساس خصوصیات اجتماعی و اقتصادی، نواحی ۳۲۵ گانه شهر شیراز به ۶۵ بزرگ ناحیه دسته‌بندی شده. در مرحله بعد مدل مالکیت وسیله نقلیه بر اساس رابطه بین تعداد خودروی شماره‌گذاری شده در سطح کشور و تعداد خودروی شماره‌گذاری شده در سطح شهر شیراز و نسبت جمعیت شهر شیراز به جمعیت کل کشور به دست آمده است. مطابق این روش سرانه مالکیت خودرو در سطح شهر شیراز در سال ۱۴۱۵ برابر با ۰/۴۱۸ برآورد گردید (جدول ۱۲).

جدول ۱۲: برآورد مالکیت سواری شخصی در شهر شیراز

سال	تعداد سواری شخصی	جمعیت	سرانه مالکیت به ازای هر هزار نفر
۱۴۰۰	۶۰۳۰۴۹	۱۸۷۱۳۳۳	۳۲۲
۱۴۰۵	۷۵۹۵۹۲	۲۰۵۹۶۱۴	۳۶۹
۱۴۱۰	۹۱۹۲۵۰	۲۲۳۰۳۷۱	۴۱۲
۱۴۱۵	۱۰۰۳۴۱۱	۲۴۰۱۱۲۹	۴۱۸

۵-۳- مدل تولید و جذب سفر

نتایج نهایی پرداخت مدل‌های تولید و جذب سفر ساکنان شهر شیراز در سال ۱۳۹۴ به ترتیب در جدول ۱۴ گزارش شده‌اند. تمام متغیرهای مربوطه مدل‌های تولید و جذب سفر نیز در جدول ۱۳ به نشان داده شده است. تمامی مدل‌های از نظر شاخص برازندگی در سطح مطلوبی قرار داشته و ضرایب به دست آمده برای هر متغیر نیز از نظر آماری در سطح اطمینان بالاتر از ۹۵ درصد قابل قبول می‌باشند.

جدول ۱۴: نتایج پرداخت مدل‌های نهایی تولید/جذب سفر خانه-ابتدا به تفکیک هدف سفر و هیچ سرخانه

مدل برآورد تولید سفر در نواحی ترافیکی	R ^۲	هدف سفر
$P_i^{Work} = 0/638E_i + 1/006CAR_i.E_i + 82/395$ $(4/245) \quad (12/955) \quad (28/570)$	0/974	شغلی
$PS_i^{STU} = 0/376P_i \cdot \frac{RSTU_{k(i)}}{P_{k(i)}} + 0/929P_i \cdot \frac{RSTU_{k(i)}}{P_{k(i)}} \cdot CAR_i + 70/222$ $(11/301) \quad (7/555) \quad (3/990)$	0/889	تحصیلی (دانش‌آموزی)
$PU_i^{STU} = 0/312P_i \cdot \frac{RUST_{k(i)}}{P_{k(i)}} + 0/877P_i \cdot \frac{RUST_{k(i)}}{P_{k(i)}} \cdot CAR_i$ $(6/183) \quad (5/234)$	0/884	تحصیلی (دانشجویی)
$P_i^{Sh} = 0/026P_i + 0/306CAR_i \cdot P_i$ $(3/275) \quad (11/156)$	0/917	خرید
$P_i^{Rec} = 0/057P_i + 0/206CAR_i \cdot P_i$ $(7/499) \quad (7/693)$	0/924	تفریح و زیارت
$P_i^{PW} = 0/058P_i + 0/207CAR_i \cdot P_i$ $(7/950) \quad (8/148)$	0/932	کار شخصی
$P_i^{NHB} = 0/193K_i + 1/305Se_i \cdot CAR_i + 0/0007d_{NHB}Cluster \cdot P_t$ $(8/278) \quad (13/450) \quad (4/895)$	0/730	هیچ سرخانه
مدل برآورد جذب سفر در نواحی ترافیکی	R ^۲	هدف سفر
$A_j^{Work} = 1/325K_j + 2/297Se_j + 3/908Se_j \cdot dW_j$ $(16/210) \quad (24/515) \quad (5/921)$	0/864	شغلی
$A_j^{STU} = 0/478UST_j + 0/783HS_j + 1/878ES_j \cdot CAR_j + 0/966UST_j \cdot dE_{158j} + 313/423$ $(16/890) \quad (6/302) \quad (9/027) \quad (8/232) \quad (5/528)$	0/654	تحصیلی
$A_j^{Sh} = 0/892Se_i + 1/026Se_i \cdot dSh_{j1} + 4/760Se_i \cdot dSh_{j2} + 1/805Se_i \cdot dSh_{j3} + 260/655$ $(5/047) \quad (10/512) \quad (9/388) \quad (13/031) \quad (5/349)$	0/642	خرید
$A_j^{Rec} = 0/040P_j + 26/548aPark_j + 1/359Se_j \cdot CAR_j + 4/818Se_j \cdot dRec_j + 127/448$ $(7/529) \quad (3/953) \quad (5/860) \quad (27/291) \quad (3/099)$	0/742	تفریح و زیارت
$A_j^{PW} = 0/305K_j + 4/822HB_j + 374/669CLNC_j + 2/471K_j \cdot dPW_j$ $(4/509) \quad (8/777) \quad (6/921) \quad (16/557)$	0/771	کار شخصی
$A_j^{NHB} = 0/134K_j + 1/404Se_j \cdot CAR_j + 0/00099d_{NHB}Cluster \cdot P_t$ $(5/519) \quad (13/889) \quad (6/105)$	0/712	هیچ سرخانه

۵-۴- مدل توزیع سفر (اوج صبح، ظهر، عصر)

مدل توزیع سفر یکی از نیازهای برآورد تقاضای آینده در برنامه‌ریزی حمل‌ونقل می‌باشد. در این مرحله ماتریس‌های ستونی حاصل از مدل‌های تولید و جذب سفر به ماتریس‌های مربعی تبدیل خواهند شد. در این مطالعات، مدل رشد فراتر به دلیل عملکرد بهتر در توزیع سفرها بین نواحی در شهر شیراز، جهت مدل‌سازی توزیع سفر انتخاب گردید.

۵-۵- مدل تفکیک سفر (انتخاب وسیله نقلیه)

مدل‌های تفکیک وسیله نقلیه بر اساس اطلاعات حاصل از آمارگیری مبدأ - مقصد شهروندان شهر شیراز با استفاده از روش لوجیت ساخته شد و پارامترهای تابع مطلوبیت مدل‌های انتخاب وسیله نقلیه صبح در جدول ۱۵ ارائه شده است.

جدول ۱۵: پارامترهای تابع مطلوبیت مدل‌های انتخاب وسیله نقلیه صبح

نوع وسیله	تعریف متغیر	هیچ سرخانه	کار شخصی	تفریح	خرید	تحصیل	کار	هدف سفر
سواری شخصی	مقدار ثابت		-۱/۳۲۱	-۰/۵۶۰	-۱/۱۲۰	۱/۱۰۶	۰/۴۳۳	α
	متوسط سرانه مالکیت سواری شخصی		۷/۲۶۵	۵/۴۸۱	۶/۰۱۲	۷/۶۹۱	۴/۵۰۷	Aco
	زمان سفر با سواری شخصی	-۰/۰۸۶	-۰/۰۳۶	۰/۰۱۸	-۰/۰۵۸	-۰/۰۲۷		Tcar
	زمان سفر با سواری شخصی به فاصله مبدأ - مقصد						-۰/۱۴۳	$Tcar/Dst$
	نسبت سفرهای جذب‌شده در مبدأ با سواری شخصی از کل این ۴ نوع وسیله	۰/۷۰۶						$D_c / \sum_k D_k$
تاکسی	مقدار ثابت	-۱/۶۴۳	-۰/۳۰۵		-۰/۳۰۳			α
	زمان درون تاکسی					-۰/۰۰۹۶	-۰/۰۰۷۸	$Dst / .۳۳۳ - ToutTaxi$
	نسبت زمان بیرون تاکسی به فاصله مبدأ - مقصد					-۰/۱۷۸	-۰/۰۹۷	$ToutTaxi / Dst$
	متوسط سرانه مالکیت سواری شخصی		۱/۸۰۶	۳/۶۱۸	۲/۸۲۴	۶/۷۳۹		Aco
	مبدأ و مقصد درون CBD				-۰/۲۰۶	۰/۸۵۸		jCBD
	کل زمان سفر با تاکسی	-۰/۰۶۲	-۰/۰۲۷	-۰/۰۱۵	-۰/۰۴۲			$Dst / .۳۳۳$
نسبت سفرهای جذب‌شده در مبدأ با تاکسی از کل این ۴ نوع وسیله	۵/۲۰۸						$D_t / \sum_k D_k$	
اتوبوس	مقدار ثابت	-۲/۲۲۳		-۰/۲۲۷		۲/۰۲۲	۰/۰۱۸	α
	زمان درون اتوبوس					-۰/۰۰۵۵	-۰/۰۱۰۳	TinBus
	نسبت زمان بیرون اتوبوس (انتظار+پیاده‌روی) به فاصله					-۰/۱۹۳	-۰/۱۹۷	$ToutBus / Dst$
	فاصله بر تعداد سوارشدن به اتوبوس	-۰/۰۶۸	۰/۱۱۰	۰/۰۱۸	۰/۰۵۰	۰/۰۲۹	۰/۰۲۴	$Dst / Nbrd$
	تعداد خط اتوبوس عبوری از ناحیه i					۰/۰۲۱	۰/۰۱۱	iBus
	تعداد خط اتوبوس عبوری از ناحیه z			۰/۰۵۱	-۰/۰۲۸	۰/۰۱۲	۰/۰۰۷۹	jBus

جدول ۱۵: پارامترهای تابع مطلوبیت مدل‌های انتخاب وسیله نقلیه صبح

نوع وسیله	تعریف متغیر	هیچ سرخانه	کار شخصی	تفریح	خرید	تحصیل	کار	هدف سفر
	کل زمان سفر با اتوبوس	-۰/۰۳۵	-۰/۰۲۴	-۰/۰۳۷	-۰/۰۲۷			TTBus
	تعداد اتوبوس گذرا از ناحیه J				۰/۰۱۱			JNVehBus
	مقصد درون CBD							JCBD
	نسبت سفرهای جذب‌شده در مبدأ با تاکسی از کل این ۴ نوع وسیله	۶/۱۰۳						$\frac{D_b}{\sum_k D_k}$
3 4 5	مقدار ثابت	-۲/۰۸۱	-۱/۰۹۳	-۰/۰۳۶	-۰/۰۳۶		-۱/۸۳۳	α
	متوسط سـرانه مالکیت موتورسیکلت					۵/۳۶۳	۱۸۳۵۰	Amo
	زمان سفر با دوچرخ	-۰/۰۶۷۵	-۰/۰۴۷	-۰/۰۶۵۲	-۰/۰۶۵۲	-۰/۰۴۰		D_{st} / \dots
	نسبت سفرهای جذب‌شده در مبدأ با دوچرخ از کل این ۴ نوع وسیله	۸/۰۵۸						$\frac{D_d}{\sum_k D_k}$

۵-۶- مدل تخصیص سفر (صبح، ظهر، عصر)

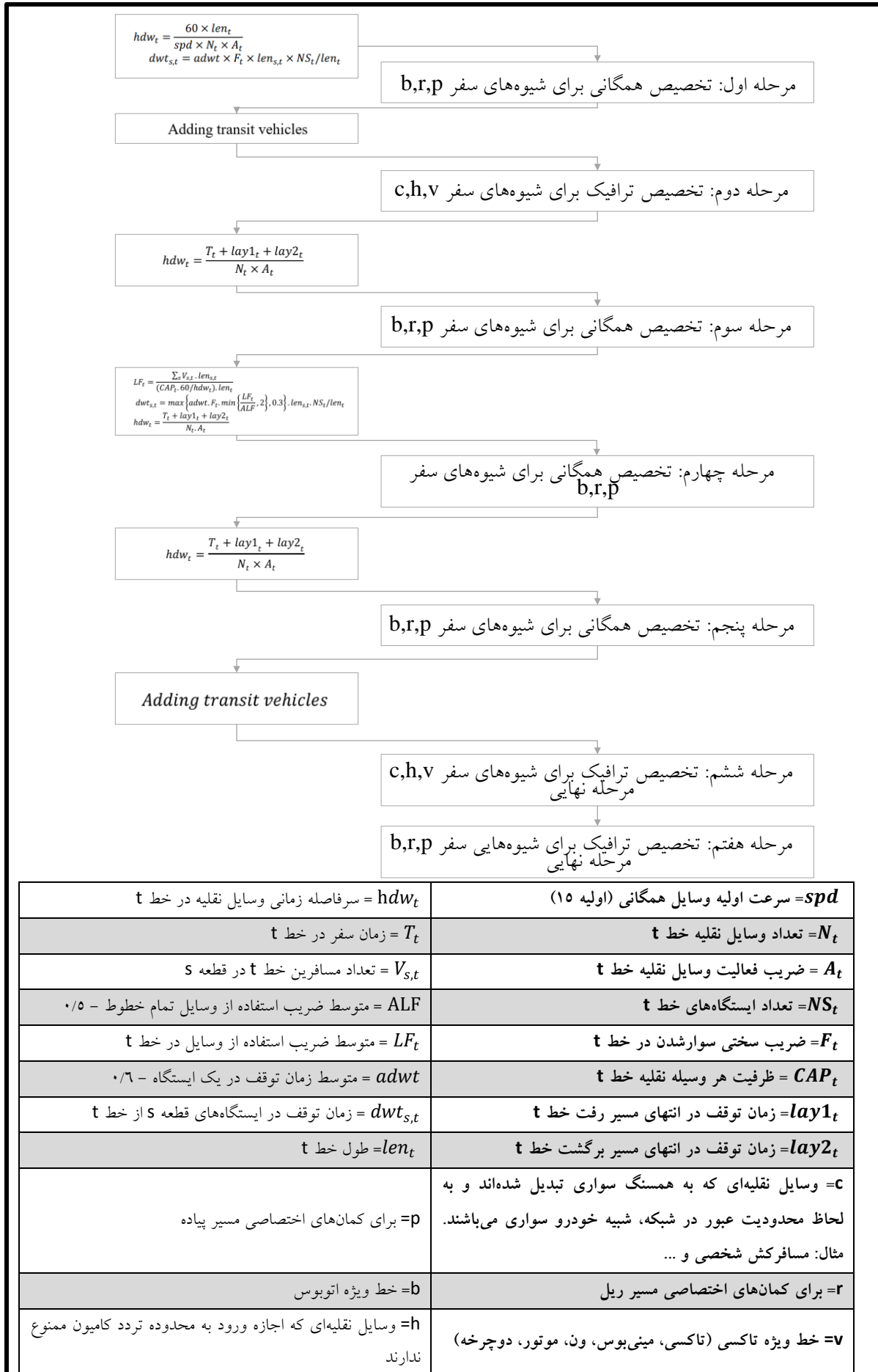
تخصیص مسیر، انتخاب مسیر یا تخصیص ترافیک به انتخاب مسیر بین مبدأها و مقصدها در شبکه‌های حمل‌ونقل اطلاق می‌شود. مدل تخصیص یا پس از ورود اطلاعات عرضه و تقاضای وضع موجود، برای شبیه‌سازی وضع موجود مورداستفاده قرار می‌گیرد و یا در مدل کلاسیک پیش‌بینی تقاضای حمل‌ونقل، پس از مدل‌های تولید و جذب سفر، توزیع سفر و تفکیک شیوه سفر قرار می‌گیرد.

سازگارترین نوع تخصیص حمل‌ونقل غیرهمگانی در نرم‌افزار امی^۱ با طرح بهنگام‌سازی مطالعات جامع حمل‌ونقل و ترافیک درون شهری شیراز باشد، تخصیص حمل‌ونقل سولا^۲ است که دلیل آن سرعت بالای آن برای رسیدن به فاصله نسبی مناسب و نبود محدوده عوارضی در شهر شیراز می‌باشد. سازگارترین نوع تخصیص حمل‌ونقل همگانی در نرم‌افزار امی^۱ با طرح بهنگام‌سازی مطالعات جامع حمل‌ونقل و ترافیک درون شهری شیراز نیز تخصیص حمل‌ونقل همگانی گسترش‌یافته است که دلیل آن تعداد مسافر کم در خطوط حمل‌ونقل همگانی شهر شیراز و رسیدن خطوط به ظرفیت نهایی خود می‌باشد.

با توجه به این نکته که اندرکنش تخصیص حمل‌ونقل همگانی و غیرهمگانی باید در نظر گرفته شود، بدین منظور یک فرآیند برای مدل تخصیص تعادلی ارائه گردید. برای راحتی کاربران در آینده ابزاری با استفاده از زبان برنامه‌نویسی پایتون قابل اجرا در محیط نرم‌افزار امی^۱ نیز تهیه گردید. فرآیند تخصیص ترافیک در شکل ۱۳ ارائه شده است.

^۱ EMME 4

^۲ Sola



شکل ۱۳: فرآیند تخصیص ترافیک

۷-۵- بازنگری تابع زمان سفر - حجم انواع خیابان‌ها (معايير شریانی درجه‌یک، دو، جمع‌کننده/پخش‌کننده)

طی مراحل بازنگری تابع زمان سفر-حجم خیابان‌های شهر شیراز، ۴۳۸ کمان از شبکه خیابانی حذف و حدود ۲۲۷۴ کمان به شبکه اضافه شده است. همچنین مقدار متغیر تابع زمان سفر-حجم در ۸۵۷ کمان، اصلاح شده است. در انتها نتایج به دست آمده از شبیه‌سازی و نتایج مشاهده شده در ایستگاه‌های شمارش حجم پس از بازنگری مقایسه گردیدند که نشان‌دهنده بهبود در توابع ارائه شده در شبکه خیابانی شهر شیراز است. همچنین نتایج به دست آمده از شبیه‌سازی با نتایج آمارگیری زمان سفر مسیر مقایسه گردید.

۶- جمع‌بندی

ویژگی‌های طرح بهنگام‌سازی مطالعات جامع حمل‌ونقل و ترافیک درون‌شهری شیراز در سال ۱۳۹۴ تا پایان مرحله مدل‌سازی شامل تعریف مسئله و تدوین چشم‌انداز، تعیین مرزهای محدوده مورد مطالعه و ناحیه بندی، گردآوری اطلاعات از طریق آمارگیری در بخش تقاضای حمل‌ونقل و اطلاعات شبکه موجود حمل‌ونقل در بخش عرضه حمل‌ونقل، ایجاد پایگاه‌های اطلاعاتی، شبیه‌سازی وضع موجود با استفاده از نرم‌افزار امی^۱، تحلیل وضع موجود و مرحله مدل‌سازی در این گزارش بیان شده است. مرحله مدل‌سازی، خود شامل بیان روند ساخت مدل‌هایی همچون جمعیت، کاربری زمین، مالکیت وسیله نقلیه شخصی و فرآیند چهار مرحله‌ای تقاضای سفر که دربرگیرنده مدل‌های ایجاد سفر، توزیع سفر، تفکیک سفر و تخصیص سفر است، می‌باشد که این مرحله ابزار برآورد تقاضای آینده می‌باشد.

پس از انجام مراحل فوق، برآورد آینده در افق‌های زمانی میان‌مدت و بلندمدت، طراحی‌های لازم شبکه حمل‌ونقل به صورت یکپارچه، ارائه راهکار و پیشنهادهاى مربوطه، گزینه‌های ساخت و مدیریتی حمل‌ونقل به همراه اولویت‌بندی اجرای گزینه‌های برتر، تعیین برنامه زمانی اجرای گزینه‌های برتر و برنامه تأمین مالی اجرای آن‌ها که از فعالیت‌های نهایی مطالعه است، توسط مشاور انجام پذیرفته است که در گزارش آتی ارائه خواهد گردید.

¹ EMME 4