

مشاوران اندیشکار



شرکت حمل و نقل ریلی (مترو)  
غرب استان تهران



به روز رسانی مطالعات امکان سنجی کریدور ریلی غرب استان تهران جهت اتصال به شبکه مترو تهران

ارزیابی و به روز رسانی مدل شبکه حمل و نقل همگانی

شناسه گزارش: WestMetro-۹۵۰۴۲-۰۰۳-۰۰

تاریخ: شهریور ماه ۱۴۰۲



**شرکت حمل و نقل ریلی (مترو) غرب استان تهران**

**مطالعات به روز رسانی مطالعات امکان سنجی کریدور ریلی غرب استان تهران  
جهت اتصال به شبکه مترو تهران**

ارزیابی و به روز رسانی مدل شبکه حمل و نقل همگانی

۱۴۰۲/۰۶/۰۱



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

| شناسنامه گزارش              |                                                                                          |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| عنوان پروژه                 | به روز رسانی مطالعات امکان سنجی کریدور ریلی غرب استان تهران جهت اتصال به شبکه مترو تهران |
| عنوان گزارش                 | ارزیابی و به روزرسانی مدل شبکه حمل و نقل همگانی                                          |
| شماره قرارداد               | ۰۲/م/۰۳۸                                                                                 |
| تاریخ قرارداد               | ۱۴۰۲/۰۲/۱۶                                                                               |
| شناسه گزارش                 | WestMetro-۹۵۰۴۲-۰۰۳-۰۰                                                                   |
| کارفرما                     | مهندس امین رحمتی<br>مدیر عامل شرکت حمل و نقل ریلی (مترو) غرب استان تهران                 |
| ناظر پروژه                  | مهندس مرتضی موسویان<br>معاون فنی شرکت حمل و نقل ریلی (مترو) غرب استان تهران              |
| کارکنان کلیدی و عوامل مشاور | دکتر امیررضا مهدوی<br>مدیر پروژه                                                         |
|                             | مهندس حسام شعشعه<br>مدیر فنی پروژه                                                       |
|                             | مهندس سامان مشاق زاده<br>دکتر مهدی باوقار<br>مشاوران عالی پروژه                          |
|                             | طناز علائی تبار                                                                          |
|                             | سارا احمدی نژاد                                                                          |
|                             | میثم رحیمی                                                                               |
|                             | نیما نظافت                                                                               |
| ارسال گزارش                 | پدرام فریدزاد<br>کوثر نوفلی<br>تعداد نسخه<br>یک                                          |
|                             | تاریخ ارسال<br>۱۴۰۲/۰۶/۰۱                                                                |
|                             | شماره نامه ارسال                                                                         |
|                             | سایر عوامل کلیدی پروژه                                                                   |



## فهرست مطالب

|    |                                                                                                                |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ۴  | فصل ۳: ارزیابی و به روزرسانی مدل شبکه حمل و نقل همگانی                                                         |
| ۴  | ۳-۱- مقدمه                                                                                                     |
| ۴  | ۳-۲- بازنگری و اصلاح عرضه حمل و نقل همگانی در مدل نرم‌افزار کلان‌نگر                                           |
| ۵  | ۳-۲-۱- کنترل و اصلاح اطلاعات شبکه خطوط ریلی، اتوبوسرانی، مینی‌بوسرانی و تاکسیرانی                              |
| ۱۲ | ۳-۲-۲- کنترل و اصلاح اطلاعات تخصیص ناوگان به خطوط ریلی، اتوبوسرانی، مینی‌بوسرانی و تاکسیرانی                   |
|    | ۳-۲-۳- کنترل و اصلاح برنامه زمان‌بندی و سرفاصله زمانی در انواع خطوط ریلی، اتوبوسرانی، مینی‌بوسرانی و تاکسیرانی |
| ۱۳ | ۳-۳- اعتبارسنجی مدل تخصیص حمل و نقل همگانی و انجام اصلاحات لازم                                                |
| ۱۵ | ۳-۳-۱- ارزیابی کیفیت و کفایت مدل برای اهداف مطالعه و ارائه راهکارهای اصلاح آن                                  |
| ۲۲ | ۳-۳-۲- برآورد تقاضای حمل و نقل همگانی بر اساس مدل‌های طرح جامع حمل و نقل در سال پایه                           |
| ۳۹ | ۳-۴- ارزیابی نقاط قوت و ضعف و میزان تحقق‌پذیری طرح‌های پیشنهادی                                                |
| ۴۱ | ۳-۵- مطالعات مازاد بر پروژه                                                                                    |
| ۴۱ | ۳-۵-۱- تعیین کفایت معیار برای اهداف مطالعه                                                                     |
| ۶۹ | ۳-۶- جمع‌بندی                                                                                                  |



## فهرست شکل ها

- شکل ۳-۱: موقعیت شهرهای حوزه غرب استان تهران و راه های ارتباطی به تهران ..... ۶
- شکل ۳-۲: حجم کل همسنگ سواری و برآورد مسافران مجموعه شهرهای غرب استان تهران- تهران از جاده شهریار بر اساس اطلاعات برداشت شده ..... ۷
- شکل ۳-۳: حجم کل همسنگ سواری و برآورد مسافران مجموعه شهرهای غرب استان تهران- تهران از جاده باغستان بر اساس اطلاعات برداشت شده ..... ۸
- شکل ۳-۴: حجم کل همسنگ سواری و برآورد مسافران شهر قدس- تهران از بلوار انقلاب بر اساس اطلاعات برداشت شده .... ۹
- شکل ۳-۵: حجم کل همسنگ سواری و برآورد مسافران مجموعه شهرهای غرب استان تهران- تهران بر اساس اطلاعات برداشت شده ..... ۱۰
- شکل ۳-۶: مسیرهای شماتیک خطوط تاکسی مجموعه شهرهای غرب استان تهران- تهران ..... ۱۱
- شکل ۳-۷: مسیر و مبدا- مقصد خطوط اتوبوسرانی شهرهای حوزه غرب استان تهران- تهران ..... ۱۱
- شکل ۳-۸: تفکیک ماتریس تقاضای سفر شهر تهران به شیوه های مختلف حمل و نقل ..... ۱۶
- شکل ۳-۹: کلیات مدل چهار مرحله ای کلاسیک و مدل های پر کاربرد هر مرحله ..... ۱۷
- شکل ۳-۱۱: هرم سنی شهرستان ملارد بر اساس نتایج سرشماری نفوس و مسکن سال ۱۳۹۵ ..... ۲۴
- شکل ۳-۱۲: هرم سنی شهرستان شهریار بر اساس نتایج سرشماری نفوس و مسکن سال ۱۳۹۵ ..... ۲۵
- شکل ۳-۱۳: هرم سنی شهرستان شهریار بر اساس نتایج سرشماری نفوس و مسکن سال ۱۳۹۵ ..... ۲۵
- شکل ۳-۱۴: پیش بینی نرخ رشد جمعیت کشور طی سال های ۱۳۹۵ تا ۱۴۳۰ بر اساس اطلاعات مرکز آمار ایران ..... ۲۶
- شکل ۳-۱۵: متوسط رشد سالانه جمعیت به تفکیک مناطق شهری و روستایی بر اساس اطلاعات مرکز آمار ایران ..... ۲۷
- شکل ۳-۱۶: تعداد خانوارهای ساکن در استان تهران به تفکیک مناطق روستایی و شهری بر اساس اطلاعات مرکز آمار ایران ..... ۲۹
- شکل ۳-۱۷: جمعیت ساکن در استان تهران به تفکیک مناطق روستایی و شهری بر اساس اطلاعات مرکز آمار ایران ..... ۲۹
- شکل ۳-۱۸: بعد خانوار استان تهران به تفکیک مناطق روستایی و شهری بر اساس اطلاعات مرکز آمار ایران ..... ۳۰
- شکل ۳-۱۹: برآورد حجم همسنگ سواری معادل در جاده شهریار در مدل کلان نگر تهران ..... ۳۱
- شکل ۳-۲۰: برآورد حجم همسنگ سواری معادل در جاده باغستان در مدل کلان نگر تهران ..... ۳۱
- شکل ۳-۲۱: سهم سفرهای تولید و جذب شده مناطق تهران از کل سفرهای مجموعه شهرهای غرب استان تهران- تهران از اطلاعات دروازه ای برداشت شده ..... ۳۶
- شکل ۳-۲۲: سهم سفرهای تولید و جذب شده مناطق تهران از کل سفرهای مجموعه شهرهای غرب استان تهران- تهران از مدل کلان نگر تهران ..... ۳۶
- شکل ۳-۲۳: مقایسه سهم مناطق شهرداری تهران از مبادی سفرهای مشاهده شده در اطلاعات دروازه ای و برآورد شده در مدل کلان نگر تهران ..... ۳۸



- شکل ۳-۲۴: مقایسه سهم مناطق شهرداری تهران از مقاصد سفرهای مشاهده شده در اطلاعات دروازه‌های و برآورد شده در مدل کلان نگر تهران ..... ۳۹
- شکل ۳-۲۹: مقاطع بررسی شده در جاده باغستان ..... ۴۸
- شکل ۳-۳۴: برآورد مدل رگرسیون حجم تردد-سال از شهریار به تهران در جاده شهریار ..... ۵۵
- شکل ۳-۳۵: برآورد مدل رگرسیون حجم تردد-سال از تهران به شهریار از جاده شهریار ..... ۵۶
- شکل ۳-۳۶: برآورد مدل رگرسیون حجم تردد-سال از شهریار به تهران در جاده باغستان ..... ۶۳
- شکل ۳-۳۷: برآورد مدل رگرسیون حجم تردد-سال از تهران به شهریار در جاده باغستان ..... ۶۴



## فهرست جدول‌ها

|                                                                                                                                          |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| جدول ۱-۳: اطلاعات سازمان آمار مربوط به ناوگان سال ۱۴۰۰.....                                                                              | ۱۲ |
| جدول ۲-۳: آمار دریافت شده از شهرداریهای شهرهای مورد مطالعه حوزه غرب استان تهران به تفکیک ناوگان در سال ۱۴۰۲.....                         | ۱۳ |
| جدول ۳-۳: حجم مسافران خطوط اتوبوسرانی مجموعه شهرهای غرب استان تهران - تهران.....                                                         | ۱۴ |
| جدول ۴-۳: حجم مسافران تاکسیرانی مجموعه شهرهای غرب استان تهران - تهران.....                                                               | ۱۴ |
| جدول ۵-۳: کلیات مدل‌های پر کاربرد در هر یک از مراحل مدل چهار مرحله‌ای کلاسیک برنامه‌ریزی حمل و نقل.....                                  | ۱۸ |
| جدول ۶-۳: جمعیت مجموعه شهرهای غرب استان تهران و جمعیت پیشبینی شده برای سالهای افق طرح (۱۴۰۵، ۱۴۱۰، ۱۴۱۵ و ۱۴۲۰).....                     | ۲۳ |
| جدول ۷-۳: جمعیت کل کشور به تفکیک مناطق شهری و روستایی بر اساس اطلاعات مرکز آماری ایران.....                                              | ۲۷ |
| جدول ۸-۳: اطلاعات جمعیت و تعداد خانوار استان تهران بر اساس اطلاعات مرکز آمار ایران.....                                                  | ۲۸ |
| جدول ۹-۳: رشد جمعیت استان تهران به تفکیک مناطق شهری و روستایی بر اساس اطلاعات مرکز آمار ایران.....                                       | ۲۸ |
| جدول ۱۰-۳: برآورد همسنگ سواری برداشت شده توسط مشاور در محورهای به سمت تهران.....                                                         | ۳۲ |
| جدول ۱۱-۳: برآورد همسنگ سواری برداشت شده توسط مشاور در محورهای به سمت غرب استان تهران.....                                               | ۳۳ |
| جدول ۱۲-۳: سهم سفرهای تولید و جذب شده مناطق تهران از کل سفرهای مجموعه شهرهای غرب استان تهران-تهران از اطلاعات دروازه‌های برداشت شده..... | ۳۴ |
| جدول ۱۳-۳: سهم سفرهای تولید و جذب شده مناطق تهران از کل سفرهای مجموعه شهرهای غرب استان تهران-تهران از مدل کلاننگر تهران.....             | ۳۵ |
| جدول ۱۴-۳: خروجی مدلسازی خطوط اتوبوسرانی مجموعه شهرهای غرب استان تهران-تهران در مدل کلان‌نگر شهر تهران سال ۱۴۰۰.....                     | ۴۰ |
| جدول ۱۷-۳: اطلاعات مربوط به تردد وسایل نقلیه در مقاطع مختلف جاده شهریار از تهران به مجموعه شهرهای غرب در اوج صبح.....                    | ۴۶ |
| جدول ۲۳-۳: برآورد متوسط رشد ترافیک در جاده شهریار.....                                                                                   | ۵۶ |
| جدول ۲۴-۳: اطلاعات مربوط به تردد وسایل نقلیه در مقاطع مختلف جاده شهریار (شهریار به تهران) در اوج صبح در افق ۱۴۰۵.....                    | ۵۷ |
| جدول ۲۵-۳: اطلاعات مربوط به تردد وسایل نقلیه در مقاطع مختلف جاده شهریار (تهران به شهریار) در اوج صبح در افق ۱۴۰۵.....                    | ۵۷ |
| جدول ۲۶-۳: اطلاعات مربوط به تردد وسایل نقلیه در مقاطع مختلف جاده شهریار (شهریار به تهران) در اوج عصر در افق ۱۴۰۵.....                    | ۵۷ |
| جدول ۲۷-۳: اطلاعات مربوط به تردد وسایل نقلیه در مقاطع مختلف جاده شهریار (تهران به شهریار) در اوج عصر در افق ۱۴۰۵.....                    | ۵۸ |



|                                                                                                              |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| جدول ۳-۳۸: اطلاعات مربوط به تردد وسایل نقلیه در مقاطع مختلف جاده شهریار (شهریار به تهران) در اوج صبح در افق  | ۱۴۱۰ |
| ۵۸.....                                                                                                      |      |
| جدول ۳-۳۹: اطلاعات مربوط به تردد وسایل نقلیه در مقاطع مختلف جاده شهریار (تهران به شهریار) در اوج صبح در افق  | ۱۴۱۰ |
| ۵۸.....                                                                                                      |      |
| جدول ۳-۴۰: اطلاعات مربوط به تردد وسایل نقلیه در مقاطع مختلف جاده شهریار (شهریار به تهران) در اوج عصر در افق  | ۱۴۱۰ |
| ۵۹.....                                                                                                      |      |
| جدول ۳-۴۱: اطلاعات مربوط به تردد وسایل نقلیه در مقاطع مختلف جاده شهریار (تهران به شهریار) در اوج عصر در افق  | ۱۴۱۰ |
| ۵۹.....                                                                                                      |      |
| جدول ۳-۴۲: اطلاعات مربوط به تردد وسایل نقلیه در مقاطع مختلف جاده شهریار (شهریار به تهران) در اوج صبح در افق  | ۱۴۱۵ |
| ۶۰.....                                                                                                      |      |
| جدول ۳-۴۳: اطلاعات مربوط به تردد وسایل نقلیه در مقاطع مختلف جاده شهریار (تهران به شهریار) در اوج صبح در افق  | ۱۴۱۵ |
| ۶۰.....                                                                                                      |      |
| جدول ۳-۴۴: اطلاعات مربوط به تردد وسایل نقلیه در مقاطع مختلف جاده شهریار (شهریار به تهران) در اوج عصر در افق  | ۱۴۱۵ |
| ۶۰.....                                                                                                      |      |
| جدول ۳-۴۵: اطلاعات مربوط به تردد وسایل نقلیه در مقاطع مختلف جاده شهریار (تهران به شهریار) در اوج عصر در      | ۱۴۱۵ |
| ۶۰.....                                                                                                      |      |
| جدول ۳-۴۶: اطلاعات مربوط به تردد وسایل نقلیه در مقاطع مختلف جاده شهریار (شهریار به تهران) در اوج صبح در افق  | ۱۴۲۰ |
| ۶۱.....                                                                                                      |      |
| جدول ۳-۴۷: اطلاعات مربوط به تردد وسایل نقلیه در مقاطع مختلف جاده شهریار (تهران به شهریار) در اوج صبح در افق  | ۱۴۲۰ |
| ۶۱.....                                                                                                      |      |
| جدول ۳-۴۸: اطلاعات مربوط به تردد وسایل نقلیه در مقاطع مختلف جاده شهریار (شهریار به تهران) در اوج عصر در افق  | ۱۴۲۰ |
| ۶۲.....                                                                                                      |      |
| جدول ۳-۴۹: اطلاعات مربوط به تردد وسایل نقلیه در مقاطع مختلف جاده شهریار (تهران به شهریار) در اوج عصر در افق  | ۱۴۲۰ |
| ۶۲.....                                                                                                      |      |
| جدول ۳-۵۰: برآورد متوسط رشد ترافیک در جاده باغستان                                                           | ۱۴۰۵ |
| ۶۴.....                                                                                                      |      |
| جدول ۳-۵۱: اطلاعات مربوط به تردد وسایل نقلیه در مقاطع مختلف باغستان (شهریار به تهران) در اوج صبح در افق      | ۱۴۰۵ |
| ۶۵.....                                                                                                      |      |
| جدول ۳-۵۲: اطلاعات مربوط به تردد وسایل نقلیه در مقاطع مختلف جاده باغستان (تهران به شهریار) در اوج صبح در افق | ۱۴۰۵ |
| ۶۵.....                                                                                                      |      |
| جدول ۳-۵۳: اطلاعات مربوط به تردد وسایل نقلیه در مقاطع مختلف جاده باغستان (شهریار به تهران) در اوج عصر در افق | ۱۴۰۵ |
| ۶۵.....                                                                                                      |      |
| جدول ۳-۵۴: اطلاعات مربوط به تردد وسایل نقلیه در مقاطع مختلف جاده باغستان (تهران به شهریار) در اوج عصر در افق | ۱۴۰۵ |
| ۶۵.....                                                                                                      |      |



|                                                                                                              |          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| جدول ۳-۵۵: اطلاعات مربوط به تردد وسایل نقلیه در مقاطع مختلف جاده باغستان (شهریار به تهران) در اوج صبح در افق | ۱۴۱۰     |
| ۶۶.....                                                                                                      |          |
| جدول ۳-۵۶: اطلاعات مربوط به تردد وسایل نقلیه در مقاطع مختلف جاده باغستان (تهران به شهریار) در اوج صبح در افق | ۱۴۱۰     |
| ۶۶.....                                                                                                      |          |
| جدول ۳-۵۷: اطلاعات مربوط به تردد وسایل نقلیه در مقاطع مختلف جاده باغستان (شهریار به تهران) در اوج عصر در افق | ۱۴۱۰     |
| ۶۶.....                                                                                                      |          |
| جدول ۳-۵۸: اطلاعات مربوط به تردد وسایل نقلیه در مقاطع مختلف جاده باغستان (تهران به شهریار) در اوج عصر در افق | ۱۴۱۰     |
| ۶۶.....                                                                                                      |          |
| جدول ۳-۵۹: اطلاعات مربوط به تردد وسایل نقلیه در مقاطع مختلف جاده باغستان (شهریار به تهران) در اوج صبح در افق | ۱۴۱۵     |
| ۶۷.....                                                                                                      |          |
| جدول ۳-۶۰: اطلاعات مربوط به تردد وسایل نقلیه در مقاطع مختلف جاده باغستان (تهران به شهریار) در اوج صبح در افق | ۱۴۱۵     |
| ۶۷.....                                                                                                      |          |
| جدول ۳-۶۱: اطلاعات مربوط به تردد وسایل نقلیه در مقاطع مختلف جاده باغستان (شهریار به تهران) در اوج عصر در     | افق ۱۴۱۵ |
| ۶۷.....                                                                                                      |          |
| جدول ۳-۶۲: اطلاعات مربوط به تردد وسایل نقلیه در مقاطع مختلف جاده باغستان (تهران به شهریار) در اوج عصر در     | افق ۱۴۱۵ |
| ۶۷.....                                                                                                      |          |
| جدول ۳-۶۳: اطلاعات مربوط به تردد وسایل نقلیه در مقاطع مختلف جاده باغستان (شهریار به تهران) در اوج صبح در افق | ۱۴۲۰     |
| ۶۸.....                                                                                                      |          |
| جدول ۳-۶۴: اطلاعات مربوط به تردد وسایل نقلیه در مقاطع مختلف جاده باغستان (تهران به شهریار) در اوج صبح در افق | ۱۴۲۰     |
| ۶۸.....                                                                                                      |          |
| جدول ۳-۶۵: اطلاعات مربوط به تردد وسایل نقلیه در مقاطع مختلف جاده باغستان (شهریار به تهران) در اوج عصر در افق | ۱۴۲۰     |
| ۶۸.....                                                                                                      |          |
| جدول ۳-۶۶: اطلاعات مربوط به تردد وسایل نقلیه در مقاطع مختلف جاده باغستان (تهران به شهریار) در اوج عصر در افق | ۱۴۲۰     |
| ۶۸.....                                                                                                      |          |



### فصل ۳: ارزیابی و به روزرسانی مدل شبکه حمل و نقل همگانی

#### ۳-۱- مقدمه

در فصل‌های گذشته، مطالعات فرادست و آماربرداری تکمیلی به تفصیل مورد تحلیل و بررسی قرار گرفتند. در فصل پیش‌رو مدل کلان‌نگر شهر تهران در بخش شبکه حمل و نقل همگانی با رویکرد خط ریلی حومه‌ای شهرهای غربی استان تهران شامل شهرهای قدس، شهریار، ملارد، باغستان، صفادشت و اندیشه و مناطق و روستاهای اطراف در جهت رفت و برگشت به تهران تحلیل و بررسی می‌شود. بدین منظور لازم است تا اطلاعات برداشت شده یا جمع‌آوری شده در بخش‌های قبلی با در نظر گرفتن شرایط مدل کلان‌نگر شهر تهران، وارد مدل شده تا مدل آماده اجرای سناریوهای لازم برای بررسی شرایط حمل و نقل همگانی در محدوده مورد مطالعه شود.

شایان ذکر است مدل کلان‌نگر شهر تهران که در حال حاضر در نرم افزار EMME/۲ مدل شده است، در اختیار سازمان حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران است و این مدل در اختیار مشاوران قرار نمی‌گیرد. مشاوران برای استفاده از این مدل یا اجرای سناریوهایی با شرایط خاص باید درخواست خود را به صورت رسمی برای سازمان حمل و نقل ترافیک شهرداری تهران ارسال نموده، بعد از بررسی درخواست مشاوران در صورت نیاز جلساتی در خصوص اجرای سناریوهای مورد نیاز با حضور کارشناسان سازمان ترافیک و مشاور تشکیل می‌شود و سپس سناریوهای مورد نیاز مشاور ساخته و پس از بررسی و تایید کارشناسان سازمان حمل و نقل و ترافیک نتیجه آن به صورت رسمی برای مشاور ارسال خواهد شد.

در مطالعه حاضر با توجه به رشد جمعیت مجموعه شهرهای غرب استان تهران و محدوده اطراف آن نیاز به آماربرداری ترافیکی مجدد بوده است که نتایج آن در فصل دوم ارائه گردید و تمامی اطلاعات برای سازمان حمل و نقل و ترافیک شهر تهران ارسال گردید که پس از انجام اصلاحات مورد نیاز در مدل کلان‌نگر نتایج مورد نیاز برای این مهندسان مشاور ارسال گردید. گزارش حاضر شامل سه بخش کلی به شرح زیر است که در ادامه به تفصیل به هر یک از آن‌ها پرداخته می‌شود:

- بازنگری و اصلاح عرضه حمل و نقل همگانی در مدل نرم‌افزار کلان‌نگر
- اعتبارسنجی مدل تخصیص حمل و نقل همگانی و انجام اصلاحات مورد نیاز
- ارزیابی نقاط قوت و ضعف و میزان تحقق‌پذیری طرح‌های پیشین

#### ۳-۲- بازنگری و اصلاح عرضه حمل و نقل همگانی در مدل نرم‌افزار کلان‌نگر

برداشت عرضه حمل و نقل همگانی یکی از مهم‌ترین گام‌های اصلاح مدل است؛ زیرا وجود یا عدم وجود این تسهیلات تاثیر بسزایی در رفتار سفر کاربران سیستم حمل و نقل شهری و حومه خواهد داشت. مطالعه حاضر به بررسی مسیرهای رفت و برگشت میان مجموعه شهرهای غرب استان تهران و تهران با استفاده از یک شیوه حمل و نقل همگانی مناسب



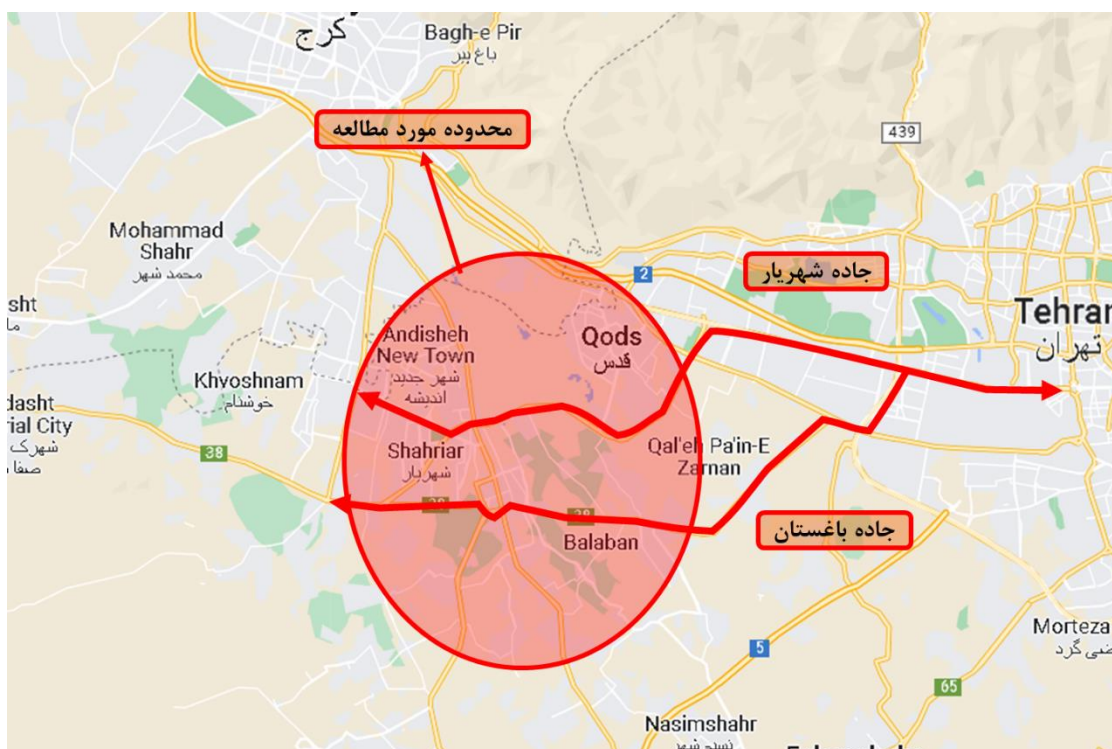
می پردازد. بدین جهت در بخش پیش رو عرضه حمل و نقل همگانی بین این دو ناحیه بررسی خواهد شد و بررسی شبکه های حمل و نقل همگانی داخل شهرهای قدس، شهریار، اندیشه، ملارد، صفادشت و اندیشه و همچنین تهران خارج از حیطه این مطالعه است.

رفتار خطوط حمل و نقل همگانی موجود (یا پیشنهادی) میان شهرهای مورد بررسی در محدوده غرب استان تهران به تهران متفاوت از خطوط حمل و نقل همگانی درون شهری بوده و برخلاف شبکه های درون شهری مسیرهای متنوعی وجود ندارد. سفر میان مجموعه شهرهای غرب استان تهران و تهران با شیوه های جاده ای شامل دو مسیر اصلی بزرگراه باغستان و جاده شهریار است. همچنین راه ارتباطی شهر قدس با تهران از طریق بلوار انقلاب صورت می گیرد. رفتار کلی مسافران عمدتاً در این خطوط به این صورت است که در مسیر محدوده غرب به سمت تهران، در ایستگاه شهرهای غربی استان تهران سوار، و در ایستگاه پایانی که به میدان آزادی و سه راه آذری ختم می شوند پیاده خواهند شد و در مسیر بازگشت نیز رفتار کاملاً بر عکس خواهد داشت. به بیان ساده تر خطوط حومه ای بر خلاف خطوط درون شهری تعداد ایستگاه زیادی برای سوار و پیاده شدن مسافران نخواهند داشت.

شایان ذکر است مدل تهران مربوط به کلان شهر تهران و شهرهای اقماری اطراف آن است که تقاضای کلی این شهرها و تاثیر سفرهای انجام شده از مبدا یا به مقصد آنها بر روی شبکه حمل و نقل خصوصی و همگانی تهران و حومه آن لحاظ می گردد.

### ۳-۲-۱- کنترل و اصلاح اطلاعات شبکه خطوط ریلی، اتوبوسرانی، مینی بوسرانی و تاکسیرانی

در حال حاضر بین مجموعه شهرهای غرب استان تهران شامل شهرهای قدس، شهریار، اندیشه، صفادشت، ملارد و باغستان و تهران هیچ گونه خط ریلی و مینی بوسرانی وجود ندارد و تنها شیوه حمل و نقل همگانی آن اتوبوس و تنها شیوه شبه همگانی آن نیز تاکسی است. شهرهای مورد مطالعه در غرب استان تهران با دو مسیر اصلی بزرگراه باغستان و جاده شهریار که در شکل ۳-۱ و شکل ۳-۱ نشان داده شده است به شهر تهران متصل می گردد. در حال حاضر حمل و نقل همگانی و شبه همگانی که به مسافران سرویس دهی می نمایند، از این دو مسیر استفاده می کنند. همچنین مسیر اتصال دهنده شهر قدس به تهران بلوار انقلاب است. برای آشنایی بیشتر با شرایط این مسیرها در ادامه به بررسی اجمالی حجم تردد وسایل نقلیه و همچنین برآورد تعداد مسافران هر یک از مسیرها با توجه به آماربرداری انجام شده که نتایج آن به طور مفصل در گزارش بخش دوم آورده شده است، پرداخته می شود.



شکل ۳-۱: موقعیت شهرهای حوزه غرب استان تهران و راه‌های ارتباطی به تهران

در شکل ۳-۲ حجم همسنگ‌سواری و همچنین برآورد مسافران میان استان تهران و شهرهای حوزه غرب استان تهران در مسیر جاده شهریار در هر دو جهت رفت و برگشت آورده شده است. بر اساس اطلاعات برداشت شده حجم همسنگ سواری در ساعات آماربرداری (۱۸:۳۰-۵:۳۰) در جهت شهرهای مورد مطالعه به تهران برابر با ۶۶۰۸۶ سواری معادل است با توجه به ضریب سرنشین وسایل نقلیه تخمین زده شده، کل مسافران روزانه برآورد شده برابر با ۱۱۷۶۳۳ مسافر است. همچنین در جهت تردد از شهرهای مورد مطالعه به سمت تهران با توجه به اطلاعات برداشت شده حجم تردد عبوری در ساعات آماربرداری (۱۸:۳۰-۵:۳۰) برابر با ۴۰۷۶۶ سواری و حجم مسافر عبوری با توجه به ضریب سرنشین وسایل نقلیه برابر با ۷۵۴۱۷ مسافر است.



شکل ۳-۲: حجم کل همسنگ سواری و برآورد مسافران مجموعه شهرهای غرب استان تهران- تهران از جاده شهریار بر اساس اطلاعات برداشت شده

شکل ۳-۳ نشاندهنده حجم همسنگ سواری و همچنین برآورد مسافران میان استان تهران و شهرهای حوزه غرب استان تهران در مسیر جاده باغستان در هر دو جهت رفت و برگشت است. بر اساس اطلاعات برداشت شده حجم همسنگ سواری در ساعات آماربرداری (۱۸:۳۰-۵:۳۰) از تهران به شهرهای مورد مطالعه برابر با ۴۰۷۵۶ سواری معادل است با توجه به ضریب سرنشین وسایل نقلیه، برآورد تعداد مسافران این مسیر بدین صورت است که کل مسافران روزانه برآورد شده برابر با ۷۲۵۴۶ مسافر است. همچنین در جهت تردد از شهرهای مورد مطالعه به سمت تهران با توجه به اطلاعات برداشت شده حجم تردد عبوری در ساعات آماربرداری (۱۸:۳۰-۵:۳۰) برابر با ۳۹۲۲۳ سواری و حجم مسافر عبوری با توجه به ضریب سرنشین وسایل نقلیه برابر با ۷۲۵۶۳ مسافر برآورد شده است.



شکل ۳-۳: حجم کل همسنگ سواری و برآورد مسافران مجموعه شهرهای غرب استان تهران- تهران از جاده باغستان بر اساس اطلاعات برداشت شده

در شکل ۳-۴ حجم همسنگ سواری و همچنین برآورد مسافران در بلوار انقلاب (اتصال دهنده شهر قدس و تهران) آورده شده است. بر اساس اطلاعات برداشت شده حجم همسنگ سواری در ساعات آماربرداری (۱۸:۳۰-۵:۳۰) از تهران به سمت شهر قدس برابر با ۴۰۷۵۶ همسنگ سواری است. با توجه به ضریب سرنشین وسایل نقلیه، برآورد تعداد مسافران این مسیر بدین صورت است که کل مسافران روزانه برآورد شده برابر با ۷۲۵۴۶ مسافر است. همچنین در جهت تردد از شهر قدس به سمت تهران با توجه به اطلاعات برداشت شده حجم تردد عبوری در ساعات آماربرداری (۱۸:۳۰-۵:۳۰) برابر با ۳۹۲۲۳ سواری و حجم مسافر عبوری با توجه به ضریب سرنشین وسایل نقلیه برابر با ۷۲۵۶۳ مسافر است.



شکل ۳-۴: حجم کل همسنگ سواری و برآورد مسافران شهر قدس- تهران از بلوار انقلاب بر اساس اطلاعات برداشت شده

به منظور جمع بندی در شکل ۳-۵ مجموع کل وسایل نقلیه بر حسب همسنگ سواری و همچنین برآورد کل مسافران میان تهران و مجموعه شهرهای غرب استان تهران بر اساس اطلاعات برداشت شده از مسیرهای جاده باغستان و جاده شهریار و بلوار انقلاب به تصویر کشیده شده است. نتایج حاکی از آن است که به طور کلی معادل ۱۰۸۳۲۱ همسنگ سواری به طور روزانه از جهت غرب استان تهران به تهران وارد می شوند و حدود ۱۳۹۱۹۲ همسنگ سواری در جهت عکس تردد می نمایند. برآورد تعداد مسافران بر اساس ضریب سرنشین بدست آمده براساس پرسشگری دروازه ای، از شهرهای غربی به تهران به صورت روزانه حدود ۲۰۰۳۹۴ نفر است. همچنین در جهت تهران به غرب نیز تعداد مسافران روزانه برابر ۲۴۷۷۶۲ مسافر برآورد گردیده است. با توجه به آنکه بازه آماربرداری ساعت ۵:۳۰ الی ۱۸:۳۰ بوده است و در بازه زمانی ۲۴ ساعته انجام نشده است این اختلاف قابل توجیه است. لازم به ذکر است هرچه بازه های برداشت اطلاعات بیشتر شود، تفاوت احجام دو سمت با یک دیگر کمتر می شود و با توجه به ساعات آماربرداری محدود این تفاوت امری بدیهی است. در انتها لازم به ذکر است که برآورد تعداد مسافران بر اساس مشاهدات عینی و بر اساس پرسشگری دروازه ای ارائه گردیده که به منظور برآورد حداکثر پتانسیل تقاضای مجموعه شهرهای غرب استان تهران-



تهران برای برآورد تقاضای حمل و نقل همگانی، تعداد مسافران اتوبوس و تعداد مسافران تاکسی در مسیرهای ذکر شده، در جهت اطمینان، به طور کامل با این مسافران مشاهده شده جمع می شوند.



شکل ۳-۵: حجم کل همسنگ سواری و برآورد مسافران مجموعه شهرهای غرب استان تهران-تهران بر اساس اطلاعات برداشت شده

بر اساس اطلاعات دریافت شده از شهرداری شهرهای مورد مطالعه و بازدید و برداشت اطلاعات میدانی مشاور، مشخص گردید که خطوط تاکسیرانی به سمت تهران دو مقصد عمده شامل میدان آزادی و سهره آذری در تهران دارند. اطلاعات کلی مسافران تاکسیرانی مجموعه شهرهای غرب استان تهران-تهران در گزارش فصل دوم مطالعات بررسی گردیده است. همچنین مسیرهای تردد با جزییات در گزارش فصل دوم ارائه شده است. با توجه به دسترسی به اطلاعات ناوگان تاکسیرانی شهریار و باغستان به تهران، اطلاعات مربوط به این دو شهر و مسیر شماتیک خطوط تاکسی در شکل ۳-۶ نمایش داده شده است.



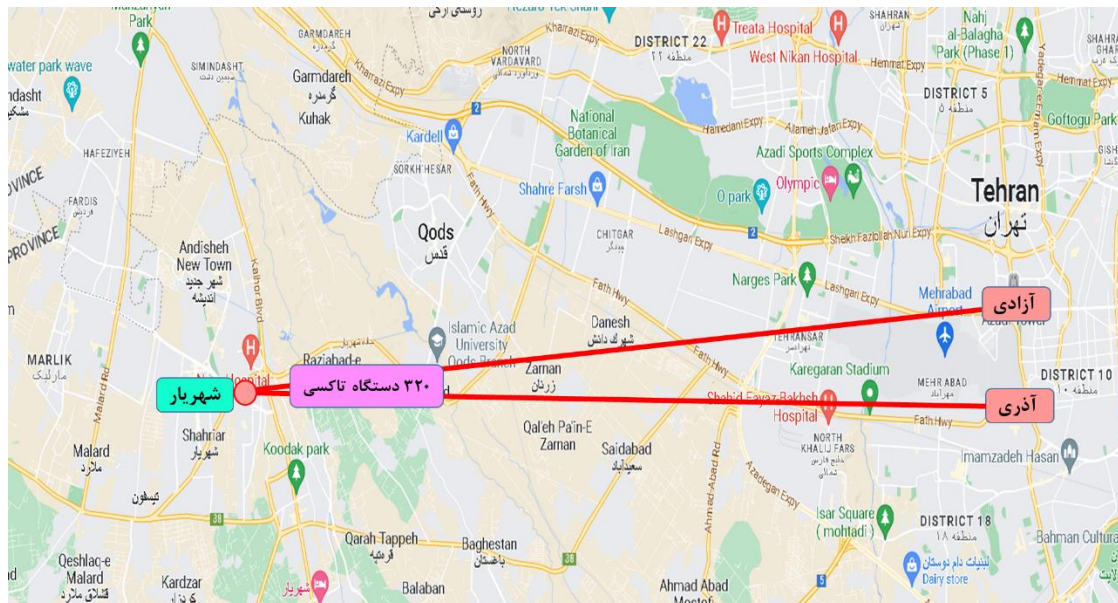
## به روز رسانی مطالعات امکان سنجی کریدور ریلی غرب استان تهران جهت اتصال به شبکه مترو تهران



مشاوران اندیشکار

ارزیابی و به روز رسانی مدل شبکه حمل و نقل همگانی

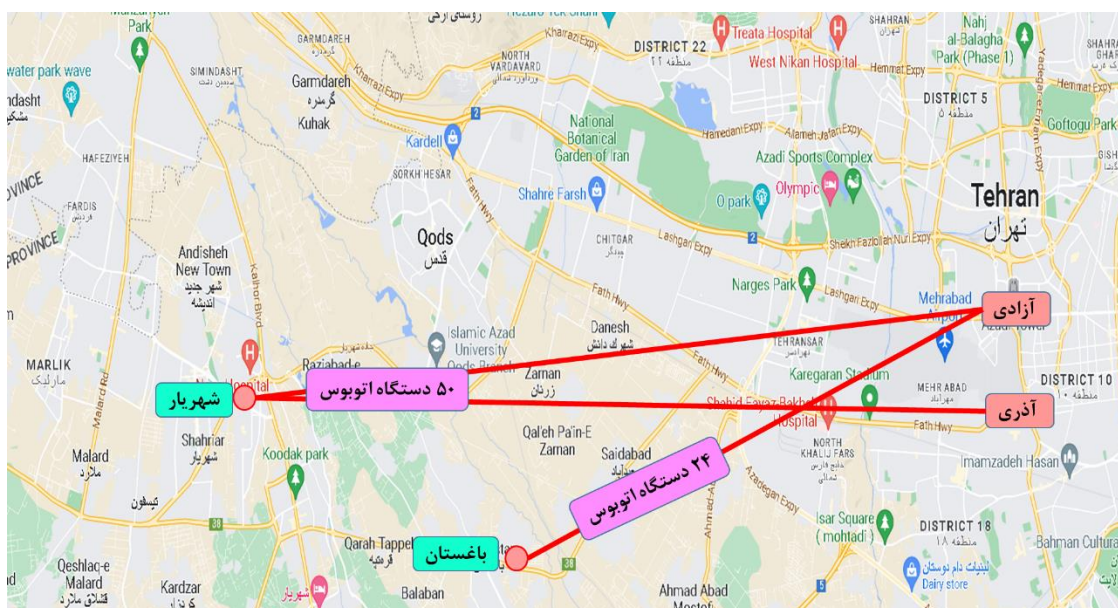
شرکت حمل و نقل ریلی  
(مترو) غرب استان تهران



شکل ۳-۶: مسیرهای شماتیک خطوط تاکسی مجموعه شهرهای غرب استان تهران- تهران

شایان ذکر است که خطوط تاکسیرانی در مدل کلان نگر شهر تهران مدلسازی نمی شوند و تقاضای مسافران این خطوط برآورد شده و با تقاضای سفر سایر شیوه ها جمع می شوند و در فرآیند مدلسازی تقاضای سفر لحاظ می گردد.

خطوط اتوبوسرانی مجموعه شهرهای غرب استان تهران- تهران دارای دو مقصد عمده در تهران شامل میدان آزادی و سهراب آذری هستند. جزئیات مربوط به مسیرهای تردد اتوبوسرانی و کرایه های مربوط به هر خط در گزارش فصل دوم ارائه شده است. در این گزارش به صورت شماتیک مسیر و مبدا-مقصد این خطوط با توجه به اطلاعات در دسترس از دوشهر شهریار و باغستان در شکل ۳-۷ به تصویر کشیده شده است.



شکل ۳-۷: مسیر و مبدا-مقصد خطوط اتوبوسرانی شهرهای حوزه غرب استان تهران- تهران



## ۳-۲-۲- کنترل و اصلاح اطلاعات تخصیص ناوگان به خطوط ریلی، اتوبوسرانی، مینی بوسرانی و تاکسیرانی

همان طور که در بخش قبلی نیز گفته شد، در حال حاضر بین مجموعه شهرهای غرب استان تهران و تهران خط ریلی وجود ندارد که در مدل کلان نگر تهران نیز لحاظ نشده است. اطلاعات مربوط به ناوگان موجود در شهرستان شهریار، قدس و ملارد به تفکیک شهرهای آنها براساس اطلاعات سازمان آمار مربوط به سال ۱۴۰۰ در جدول ۳-۱ ارائه شده است.

جدول ۳-۱: اطلاعات سازمان آمار مربوط به ناوگان سال ۱۴۰۰

| جمع  | تعداد دستگاه |          |        | نام                           |         |
|------|--------------|----------|--------|-------------------------------|---------|
|      | تاکسی        | مینی بوس | اتوبوس | شهر                           | شهرستان |
| ۲۵۱۰ | ۲۴۲۵         | ۰        | ۸۵     | شهریار                        | شهریار  |
| ۷۰   | ۰            | ۰        | ۷۰     | صباشهر                        |         |
| ۲۹۰  | ۲۵۸          | ۸        | ۲۴     | باغستان                       |         |
| ۷۵   | ۰            | ۰        | ۷۵     | شاهدشهر                       |         |
| ۸۴۸  | ۷۵۶          | ۰        | ۹۲     | اندیشه                        |         |
| ۸۸   | ۸۸           | ۰        | ۰      | وحیدیه                        |         |
| ۱۹۴  | ۱۹۴          | ۰        | ۰      | فردوسیة                       |         |
| ۷۷۵  | ۶۶۹          | ۸        | ۹۸     | قدس                           | قدس     |
| ۱۳۷۷ | ۱۲۲۲         | ۰        | ۱۵۵    | ملارد                         | ملارد   |
| ۲۰۶  | ۱۸۹          | ۰        | ۱۷     | صفادشت                        |         |
| ۶۴۳۳ | ۵۸۰۱         | ۱۶       | ۶۱۶    | جمع کل ناوگان غرب استان تهران |         |

براساس جدول ۳-۱ در شهرستان شهریار در سال ۱۴۰۰، در مجموع ۳۴۶ دستگاه اتوبوس، ۸ دستگاه مینی بوس و ۳۷۲۱ دستگاه تاکسی موجود بوده است. براساس آمار ارائه شده شهر اندیشه دارای بیشترین دستگاه اتوبوس نسبت به بقیه شهرهای شهریار بوده است. مینی بوس های موجود در این شهرها مربوط به شهر قدس و باغستان بوده است. براساس آمار ارائه شده، شهر قدس دارای ۹۸ دستگاه اتوبوس و ۶۶۹ دستگاه تاکسی بوده است. آمار تعداد اتوبوس در دو شهر ملارد و صفادشت به ترتیب برابر با ۱۵۵ و ۱۷ دستگاه بوده و تعداد تاکسی نیز در شهر ملارد با تعداد ۱۲۲۲ بیشتر از شهر صفادشت بوده است. در مجموع شهرهای حوزه غرب استان تهران در سال ۱۴۰۰ دارای ۶۱۶ دستگاه



اتوبوس، ۱۶ دستگاه مینی بوس و ۵۸۰۱ دستگاه تاکسی بوده است. اطلاعات دریافت شده مربوط به آمار ناوگان تاکسی و اتوبوس موجود از شهرداری مجموعه شهرهای غرب استان تهران در جدول ۲-۳ ارائه شده است.

جدول ۲-۳: آمار دریافت شده از شهرداری‌های شهرهای مورد مطالعه حوزه غرب استان تهران به تفکیک ناوگان در سال ۱۴۰۲

| نام شهر | تعداد تاکسی | تعداد اتوبوس | تعداد ایستگاه |
|---------|-------------|--------------|---------------|
| شهریار  | ۲۵۶۰        | ۵۰           | ۴۴            |
| قدس     | ۷۸۰         | ۶۵           | -             |
| باغستان | ۲۶۰         | ۲۴           | ۱۱            |
| صفادشت  | ۱۹۶         | ۰            | ۱۱            |

براساس جدول ۲-۳ شهر شهریار دارای ۵۰ دستگاه اتوبوس و ۲۵۶۰ دستگاه تاکسی در سال ۱۴۰۲ است و تعداد اتوبوس‌ها نسبت به آمار اعلام شده توسط سازمان آمار در سال ۱۴۰۰ کمتر شده، اما تعداد تاکسی افزایش یافته است. در شهر قدس نیز تعداد اتوبوس نسبت به آمار ارائه شده توسط سازمان آمار در سال ۱۴۰۰ کاهش یافته و از ۹۸ دستگاه به ۶۵ دستگاه رسیده است و تعداد تاکسی به ۷۸۰ دستگاه افزایش یافته است. براساس اطلاعات ارائه شده تعداد تاکسی باغستان ۲۶۰ دستگاه و تعداد اتوبوس ۲۴ دستگاه است. تاکسی‌های موجود در شهر صفادشت برابر با ۱۹۶ دستگاه بوده و این شهر اتوبوس ندارد.

### ۳-۲-۳- کنترل و اصلاح برنامه زمان بندی و سرفاصله زمانی در انواع خطوط ریلی، اتوبوسرانی، مینی بوسرانی و تاکسیرانی

همان طور که در بخش قبلی نیز گفته شد، در حال حاضر بین شهرهای حوزه غرب استان تهران (شهریار، قدس، باغستان، ملارد، اندیشه و صفادشت) و تهران خط ریلی وجود ندارد. براساس اطلاعات برداشت شده توسط مشاور مشخص گردید که تاکسی‌های خط شهریار-آزادی و شهریار-آذری دارای سرفاصله زمانی ۱۵ دقیقه هستند. اتوبوس‌های شهریار-آزادی از ساعت ۵ صبح شروع به کار کرده و طبق زمان بندی تعیین شده دارای سرفاصله زمانی ۵ دقیقه در ساعات اوج و ۲۰-۱۵ دقیقه در ساعات غیراوج هستند. ساعت شروع به حرکت اتوبوس‌های شهر قدس-آزادی از ۴:۴۵ صبح بوده و در زمان اوج دارای سرفاصله ۵ دقیقه و در زمان غیراوج ۲۰-۱۵ دقیقه هستند. ساعت شروع به کار اتوبوس‌های شهر قدس-آذری از ساعت ۵ صبح بوده و سرفاصله آن نیز مانند سایر خطوط در ساعات اوج ۵ دقیقه و در ساعات غیراوج ۲۰-۱۵ دقیقه است. سرفاصله تاکسی‌های آزادی-شهر قدس در زمان اوج در حدود ۶-۵ دقیقه و در زمان غیر اوج ۲۰ دقیقه است. ساعت شروع به کار تاکسی‌های شهر قدس-آذری ساعت ۶ صبح بوده و سرفاصله زمانی



مانند تاکسی‌های شهر قدس-آزادی است. اتوبوس‌های اندیشه-آزادی در ساعت اوج دارای سرفاصله زمانی ۵ دقیقه و در ساعات غیر اوج دارای سرفاصله زمانی ۱۰-۱۵ دقیقه است. تاکسی‌های اندیشه-آزادی و اندیشه-آذری دارای سرفاصله ۵ دقیقه در زمان‌های اوج و ۶۰-۳۰ دقیقه در زمان‌های غیر اوج هستند. تاکسی‌های سهرامارلیک-آزادی و آذری در ساعات اوج دارای سرفاصله ۵ دقیقه و در زمان غیر اوج دارای سرفاصله ۲۰-۱۵ دقیقه هستند. در مجموع سرفاصله زمانی در خطوط اتوبوسرانی در ساعات اوج ۵ دقیقه و در ساعات غیر اوج ۲۰-۱۵ دقیقه هستند. همچنین سرفاصله خطوط تاکسی بررسی شده در ساعات اوج برابر با ۵ دقیقه و در ساعات غیر اوج برابر با ۲۰-۱۵ بوده که برای خط اندیشه-آزادی و آذری به ۶۰-۳۰ دقیقه می‌رسد.

همچنین اطلاعات مسافران خطوط تاکسیرانی و اتوبوسرانی در ساعات اوج صبح توسط مشاور برداشت شده که مطابق جدول ۳-۳ و جدول ۴-۳ است و این داده‌ها نیز به منظور لحاظ شدن در مدل کلان‌نگر شهر تهران، برای سازمان حمل و نقل و ترافیک ارسال گردیده است.

جدول ۳-۳: حجم مسافران خطوط اتوبوسرانی مجموعه شهرهای غرب استان تهران-تهران

| مبدأ-مقصد<br>(تعداد مسافر) | ۶:۰۰-۷:۰۰ | ۷:۰۰-۸:۰۰ | ۸:۰۰-۹:۰۰ | ۹:۰۰-۱۰:۰۰ | مجموع |
|----------------------------|-----------|-----------|-----------|------------|-------|
| شهریار-آزادی               | ۸۶        | ۲۲۶       | ۱۷۲       | ۱۱۶        | ۶۰۰   |
| قدس-آزادی                  | ۳۵        | ۹۱        | ۶۹        | ۴۷         | ۲۴۲   |
| قدس-آذری                   | ۱۰        | ۲۷        | ۲۱        | ۱۴         | ۷۲    |
| مارلیک-آزادی               | ۴۱        | ۱۰۹       | ۸۳        | ۵۶         | ۲۸۸   |

جدول ۴-۳: حجم مسافران تاکسیرانی مجموعه شهرهای غرب استان تهران-تهران

| مبدأ-مقصد<br>(تعداد مسافر) | ۶:۰۰-۷:۰۰ | ۷:۰۰-۸:۰۰ | ۸:۰۰-۹:۰۰ | ۹:۰۰-۱۰:۰۰ | مجموع |
|----------------------------|-----------|-----------|-----------|------------|-------|
| شهریار-آزادی               | ۵۳        | ۷۲        | ۱۴۷       | ۱۰۲        | ۳۷۴   |
| شهریار-آذری                | ۲۰        | ۳۰        | ۵۴        | ۳۹         | ۱۴۳   |
| قدس-آزادی                  | ۲۱        | ۲۹        | ۵۹        | ۴۱         | ۱۵۱   |
| قدس-آذری                   | ۸         | ۱۲        | ۲۲        | ۱۶         | ۵۸    |
| ملارد-آزادی                | ۲۵        | ۳۵        | ۷۱        | ۴۹         | ۱۸۰   |
| ملارد-آذری                 | ۱۰        | ۱۴        | ۲۶        | ۱۹         | ۶۹    |



### ۳-۳- اعتبارسنجی مدل تخصیص حمل و نقل همگانی و انجام اصلاحات لازم

پس از ارسال اطلاعات برداشت شده توسط مشاور و همچنین سایر اطلاعات دریافت شده از ارگان‌ها و مراجع ذی‌ربط برای سازمان حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران و پس از انجام اصلاحات مورد نیاز در مدل کلان‌نگر، نتایج مورد نیاز مطالعه برای این مهندسان مشاور ارسال گردید که در ادامه این بخش نتایج آن ارائه می‌گردد. در ادامه ابتدا کلیات مدل چهار مرحله‌ای کلاسیک توضیح داده می‌شود و سپس به اعتبارسنجی مدل پرداخته می‌شود.

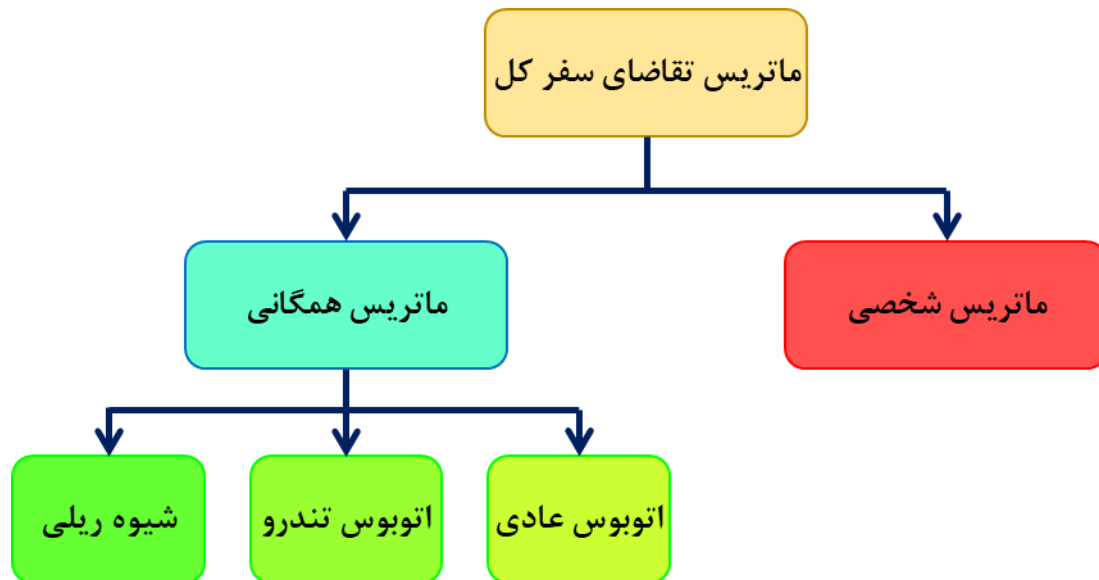
دقت مدل کلان‌نگر با استفاده از نتایج ماتریس تقاضای سفر واقعی و ماتریس تقاضای برآورد شده از طریق ترسیم نمودار پراکنش برآورد مشاهده‌سنجیده می‌شود. با توجه به اینکه تعداد نواحی ترافیکی کلان‌شهر تهران حدوداً برابر با ۷۳۰ ناحیه است ماتریس آن دارای ۵۳۲۹۰۰ درایه است که این مدل با توجه به آنکه در شورای عالی ترافیک مصوب شده است دارای حداقل دقت ۸۵ درصد در برآورد ماتریس است. لازم به ذکر است نتایج اعتبارسنجی کلیات مدل کلان‌نگر شهر تهران به تصویب شورای عالی هماهنگی ترافیک شهرهای کشور رسیده است که مستندات آن در اختیار سازمان حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران است. در انتهای بخش طراحی شبکه نتایج مطالعات انجام شده جهت اخذ مصوبه شورای عالی هماهنگی ترافیک شهرهای کشور به آن شورا ارائه خواهد شد.

یکی از مدل‌های بسیار پرکاربرد و قدیمی در زمینه برنامه‌ریزی حمل و نقل مدل چهار مرحله‌ای کلاسیک است. این مدل دارای چهار مرحله کلی است که در مرحله اول آن ایجاد سفر هر یک از نواحی ترافیکی (تولید و جذب سفر) تعیین می‌گردد سپس سفرهای تولیدی هر ناحیه با روش‌های خاصی بین سایر نواحی توزیع می‌شود. در مرحله سوم تعیین می‌گردد که سهم هر یک شیوه‌های حمل و نقلی از سفرهای انجام شده بین زوج نواحی مختلف به چه صورتی است و در نهایت تخصیص ترافیک انجام شده و حجم ترافیک عبوری از معابر مختلف و حجم مسافران خطوط مختلف شیوه‌های حمل و نقل همگانی تعیین می‌گردد. برای آشنایی با کلیت این مدل پرکاربرد بخش‌های مختلف آن در شکل ۳-۸ و ویژگی‌های مدل‌های پرکاربرد هر یک از مراحل آن در جدول ۳-۵ به تفصیل آورده شده است.

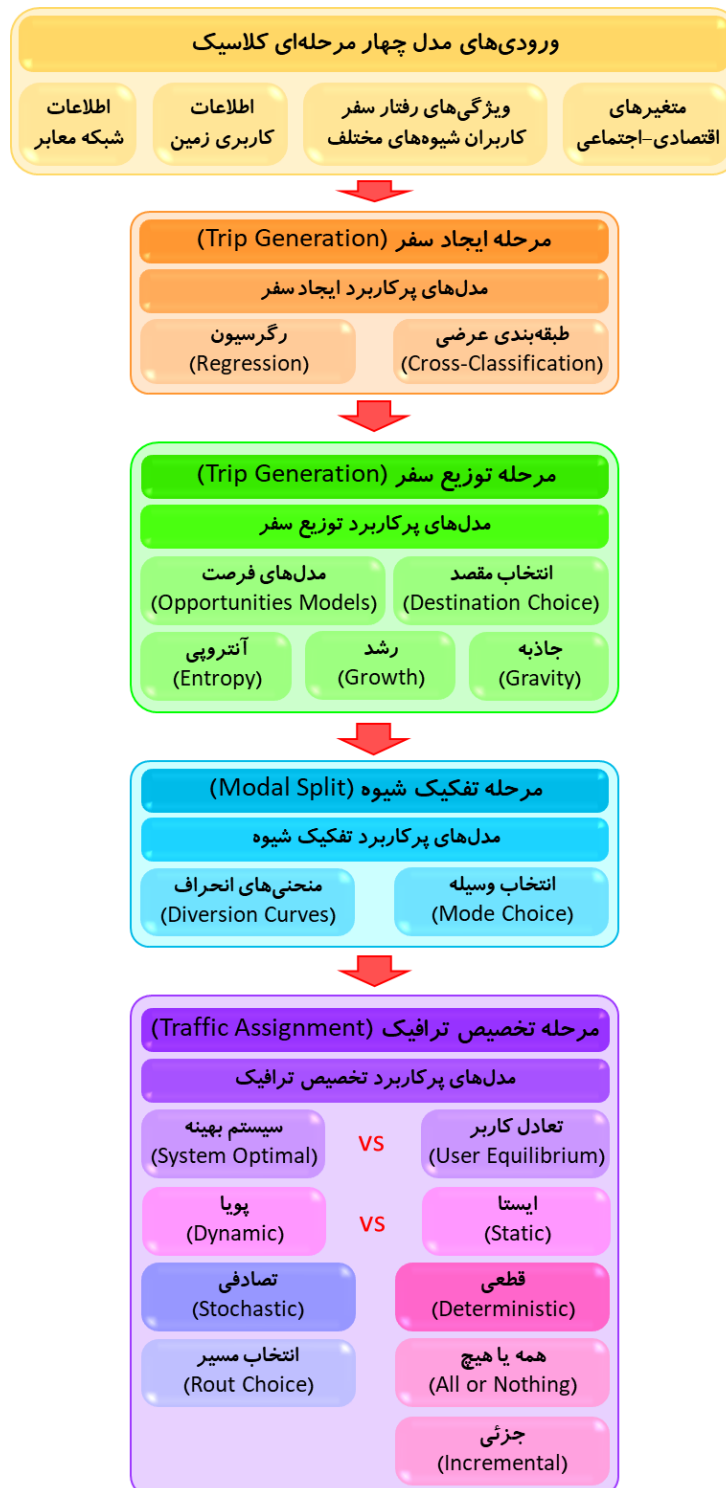
مدل کلان‌نگر شهر تهران بدین صورت است که ابتدا مرحله ایجاد سفر برای تمامی نواحی محاسبه شده و میزان تولید و جذب سفر به تفکیک تمامی نواحی ترافیکی محاسبه می‌گردد. در مرحله دوم ماتریس تقاضای سفر محاسبه شده و در مرحله سوم این ماتریس به ماتریس شیوه شخصی و حمل و نقل همگانی تفکیک می‌شود که کلیات آن برای نمایش بهتر در شکل ۳-۹ آورده شده است. سپس در مرحله آخر تخصیص ترافیک صورت می‌پذیرد. شایان ذکر است که ماتریس شخصی به شبکه معابر شخصی تخصیص داده می‌شود و ماتریس همگانی به شبکه حمل و نقل همگانی تخصیص داده می‌شود که شبکه حمل و نقل همگانی با توجه به نوع آن می‌تواند به صورت اشتراکی از معابر شبکه خصوصی استفاده نماید (همانند اتوبوس عادی و اتوبوس تندرو و...) یا اینکه شبکه مخصوص به خود را دارند و از ظرفیت شبکه معابر خصوصی استفاده نمی‌نمایند (همانند شیوه مترو). با توجه به فرآیند توضیح داده شده، از آنجا که در این مطالعه هدف بررسی امکان احداث کریدور ریلی و اتصال آن به متروی تهران مطابق با نشریه ۷۷۷ سازمان



برنامه و بودجه کشور است و این شیوه نیز جز حمل و نقل همگانی محسوب می شود، مهمترین گام برای ارزیابی مدل برآورد تقاضای کل است که تاثیر بسازایی در محاسبه شیوه حمل و نقل همگانی دارد.



شکل ۳-۸: تفکیک ماتریس تقاضای سفر شهر تهران به شیوه های مختلف حمل و نقل



شکل ۳-۹: کلیات مدل چهار مرحله‌ای کلاسیک و مدل‌های پرکاربرد هر مرحله



## جدول ۳-۵: کلیات مدل‌های پرکاربرد در هر یک از مراحل مدل چهار مرحله‌ای کلاسیک برنامه‌ریزی حمل و نقل

| شماره | مرحله                                 | ورودی‌های عرضه                       | ورودی‌های تقاضا                           | دوره زمانی     | مدل            | مزایا                                                                                                                                                                             | معایب                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------|---------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------|----------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ۱     | ایجاد سفر<br>(Trip)<br>(Generation)   | -                                    | کاربری‌های زمین، متغیرهای اقتصادی اجتماعی | روزانه و ساعتی | طبقه‌بندی عرضی | عدم فرض خطی بودن و همچنین در نظر گرفتن اندرکنش متغیرها جز نقاط قوت این مدل است همچنین داده‌های غیر هم‌فزون برای تحلیل رفتار تک تک افراد بسیار مناسب است.                          | برای داده‌های گسسته مناسب است و برای جمع‌آوری اطلاعات افراد به تعداد پرسشنامه بیشتری نیاز است.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|       |                                       | -                                    | کاربری‌های زمین، متغیرهای اقتصادی اجتماعی | روزانه و ساعتی | رگرسیون        | یک روش آشنا و بسیار پرکاربرد است که می‌توان با استفاده از روش‌های آماری معناداری مدل و متغیرهای آن را بررسی نمود و در نهایت می‌توان تحلیل حساسیت هر یک از پارامترها را انجام داد. | برای برازش رگرسیون مهم‌ترین فرض، فرض خطی بودن پارامترها است که نقطه ضعف این مدل است. همچنین برای این روش از اطلاعات هم‌فزون استفاده می‌شود و ضرایب آن در طول زمان و با تغییرات اعمال شده ثابت نخواهد بود. همچنین بین متغیرهای مورد استفاده نباید همخطی وجود داشته باشد.                                                                                                                                                                                                                                    |
| ۲     | توزیع سفر<br>(Trip)<br>(Distribution) | -                                    | مقدار تولید و جذب هر ناحیه ترافیکی        | ساعتی          | مدل‌های رشد    | مدل ساده و بسیار پرکاربرد است که در بسیاری از طرح جامع‌های حمل و نقل ایران مورد استفاده قرار گرفته است. برای پردازش مدل به اطلاعات کمی (تنها اطلاعات ایجاد سفر) نیاز دارد.        | فقط به تعداد سفرهای تولید و جذب شده در ناحیه مبدا و مقصد حساس است و به سایر متغیرهایی که با بهبود عرضه می‌تواند در توزیع سفر تاثیر گذار باشد حساس نیست (به عنوان مثال ایجاد خط مترو جدید یا ساخت بزرگراه جدید که می‌تواند زمان سفر بین نواحی را تغییر دهد). از طرفی دیگر چون به اطلاعات زمان سفر (هزینه‌های کلی سفر) حساس نیست، در صورت استفاده از این مدل تکرارهای مدل چهار مرحله‌ای کلاسیک فقط بین مراحل سه و چهار اتفاق می‌افتد. اطلاعات اقتصادی اجتماعی نواحی مختلف را برای توزیع سفر در نظر نمی‌گیرد. |
|       |                                       | فاصله یا زمان سفر بین مبدا مقصد (به) | مقدار تولید و جذب هر ناحیه ترافیکی        | ساعتی          | مدل‌های جاذبه  | برای توزیع سفر بین نواحی مختلف علاوه بر در نظر گرفتن تعداد سفرهای تولید و جذب شده نواحی، هزینه‌های کلی سفر بین نواحی نیز در نظر گرفته                                             | نیاز به اطلاعات زمان سفر (هزینه‌های کلی سفر) بین نواحی دارد. اطلاعات اقتصادی اجتماعی نواحی مختلف را برای توزیع سفر در نظر نمی‌گیرد.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |



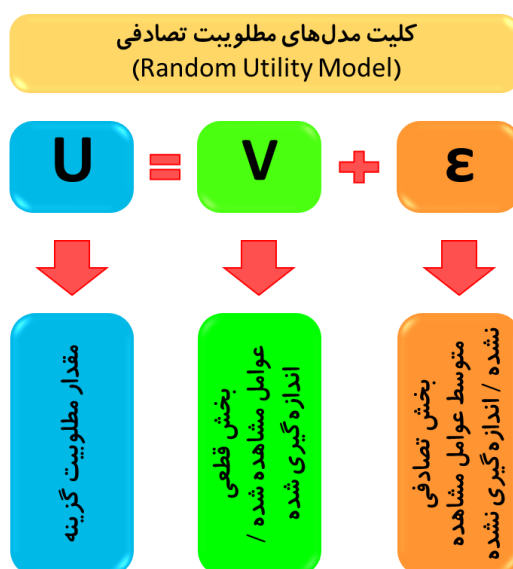
| شماره | مرحله                     | ورودی های عرضه                                                                                                                              | ورودی های تقاضا                    | دوره زمانی | مدل                    | مزایا                                                                                                                                                                                                                                                                       | معایب                                                                                                                                                                                      |
|-------|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ۳     |                           | بیان کلی تر هزینه های کلی سفر)                                                                                                              |                                    |            |                        | می شود. با توجه به در نظر گرفتن این هزینه های کلی سفر، در بسیاری از طرح جامع های انجام شده، در تکرارهای مختلف چهار مرحله ای کلاسیک با به روز شدن اطلاعات زمان سفر کمان ها و نواحی مختلف دوباره ماتریس توزیع سفر بازنگری و مجدد محاسبه می شود.                               |                                                                                                                                                                                            |
|       |                           | فاصله یا زمان سفر بین مبدا مقصد (به بیان کلی تر هزینه های کلی سفر) - ویژگی های مقصد (دسترسی، اختلا کاربری ها، تسهیلات و امکانات موجود و...) | مقدار تولید و جذب هر ناحیه ترافیکی | ساعتی      | مدل های انتخاب مقصد    | توزیع سفر بین مبدا مقصدهای مختلف با استفاده از ویژگی های مقصد و زمان سفر (هزینه های کلی سفر) به صورت احتمالی انجام می شود. امکان تحلیل حساسیت نسبت به متغیرهای مختلف مورد استفاده در مدل وجود دارد. همچنین با اسفاده از روش های آماری امکان تست معناداری متغیرها وجود دارد. | برای توزیع سفر به این روش نیاز به اطلاعات اقتصادی - اجتماعی و همچنین نحوه نگرش افراد برای انتخاب مقصد است بنابراین به نسبت سایر مدل های مورد استفاده، جمع آوری اطلاعات سخت تری خواهد داشت. |
|       | تفکیک وسیله (Modal Split) | زمان سفرهای هر شیوه                                                                                                                         | تعداد سفرهای بین هر مبدا - مقصد    | ساعتی      | مدل های انتخاب گسسته   | انتخاب وسیله نقلیه با استفاده از ویژگی های زمان سفر (هزینه های کلی سفر) هر وسیله انجام می شود. امکان تحلیل حساسیت نسبت به متغیرهای مختلف مورد استفاده در مدل وجود دارد. همچنین با اسفاده از روش های آماری امکان تست معناداری متغیرها وجود دارد.                             | به طور معمول هزینه های کلی سفر در تابع مطلوبیت مورد استفاده قرار می گیرد و سایر عوامل تاثیر گذار همانند ایمنی، راحتی و... در نظر گرفته نمی شود.                                            |
|       |                           | زمان سفرهای هر شیوه                                                                                                                         | تعداد سفرهای بین هر مبدا - مقصد    | ساعتی      | متحنی های انحراف تقاضا | در صورتی که دو شیوه سفر مورد بررسی باشد، به راحتی می توان با داشتن هزینه های کلی سفر سهم هر یک از شیوه ها را محاسبه نمود.                                                                                                                                                   | روش منسوخ شده ای است. در صورت وجود بیش از دو شیوه سفر از آنجا که نیاز به نمودارهای چند بعدی دارد، عملا کاربرد ندارد.                                                                       |



| شماره | مرحله                                | ورودی های عرضه          | ورودی های تقاضا                                   | دوره زمانی | مدل              | مزایا                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | معایب                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------|--------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------|------------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ۴     | تخصیص ترافیک<br>(Traffic Assignment) | شبکه معابر و زمان سفرها | تعداد سفرهای هر مبدا مقصد به تفکیک هر وسیله نقلیه | ساعتی      | روش همه یا هیچ   | ساده ترین روش تخصیص ترافیک است که فرض می نماید تمام تقاضای بین نواحی مختلف از کوتاه ترین مسیر ممکن عبور می نمایند.                                                                                                                                                                                                                                                                           | در این روش ظرفیت معابر و تغییر زمان سفر کمان ها با توجه به حجم عبوری از آن ها در نظر گرفته نمی شود و ترافیک به صورت قطعی به مسیرها تخصیص داده می شود.                                                                                                                          |
|       |                                      | شبکه معابر و زمان سفرها | تعداد سفرهای هر مبدا مقصد به تفکیک هر وسیله نقلیه | ساعتی      | روش تخصیص جزئی   | یکی از روش های ساده و پر کاربرد تخصیص ترافیک بر مبنای روش همه یا هیچ است با این تفاوت که ماتریس تقاضای هر شیوه به بخش های کوچک تر تقسیم شده و در هر مرحله ترافیک به کوتاه ترین مسیرها تخصیص داده می شود و در انتهای هر مرحله زمان سفرهای مسیرها به روز شده و مبنای تخصیص مرحله بعد قرار می گیرد. به این ترتیب اثر حجم عبوری از کمان ها در زمان سفر کمان ها و مسیرهای انتخاب شده دیده می شود. | تخصیص ترافیک به صورت قطعی انجام می شود و برای دقت بیشتر لازم است تا ماتریس تقاضای هر شیوه به قسمت های کوچک تری تقسیم گردد که این امر باعث افزایش زمان محاسبات و سختی کار می گردد. برای تخصیص به این روش نیاز به تعیین رابطه زمان سفر (هزینه های کلی) با حجم عبوری هر کمان است. |
|       |                                      | شبکه معابر و زمان سفرها | تعداد سفرهای هر مبدا مقصد به تفکیک هر وسیله نقلیه | ساعتی      | مدل انتخاب گسسته | انتخاب مسیر بین شیوه های مختلف با استفاده از ویژگی های مسیر (قالباً هزینه های کلی سفر) به صورت احتمالی انجام می گردد. امکان تحلیل حساسیت نسبت به متغیرهای مختلف مورد استفاده در مدل وجود دارد. همچنین با اسفاده از روش های آماری امکان تست معناداری متغیرها وجود دارد.                                                                                                                       | برای تخصیص به این روش نیاز به تعیین رابطه زمان سفر (هزینه های کلی) با حجم عبوری هر کمان است.                                                                                                                                                                                   |



مدل‌های مختلفی در فرآیند مدلسازی چهار مرحله‌ای کلاسیک مورد استفاده قرار می‌گیرند که مدل‌های انتخاب گسسته مطلوبیت تصادفی یکی از مهم‌ترین و پرکاربردترین‌های آن‌ها به حساب می‌آید. مدل‌های انتخاب گسسته مطلوبیت تصادفی<sup>۱</sup> کاربردهای فراوانی در بخش توزیع سفر، انتخاب وسیله و انتخاب مسیر دارند. به طور کلی این مدل‌ها از دو بخش اصلی تشکیل شده‌اند که در شکل ۳-۱۰ نشان شده‌اند. بخش اول که با نماد  $V$  نشان داده می‌شود شامل تمامی عواملی است که اندازه‌گیری شده‌اند و در مدل معنادار هستند که به این بخش عوامل مشاهده شده نیز اطلاق می‌گردد. بخش دوم در واقع بخش تصادفی مدل است ( $\epsilon$ ) که تاثیر تمامی عواملی که بنا به دلایل فنی یا محدودیت‌های موجود امکان مشاهده و اندازه‌گیری آن‌ها وجود نداشته اما بر روی مطلوبیت گزینه‌ها تاثیرگذار هستند را شامل می‌شود.



شکل ۳-۱۰: رابطه کلی مدل‌های انتخاب گسسته مطلوبیت تصادفی

به طور کلی برای پرداخت مدل‌های انتخاب گسسته از روش برآورد بیشینه درست‌نمایی<sup>۲</sup> استفاده می‌گردد. برای آنکه بتوان این مدل را پرداخت نمود باید برای بخش تصادفی آن تابع مشخصی را فرض کرد سپس با استفاده از روش برآورد بیشینه درست‌نمایی مدل را پرداخت نمود. بر اساس این فرض‌ها و ویژگی‌های مختلف فرض شده، مدل‌های

<sup>۱</sup> Random Utility Model

<sup>۲</sup> Maximum Likelihood Estimation (MLE)



انتخاب گسسته مطلوبیت تصادفی متنوعی ایجاد می گردد که پرکاربردترین آن ها شامل مدل لجیت چندگانه<sup>۳</sup>، مدل لجیت آشیانه ای<sup>۴</sup>، مدل لجیت مختلط<sup>۵</sup> و مدل پروبیت<sup>۶</sup> است.

جزئیات مدل های انتخاب گسسته استفاده شده در مدل کلان نگر تهران در اختیار سازمان حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران است و این مشاور دسترسی به جزئیات آن ندارد. به طور کلی در مدل های انتخاب گسسته مطلوبیت تصادفی، هر چه مطلوبیت یک شیوه بیشتر باشد، احتمال انتخاب آن شیوه نیز بیشتر خواهد بود. در مدل انتخاب وسیله نقلیه (خودرو شخصی یا وسایل نقلیه همگانی) متغیرهای مستقل متفاوتی همچون زمان، هزینه و موارد دیگر در تعیین مطلوبیت شیوه های مختلف تاثیر گذار هستند. متغیری همانند زمان یا هزینه سفر، با مطلوبیت شیوه رابطه ای عکس دارند. به بیان ساده تر هر چه زمان یا هزینه سفر یک شیوه افزایش یابد، مطلوبیت آن شیوه برای کاربران کاهش یافته که در نتیجه، احتمال انتخاب آن شیوه کم می گردد. بالعکس چنانچه زمان یا هزینه سفر آن شیوه کاهش یابد، مطلوبیت و احتمال انتخاب آن شیوه افزایش می یابد. در مدل کلان نگر شهر تهران نیز این عوامل برای انتخاب شیوه سفر در نظر گرفته می شوند و سهم هر یک از شیوه ها با لحاظ کردن چنین عواملی که در مطلوبیت شیوه ها تاثیرگذار و همچنین قابل اندازه گیری هستند، تعیین می شود.

### ۳-۳-۲- ارزیابی کیفیت و کفایت مدل برای اهداف مطالعه و ارائه راهکارهای اصلاح آن

خطوط حمل و نقل همگانی شامل خطوط اتوبوسرانی فعال میان مجموعه شهرهای غرب استان تهران و تهران در مدل کلان نگر شهر تهران در بخش حمل و نقل همگانی وجود دارد و نیازی به اضافه کردن و مدلسازی خطوط جدید نیست. نواحی ترافیک تعریف شده در محدوده مورد مطالعه برابر با کد ۷۰۹، ۷۱۰، ۷۱۱ و ۷۲۲ برای شهریار و کد ۷۲۳ برای شهر ملارد است. همچنین شهر قدس با کدهای ۶۹۴، ۶۹۵، ۶۹۶، ۶۹۷، ۶۹۸ و ۶۹۹ مشخص شده است. در ادامه به بررسی جمعیت موجود در این نواحی و جمعیت پیش بینی شده در سال های افق طرح در نظر گرفته شده به منظور بررسی کفایت مدل پرداخته می شود.

براساس نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن که در سال ۱۳۹۵ توسط سازمان آمار انجام شده است، جمعیت در نظر گرفته شده برای ناحیه ترافیکی ۷۲۳ (شهرستان ملارد) برابر با ۳۷۷۲۹۲ نفر بوده است. بر اساس گزارش مطالعات جامع حمل و نقل شهر تهران که در سال ۱۳۹۸ توسط دانشگاه شریف انجام شده است، جمعیت این ناحیه که شامل شهرهای ملارد و صفادشت و دهستان های اطراف آن است در سال های افق طرح ۱۴۰۵، ۱۴۱۰، ۱۴۱۵ و ۱۴۲۰ به ترتیب برابر با ۵۵۹۰۶۷، ۶۲۹۱۰۸، ۶۸۰۷۰۴ و ۷۱۵۰۳۱ پیش بینی شده است. رشد جمعیت این ناحیه طی ده سال ۱۳۸۵-۱۳۹۵ به طور متوسط برابر با ۲/۶۶ بوده است.

<sup>۳</sup> Multinomial Logit Model (MNL)

<sup>۴</sup> Nested Logit Model

<sup>۵</sup> Mixed Logit Model

<sup>۶</sup> Probit Model



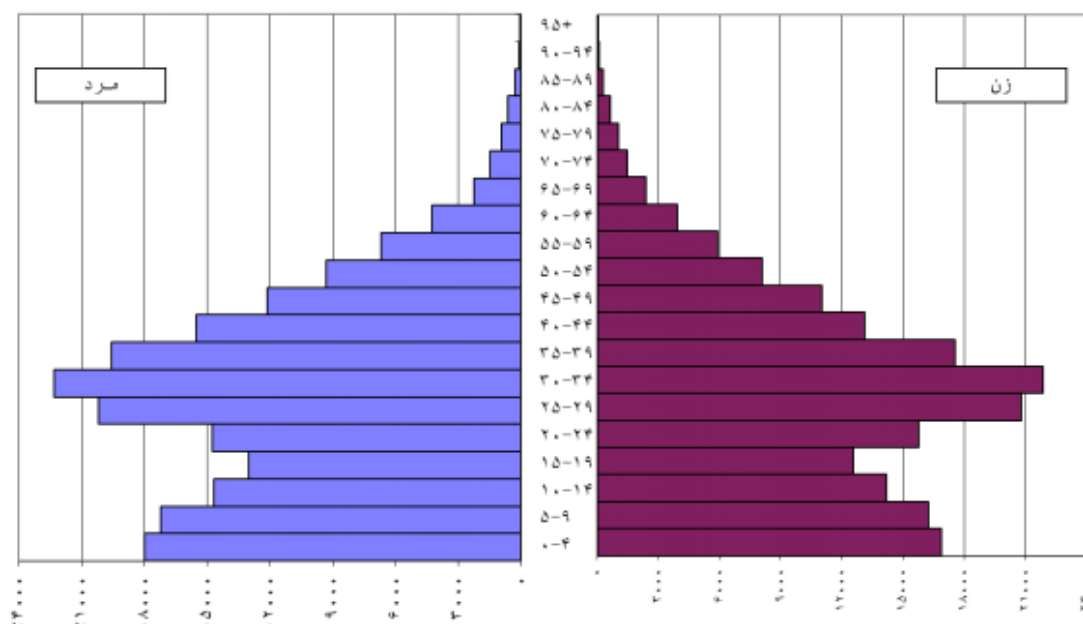
همچنین براساس نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن در سال ۱۳۹۵ جمعیت نواحی شهریار در سال ۱۳۹۵ در مجموع برابر با ۷۴۴۲۱۰ است. جمعیت این نواحی شامل شهرهای باغستان، شهریار، اندیشه، قدس و دیگر شهرها و دهستان‌های این نواحی در سال‌های افق ۱۴۰۵، ۱۴۱۰، ۱۴۱۵ و ۱۴۲۰ به ترتیب برابر با ۱۱۲۲۴۷۶، ۱۱۸۵۶۰۱، ۱۲۱۸۷۴۴ و ۱۲۳۴۹۷۰ نفر پیش‌بینی شده است. رشد جمعیت این نواحی ترافیک شامل نواحی ۷۰۹، ۷۱۰، ۷۱۱ و ۷۲۲ طی ده سال ۱۳۹۵-۱۳۸۵ به طور متوسط برابر با ۳/۱۲ بوده است.

جمعیت شهر قدس در سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۹۵ برابر با ۳۱۶۶۳۶ نفر بوده است. جمعیت پیش‌بینی شده برای شهر قدس براساس مطالعات جامع حمل و نقل شهر تهران در سال‌های افق ۱۴۰۵، ۱۴۱۰، ۱۴۱۵ و ۱۴۲۰ به ترتیب برابر ۳۴۱۸۲۰، ۳۵۸۰۳۹، ۳۷۴۱۹۰ و ۳۹۰۳۴۳ برآورد شده است. خلاصه جمعیت نواحی و پیش‌بینی جمعیت برای سال‌های افق طرح در جدول ۳-۶ آورده شده است.

**جدول ۳-۶: جمعیت مجموعه شهرهای غرب استان تهران و جمعیت پیش‌بینی شده برای سال‌های افق طرح (۱۴۰۵، ۱۴۱۰، ۱۴۱۵ و ۱۴۲۰)**

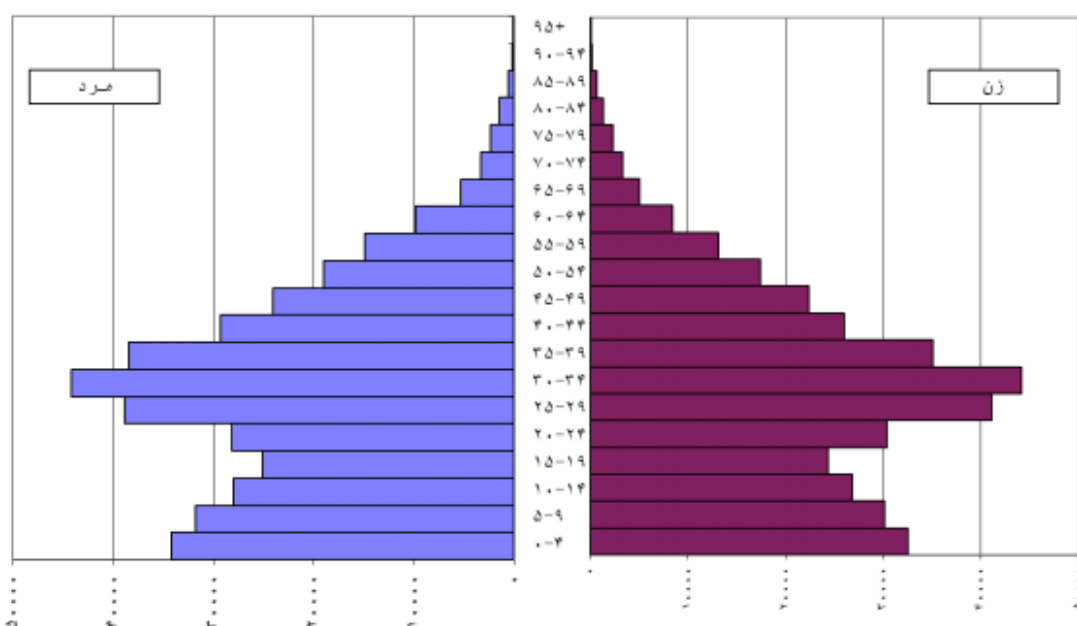
| جمعیت (هزار نفر) |         |         |         |         | منطقه شهری و روستایی |
|------------------|---------|---------|---------|---------|----------------------|
| ۱۴۲۰             | ۱۴۱۵    | ۱۴۱۰    | ۱۴۰۵    | ۱۳۹۵    |                      |
| ۷۱۵۰۳۱           | ۶۸۰۷۰۴  | ۶۲۹۱۰۸  | ۵۵۹۰۶۷  | ۳۷۷۲۹۲  | ملارد                |
| ۱۲۳۴۹۷۰          | ۱۲۱۸۷۴۴ | ۱۱۸۵۶۰۱ | ۱۱۲۲۴۷۶ | ۷۴۴۲۱۰  | شهریار               |
| ۳۹۰۳۴۳           | ۳۷۴۱۹۰  | ۳۵۸۰۳۹  | ۳۴۱۸۲۰  | ۳۱۶۶۳۶  | قدس                  |
| ۲۳۴۰۳۴۴          | ۲۲۷۳۶۳۸ | ۲۱۷۲۷۴۸ | ۲۰۲۳۳۶۳ | ۱۴۳۸۱۳۸ | جمع                  |

بر اساس نتایج سرشماری نفوس مسکن سال ۱۳۹۵ هرم سنی شهرستان ملارد مطابق با شکل ۳-۱۱ است. نسبت جمعیتی این شهرستان بدین صورت است که ۵۱ درصد جمعیت آن را مردان و ۴۹ درصد جمعیت آن را زنان تشکیل می‌دهند. از جمعیت این شهرستان ۲۵/۸ درصد در گروه سنی کمتر از ۱۵ سال، ۷۱/۱ درصد در گروه سنی ۱۵-۶۴ سال و ۳/۱ درصد در گروه سنی ۶۵ سال و بیشتر قرار دارند.



شکل ۳-۱۱: هرم سنی شهرستان ملارد بر اساس نتایج سرشماری نفوس و مسکن سال ۱۳۹۵

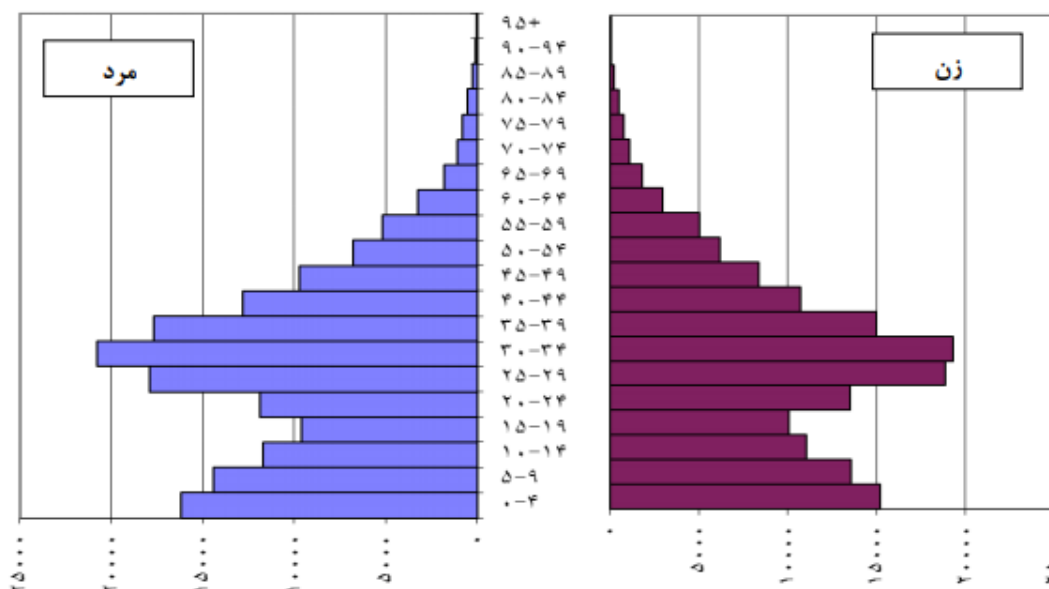
هرم سنی شهرستان شهریار بر اساس نتایج سرشماری نفوس مسکن سال ۱۳۹۵، در شکل ۳-۱۲ مشاهده می شود. نسبت جمعیتی این شهرستان بدین صورت است که ۵۱ درصد جمعیت آن را مردان و ۴۹ درصد جمعیت آن را زنان تشکیل می دهند. از جمعیت شهرستان ۲۴/۷ درصد در گروه سنی کمتر از ۱۵ سال، ۷۱/۸ درصد در گروه سنی ۱۵-۶۴ سال و ۳/۵ درصد در گروه سنی ۶۵ سال و بیشتر قرار دارند.





شکل ۳-۱۲: هرم سنی شهرستان شهريار بر اساس نتایج سرشماری نفوس و مسکن سال ۱۳۹۵

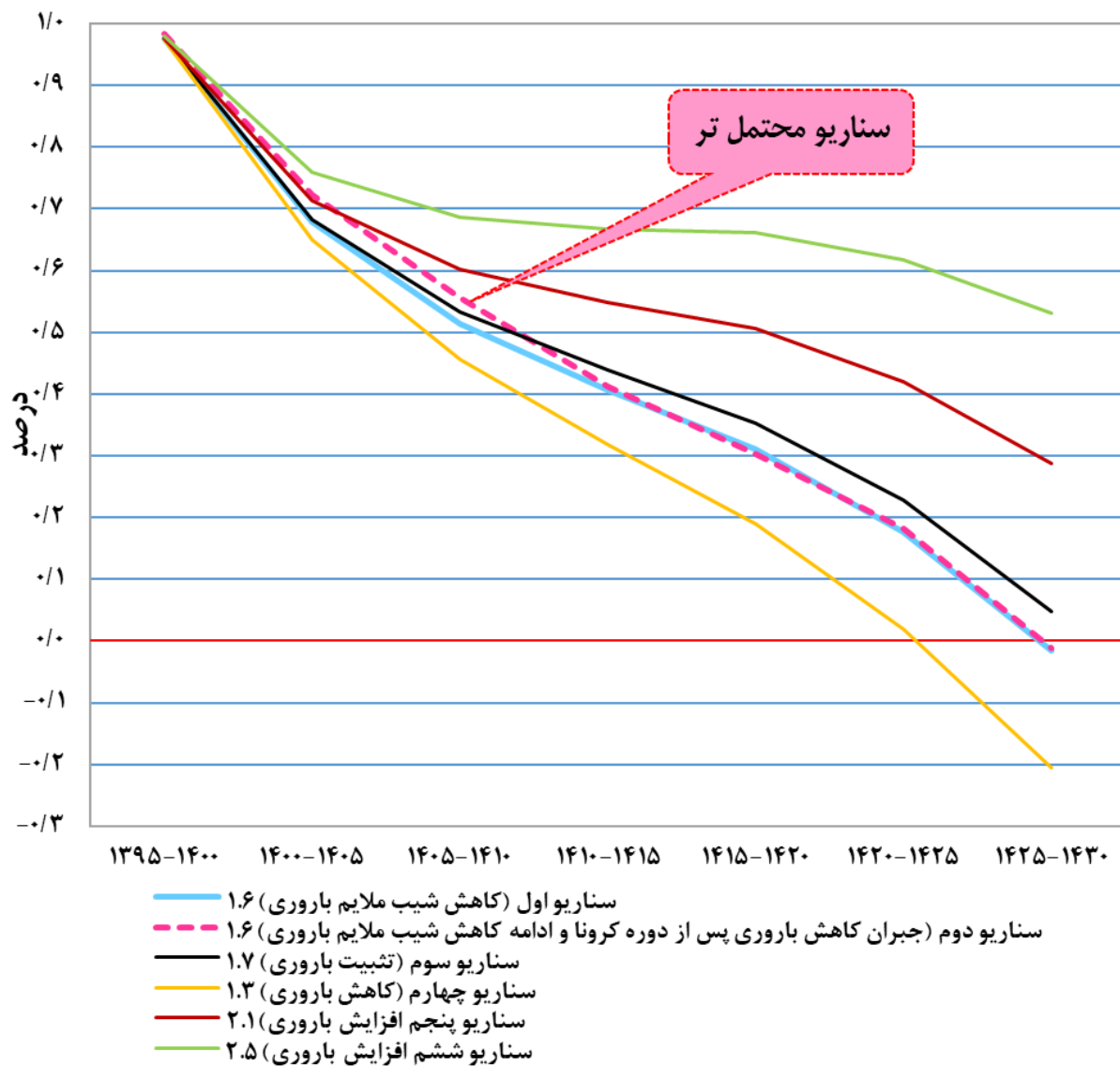
هرم سنی شهرستان قدس بر اساس نتایج سرشماری نفوس مسکن سال ۱۳۹۵، در شکل ۳-۱۳ مشاهده می شود. نسبت جمعیتی این شهرستان بدین صورت است که ۵۱ درصد جمعیت آن را مردان و ۴۹ درصد جمعیت آن را زنان تشکیل می دهند. از جمعیت شهرستان ۲۶ درصد در گروه سنی کمتر از ۱۵ سال، ۷۱/۲ درصد در گروه سنی ۱۵-۶۴ سال و ۲/۹ درصد در گروه سنی ۶۵ سال و بیشتر قرار دارند.



شکل ۳-۱۳: هرم سنی شهرستان شهريار بر اساس نتایج سرشماری نفوس و مسکن سال ۱۳۹۵

بر اساس تعاریف مرکز آمار ایران جمعیت واقع در سن کار در بازه سنی ۱۵ الی ۶۴ سال قرار دارند که بر اساس اطلاعات هرم های سنی رسم شده، در شهرستان ملارد در کل ۷۱/۱ درصد از جمعیت (۲۶۸۳۸۷) و در شهرستان شهريار ۷۱/۸ درصد از جمعیت (۵۳۴۳۱۱) و در شهرستان قدس ۴۱/۲ درصد از جمعیت (۲۲۵۴۲۷) در سال ۱۳۹۵ در بازه سنی کار قرار داشتند. در ادامه به بررسی رشد جمعیت کشور و همچنین رشد جمعیت نقاط شهری و روستایی استان تهران به منظور بررسی دقیق تر رشد جمعیت پرداخته می شود.

همچنین مرکز آمار ایران نرخ رشد جمعیت کل کشور را طی سال های ۱۳۹۵ تا ۱۴۳۰ با فرض سناریوهای مختلف پیش بینی نموده است که نتیجه آن در شکل ۳-۱۴ آورده شده است. بر اساس این اطلاعات مشخص می گردد در محتمل ترین سناریو، رشد جمعیت ایران از حدود یک درصد در سال ۱۳۹۵ به حدود صفر درصد در سال ۱۴۳۰ خواهد رسید.



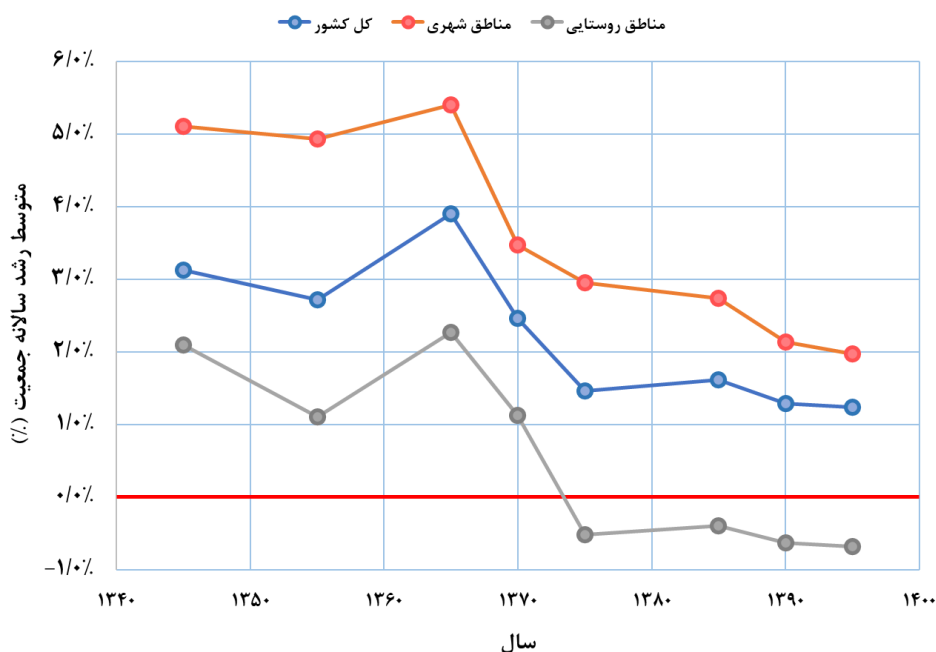
شکل ۳-۱۴: پیش‌بینی نرخ رشد جمعیت کشور طی سال‌های ۱۳۹۵ تا ۱۴۳۰ بر اساس اطلاعات مرکز آمار ایران

جمعیت، تعداد خانوار و متوسط بعد خانوار برای کل کشور بر اساس نتایج سرشماری نفوس مسکن طی سال‌های ۱۳۳۵ تا ۱۳۹۵ به تفکیک مناطق شهری و روستایی در جدول ۳-۷ و متوسط رشد جمعیت در شکل ۳-۱۵ آورده شده‌اند. بر اساس این نتایج مشخص می‌گردد رشد جمعیت و همچنین بعد خانوار در گذر زمان سیر نزولی داشته‌اند.



جدول ۳-۷: جمعیت کل کشور به تفکیک مناطق شهری و روستایی بر اساس اطلاعات مرکز آماری ایران

| سال  | کل کشور      |            |            | مناطق شهری   |            |            | مناطق روستایی |            |            |
|------|--------------|------------|------------|--------------|------------|------------|---------------|------------|------------|
|      | تعداد خانوار | جمعیت      | بعد خانوار | تعداد خانوار | جمعیت      | بعد خانوار | تعداد خانوار  | جمعیت      | بعد خانوار |
| ۱۳۳۵ | ۳,۹۸۵,۶۸۰    | ۱۸,۹۵۴,۷۰۴ | ۴/۸        | ۱,۲۶۱,۳۷۲    | ۵,۹۵۳,۵۶۳  | ۴/۷        | ۲,۷۲۴,۳۰۸     | ۱۳,۰۰۱,۱۴۱ | ۴/۸        |
| ۱۳۴۵ | ۵,۱۶۷,۱۹۲    | ۲۵,۷۸۸,۷۲۲ | ۵/۰        | ۱,۹۶۲,۰۲۳    | ۹,۷۹۴,۲۴۶  | ۵/۰        | ۳,۲۰۵,۱۶۹     | ۱۵,۹۹۴,۴۷۶ | ۵/۰        |
| ۱۳۵۵ | ۶,۷۱۱,۶۲۸    | ۳۳,۷۰۸,۷۴۴ | ۵/۰        | ۳,۲۶۵,۵۲۴    | ۱۵,۸۵۴,۶۸۰ | ۴/۹        | ۳,۴۴۶,۱۰۴     | ۱۷,۸۵۴,۰۶۴ | ۵/۲        |
| ۱۳۶۵ | ۹,۶۷۳,۹۳۱    | ۴۹,۴۴۵,۰۱۰ | ۵/۱        | ۵,۵۲۸,۵۴۲    | ۲۶,۸۴۴,۵۶۱ | ۴/۹        | ۴,۰۹۹,۸۵۷     | ۲۲,۳۴۹,۳۵۱ | ۵/۵        |
| ۱۳۷۰ | ۱۰,۷۸۷,۲۲۷   | ۵۵,۸۳۷,۱۶۳ | ۵/۲        | ۶,۵۲۳,۸۲۴    | ۳۱,۸۳۶,۵۹۸ | ۴/۹        | ۴,۲۰۳,۷۲۲     | ۲۳,۶۳۶,۵۹۱ | ۵/۶        |
| ۱۳۷۵ | ۱۲,۳۹۸,۲۳۵   | ۶۰,۰۵۵,۴۸۸ | ۴/۸        | ۷,۹۴۸,۹۲۵    | ۳۶,۸۱۷,۷۸۹ | ۴/۶        | ۴,۴۱۰,۳۷۰     | ۲۳,۰۲۶,۲۹۳ | ۵/۲        |
| ۱۳۸۵ | ۱۷,۵۰۱,۷۷۱   | ۷۰,۴۹۵,۷۸۲ | ۴/۰        | ۱۲,۴۰۵,۵۸۴   | ۴۸,۲۵۹,۹۶۴ | ۳/۹        | ۵,۰۷۴,۸۶۶     | ۲۲,۱۳۱,۱۰۱ | ۴/۴        |
| ۱۳۹۰ | ۲۱,۱۸۵,۶۴۷   | ۷۵,۱۴۹,۶۶۹ | ۳/۵        | ۱۵,۴۲۷,۸۴۸   | ۵۳,۶۴۶,۶۶۱ | ۳/۵        | ۵,۷۴۴,۶۱۴     | ۲۱,۴۴۴,۷۸۳ | ۳/۷        |
| ۱۳۹۵ | ۲۴,۱۹۶,۰۳۵   | ۷۹,۹۲۶,۲۷۰ | ۳/۳        | ۱۸,۱۲۵,۴۸۸   | ۵۹,۱۴۶,۸۴۷ | ۳/۳        | ۶,۰۵۴,۹۳۹     | ۲۰,۷۳۰,۶۲۵ | ۳/۴        |



شکل ۳-۱۵: متوسط رشد سالانه جمعیت به تفکیک مناطق شهری و روستایی بر اساس اطلاعات مرکز آمار ایران

همچنین بر اساس نتایج مرکز آمار مشخص می گردد مطابق با نتایج آخرین سرشماری نفوس و مسکن در سال ۱۳۹۵، متوسط رشد جمعیت کل استان تهران برابر با ۱/۷۲ درصد، متوسط رشد جمعیت مناطق شهری آن برابر با ۱/۹۵ درصد و متوسط رشد جمعیت مناطق روستایی آن برابر با ۱/۴۷- درصد است که در این نرخ رشد، جمعیت مهاجر نیز لحاظ شده است (جدول ۳-۸ و جدول ۳-۹).



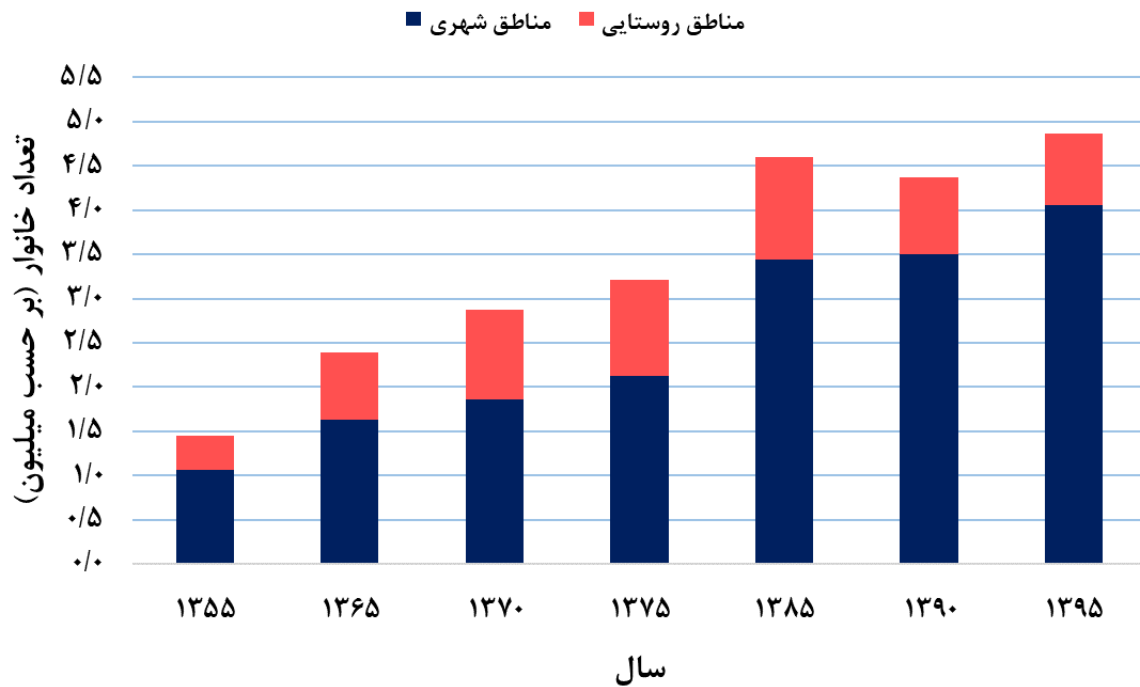
جدول ۳-۸: اطلاعات جمعیت و تعداد خانوار استان تهران بر اساس اطلاعات مرکز آمار ایران

| سال  | کل استان  |            |            | مناطق شهری |            |            | مناطق روستایی |           |            |
|------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|---------------|-----------|------------|
|      | خانوار    | جمعیت      | بعد خانوار | خانوار     | جمعیت      | بعد خانوار | خانوار        | جمعیت     | بعد خانوار |
| ۱۳۵۵ | ۱,۱۴۷,۸۰۴ | ۵,۳۳۱,۶۲۷  | ۴/۶        | ۱,۰۶۸,۵۴۴  | ۴,۹۴۷,۳۶۷  | ۴/۶        | ۷۹,۲۶۰        | ۳۸۴,۲۶۰   | ۴/۸        |
| ۱۳۶۵ | ۱,۷۸۴,۱۵۲ | ۸,۱۰۷,۴۳۳  | ۴/۵        | ۱,۶۲۸,۷۹۹  | ۷,۳۳۹,۷۴۲  | ۴/۵        | ۱۵۵,۳۵۳       | ۷۶۷,۶۹۱   | ۴/۹        |
| ۱۳۷۰ | ۲,۰۶۱,۵۷۶ | ۹,۲۲۱,۶۷۶  | ۴/۵        | ۱,۸۵۶,۱۰۱  | ۸,۲۰۲,۳۶۹  | ۴/۴        | ۲۰۵,۴۷۵       | ۱,۰۱۹,۳۰۷ | ۵/۰        |
| ۱۳۷۵ | ۲,۴۲۳,۸۲۲ | ۱۰,۳۴۳,۷۸۶ | ۴/۳        | ۲,۱۲۲,۳۰۸  | ۹,۲۵۰,۱۴۵  | ۴/۴        | ۳۰۱,۳۹۵       | ۱,۰۹۳,۶۴۱ | ۳/۶        |
| ۱۳۸۵ | ۳,۷۳۰,۳۹۶ | ۱۳,۴۲۲,۳۶۶ | ۳/۶        | ۳,۴۴۳,۳۰۷  | ۱۲,۲۶۰,۴۳۱ | ۳/۶        | ۲۸۷,۰۸۹       | ۱,۱۶۱,۹۳۵ | ۴/۰        |
| ۱۳۹۰ | ۳,۷۳۲,۱۹۰ | ۱۲,۱۸۳,۳۹۱ | ۳/۳        | ۳,۴۹۶,۸۹۲  | ۱۱,۳۰۵,۸۳۲ | ۳/۲        | ۲۳۵,۱۹۳       | ۸۷۷,۴۳۷   | ۳/۷        |
| ۱۳۹۵ | ۴,۲۸۸,۵۶۳ | ۱۳,۲۶۷,۶۳۷ | ۳/۱        | ۴,۰۵۲,۵۰۷  | ۱۲,۴۵۲,۲۳۰ | ۳/۱        | ۲۳۵,۳۹۷       | ۸۱۴,۶۹۸   | ۳/۵        |

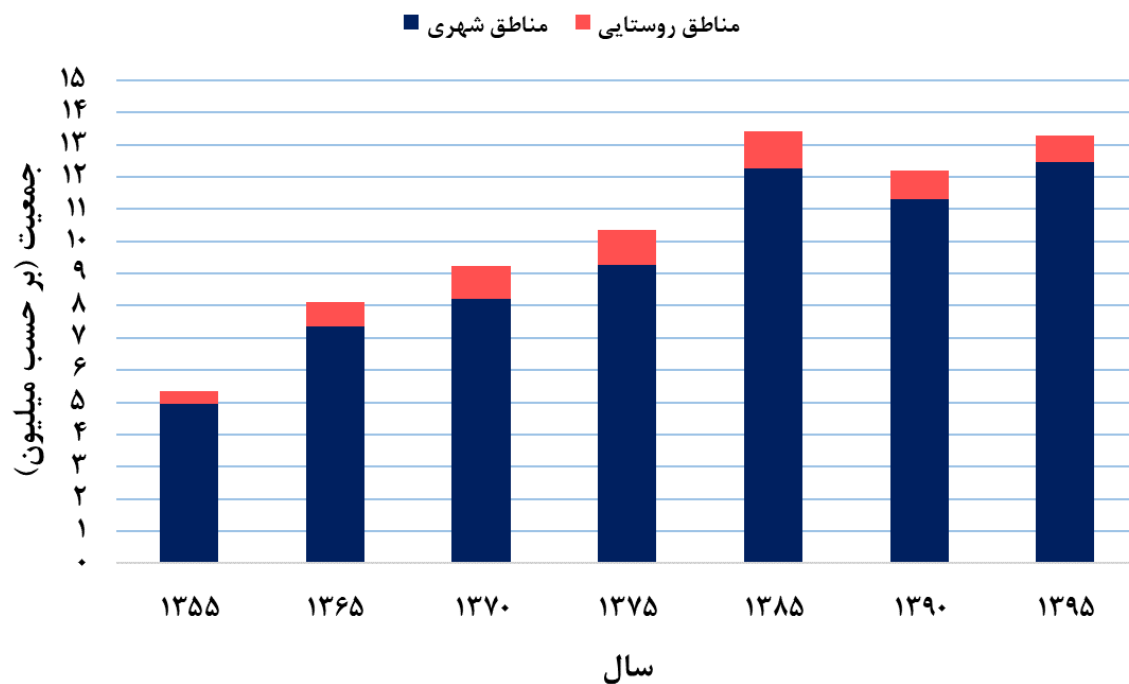
جدول ۳-۹: رشد جمعیت استان تهران به تفکیک مناطق شهری و روستایی بر اساس اطلاعات مرکز آمار ایران

| سال  | کل استان | مناطق شهری | مناطق روستایی |
|------|----------|------------|---------------|
| ۱۳۶۵ | ۴/۲۸٪    | ۴/۰۲٪      | ۷/۱۷٪         |
| ۱۳۷۰ | ۲/۶۱٪    | ۲/۲۵٪      | ۵/۸۳٪         |
| ۱۳۷۵ | ۲/۳۲٪    | ۲/۴۳٪      | ۱/۴۲٪         |
| ۱۳۸۵ | ۲/۶۴٪    | ۲/۸۶٪      | ۰/۶۱٪         |
| ۱۳۹۰ | -۱/۹۲٪   | -۱/۶۱٪     | -۵/۴۶٪        |
| ۱۳۹۵ | ۱/۷۲٪    | ۱/۹۵٪      | -۱/۴۷٪        |

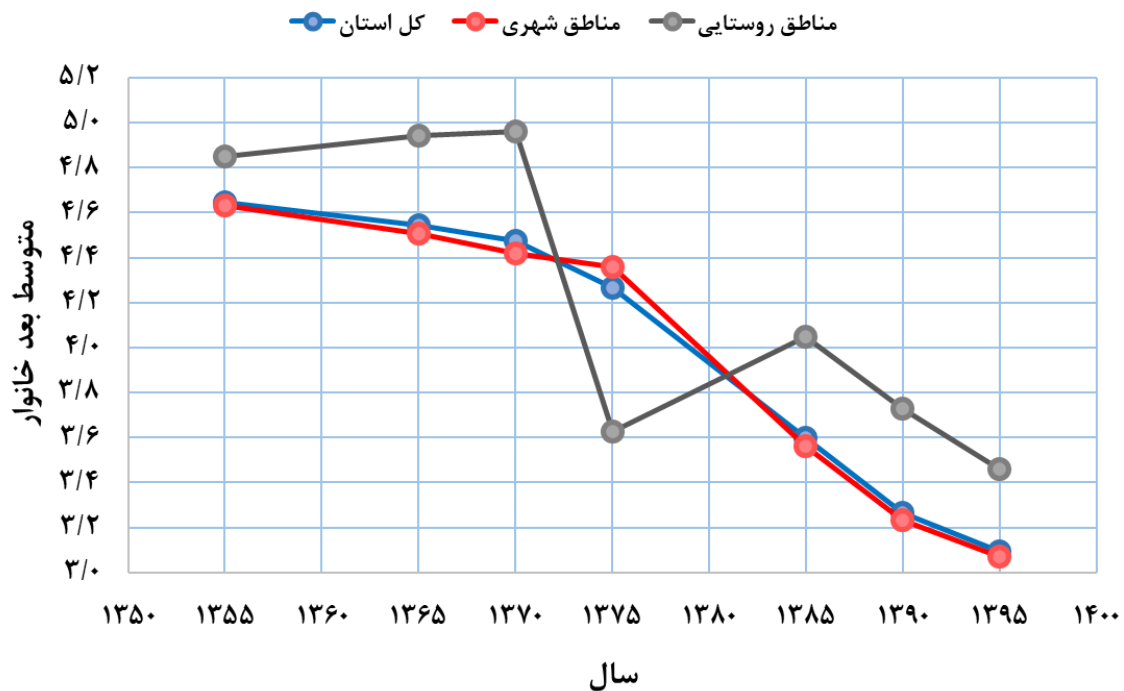
به منظور تحلیل بهتر، نتایج سرشماری استان تهران در شکل ۳-۱۶ تا شکل ۳-۱۸ به تصویر کشیده شده‌اند. بر اساس این اطلاعات مشخص می‌گردد غالب جمعیت ساکن در استان تهران در مناطق شهری سکونت دارند و همچنین بعد خانوار در این استان همانند روند کشوری طی سال‌های سرشماری نفوس و مسکن کاهش چشمگیری داشته و از ۴/۶ در مناطق شهری به میزان ۳/۱ نفر بر خانوار کاهش داشته که این مقادیر برای مناطق روستایی به ترتیب برابر با ۴/۸ در سال ۱۳۵۵ و ۳/۵ نفر بر خانوار در سال ۱۳۹۵ است.



شکل ۳-۱۶: تعداد خانوارهای ساکن در استان تهران به تفکیک مناطق روستایی و شهری بر اساس اطلاعات مرکز آمار ایران



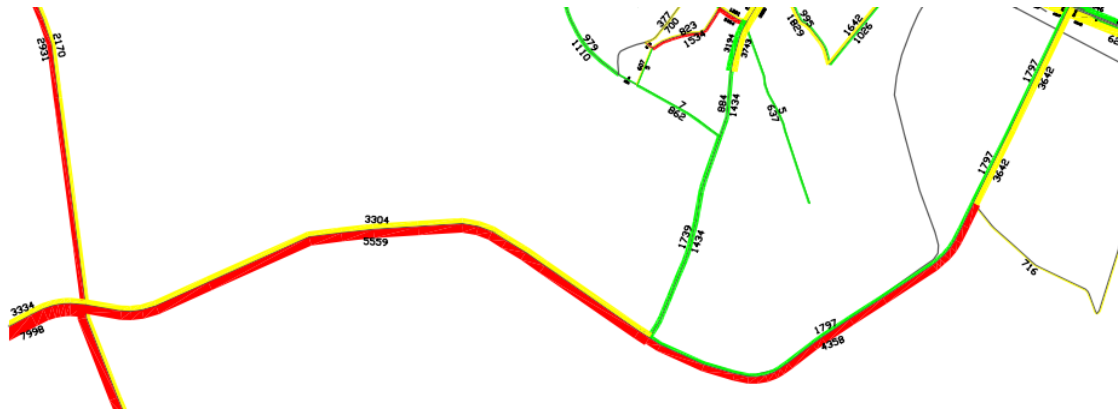
شکل ۳-۱۷: جمعیت ساکن در استان تهران به تفکیک مناطق روستایی و شهری بر اساس اطلاعات مرکز آمار ایران



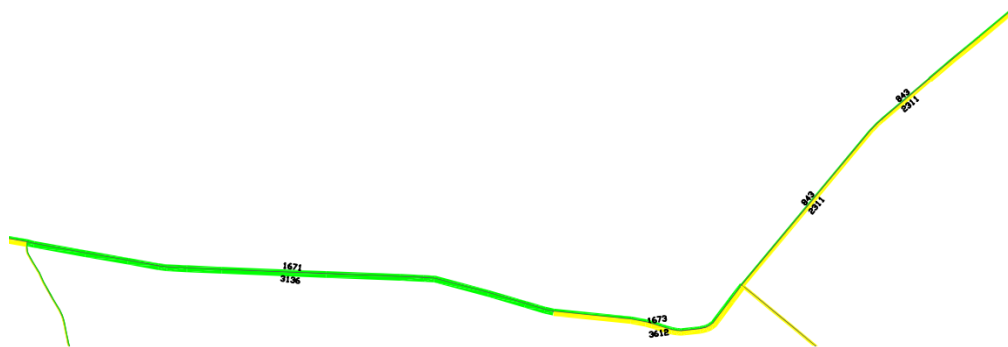
شکل ۳-۱۸: بعد خانوار استان تهران به تفکیک مناطق روستایی و شهری بر اساس اطلاعات مرکز آمار ایران

در خصوص مدلسازی مسیرهای موجود در این بخش نیز، مشخص می گردد هر دو مسیر جاده باغستان و جاده شهریار در مدل کلان نگر شهر تهران لحاظ شده اند و نیازی به اصلاح یا به روز رسانی عرضه شبکه خصوصی نخواهد بود. جداول برآورد همسنگ سواری محورهای بین تهران و مجموعه شهرهای غرب استان تهران در جدول ۳-۱۰ و آورده شده است.

در خصوص مدلسازی مسیرهای موجود در این بخش نیز، مشخص می گردد هر دو مسیر جاده باغستان و جاده شهریار در مدل کلان نگر شهر تهران لحاظ شده اند و نیازی به اصلاح یا به روز رسانی عرضه شبکه خصوصی نخواهد بود. جداول برآورد همسنگ سواری محورهای بین تهران و مجموعه شهرهای غرب استان تهران در جدول ۳-۱۰ و آورده شده است. بر اساس اطلاعات دریافت شده از سازمان حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران، حجم همسنگ سواری در مسیرهای جاده شهریار و باغستان در شکل زیر ارائه شده است.



شکل ۳-۱۹: برآورد حجم همسنگ سواری معادل در جاده شهریار در مدل کلان نگر تهران



شکل ۳-۲۰: برآورد حجم همسنگ سواری معادل در جاده باغستان در مدل کلان نگر تهران

از مقایسه نتایج برآورد شده مدل کلان نگر و احجام همسنگ سواری ارائه شده مشخص می‌گردد به سمت تهران در جاده شهریار مطابق با مدل کلان نگر ۵۵۵۹ همسنگ سواری عبور می‌نماید که این عدد در ساعت اوج است. بر اساس اطلاعات برداشت شده مشاور در جاده شهریار به سمت تهران ۴۸۴۲ همسنگ سواری در ساعت اوج صبح عبور می‌نمایند. بر اساس این نتایج می‌توان گفت برآورد مدل کلان نگر حدود ۱۲/۸ درصد بیشتر از برآورد همسنگ سواری مشاور است که این تفاوت در بازه نسبتاً قابل قبولی قرار دارد. همچنین در جهت شهریار نیز مطابق با مدل کلان نگر ۳۳۰۴ همسنگ سواری عبور می‌نماید که این عدد ساعت اوج صبح است. بر اساس اطلاعات برداشت شده مشاور در این محور ۳۳۰۸ همسنگ سواری به طور در ساعت اوج صبح عبور می‌نمایند. بر اساس این نتایج می‌توان گفت برآورد مدل کلان نگر بسیار نزدیک به عدد برداشت شده است.



در جاده باغستان به سمت تهران مطابق با مدل کلان نگر ۳۶۱۲ همسنگ سواری عبور می نماید که این عدد در ساعت اوج صبح است. بر اساس اطلاعات برداشت شده مشاور در جاده شهریار به سمت تهران ۳۰۲۸ همسنگ سواری در ساعت اوج صبح عبور می نمایند. بر اساس این نتایج می توان گفت برآورد مدل کلان نگر حدود ۱۶ درصد بیشتر از برآورد همسنگ سواری مشاور است. همچنین در جهت شهریار نیز مطابق با مدل کلان نگر ۱۶۷۳ همسنگ سواری عبور می نماید که این عدد ساعت اوج صبح است. بر اساس اطلاعات برداشت شده مشاور در این محور ۳۹۹۶ همسنگ سواری به طور در ساعت اوج صبح عبور می نمایند.

جدول ۳-۱۰: برآورد همسنگ سواری برداشت شده توسط مشاور در محورهای به سمت تهران

| ساعت  | حجم همسنگ سواری به سمت تهران |             |
|-------|------------------------------|-------------|
|       | جاده باغستان                 | جاده شهریار |
| ۵:۳۰  | ۳۰۲۱                         | ۳۲۱۳        |
| ۶:۳۰  | ۳۳۶۷                         | ۳۸۱۴        |
| ۷:۳۰  | ۳۷۳۴                         | ۴۳۴۹        |
| ۸:۳۰  | ۳۰۳۸                         | ۴۵۶۰        |
| ۹:۳۰  | ۳۴۳۹                         | ۳۸۲۵        |
| ۱۰:۳۰ | ۳۲۷۵                         | ۳۵۴۶        |
| ۱۱:۳۰ | ۲۶۶۸                         | ۴۰۹۷        |
| ۱۲:۳۰ | ۲۶۰۶                         | ۳۹۲۵        |
| ۱۳:۳۰ | ۲۳۲۳                         | ۴۵۷۷        |
| ۱۴:۳۰ | ۲۶۳۲                         | ۳۲۴۰        |
| ۱۵:۳۰ | ۲۲۶۴                         | ۲۸۱۴        |
| ۱۶:۳۰ | ۲۷۱۷                         | ۲۰۸۷        |
| ۱۷:۳۰ | ۲۹۹۸                         | ۳۰۱۵        |



جدول ۳-۱۱: برآورد همسنگ سواری برداشت شده توسط مشاور در محورهای به سمت غرب استان تهران

| ساعت  | حجم همسنگ سواری به سمت شهرهای غربی |              |
|-------|------------------------------------|--------------|
|       | جاده شهریار                        | جاده باغستان |
| ۵:۳۰  | ۲۱۸۱                               | ۳۵۴۸         |
| ۶:۳۰  | ۴۱۹۱                               | ۳۹۳۱         |
| ۷:۳۰  | ۳۵۹۰                               | ۳۹۳۸         |
| ۸:۳۰  | ۳۰۸۲                               | ۳۱۶۷         |
| ۹:۳۰  | ۲۵۶۴                               | ۲۸۹۳         |
| ۱۰:۳۰ | ۲۸۵۹                               | ۲۸۹۶         |
| ۱۱:۳۰ | ۲۸۱۹                               | ۲۸۲۰         |
| ۱۲:۳۰ | ۲۷۳۲                               | ۲۷۱۹         |
| ۱۳:۳۰ | ۳۰۵۳                               | ۲۶۶۴         |
| ۱۴:۳۰ | ۳۹۹۱                               | ۲۶۲۳         |
| ۱۵:۳۰ | ۴۵۲۹                               | ۲۴۵۷         |
| ۱۶:۳۰ | ۳۸۳۶                               | ۲۸۰۲         |
| ۱۷:۳۰ | ۴۳۸۲                               | ۳۴۳۴         |

برآورد سهم هر یک از مناطق شهرداری تهران از سفرهای شهرهای حوزه غربی استان تهران-تهران مطابق با آماربرداری‌های انجام شده توسط مشاور در جدول ۳-۱۲ و شکل ۳-۲۱ نشان داده شده است. همچنین سهم هر یک از مناطق از سفرهای تهران-شهرهای حوزه غربی که پس از مدل سازی سناریوها در مدل کلان نگر شهر تهران بدست آمده نیز در جدول ۳-۱۳ و شکل ۳-۲۲ مشاهده می شود.



جدول ۳-۱۲: سهم سفرهای تولید و جذب شده مناطق تهران از کل سفرهای مجموعه شهرهای غرب استان تهران-تهران از اطلاعات دروازه‌ای برداشت شده

| منطقه | مبدأ | مقصد | سهم مبدأ | سهم مقصد |
|-------|------|------|----------|----------|
| ۱     | ۶    | ۱۶   | ٪۳/۹۷    | ٪۶/۲۳    |
| ۲     | ۱۷   | ۲۴   | ٪۱۱/۲۶   | ٪۹/۳۴    |
| ۳     | ۶    | ۲۲   | ٪۳/۹۷    | ٪۸/۵۶    |
| ۴     | ۵    | ۱۰   | ٪۳/۳۱    | ٪۳/۸۹    |
| ۵     | ۲۰   | ۲۶   | ٪۱۳/۲۵   | ٪۱۰/۱۲   |
| ۶     | ۴    | ۲۴   | ٪۲/۶۵    | ٪۹/۳۴    |
| ۷     | ۴    | ۶    | ٪۲/۶۵    | ٪۲/۳۳    |
| ۸     | ۳    | ۶    | ٪۱/۹۹    | ٪۲/۳۳    |
| ۹     | ۹    | ۸    | ٪۵/۹۶    | ٪۳/۱۱    |
| ۱۰    | ۲    | ۴    | ٪۱/۳۲    | ٪۱/۵۶    |
| ۱۱    | ۵    | ۱۲   | ٪۳/۳۱    | ٪۴/۶۷    |
| ۱۲    | ۳    | ۱۵   | ٪۱/۹۹    | ٪۵/۸۴    |
| ۱۳    | ۲    | ۲    | ٪۱/۳۲    | ٪۰/۷۸    |
| ۱۴    | ۲    | ۲    | ٪۱/۳۲    | ٪۰/۷۸    |
| ۱۵    | ۳    | ۲    | ٪۱/۹۹    | ٪۰/۷۸    |
| ۱۶    | ۷    | ۲    | ٪۴/۶۴    | ٪۰/۷۸    |
| ۱۷    | ۸    | ۶    | ٪۵/۳۰    | ٪۲/۳۳    |
| ۱۸    | ۷    | ۱۴   | ٪۴/۶۴    | ٪۵/۴۵    |
| ۱۹    | ۲    | ۲    | ٪۱/۳۲    | ٪۰/۷۸    |
| ۲۰    | ۴    | ۲    | ٪۲/۶۵    | ٪۰/۷۸    |
| ۲۱    | ۲۰   | ۳۹   | ٪۱۳/۲۵   | ٪۱۵/۱۸   |
| ۲۲    | ۱۲   | ۱۳   | ٪۷/۹۵    | ٪۵/۰۶    |
| جمع   | ۱۵۱  | ۲۵۷  | ٪۱۰۰     | ٪۱۰۰     |



جدول ۳-۱۳: سهم سفرهای تولید و جذب شده مناطق تهران از کل سفرهای مجموعه شهرهای غرب استان تهران-تهران از مدل کلان نگر تهران

| منطقه | مبدأ | مقصد | سهم مبدأ | سهم مقصد |
|-------|------|------|----------|----------|
| ۱     | ۹۰۷  | ۴۱۷۶ | ٪۳/۸۴    | ٪۶/۴۴    |
| ۲     | ۲۵۴۱ | ۴۸۵۵ | ٪۱۰/۷۷   | ٪۷/۴۹    |
| ۳     | ۷۶۸  | ۴۸۸۷ | ٪۳/۲۵    | ٪۷/۵۴    |
| ۴     | ۵۳۷  | ۱۸۲۰ | ٪۲/۲۸    | ٪۲/۸۱    |
| ۵     | ۳۵۴۰ | ۶۷۰۶ | ٪۱۵      | ٪۱۰/۳۵   |
| ۶     | ۳۷۹  | ۶۹۰۵ | ٪۱/۶۱    | ٪۱۰/۶۵   |
| ۷     | ۳۸۴  | ۱۷۱۷ | ٪۱/۶۳    | ٪۲/۶۵    |
| ۸     | ۳۳۰  | ۱۳۹۱ | ٪۱/۴۰    | ٪۲/۱۵    |
| ۹     | ۱۷۸۵ | ۱۸۷۵ | ٪۷/۵۶    | ٪۲/۸۹    |
| ۱۰    | ۵۱۸  | ۸۵۶  | ٪۲/۱۹    | ٪۱/۳۲    |
| ۱۱    | ۷۲۸  | ۳۲۹۷ | ٪۳/۰۸    | ٪۵/۰۹    |
| ۱۲    | ۳۶۴  | ۴۶۴۹ | ٪۱/۵۴    | ٪۷/۱۷    |
| ۱۳    | ۱۳۵  | ۳۰۵  | ٪۰/۵۷    | ٪۰/۴۷    |
| ۱۴    | ۲۳۹  | ۴۱۴  | ٪۱/۰۱    | ٪۰/۶۴    |
| ۱۵    | ۳۷۱  | ۴۳۷  | ٪۱/۵۷    | ٪۰/۶۷    |
| ۱۶    | ۱۳۷۹ | ۱۰۱۳ | ٪۵/۸۴    | ٪۱/۵۶    |
| ۱۷    | ۱۴۴۳ | ۲۲۹۴ | ٪۶/۱۱    | ٪۳/۵۴    |
| ۱۸    | ۱۶۷۳ | ۳۸۱۹ | ٪۷/۰۹    | ٪۵/۸۹    |
| ۱۹    | ۷۶۵  | ۹۱۴  | ٪۳/۲۴    | ٪۱/۴۱    |
| ۲۰    | ۲۵۲  | ۱۲۱۳ | ٪۱/۰۷    | ٪۱/۸۷    |
| ۲۱    | ۳۰۵۶ | ۹۸۷۹ | ٪۱۲/۹۵   | ٪۱۵/۲۴   |
| ۲۲    | ۱۵۱۰ | ۱۳۸۶ | ٪۶/۴۰    | ٪۲/۱۴    |



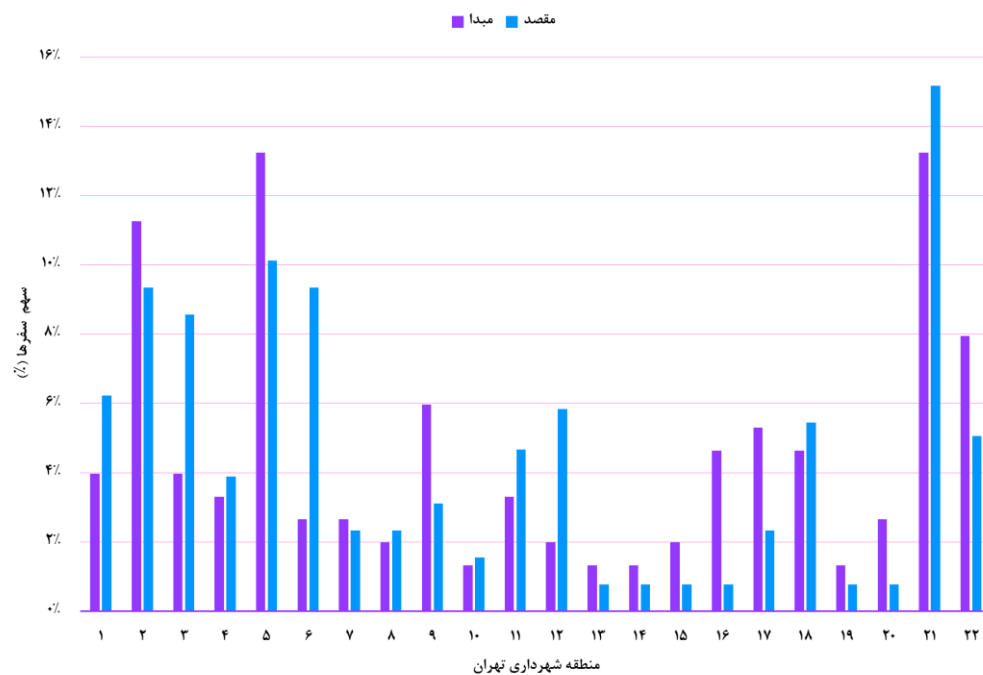
به روز رسانی مطالعات امکان سنجی کریدور ریلی غرب استان تهران  
جهت اتصال به شبکه مترو تهران



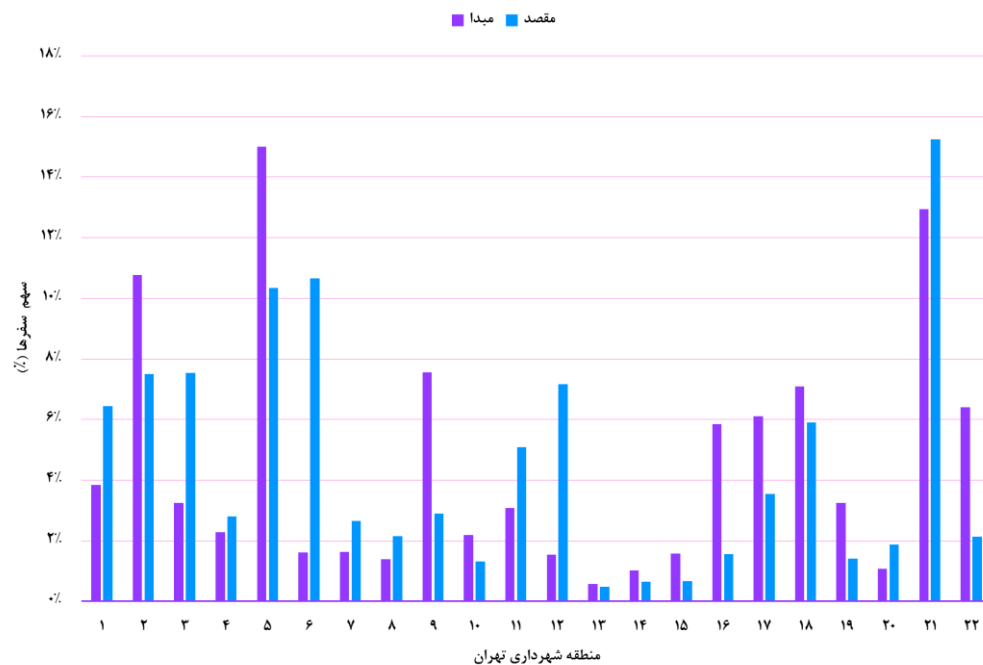
مشاوران اندیشکار

ارزیابی و به روز رسانی مدل شبکه حمل و نقل همگانی

شرکت حمل و نقل ریلی  
(مترو) غرب استان تهران



شکل ۳-۲۱: سهم سفرهای تولید و جذب شده مناطق تهران از کل سفرهای مجموعه شهرهای غرب استان تهران-تهران از اطلاعات دروازه‌ای برداشت شده



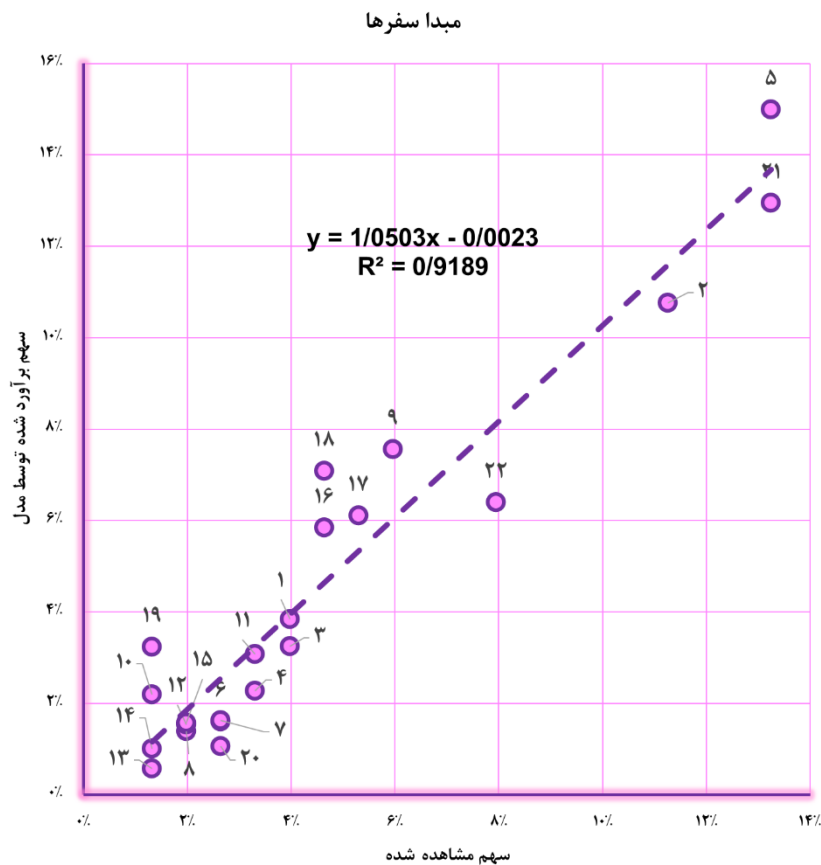
شکل ۳-۲۲: سهم سفرهای تولید و جذب شده مناطق تهران از کل سفرهای مجموعه شهرهای غرب استان تهران-تهران از مدل کلان‌نگر تهران



همانطور که در شکل ۳-۲۱ مشاهده می‌شود، براساس اطلاعات بدست آمده از آماربرداری بیشترین سفرها به سمت شهرهای غربی استان تهران از منطقه ۵ و منطقه ۲۱ تهران صورت گرفته و سفرهای این ناحیه در حدود ۱۳ درصد سفرها را به خود اختصاص داده است. منطقه ۲ با سهم ۱۱ درصدی از سفرهای تولید شده، در رتبه دوم قرار گرفته است. منطقه‌ای که بیشترین سفر را به خود جذب کرده منطقه ۲۱ تهران است که میزان سفرهای جذب شده برابر با ۱۵/۸ درصد از سفرهای کل بوده است. مناطق ۵، ۶ و ۲ نیز به ترتیب با جذب ۱۰، ۹ و ۹ درصد در رتبه‌های بعدی قرار گرفته‌اند.

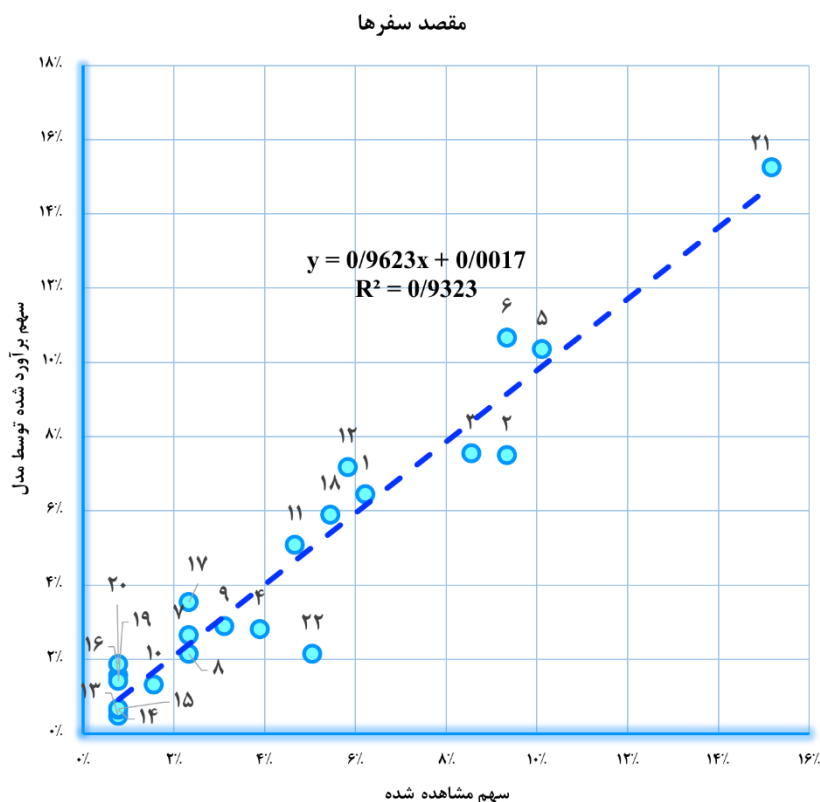
همچنین براساس نتایج مدل کلان‌نگر که در شکل ۳-۲۲ مشاهده می‌شود، بیشترین تولید سفر از منطقه ۵ تهران با سهم ۱۵ درصد از کل سفرهای انجام شده است. منطقه ۲۱ و ۲ به ترتیب با سهم حدود ۱۳ و ۱۱ در رتبه‌های بعدی تولید سفر قرار گرفته‌اند. همچنین جذاب‌ترین مقصد در مناطق تهران که بیشترین سفرها از ناحیه غربی استان تهران به آن انجام می‌شود، منطقه ۲۱ با سهم ۱۵/۲۴ درصد است.

از آنجایی که دقت مدل کلان‌نگر با استفاده از نتایج ماتریس تقاضای سفر واقعی و ماتریس تقاضای برآورد شده از طریق ترسیم نمودار پراکنش برآورد مشاهده سنجیده می‌شود، به منظور اعتبارسنجی اطلاعات بدست آمده و تصحیح مدل در صورت نیاز به مقایسه اطلاعات بدست آمده از آماربرداری و نتایج مدل کلان‌نگر پرداخته می‌شود. شکل ۳-۲۳ و شکل ۳-۲۴ نشان‌دهنده مقایسه میان اطلاعات بدست آمده از آماربرداری و نتایج مدل کلان‌نگر شهر تهران برای سفرهای از مبدا تهران به مقصد شهرهای ناحیه غربی استان تهران است.



شکل ۳-۲۳: مقایسه سهم مناطق شهرداری تهران از مبادی سفرهای مشاهده شده در اطلاعات دروازه‌ای و برآورد شده در مدل کلان‌نگر تهران

همانطور که در شکل مشاهده می‌شود مقایسه سهم مناطق تهران از تولید سفر در برداشت انجام شده توسط مشاور شده و نتایج مدل کلان‌نگر به صورت مدل رگرسیون برآورد شده است. ضریب تعیین ( $R^2$ ) مدل ساخته شده برابر با ۰/۹۱ بوده که نشان‌دهنده دقت بالای مدل و نزدیکی نتایج واقعی و پیش‌بینی شده است.



شکل ۳-۲۴ مقایسه سهم مناطق شهرداری تهران از مقاصد سفرهای مشاهده شده در اطلاعات دروازه‌ای و برآورد شده در مدل کلان‌نگر تهران

همانطور که در شکل مشاهده می‌شود مقایسه سهم مناطق تهران از جذب سفر در اطلاعات آماربرداری و نتایج بدست آمده از مدل کلان‌نگر به صورت مدل رگرسیون برآورد شده است. ضریب تعیین ( $R^2$ ) مدل ساخته شده برابر با ۰/۹۳ بوده که همانند مدل برآورد مبدا سفر، نشان‌دهنده دقت بالای مدل و نزدیکی نتایج واقعی و پیش‌بینی شده است.

### ۳-۳-۳- برآورد تقاضای حمل و نقل همگانی بر اساس مدل‌های طرح جامع حمل و نقل در سال پایه

بر اساس اطلاعات دریافت شده از سازمان حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران، سناریو ۲۴ مربوط به وضع موجود است که در آن خطوط اتوبوسرانی مجموعه شهرهای غرب استان تهران-تهران نیز لحاظ شده است. که مشخصات آن‌ها در جدول ۳-۱۴ آورده شده است.



جدول ۳-۱۴: خروجی مدل سازی خطوط اتوبوسرانی مجموعه شهرهای غرب استان تهران-تهران در مدل کلان نگر شهر تهران سال ۱۴۰۰

| ردیف | خط اتوبوس     | سرویس<br>تعریف شده<br>در EMME | تعداد مسافر<br>سوار شده در<br>ساعت اوج صبح | مسافر-کیلومتر | مسافر-ساعت | متوسط ضریب<br>استفاده از وسیله |
|------|---------------|-------------------------------|--------------------------------------------|---------------|------------|--------------------------------|
| ۱    | شهر قدس-آزادی | R۹۵۱                          | ۶۵۴۱                                       | ۱۰۷۷۵۱        | ۷۴۷۹       | ۲/۷۸                           |
| ۲    | شهر قدس-آذری  | R۹۷۴                          | ۱۵۲۴                                       | ۳۰۵۳۲         | ۱۵۶۱       | ۰/۹۶                           |
| ۳    | شهریار-آذری   |                               |                                            |               |            |                                |
| ۴    | اندیشه-آزادی  | R۹۵۲                          | ۳۷۵۱                                       | ۹۸۷۶۸         | ۵۵۰۴       | ۴/۵۵                           |
| ۵    | مارلیک-آزادی  |                               |                                            |               |            |                                |
| جمع  |               |                               | ۱۱۸۱۶                                      | ۲۳۷۰۵۱        | ۱۴۵۴۴      |                                |

بر اساس جدول ۳-۱۴ مشخص می گردد، تعداد کل مسافران سوار شده خطوط اتوبوس مجموعه شهرهای غرب استان تهران- تهران در مجموع مسیرهای رفت و برگشت برابر با ۱۱۸۱۶ مسافر است. بر اساس این نتایج مشخص می گردد متوسط پیمایش مسافران در این خطوط برابر با ۲۰/۰۶ کیلومتر است. متوسط پیمایش برای خط شهر قدس-آزادی برابر با ۱۶/۴۷ کیلومتر و زمان سفر مسافران برابر با یک ساعت و ۱۴ دقیقه است. متوسط پیمایش برای خط شهر قدس-آذری و شهریار-آذری برابر با ۲۰/۰۳ کیلومتر و زمان سفر مسافران برابر با یک ساعت و ۲ دقیقه است. برای خط اندیشه-آزادی و مارلیک-آزادی متوسط پیمایش بدست آمده برابر با ۲۶/۳۳ و زمان سفر مسافران در این مسیر برابر با یک ساعت و ۴۶ دقیقه برآورد شده است.

بر اساس نتایج مدل کلان نگر شهر تهران مشخص می گردد، تعداد سفرهای مبدأ-مقصد انجام شده در کل شهر تهران و حومه آن با شیوه شخصی برابر با ۹۱۷ هزار و ۴۳۵ همسنگ سواری و همچنین تعداد سفرهای مبدأ-مقصد انجام شده با شیوه همگانی برابر با ۳۷۱ هزار و ۶۵۸ نفر است. همچنین بر اساس نتایج مشخص می گردد که سهم حمل و نقل همگانی در شهر تهران حدودا برابر با ۱۹/۶ درصد است.

همچنین نتایج مدل کلان نگر در خصوص سفرهای دروازه ای تهران حاکی از آن است که تعداد ۶۶۳۳۵ هزار سفر با استفاده از شیوه حمل و نقل همگانی صورت می پذیرد که سهم حمل و نقل همگانی در سفرهای دروازه ای شهر تهران برابر با ۲۱/۵ درصد است که با توجه به این سهم می توان گفت سهم حمل و نقل همگانی در سفرهای دروازه ای بیشتر از سفرهای درون شهری است.



### ۳-۴- ارزیابی نقاط قوت و ضعف و میزان تحقق‌پذیری طرح‌های پیشین

باتوجه به اطلاعات دریافت شده از شهرداری‌های مجموعه شهرهای مورد مطالعه غرب استان تهران، مطالعه صورت گرفته اولین مطالعه در رابطه با امکان‌سنجی احداث انشعاب شهر قدس تا مارلیک از کریدور ریلی غرب استان تهران است. در این مطالعه سعی شده است با تعریف سناریوهای مختلف و در نظر گرفتن مسیرهای متفاوت، بهترین گزینه ممکن برای برآورد تقاضای شهرهای غربی مورد مطالعه جهت دسترسی به تهران و اتصال به شبکه مترو تهران انتخاب گردد.

### ۳-۵- مطالعات مازاد بر پروژه

به منظور بررسی ظرفیت معابر مورد مطالعه و پیش‌بینی عملکرد معابر در سال‌های افق طرح ۱۴۰۵، ۱۴۱۰، ۱۴۱۵ و ۱۴۲۰ در این بند از گزارش به بررسی کفایت معابر و پیش‌بینی حجم و ظرفیت معابر پرداخته شده است. بررسی حجم تردد، ظرفیت و زمان سفر نسبت به زمان سفر برآورد شده در معابر برای سال‌های آینده می‌تواند موجب سیاست‌گذاری و تصمیمات مناسب برای بهبود وضعیت معابر گردد.

### ۳-۵-۱- تعیین کفایت معابر برای اهداف مطالعه

یکی از ملزومات مهم طراحی شبکه حمل و نقل همگانی، وجود ظرفیت کافی در معابر است به گونه‌ای که در آن‌ها تردد وسایل نقلیه در سطح خدمت قابل قبولی صورت گیرد. به طور کلی، معابری که تردد وسایل نقلیه در آن‌ها به سختی و با تأخیر نسبتاً زیاد صورت می‌گیرد، بدون انجام اصلاحات مورد نیاز نمی‌توانند انتظارات برای دسترسی به خطوط حمل و نقل همگانی را برآورده سازند. یکی از معیارهای رایجی که برای بررسی وضعیت معابر به لحاظ میزان تأخیر در نظر گرفته می‌شود، شاخص نسبت زمان سفر به زمان سفر آزاد ( $t/t_0$ ) است. لازم به ذکر است، در مدل کلان‌نگر شهر تهران، زمان سفر معابر شامل زمان تأخیر تقاطعی که معبر به آن منتهی می‌گردد، نیز می‌شود. بنابراین، عملاً هنگام بررسی کفایت یک معبر، کفایت تقاطعی که معبر به آن منتهی می‌گردد نیز در نظر گرفته می‌شود. در این بخش برای تعیین کفایت معابر/تقاطع‌ها، به بررسی کفایت معابر بین شهرهای تهران و مجموعه شهرهای غرب استان تهران که شامل جاده باغستان، جاده شهریار و بلوار انقلاب (دسترسی شهر قدس به تهران) است، بر اساس شاخص نسبت زمان سفر به زمان سفر آزاد پرداخته می‌شود.

در حالت کلی، می‌توان انتظار داشت که با توسعه شیوه حمل و نقل همگانی، بخشی از سهم سفرهای با سواری شخصی جذب این شیوه شوند و در نتیجه، سهم سفرهای با خودروی شخصی کاهش و شاخص‌های کارایی شبکه از جمله شاخص ( $t/t_0$ ) بهبود یابند. هرچند، در مقیاس محلی ممکن است توسعه ناوگان همگانی موجب ایجاد تأخیر در معابر و تقاطع‌های اطراف ایستگاه شوند. به عنوان مثال، ایجاد یک ایستگاه متروی جدید می‌تواند موجب افزایش تردد در معابر اطراف ایستگاه به منظور دسترسی به آن و نیز توقف تاکسی‌های گردش و خودروهای شخصی در مقابل ایستگاه برای سوار یا پیاده کردن مسافران شود. همچنین، تردد مسافران مترو از معابر و تقاطع‌ها نیز می‌تواند باعث افزایش



تأخیر در این تسهیلات گردد. این بررسی‌ها پس از مشخص شدن سایر جزئیات مورد نیاز با استفاده از شبیه سازی خردنگر صورت می‌پذیرد.

لازم به ذکر است، ایستگاه‌های مترو با مقیاس عملکردی شهری و فراشهری، نیازمند ایجاد دسترسی به سایر خطوط حمل و نقل همگانی هستند که این امر نیز مستلزم وجود ظرفیت کافی در معابر و تقاطع‌های اطراف ایستگاه برای اضافه شدن یا توسعه ناوگان اتوبوسرانی و تاکسیرانی است.

با توجه به مطالب یاد شده در بند فوق، مهم‌ترین شاخصی که در این بخش برای بررسی کفایت معابر/تقاطع‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد، شاخص نسبت زمان سفر به زمان سفر آزاد برای معابر است. این شاخص ضمن در نظر گرفتن دو عامل ظرفیت معبر (C) و حجم جریان (V)، ادراک و فهم نسبتاً ساده‌ای نیز از میزان تأخیر در معبر مورد نظر به دست می‌دهد. در رابطه  $(t/t_0)$ ، در شاخص مورد استفاده، میزان تأخیر ایجاد شده در گره انتهایی معبر (delay) نیز در نظر گرفته می‌شود. از این‌رو، هم‌زمان با بررسی کفایت معابر منتهی به یک تقاطع، کفایت تقاطع نیز بررسی خواهد شد.

$$\frac{t}{t_0} = \left( 1 + 0.15 \left( \frac{V}{C} \right)^4 \right) + \frac{\text{delay}}{t_0}$$

با توجه به مطالب یاد شده، سه بازه برای شاخص  $t/t_0$  در نظر گرفته می‌شود و بر اساس آن، کفایت هر یک از معابر مورد نظر تعیین می‌گردد. در ادامه این سه بازه به تفصیل شرح داده شده است.

- معبر با  $t/t_0$  کمتر از ۱/۱۵ که در خروجی‌های مدل کلان‌نگر با رنگ سبز نشان داده می‌شود. در این حالت، می‌توان گفت که تردد در معبر در وضعیت آزاد و روان قرار دارد.
- معبر با  $t/t_0$  بیش از ۱/۱۵ و کمتر از ۲ که در خروجی‌های مدل کلان‌نگر با رنگ زرد نشان داده می‌شود. در این حالت، می‌توان گفت که تردد در معبر در وضعیت مناسب قرار دارد. این معابر نیز دارای شرایط مناسبی هستند اما نسبت به معابری که دارای وضعیت سبز هستند، در اولویت پایین‌تری قرار می‌گیرد.
- معبر با  $t/t_0$  بیشتر از ۲ که در خروجی‌های مدل کلان‌نگر با رنگ قرمز نشان داده می‌شود. در این حالت، می‌توان گفت که معبر در وضعیت کند و بحرانی قرار دارد.

در ادامه با در نظر گرفتن دو عامل ظرفیت معبر و حجم جریان، شاخص نسبت زمان سفر به زمان سفر آزاد  $(t/t_0)$  برای معابر شهرهای شهریار، قدس، باغستان، اندیشه، صفادشت و مارلیک مورد بررسی قرار می‌گیرند.

ظرفیت معابر یکی از مهم‌ترین مفاهیم علمی مهندسی ترافیک به شمار می‌آید و زیربنای طراحی تعداد بیشماری از زیرساخت‌های حمل و نقل شهر است. به طور کلی تعیین ظرفیت معابر شهری با استفاده از راهنمای ظرفیت راه‌های کشور ایالات متحده آمریکا (HCM) صورت می‌گیرد که به عنوان یکی از راهنماهای معتبر شناخته می‌شود. سازمان



حمل و نقل و ترافیک اخیراً با توجه به شرایط ایران و بر اساس شاخص‌هایی همچون نوع معبر، شیب معبر و ... نحوه تعیین ظرفیت معابر را کالیبره کرده است. بر این اساس ظرفیت معابر مورد بررسی برابر با ۳۵۰ وسیله به ازای یک متر عرض در نظر گرفته می‌شود. در این راستا در ابتدا به بررسی عرض جاده شهریار، باغستان و بلوار انقلاب پرداخته شده و سپس ظرفیت هر یک محاسبه می‌شود.

### ۳-۵-۱-۱- تعیین ظرفیت جاده شهریار

به منظور تعیین ظرفیت جاده شهریار، این معبر در مقاطع مختلف مورد بررسی قرار می‌گیرد که برای محاسبه ظرفیت آن لازم است، عرض جاده در مقاطع در نظر گرفته شده تعیین گردد، سپس ظرفیت هر مقطع محاسبه و با توجه به عرض معبر در مقاطع مختلف ظرفیت بحرانی و متوسط این معبر، محاسبه می‌گردد. در شکل ۳-۲۵ تا شکل ۳-۲۸ تصویر هوایی مقاطع نشان داده شده است. همچنین سایر اطلاعات مقاطع معبر مورد اشاره در جدول ۳-۱۵ و جدول ۳-۱۶ ارائه شده است.



شکل ۳-۲۵: مقاطع بررسی شده در جاده شهریار



شکل ۳-۲۶: مقطع A-A/ابتدای جاده شهریار



شکل ۳-۲۷: مقطع B-B پلیس راه جاده شهریار



شکل ۳-۲۸: مقطع C-C در جاده شهریار قبل بلوار کلهر

جدول ۳-۱۵: اطلاعات مقاطع مورد بررسی در جاده شهریار

| ردیف | مقطع | عرض معبر (متر) |                 | تعداد خطوط معبر |                 | مختصات جغرافیایی<br>(درجه) |             |
|------|------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------------------|-------------|
|      |      | به سمت<br>غرب  | به سمت<br>تهران | به سمت<br>غرب   | به سمت<br>تهران | طول                        | عرض         |
| ۱    | A-A  | ۱۲/۷۵          | ۱۰/۵            | ۴               | ۳               | ۵۱.۹.۲۰.۳                  | ۳۵.۴۲.۳۵.۳۹ |
| ۲    | B-B  | ۱۰/۵           | ۱۰/۵            | ۳               | ۳               | ۵۱.۶.۱۱.۵۴                 | ۳۵.۴۱.۷.۱۲  |
| ۳    | C-C  | ۱۶/۷           | ۱۶/۶            | ۵               | ۵               | ۵۱.۳.۷.۲۰                  | ۳۵.۴۱.۸.۱۶  |

بر اساس اطلاعات دریافتی از سازمان حمل و نقل و ترافیک ظرفیت معابر جاده شهریار ۳۵۰ وسیله به ازای یک متر عرض در نظر گرفته می شود؛ لذا برای بررسی دقیق تر، ظرفیت مقاطع مختلف این معبر محاسبه شده و در جدول ۳-۱۶ ارائه شده است. میانگین عرض معبر جاده شهریار به سمت غرب در حدود ۱۳/۳۲ متر و در جهت به سمت تهران نیز ۱۲/۵۳ متر است. لذا براساس میانگین عرض معبر، ظرفیت این معبر به سمت غرب برابر با ۴۶۶۱ همسنگ سواری



و به سمت تهران برابر با ۴۳۸۷ همسنگ سواری است. ظرفیت قطعه بحرانی در این معبر برابر با ۵۸۴۵ همسنگ سواری در قطعه C-C است.

جدول ۳-۱۶: ظرفیت مقاطع مورد بررسی در جاده شهریار

| ردیف              | مقطع | عرض معبر (متر) |              | ظرفیت معبر (همسنگ سواری) |              |
|-------------------|------|----------------|--------------|--------------------------|--------------|
|                   |      | به سمت غرب     | به سمت تهران | به سمت غرب               | به سمت تهران |
| ۱                 | A-A  | ۱۲/۷۵          | ۱۰/۵         | ۴۴۶۳                     | ۳۶۷۵         |
| ۲                 | B-B  | ۱۰/۵           | ۱۰/۵         | ۳۶۷۵                     | ۳۶۷۵         |
| ۳                 | C-C  | ۱۶/۷           | ۱۶/۶         | ۵۸۴۵                     | ۵۸۱۰         |
| کل معبر (میانگین) |      | ۱۳/۳۲          | ۱۲/۵۳        | ۴۶۶۱                     | ۴۳۸۷         |

با توجه به حجم جریان عبوری از مقاطع در نظر گرفته شده در ساعت اوج صبح و عصر و همچنین ظرفیت معبر، نسبت حجم به ظرفیت (چگالی) و شاخص نسبت زمان سفر به زمان سفر آزاد ( $t/t_0$ ) در مقاطع مختلف این معبر محاسبه شد. همانطور که در شکل ۳-۱۷ قابل مشاهده است تمامی مقاطع در جهت تهران به سمت مجموعه شهرهای غرب استان تهران از طریق جاده شهریار در ساعت اوج صبح دارای شرایط مناسبی بوده و تنها در مقطع ابتدای جاده شهریار در وضعیت زرد و تقریباً مناسبی قرار دارد. همچنین همانطور که در جدول ۳-۱۸ مشاهده می شود در جهت حرکت از شهرهای حوزه غرب استان تهران به تهران در ساعت اوج صبح، تنها مقطع C-C در جاده شهریار و قبل بلوار کلهر در وضعیت سبز و تردد روان قرار داشته و بقیه مقاطع در وضعیت زرد و تردد تقریباً مناسبی قرار دارند. با توجه به نتایج به دست آمده بحرانی ترین مقطع در ساعت اوج صبح مربوط به محدوده ابتدای جاده شهریار است.

جدول ۳-۱۷: اطلاعات مربوط به تردد وسایل نقلیه در مقاطع مختلف جاده شهریار از تهران به مجموعه شهرهای غرب در اوج صبح

| ردیف | مقطع | حجم (V) | ظرفیت معبر (C) | v/c  | t/t <sub>0</sub> |
|------|------|---------|----------------|------|------------------|
| ۱    | A-A  | ۵۳۵۰    | ۴۴۶۳           | ۱/۲۰ | ۱/۳۱             |
| ۲    | B-B  | ۳۳۶۵    | ۳۶۷۵           | ۰/۹۲ | ۱/۱۱             |
| ۳    | C-C  | ۴۲۹۳    | ۵۸۴۵           | ۰/۷۳ | ۱/۰۴             |

جدول ۳-۱۸: اطلاعات مربوط به تردد وسایل نقلیه در در مقاطع مختلف جاده شهریار از مجموعه شهرهای غرب به تهران در اوج صبح

صبح

| ردیف | مقطع | حجم (V) | ظرفیت معبر (C) | v/c  | t/t <sub>0</sub> |
|------|------|---------|----------------|------|------------------|
| ۱    | A-A  | ۳۷۸۸    | ۳۶۷۵           | ۱/۰۳ | ۱/۱۷             |
| ۲    | B-B  | ۴۰۴۲    | ۳۶۷۵           | ۱/۱۰ | ۱/۲۲             |
| ۳    | C-C  | ۴۸۴۲    | ۵۸۱۰           | ۰/۸۳ | ۱/۰۷             |



نتایج ارائه شده در جدول ۳-۱۹ و جدول ۳-۲۰ نشان می‌دهد در ساعت اوج عصر در جهت تهران به شهرهای حوزه غربی استان تهران مقطع A و B دارای وضعیت زرد بوده و تردد در وضعیت تقریباً مناسب قرار داشت و در بقیه مقاطع وضعیت مناسب و تردد روان جریان داشته است. همچنین در جهت شهرهای حوزه غربی به تهران تنها در مقطع A حجم معبر از ظرفیت بیشتر بوده و این مقطع در وضعیت زرد و ترافیک تقریباً مناسب قرار دارد.

جدول ۳-۱۹: اطلاعات مربوط به تردد وسایل در مقاطع مختلف جاده شهریار از تهران مجموعه شهرهای غرب در اوج عصر

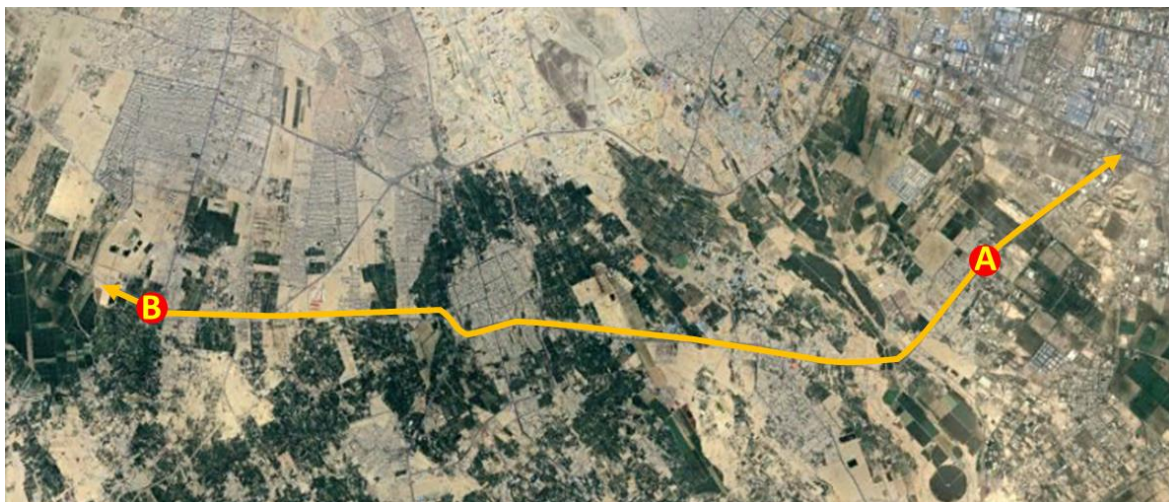
| ردیف | مقطع | حجم (V) | ظرفیت معبر (C) | v/c  | t/t <sub>0</sub> |
|------|------|---------|----------------|------|------------------|
| ۱    | A-A  | ۶۴۰۱    | ۴۴۶۳           | ۱/۴۳ | ۱/۶۳             |
| ۲    | B-B  | ۴۰۳۳    | ۳۶۷۵           | ۱/۱۰ | ۱/۲۲             |
| ۳    | C-C  | ۴۶۵۶    | ۵۸۴۵           | ۰/۸۰ | ۱/۰۶             |

جدول ۳-۲۰: اطلاعات مربوط به تردد وسایل نقلیه در مقاطع مختلف جاده شهریار از مجموعه شهرهای غرب به تهران در اوج عصر

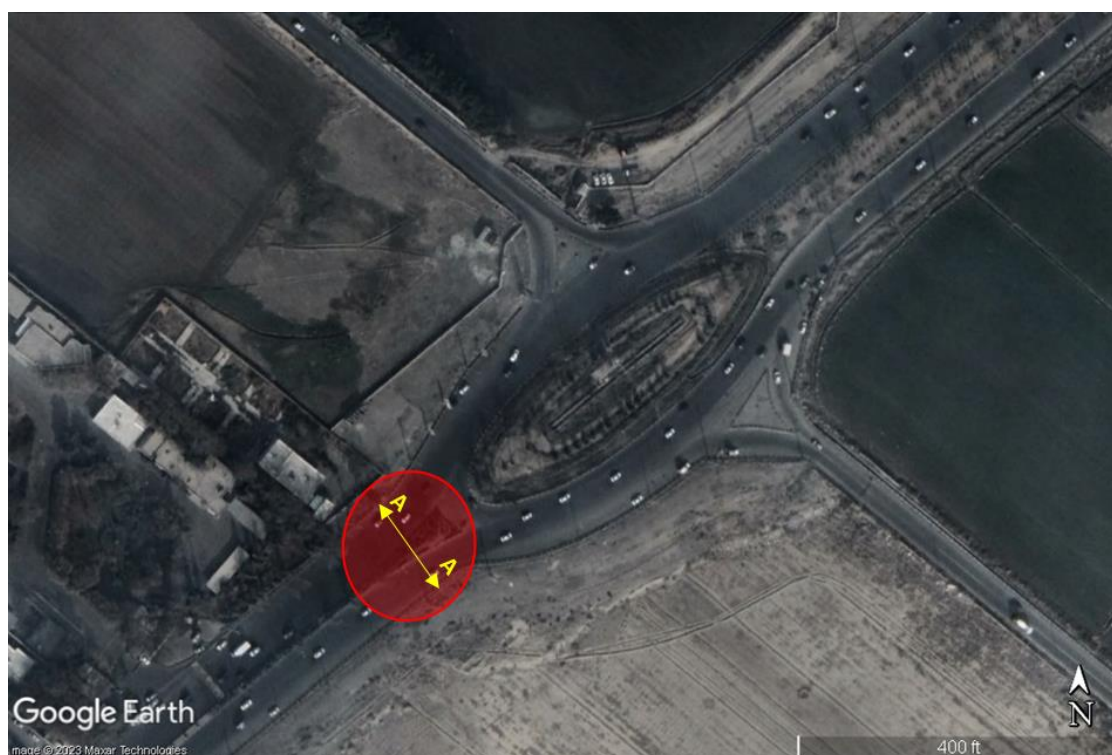
| ردیف | مقطع | حجم (V) | ظرفیت معبر (C) | v/c  | t/t <sub>0</sub> |
|------|------|---------|----------------|------|------------------|
| ۱    | A-A  | ۳۷۴۴    | ۳۶۷۵           | ۱/۰۲ | ۱/۱۶             |
| ۲    | B-B  | ۳۴۱۶    | ۳۶۷۵           | ۰/۹۳ | ۱/۱۱             |
| ۳    | C-C  | ۴۵۷۷    | ۵۸۱۰           | ۰/۷۹ | ۱/۰۶             |

### ۳-۵-۱-۲- تعیین ظرفیت جاده باغستان

به منظور تعیین ظرفیت جاده باغستان، این معبر در مقاطع مختلف مورد بررسی قرار می‌گیرد که برای محاسبه ظرفیت آن لازم است، عرض جاده در مقاطع مختلف تعیین گردد، سپس ظرفیت هر مقطع محاسبه و با توجه به عرض معبر در مقاطع مختلف ظرفیت بحرانی و متوسط این معبر، محاسبه می‌گردد. در شکل ۳-۲۹ تا شکل ۳-۳۱ تصاویر هوایی مقاطع بررسی شده در جاده باغستان نشان داده شده است.



شکل ۳-۲۹: مقاطع بررسی شده در جاده باغستان



شکل ۳-۳۰: مقطع A-A در بزرگراه باغستان



شکل ۳-۳۱: مقطع B-B در بزرگراه بویین زهرا

اطلاعات مربوط به عرض معبر و تعداد خطوط معبر و مختصات جغرافیایی برای مقاطع بررسی شده در جاده باغستان در جدول ۳-۱۵ جدول ۳-۲۱ ارائه شده است.

جدول ۳-۲۱: اطلاعات مقاطع مختلف در جاده باغستان

| ردیف | مقطع | عرض معبر (متر) |                 | تعداد خطوط معبر |                 | مختصات جغرافیایی<br>(درجه) |             |
|------|------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------------------|-------------|
|      |      | به سمت<br>غرب  | به سمت<br>تهران | به سمت<br>غرب   | به سمت<br>تهران | طول                        | عرض         |
| ۱    | A-A  | ۱۶             | ۱۲              | ۴               | ۳               | ۵۰.۵۸.۲۰.۱۹                | ۳۵.۳۹.۲۶.۳۷ |
| ۲    | B-B  | ۲۱             | ۱۱/۶            | ۵               | ۳               | ۵۱.۱۱.۲۷.۶۱                | ۳۵.۴۰.۸.۸۶  |

بادرنظر گرفتن ظرفیت معبر برابر با ۳۵۰ وسیله به ازای یک متر عرض مانند قسمت‌های قبل، با بررسی دقیق‌تر، ظرفیت مقاطع مختلف این معبر محاسبه شده و در جدول ۳-۲۲ ارائه شده است. میانگین عرض بزرگراه باغستان به سمت غرب در حدود ۱۸/۵ متر و در جهت حرکت به سمت تهران نیز در حدود ۱۱/۸ متر است. لذا ظرفیت این معبر در جهت خروج از تهران برابر با ۶۴۷۵ و در جهت ورود به تهران برابر با ۴۱۳۰ همسنگ سواری برآورد شده است.



جدول ۳-۲۲: ظرفیت مقاطع مختلف در جاده باغستان

| ردیف              | مقطع | عرض معبر (متر) |              | ظرفیت معبر (همسنگ سواری) |              |
|-------------------|------|----------------|--------------|--------------------------|--------------|
|                   |      | به سمت غرب     | به سمت تهران | به سمت غرب               | به سمت تهران |
| ۱                 | A-A  | ۱۶             | ۱۲           | ۵۶۰۰                     | ۴۲۰۰         |
| ۲                 | B-B  | ۲۱             | ۱۱/۶         | ۷۳۰۰                     | ۴۰۶۰         |
| کل معبر (میانگین) |      | ۱۸/۵           | ۱۱/۸         | ۶۴۷۵                     | ۴۱۳۰         |

با توجه به حجم جریان عبوری از مقاطع در نظر گرفته شده در ساعت اوج صبح و عصر و همچنین ظرفیت معبر، نسبت حجم به ظرفیت (چگالی) و شاخص نسبت زمان سفر به زمان سفر آزاد ( $t/t_0$ ) در مقاطع مختلف این معبر محاسبه شد. همانطور که در جدول ۳-۲۳ و جدول ۳-۲۵ قابل مشاهده است تمامی مقاطع در جاده باغستان در جهت تهران به شهرهای حوزه غربی استان تهران در ساعت اوج صبح و عصر دارای شرایط مناسبی بوده و تردد در وضعیت آزاد قرار دارد. همچنین همانطور که در جدول ۳-۲۴ و جدول ۳-۲۶ مشاهده می شود در جهت حرکت از شهرهای حوزه غربی به تهران در ساعت اوج صبح و عصر نیز معابر دارای شرایط مناسبی هستند.

جدول ۳-۲۳: اطلاعات مربوط به تردد وسایل نقلیه در مقاطع مختلف جاده باغستان از تهران به مجموعه شهرهای غرب در اوج صبح

| ردیف | مقطع | حجم (V) | ظرفیت معبر (C) | v/c  | t/t <sub>0</sub> |
|------|------|---------|----------------|------|------------------|
| ۱    | A-A  | ۳۹۹۳    | ۵۶۰۰           | ۰/۷۱ | ۱/۰۴             |
| ۲    | B-B  | ۳۴۶۴    | ۷۳۵            | ۰/۴۷ | ۱/۰۱             |

جدول ۳-۲۴: اطلاعات مربوط به تردد وسایل نقلیه در مقاطع مختلف جاده باغستان از مجموعه شهرهای غرب به تهران در اوج صبح

| ردیف | مقطع | حجم (V) | ظرفیت معبر (C) | v/c  | t/t <sub>0</sub> |
|------|------|---------|----------------|------|------------------|
| ۱    | A-A  | ۳۷۳۴    | ۴۲۰۰           | ۰/۸۹ | ۱/۰۹             |
| ۲    | B-B  | ۲۴۲۱    | ۴۰۶۰           | ۰/۶۰ | ۱/۰۲             |

جدول ۳-۲۵: اطلاعات مربوط به تردد وسایل در مقاطع مختلف جاده باغستان از تهران به مجموعه شهرهای غرب در اوج عصر

| ردیف | مقطع | حجم (V) | ظرفیت معبر (C) | v/c  | t/t <sub>0</sub> |
|------|------|---------|----------------|------|------------------|
| ۱    | A-A  | ۳۵۵۲    | ۵۶۰            | ۰/۶۳ | ۱/۰۲             |
| ۲    | B-B  | ۳۱۹۱    | ۷۳۵۰           | ۰/۴۳ | ۱/۰۱             |



جدول ۳-۲۶: اطلاعات مربوط به تردد وسایل نقلیه مقاطع مختلف جاده باغستان از مجموعه شهرهای غرب به تهران در اوج عصر

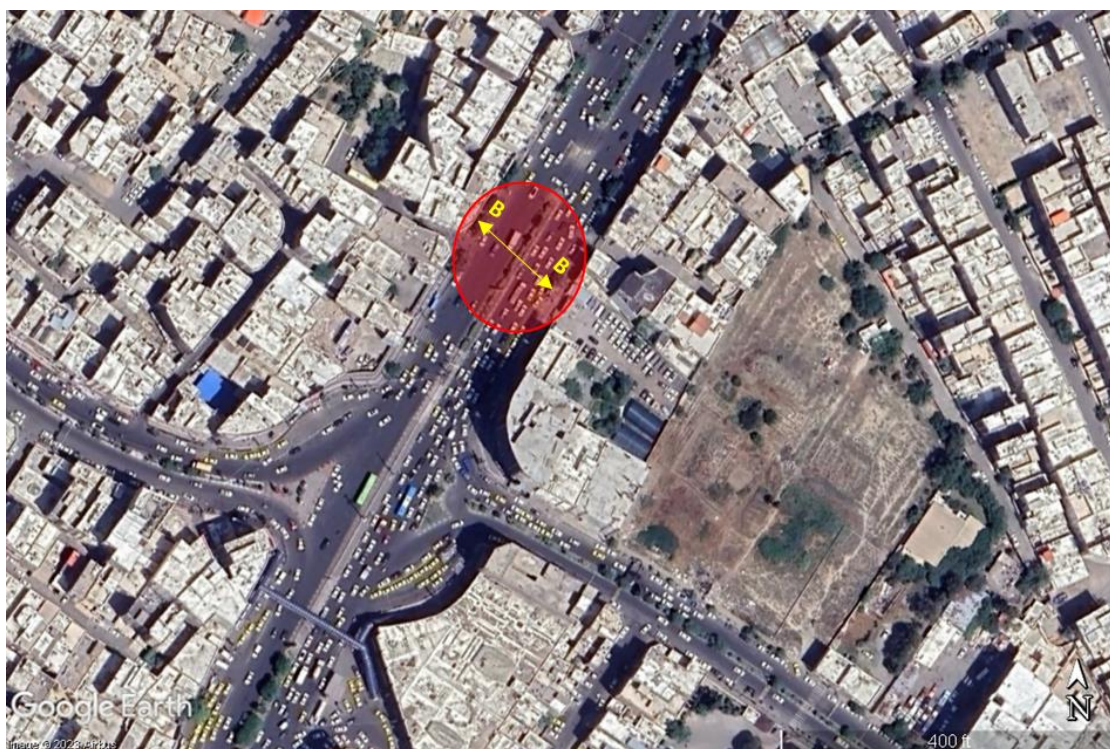
| ردیف | مقطع | حجم (V) | ظرفیت معبر (C) | v/c  | t/t <sub>0</sub> |
|------|------|---------|----------------|------|------------------|
| ۱    | A-A  | ۳۲۲۸    | ۴۲۰۰           | ۰/۷۷ | ۱/۰۵             |
| ۲    | B-B  | ۲۹۸۶    | ۴۰۶۰           | ۰/۷۴ | ۱/۰۴             |

### ۳-۱-۵-۳- تعیین ظرفیت بلوار انقلاب در شهر قدس

به منظور تعیین ظرفیت بلوار انقلاب در شهر قدس، این معبر در مقاطع مختلف مورد بررسی قرار می گیرد که برای محاسبه ظرفیت آن لازم است، عرض جاده در مقاطع مختلف تعیین گردد، سپس ظرفیت هر مقطع محاسبه و با توجه به عرض معبر در مقاطع مختلف ظرفیت بحرانی و متوسط این معبر، محاسبه می گردد. در جدول ۳-۳۱ و شکل ۳-۳۳ تصاویر هوایی مقاطع مورد بررسی نشان داده شده است.



شکل ۳-۳۲: مقطع A-A بلوار انقلاب در شهر قدس



شکل ۳-۳۳: مقطع G-G در بلوار انقلاب قبل از میدان قدس

اطلاعات مربوط به عرض و تعداد خطوط و مختصات جغرافیایی بلوار انقلاب در مقاطع در نظر گرفته شده در جدول ۳-۲۷ ارائه شده است.

جدول ۳-۲۷: اطلاعات مقاطع مختلف بلوار انقلاب در شهر قدس

| ردیف | مقطع | عرض معبر (متر) |              | تعداد خطوط معبر |              | مختصات جغرافیایی (درجه) |             |
|------|------|----------------|--------------|-----------------|--------------|-------------------------|-------------|
|      |      | به سمت غرب     | به سمت تهران | به سمت غرب      | به سمت تهران | طول                     | عرض         |
| ۱    | A-A  | ۱۱             | ۱۱           | ۳               | ۳            | ۵۱.۷۴۳.۶۷               | ۳۵.۴۳.۲۴.۲۵ |
| ۲    | B-B  | ۱۲/۲           | ۱۲/۳         | ۴               | ۴            | ۵۱.۷۴۴.۶۴               | ۳۵.۴۲.۴۲.۱۵ |

بر اساس اطلاعات دریافتی از سازمان حمل و نقل و ترافیک ظرفیت این معبر ۳۵۰ وسیله به ازای یک متر عرض در نظر گرفته می شود؛ لذا برای بررسی دقیق تر، ظرفیت مقاطع مختلف این معبر محاسبه شده و در جدول ۳-۲۸ ارائه شده است. میانگین عرض معبر بلوار انقلاب در جهت تهران به شهرهای حوزه غربی در حدود ۱۱/۶ متر و در جهت مخالف نیز در حدود ۱۱/۶ متر است. ظرفیت این معبر در جهت تهران به شهرهای حوزه غربی به طور میانگین برابر با ۴۰۶۰ همسنگ سواری و در جهت حرکت به سمت تهران برابر با ۴۰۷۸ همسنگ سواری است.



جدول ۳-۲۸: ظرفیت مقاطع مختلف بلوار انقلاب در شهر قدس

| ردیف              | مقطع | عرض معبر (متر) |              | ظرفیت معبر (همسنگ سواری) |              |
|-------------------|------|----------------|--------------|--------------------------|--------------|
|                   |      | به سمت غرب     | به سمت تهران | به سمت غرب               | به سمت تهران |
| ۱                 | A-A  | ۱۱             | ۱۱           | ۳۸۵۰                     | ۳۸۵۰         |
| ۲                 | B-B  | ۱۲/۲           | ۱۲/۳         | ۴۲۷۰                     | ۴۳۰۵         |
| کل معبر (میانگین) |      | ۱۱/۶           | ۱۱/۶۵        | ۴۰۶۰                     | ۴۰۷۸         |

با توجه به حجم جریان عبوری از مقاطع در نظر گرفته شده در ساعت اوج صبح و عصر که در گزارش آماربرداری و برداشت اطلاعات ترافیکی به تفصیل به آن پرداخته شده است، و همچنین ظرفیت معبر، نسبت حجم به ظرفیت (چگالی) و شاخص نسبت زمان سفر به زمان سفر آزاد ( $t/t_0$ ) در مقاطع مختلف این معبر محاسبه شد. همانطور که در جدول ۳-۲۹ و جدول ۳-۳۰ قابل مشاهده است تمامی مقاطع در این معبر در هر دو جهت در ساعت اوج صبح دارای شرایط مناسبی بوده و تردد در وضعیت آزاد قرار دارد و مشکلی از نظر ظرفیت در ساعات صبح وجود ندارد.

جدول ۳-۲۹: اطلاعات مربوط به تردد وسایل نقلیه مقاطع مختلف در بلوار انقلاب از تهران به مجموعه شهرهای غرب در اوج صبح

| ردیف | مقطع | حجم (V) | ظرفیت معبر (C) | v/c  | t/t <sub>0</sub> |
|------|------|---------|----------------|------|------------------|
| ۱    | A-A  | ۲۸۲۳    | ۳۸۵۰           | ۰/۷۳ | ۱/۰۴             |
| ۲    | B-B  | ۲۸۲۳    | ۴۲۷۰           | ۰/۶۶ | ۱/۰۳             |

جدول ۳-۳۰: اطلاعات مربوط به تردد وسایل نقلیه در مقاطع مختلف در بلوار انقلاب از مجموعه شهرهای غرب به تهران در اوج صبح

| ردیف | مقطع | حجم (V) | ظرفیت معبر (C) | v/c  | t/t <sub>0</sub> |
|------|------|---------|----------------|------|------------------|
| ۱    | A-A  | ۳۶۵۶    | ۳۸۵۰           | ۰/۹۵ | ۱/۱۲             |
| ۲    | B-B  | ۳۶۵۶    | ۴۳۰۵           | ۰/۸۵ | ۱/۰۸             |

همچنین همانطور که در جدول ۳-۳۱ مشاهده می شود در جهت حرکت از تهران به مجموعه شهرهای غرب در ساعت اوج عصر، معبر ابتدای بلوار انقلاب دارای وضعیت زرد بوده و تردد تقریباً مناسبی دارد و در سایر مقاطع در وضعیت تردد آزاد قرار دارد. وضعیت تردد در جهت حرکت از مجموعه شهرهای غرب به تهران در ساعت اوج عصر طبق جدول ۳-۳۲ در تمامی مقاطع مورد بررسی در وضعیت سبز و تردد روان قرار دارند.



جدول ۳-۳۱: اطلاعات مربوط به تردد وسایل مقاطع مختلف در بلوار انقلاب از تهران به مجموعه شهرهای غرب در اوج عصر

| ردیف | مقطع | حجم (V) | ظرفیت معبر (C) | v/c  | t/t <sub>0</sub> |
|------|------|---------|----------------|------|------------------|
| ۱    | A-A  | ۳۸۲۷    | ۳۸۵۰           | ۰/۹۹ | ۱/۱۵             |
| ۲    | B-B  | ۳۸۲۷    | ۴۲۷۰           | ۰/۹۰ | ۱/۱۰             |

جدول ۳-۳۲: اطلاعات مربوط به تردد وسایل نقلیه مقاطع مختلف در بلوار انقلاب از مجموعه شهرهای غرب به تهران در اوج عصر

| ردیف | مقطع | حجم (V) | ظرفیت معبر (C) | v/c  | t/t <sub>0</sub> |
|------|------|---------|----------------|------|------------------|
| ۱    | A-A  | ۲۸۸۲    | ۳۸۵۰           | ۰/۷۵ | ۱/۰۵             |
| ۲    | B-B  | ۲۸۸۲    | ۴۳۰۵           | ۰/۶۷ | ۱/۰۳             |

### ۳-۱-۵-۲- نسبت زمان سفر به زمان سفر آزاد ( $t/t_0$ ) در جاده شهریار در افق‌های طرح مورد بررسی

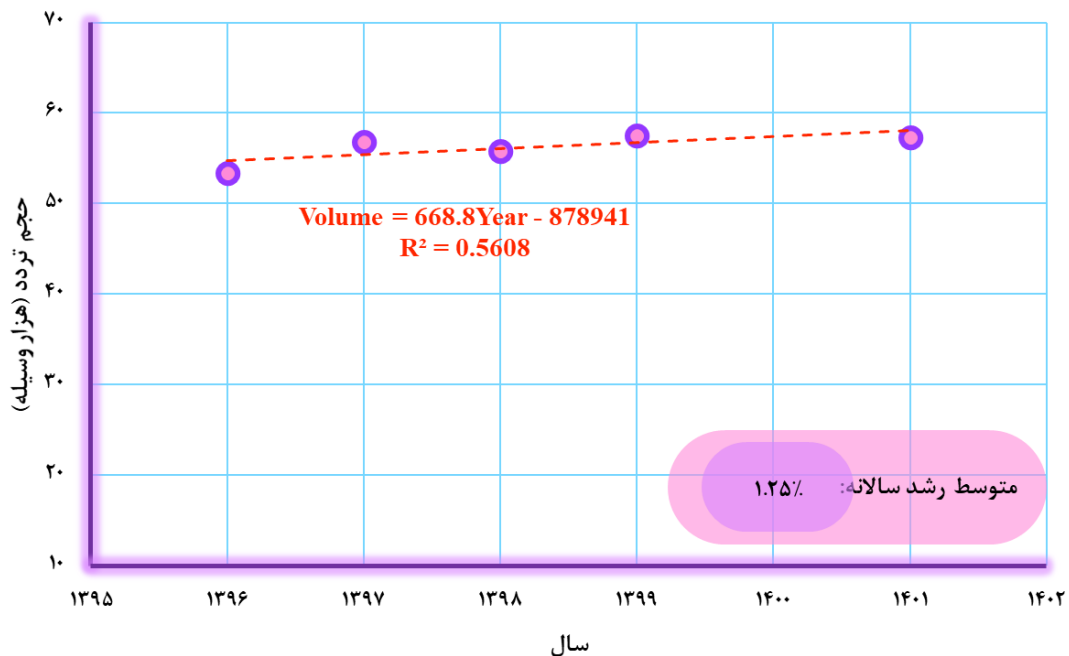
با استفاده از اطلاعات متوسط سالیانه تردد شمار نصب شده در جاده شهریار در سایت مرکز مدیریت راه‌های کشور<sup>۷</sup> در جدول ۳-۳۳ متوسط رشد ترافیک سالانه در این معبر به سمت تهران برابر با ۱/۲۵ درصد برآورد شده است. در شکل ۳-۳۴ نمودار حجم تردد به سمت تهران از سال ۱۳۹۶ تا سال ۱۴۰۱ رسم شده است. در ادامه مطابق با مدل رگرسیون برآورد شده براساس حجم تردد در این جاده طی سال‌های متوالی که در رابطه زیر مشاهده می‌شود، احجام تردد در مقاطعی که در بخش‌های قبل ظرفیت آنها تعیین شد، در سال‌های افق طرح ۱۴۰۵، ۱۴۱۰، ۱۴۱۵ و ۱۴۲۰ تخمین زده شده است. در ادامه بر اساس احجام تخمین زده شده نسبت زمان سفر به زمان سفر آزاد در مقاطع مختلف این معبر محاسبه می‌گردد.

$$Volume = ۶۶۸/۸ \text{ Year} - ۸۷۸۹۴۱$$

<sup>۷</sup> <https://۱۴۱.ir/trafficcounterfiles>



حجم تردد از شهریار به تهران در جاده شهریار



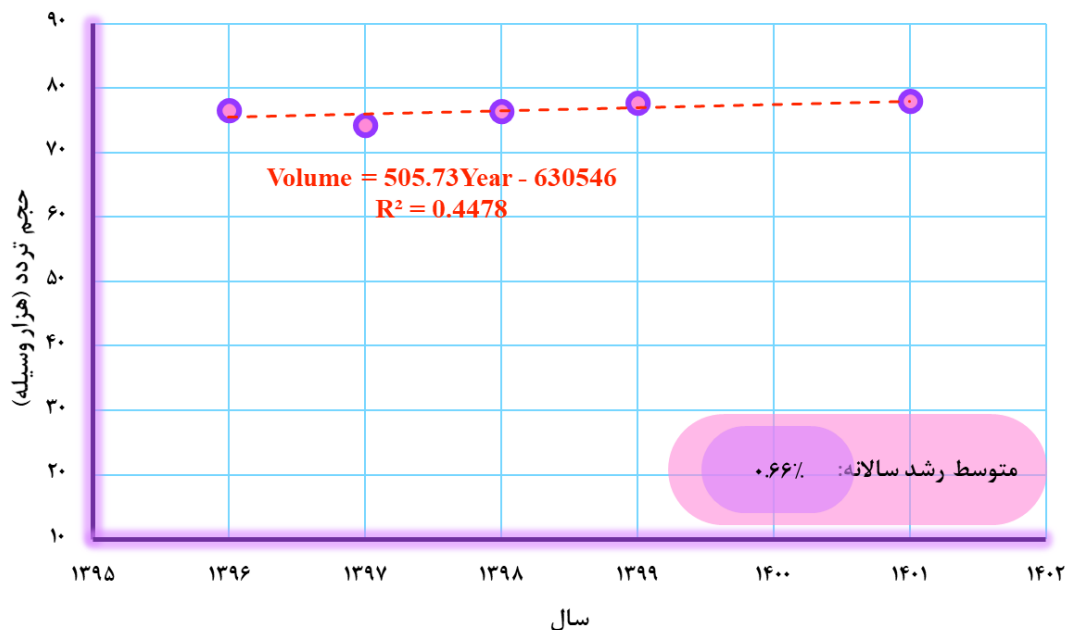
شکل ۳-۳۴: برآورد مدل رگرسیون حجم تردد-سال از شهریار به تهران در جاده شهریار

در جدول ۳-۳۴ شکل ۳-۳۵ نمودار حجم تردد به سمت شهریار از سال ۱۳۹۶ تا سال ۱۴۰۱ رسم شده است. در ادامه مطابق با مدل رگرسیون برآورد شده در رابطه زیر، احجام تردد در مقاطعی که در بندهای گذشته ظرفیت آنها تعیین شد، در سالهای افق طرح ۱۴۰۵، ۱۴۱۰، ۱۴۱۵ و ۱۴۲۰ تخمین زده شده است. در ادامه بر اساس احجام تخمین زده شده نسبت زمان سفر به زمان سفر آزاد در مقاطع مختلف این معبر محاسبه می گردد.

$$Volume = 50.5/73 \text{ Year} - 630546$$



حجم تردد از تهران به شهریار در جاده شهریار



شکل ۳-۳۵: برآورد مدل رگرسیون حجم تردد-سال از تهران به شهریار از جاده شهریار

جدول ۳-۳۳: برآورد متوسط رشد ترافیک در جاده شهریار

| حجم تردد روزانه وسایل نقلیه |              | سال           |
|-----------------------------|--------------|---------------|
| جاده شهریار                 |              |               |
| تهران-شهریار                | شهریار-تهران |               |
| ۵۳۳۴۱                       | ۷۶۵۷۸        | ۱۳۹۶          |
| ۵۶۸۳۹                       | ۷۴۲۴۶        | ۱۳۹۷          |
| ۵۵۸۲۹                       | ۷۶۴۴۲        | ۱۳۹۸          |
| ۵۷۵۲۱                       | ۷۷۶۵۴        | ۱۳۹۹          |
| ۵۷۳۵۹                       | ۷۷۹۳۵        | ۱۴۰۱          |
| ۱.۲۵٪                       | ۰.۶۶٪        | متوسط رشد (%) |

### ۳-۳-۱-۵-۳- نسبت زمان سفر به زمان سفر آزاد ( $t/t_0$ ) در مقاطع موردنظر جاده شهریار در افق ۱۴۰۵

در افق ۱۴۰۵ مطابق با جدول ۳-۳۴ تمامی مقاطع در جهت شهریار به تهران در ساعت اوج صبح در مقطع A و B که ابتدای جاده شهریار و پلیس راه جاده شهریار دارای وضعیت زرد و تقریباً مناسبی هستند و در بقیه مقاطع در وضعیت سبز و دارای شرایط مناسبی بوده و تردد در وضعیت آزاد قرار دارد. همانطور که در جدول ۳-۳۵ مشاهده می شود در جهت حرکت از تهران به شهریار در ساعت اوج صبح، تنها ابتدای جاده شهریار دارای وضعیت زرد و تقریباً



مناسبی از نظر تردد قرار دارد و در سایر مقاطع در وضعیت سبز و تردد روان قرار می گیرد. با توجه به نتایج به دست آمده بحرانی ترین مقطع که حجم تردد در آن بیشتر از ظرفیت در دو جهت رفت و برگشت است، مقطع A و ابتدای جاده شهریار است.

جدول ۳-۲۴: اطلاعات مربوط به تردد وسایل نقلیه در مقاطع مختلف جاده شهریار (شهریار به تهران) در اوج صبح در افق ۱۴۰۵

| ردیف | مقطع | حجم (V) | ظرفیت معبر (C) | v/c  | t/t <sub>0</sub> |
|------|------|---------|----------------|------|------------------|
| ۱    | A-A  | ۳۹۳۲    | ۳۶۷۵           | ۱/۰۷ | ۱/۲۰             |
| ۲    | B-B  | ۴۱۹۶    | ۳۶۷۵           | ۱/۱۴ | ۱/۲۵             |
| ۳    | C-C  | ۵۰۲۶    | ۵۸۱۰           | ۰/۸۷ | ۱/۰۸             |

جدول ۳-۲۵: اطلاعات مربوط به تردد وسایل نقلیه در مقاطع مختلف جاده شهریار (تهران به شهریار) در اوج صبح در افق ۱۴۰۵

| ردیف | مقطع | حجم (V) | ظرفیت معبر (C) | v/c  | t/t <sub>0</sub> |
|------|------|---------|----------------|------|------------------|
| ۱    | A-A  | ۵۴۵۷    | ۴۴۶۳           | ۱/۲۲ | ۱/۳۴             |
| ۲    | B-B  | ۳۴۳۲    | ۳۶۷۵           | ۰/۹۳ | ۱/۱۱             |
| ۳    | C-C  | ۴۳۷۹    | ۵۸۴۵           | ۰/۷۵ | ۱/۰۵             |

نتایج ارائه شده در جدول ۳-۳۶ نشان می دهد در ساعت اوج عصر نیز مانند اوج صبح در جاده شهریار مقطع A که ابتدای جاده شهریار است در جهت شهریار به تهران دارای وضعیت زرد بوده و حجم ورودی از ظرفیت معبر بیشتر است و در بقیه مقاطع جاده شهریار در وضعیت سبز و مناسبی قرار دارد. همچنین مطابق جدول ۳-۳۷ در جهت تهران به شهریار دو مقطع A و B که ابتدای جاده شهریار و پلیس راه جاده شهریار هستند در وضعیت زرد و تقریباً مناسبی بوده و بقیه مقاطع در وضعیت سبز و تردد روان قرار دارند.

جدول ۳-۳۶: اطلاعات مربوط به تردد وسایل نقلیه در مقاطع مختلف جاده شهریار (شهریار به تهران) در اوج عصر در افق ۱۴۰۵

| ردیف | مقطع | حجم (V) | ظرفیت معبر (C) | v/c  | t/t <sub>0</sub> |
|------|------|---------|----------------|------|------------------|
| ۱    | A-A  | ۳۸۸۷    | ۳۶۷۵           | ۱/۰۶ | ۱/۱۹             |
| ۲    | B-B  | ۳۵۴۶    | ۳۶۷۵           | ۰/۹۶ | ۱/۱۳             |
| ۳    | C-C  | ۴۷۵۱    | ۵۸۱۰           | ۰/۸۲ | ۱/۰۷             |



جدول ۳-۲۷: اطلاعات مربوط به تردد وسایل نقلیه در مقاطع مختلف جاده شهریار (تهران به شهریار) در اوج عصر در افق ۱۴۰۵

| ردیف | مقطع | حجم (V) | ظرفیت معبر (C) | v/c  | t/t <sub>0</sub> |
|------|------|---------|----------------|------|------------------|
| ۱    | A-A  | ۶۵۲۹    | ۴۴۶۳           | ۱/۴۶ | ۱/۶۹             |
| ۲    | B-B  | ۴۱۱۳    | ۳۶۷۵           | ۱/۱۲ | ۱/۲۴             |
| ۳    | C-C  | ۴۷۴۹    | ۵۸۴۵           | ۰/۸۱ | ۱/۰۷             |

۳-۵-۱-۳-۴- نسبت زمان سفر به زمان سفر آزاد ( $t/t_0$ ) در مقاطع موردنظر جاده شهریار در افق ۱۴۱۰

در افق ۱۴۱۰ مطابق با جدول ۳-۳۸ تمامی مقاطع در جهت شهریار به تهران در ساعت اوج صبح در مقطع A و B که ابتدای جاده شهریار و پلیس راه جاده شهریار دارای وضعیت زرد و تقریباً مناسبی هستند و در بقیه مقاطع در وضعیت سبز و دارای شرایط مناسبی بوده و تردد در وضعیت آزاد قرار دارد. همانطور که در جدول ۳-۳۹ مشاهده می شود در جهت حرکت از تهران به شهریار در ساعت اوج صبح، تنها ابتدای جاده شهریار دارای وضعیت زرد و تقریباً مناسبی از نظر تردد قرار دارد و در سایر مقاطع در وضعیت سبز و تردد روان قرار می گیرد. با توجه به نتایج به دست آمده بحرانی ترین مقطع که حجم تردد در آن بیشتر از ظرفیت در دو جهت رفت و برگشت است، مقطع A و ابتدای جاده شهریار است.

جدول ۳-۳۸: اطلاعات مربوط به تردد وسایل نقلیه در مقاطع مختلف جاده شهریار (شهریار به تهران) در اوج صبح در افق ۱۴۱۰

| ردیف | مقطع | حجم (V) | ظرفیت معبر (C) | v/c  | t/t <sub>0</sub> |
|------|------|---------|----------------|------|------------------|
| ۱    | A-A  | ۳۹۹۳    | ۳۶۷۵           | ۱/۰۹ | ۱/۲۱             |
| ۲    | B-B  | ۴۲۶۱    | ۳۶۷۵           | ۱/۱۶ | ۱/۲۷             |
| ۳    | C-C  | ۵۱۰۴    | ۵۸۱۰           | ۰/۸۸ | ۱/۰۹             |

جدول ۳-۳۹: اطلاعات مربوط به تردد وسایل نقلیه در مقاطع مختلف جاده شهریار (تهران به شهریار) در اوج صبح در افق ۱۴۱۰

| ردیف | مقطع | حجم (V) | ظرفیت معبر (C) | v/c  | t/t <sub>0</sub> |
|------|------|---------|----------------|------|------------------|
| ۱    | A-A  | ۵۶۳۹    | ۴۴۶۳           | ۱/۲۶ | ۱/۳۸             |
| ۲    | B-B  | ۳۵۴۷    | ۳۶۷۵           | ۰/۹۷ | ۱/۱۳             |
| ۳    | C-C  | ۴۵۲۵    | ۵۸۴۵           | ۰/۷۷ | ۱/۰۵             |



نتایج ارائه شده در جدول ۳-۴۰ نشان می دهد در ساعت اوج عصر نیز مانند اوج صبح در جاده شهریار مقطع A که ابتدای جاده شهریار است در جهت شهریار به تهران دارای وضعیت زرد بوده و حجم ورودی از ظرفیت معبر بیشتر است و در بقیه مقاطع جاده شهریار در وضعیت سبز و مناسبی قرار دارد. همچنین مطابق جدول ۳-۴۱ در جهت تهران به شهریار دو مقطع A و B که ابتدای جاده شهریار و پلیس راه جاده شهریار هستند در وضعیت زرد و تقریباً مناسبی بوده و بقیه مقاطع در وضعیت سبز و تردد روان قرار دارند.

جدول ۳-۴۰: اطلاعات مربوط به تردد وسایل نقلیه در مقاطع مختلف جاده شهریار (شهریار به تهران) در اوج عصر در افق ۱۴۱۰

| ردیف | مقطع | حجم (V) | ظرفیت معبر (C) | v/c  | t/t <sub>0</sub> |
|------|------|---------|----------------|------|------------------|
| ۱    | A-A  | ۳۹۴۷    | ۳۶۷۵           | ۱/۰۷ | ۱/۲۰             |
| ۲    | B-B  | ۳۶۰۱    | ۳۶۷۵           | ۰/۹۸ | ۱/۱۴             |
| ۳    | C-C  | ۴۸۲۵    | ۵۸۱۰           | ۰/۸۳ | ۱/۰۷             |

جدول ۳-۴۱: اطلاعات مربوط به تردد وسایل نقلیه در مقاطع مختلف جاده شهریار (تهران به شهریار) در اوج عصر در افق ۱۴۱۰

| ردیف | مقطع | حجم (V) | ظرفیت معبر (C) | v/c  | t/t <sub>0</sub> |
|------|------|---------|----------------|------|------------------|
| ۱    | A-A  | ۶۷۴۷    | ۴۴۶۳           | ۱/۵۱ | ۱/۷۸             |
| ۲    | B-B  | ۴۲۵۱    | ۳۶۷۵           | ۱/۱۶ | ۱/۲۷             |
| ۳    | C-C  | ۴۹۰۸    | ۵۸۴۵           | ۰/۸۴ | ۱/۰۷             |

### ۳-۵-۱-۵-۳-نسبت زمان سفر به زمان سفر آزاد ( $t/t_0$ ) در مقاطع مورد نظر جاده شهریار در افق ۱۴۱۵

در افق ۱۴۱۵ مطابق با جدول ۳-۴۲ تمامی مقاطع در جهت شهریار به تهران در ساعت اوج صبح در مقطع A و B که ابتدای جاده شهریار و پلیس راه جاده شهریار دارای وضعیت زرد و تقریباً مناسبی هستند و در بقیه مقاطع در وضعیت سبز و دارای شرایط مناسبی بوده و تردد در وضعیت آزاد قرار دارد. همانطور که در جدول ۳-۴۳ مشاهده می شود در جهت حرکت از تهران به شهریار در ساعت اوج صبح نیز مانند جهت مخالف دو مقطع A و B که ابتدای جاده شهریار و پلیس راه جاده شهریار هستند، دارای وضعیت زرد و تقریباً مناسبی از نظر تردد قرار دارد و در سایر مقاطع در وضعیت سبز و تردد روان قرار می گیرد. با توجه به نتایج به دست آمده بحرانی ترین مقطع که حجم تردد در آن بیشتر از ظرفیت در دو جهت رفت و برگشت است، مقطع A و B است.



جدول ۳-۴۲: اطلاعات مربوط به تردد وسایل نقلیه در مقاطع مختلف جاده شهریار (شهریار به تهران) در اوج صبح در افق ۱۴۱۵

| ردیف | مقطع | حجم (V) | ظرفیت معبر (C) | v/c  | t/t <sub>0</sub> |
|------|------|---------|----------------|------|------------------|
| ۱    | A-A  | ۴۱۲۷    | ۳۶۷۵           | ۱/۱۲ | ۱/۲۴             |
| ۲    | B-B  | ۴۴۰۳    | ۳۶۷۵           | ۱/۲۰ | ۱/۳۱             |
| ۳    | C-C  | ۵۲۷۵    | ۵۸۱۰           | ۰/۹۱ | ۱/۱۰             |

جدول ۳-۴۳: اطلاعات مربوط به تردد وسایل نقلیه در مقاطع مختلف جاده شهریار (تهران به شهریار) در اوج صبح در افق ۱۴۱۵

| ردیف | مقطع | حجم (V) | ظرفیت معبر (C) | v/c  | t/t <sub>0</sub> |
|------|------|---------|----------------|------|------------------|
| ۱    | A-A  | ۵۸۲۸    | ۴۴۶۳           | ۱/۳۱ | ۱/۴۴             |
| ۲    | B-B  | ۳۶۶۶    | ۳۶۷۵           | ۱    | ۱/۱۵             |
| ۳    | C-C  | ۴۶۷۷    | ۵۸۴۵           | ۰/۸۰ | ۱/۰۶             |

نتایج ارائه شده در جدول ۳-۴۴ نشان می دهد در ساعت اوج عصر نیز مانند اوج صبح در جاده شهریار مقطع A و B که ابتدای جاده شهریار و پلیس راه جاده شهریار است در جهت شهریار به تهران دارای وضعیت زرد بوده و حجم ورودی از ظرفیت معبر بیشتر است و در بقیه مقاطع جاده شهریار در وضعیت سبز و مناسبی قرار دارد. همچنین مطابق جدول ۳-۴۵ در جهت تهران به شهریار دو مقطع A و B که ابتدای جاده شهریار و پلیس راه جاده شهریار هستند در وضعیت زرد و تقریباً مناسبی بوده و بقیه مقاطع در وضعیت سبز و تردد روان قرار دارند.

جدول ۳-۴۴: اطلاعات مربوط به تردد وسایل نقلیه در مقاطع مختلف جاده شهریار (شهریار به تهران) در اوج عصر در افق ۱۴۱۵

| ردیف | مقطع | حجم (V) | ظرفیت معبر (C) | v/c  | t/t <sub>0</sub> |
|------|------|---------|----------------|------|------------------|
| ۱    | A-A  | ۴۰۷۹    | ۳۶۷۵           | ۱/۱۱ | ۱/۲۳             |
| ۲    | B-B  | ۳۷۲۱    | ۳۶۷۵           | ۱/۰۱ | ۱/۱۶             |
| ۳    | C-C  | ۴۹۸۶    | ۵۸۱۰           | ۰/۸۶ | ۱/۰۸             |

جدول ۳-۴۵: اطلاعات مربوط به تردد وسایل نقلیه در مقاطع مختلف جاده شهریار (تهران به شهریار) در اوج عصر در افق ۱۴۱۵

| ردیف | مقطع | حجم (V) | ظرفیت معبر (C) | v/c  | t/t <sub>0</sub> |
|------|------|---------|----------------|------|------------------|
| ۱    | A-A  | ۶۹۷۳    | ۴۴۶۳           | ۱/۵۶ | ۱/۸۹             |
| ۲    | B-B  | ۴۳۹۴    | ۳۶۷۵           | ۱/۲۰ | ۱/۳۱             |
| ۳    | C-C  | ۵۰۷۲    | ۵۸۴۵           | ۰/۸۷ | ۱/۰۹             |



### ۳-۵-۱-۳-۶- نسبت زمان سفر به زمان سفر آزاد ( $t/t_0$ ) در مقاطع موردنظر جاده شهرداری در افق ۱۴۲۰

در افق ۱۴۲۰ مطابق با جدول ۳-۴۶ تمامی مقاطع در جهت شهریار به تهران در ساعت اوج صبح در مقطع A و B که ابتدای جاده شهریار و پلیس راه جاده شهریار دارای وضعیت زرد و تقریباً مناسبی هستند و در بقیه مقاطع در وضعیت سبز و دارای شرایط مناسبی بوده و تردد در وضعیت آزاد قرار دارد. همانطور که در جدول ۳-۴۷ مشاهده می شود در جهت حرکت از تهران به شهریار در ساعت اوج صبح نیز مانند جهت مخالف دو مقطع A و B دارای وضعیت زرد و تقریباً مناسبی از نظر تردد قرار دارد و در سایر مقاطع در وضعیت سبز و تردد روان قرار می گیرد. با توجه به نتایج به دست آمده بحرانی ترین مقطع که حجم تردد در آن بیشتر از ظرفیت در دو جهت رفت و برگشت است، مقطع A و B است.

جدول ۳-۴۶: اطلاعات مربوط به تردد وسایل نقلیه در مقاطع مختلف جاده شهریار (شهریار به تهران) در اوج صبح در افق ۱۴۲۰

| ردیف | مقطع | حجم (V) | ظرفیت معبر (C) | v/c  | t/t <sub>0</sub> |
|------|------|---------|----------------|------|------------------|
| ۱    | A-A  | ۴۲۶۵    | ۳۶۷۵           | ۱/۱۶ | ۱/۲۷             |
| ۲    | B-B  | ۴۵۵۱    | ۳۶۷۵           | ۱/۲۴ | ۱/۳۵             |
| ۳    | C-C  | ۵۴۵۱    | ۵۸۱۰           | ۰/۹۴ | ۱/۱۲             |

جدول ۳-۴۷: اطلاعات مربوط به تردد وسایل نقلیه در مقاطع مختلف جاده شهریار (تهران به شهریار) در اوج صبح در افق ۱۴۲۰

| ردیف | مقطع | حجم (V) | ظرفیت معبر (C) | v/c  | t/t <sub>0</sub> |
|------|------|---------|----------------|------|------------------|
| ۱    | A-A  | ۶۰۲۳    | ۴۴۶۳           | ۱/۳۵ | ۱/۵۰             |
| ۲    | B-B  | ۳۷۸۹    | ۳۶۷۵           | ۱/۰۳ | ۱/۱۷             |
| ۳    | C-C  | ۴۸۳۳    | ۵۸۴۵           | ۰/۸۳ | ۱/۰۷             |

نتایج ارائه شده در جدول ۳-۴۸ نشان می دهد در ساعت اوج عصر نیز مانند اوج صبح در جاده شهریار مقطع A و B که ابتدای جاده شهریار و پلیس راه جاده شهریار است در جهت شهریار به تهران دارای وضعیت زرد بوده و حجم ورودی از ظرفیت معبر بیشتر است و در بقیه مقاطع جاده شهریار در وضعیت سبز و مناسبی قرار دارد. همچنین مطابق جدول ۳-۴۹ در جهت تهران به شهریار دو مقطع A در ابتدای جاده شهریار دارای وضعیت قرمز و بحرانی قرار دارد و ظرفیت مقطع جوابگوی حجم تردد نخواهد بود و مقطع B نیز در وضعیت زرد و تردد تقریباً مناسب قرار دارد و بقیه مقاطع در وضعیت سبز و تردد روان قرار دارند.



جدول ۳-۴۸: اطلاعات مربوط به تردد وسایل نقلیه در مقاطع مختلف جاده شهریار (شهریار به تهران) در اوج عصر در افق ۱۴۲۰

| ردیف | مقطع | حجم (V) | ظرفیت معبر (C) | v/c  | t/t <sub>0</sub> |
|------|------|---------|----------------|------|------------------|
| ۱    | A-A  | ۴۲۱۵    | ۳۶۷۵           | ۱/۱۵ | ۱/۲۶             |
| ۲    | B-B  | ۳۸۴۶    | ۳۶۷۵           | ۱/۰۵ | ۱/۱۸             |
| ۳    | C-C  | ۵۱۵۳    | ۵۸۱۰           | ۰/۸۹ | ۱/۰۹             |

جدول ۳-۴۹: اطلاعات مربوط به تردد وسایل نقلیه در مقاطع مختلف جاده شهریار (تهران به شهریار) در اوج عصر در افق ۱۴۲۰

| ردیف | مقطع | حجم (V) | ظرفیت معبر (C) | v/c  | t/t <sub>0</sub> |
|------|------|---------|----------------|------|------------------|
| ۱    | A-A  | ۷۲۰۷    | ۴۴۶۳           | ۱/۶۱ | ۲/۰۲             |
| ۲    | B-B  | ۴۵۴۱    | ۳۶۷۵           | ۱/۲۴ | ۱/۳۵             |
| ۳    | C-C  | ۵۲۴۲    | ۵۸۴۵           | ۰/۹۰ | ۱/۱۰             |

### ۳-۵-۱-۳-۷- نسبت زمان سفر به زمان سفر آزاد ( $t/t_0$ ) در جاده باغستان در افق های طرح مورد بررسی

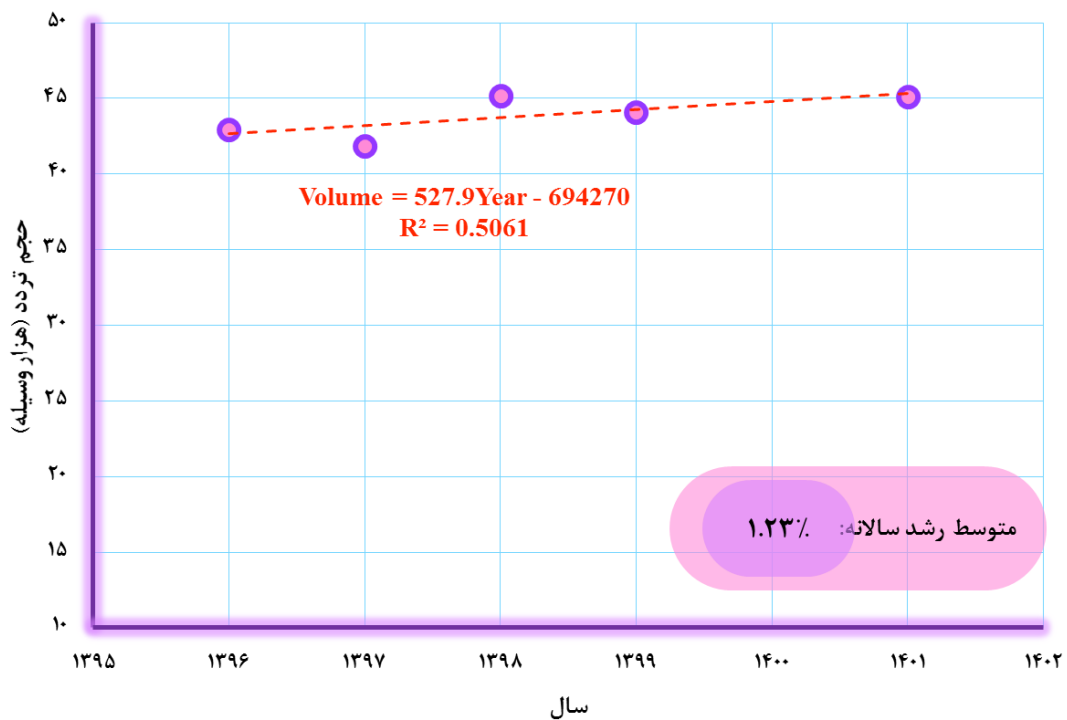
با استفاده از اطلاعات متوسط سالیانه تردد شمار نصب شده در جاده باغستان در سایت مرکز مدیریت راه های کشور<sup>۸</sup> در جدول ۳-۵۰ متوسط رشد ترافیک سالانه در این معبر به سمت تهران برابر با ۱/۲۳ درصد برآورد شده است. در شکل ۳-۳۶ نمودار حجم تردد به سمت تهران از سال ۱۳۹۶ تا سال ۱۴۰۱ رسم شده است. در ادامه مطابق با مدل رگرسیون برآورد شده براساس حجم تردد در این جاده طی سال های متوالی که در رابطه زیر مشاهده می شود، احجام تردد در مقاطعی که در بندهای گذشته ظرفیت آنها تعیین شد، در سال های افق طرح ۱۴۰۵، ۱۴۱۰، ۱۴۱۵ و ۱۴۲۰ تخمین زده شده است. در ادامه بر اساس احجام تخمین زده شده نسبت زمان سفر به زمان سفر آزاد در مقاطع مختلف این معبر محاسبه می گردد.

$$Volume = ۵۲۷.۹ Year - ۶۹۴۲۷۰$$

<sup>۸</sup> <https://۱۴۱.ir/trafficcounterfiles>



حجم تردد از شهریار به تهران در جاده باغستان



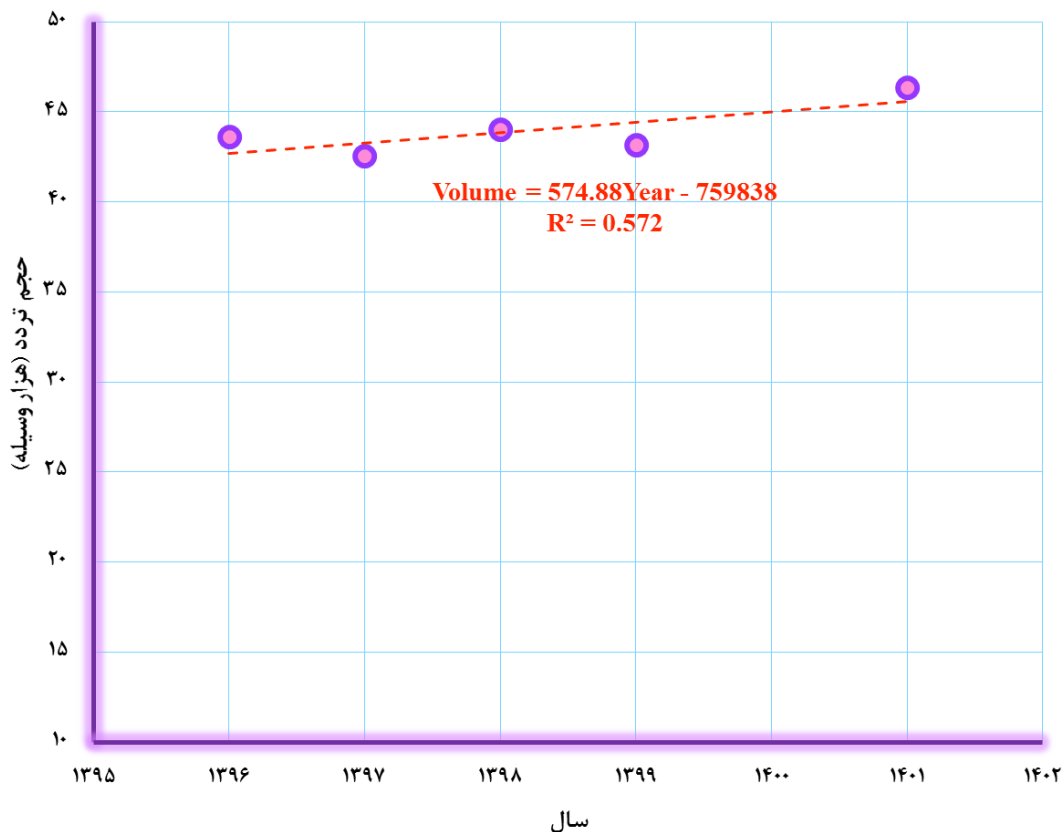
شکل ۳-۳۶: برآورد مدل رگرسیون حجم تردد-سال از شهریار به تهران در جاده باغستان

در شکل ۳-۳۷ نمودار حجم تردد به سمت شهریار از سال ۱۳۹۶ تا سال ۱۴۰۱ رسم شده است. در ادامه مطابق با مدل رگرسیون برآورد شده در رابطه زیر، احجام تردد در مقاطعی که در بندهای گذشته ظرفیت آنها تعیین شد، در سال‌های افق طرح ۱۴۰۵، ۱۴۱۰، ۱۴۱۵ و ۱۴۲۰ تخمین زده شده است. در ادامه بر اساس احجام تخمین زده شده نسبت زمان سفر به زمان سفر آزاد در مقاطع مختلف این معبر محاسبه می گردد.

$$Volume = 574.88 Year - 759838$$



حجم تردد از تهران به شهریار در جاده باغستان



شکل ۳-۳۷: برآورد مدل رگرسیون حجم تردد-سال از تهران به شهریار در جاده باغستان

جدول ۳-۵۰: برآورد متوسط رشد ترافیک در جاده باغستان

| حجم تردد روزانه وسایل نقلیه |              | سال  |
|-----------------------------|--------------|------|
| جاده باغستان                |              |      |
| تهران-شهریار                | شهریار-تهران |      |
| ۴۲۹۵۷                       | ۴۳۶۳۴        | ۱۳۹۶ |
| ۴۱۸۴۶                       | ۴۲۵۷۱        | ۱۳۹۷ |
| ۴۵۱۵۸                       | ۴۴۰۳۹        | ۱۳۹۸ |
| ۴۴۱۲۱                       | ۴۳۱۵۸        | ۱۳۹۹ |
| ۴۵۰۹۶                       | ۴۶۳۸۲        | ۱۴۰۱ |



### ۳-۵-۱-۸- نسبت زمان سفر به زمان سفر آزاد ( $t/t_0$ ) در مقاطع مورد نظر جاده باغستان در افق ۱۴۰۵

در افق ۱۴۰۵ مطابق با جدول ۳-۵۱ تمامی مقاطع در جهت شهریار به تهران در ساعت اوج صبح دارای وضعیت سبز و تردد روان قرار دارند. همانطور که در جدول ۳-۵۲ مشاهده می شود در جهت حرکت از تهران به شهریار نیز در تمامی مقاطع حجم وارد شده از ظرفیت کمتر بوده و وضعیت سبز و تردد روان برقرار است.

جدول ۳-۵۱: اطلاعات مربوط به تردد وسایل نقلیه در مقاطع مختلف باغستان (شهریار به تهران) در اوج صبح در افق ۱۴۰۵

| ردیف | مقطع | حجم (V) | ظرفیت معبر (C) | v/c  | t/t <sub>0</sub> |
|------|------|---------|----------------|------|------------------|
| ۱    | A-A  | ۳۸۸۴    | ۴۲۰۰           | ۰/۹۲ | ۰/۱۱             |
| ۲    | B-B  | ۲۵۱۸    | ۴۰۶۰           | ۰/۶۲ | ۱/۰۲             |

جدول ۳-۵۲: اطلاعات مربوط به تردد وسایل نقلیه در مقاطع مختلف جاده باغستان (تهران به شهریار) در اوج صبح در افق ۱۴۰۵

| ردیف | مقطع | حجم (V) | ظرفیت معبر (C) | v/c  | t/t <sub>0</sub> |
|------|------|---------|----------------|------|------------------|
| ۱    | A-A  | ۴۱۵۶    | ۵۶۰۰           | ۰/۷۴ | ۱/۰۵             |
| ۲    | B-B  | ۳۶۰۳    | ۷۳۵۰           | ۰/۴۹ | ۱/۰۱             |

در افق ۱۴۰۵ مطابق با جدول ۳-۵۳ تمامی مقاطع در جهت شهریار به تهران در ساعت اوج عصر دارای وضعیت سبز و تردد روان قرار دارند و در جهت عکس نیز طبق جدول ۳-۵۴، در تمامی مقاطع حجم وارد شده از ظرفیت کمتر بوده و وضعیت سبز و تردد روان برقرار است.

جدول ۳-۵۳: اطلاعات مربوط به تردد وسایل نقلیه در مقاطع مختلف جاده باغستان (شهریار به تهران) در اوج عصر در افق ۱۴۰۵

| ردیف | مقطع | حجم (V) | ظرفیت معبر (C) | v/c  | t/t <sub>0</sub> |
|------|------|---------|----------------|------|------------------|
| ۱    | A-A  | ۳۳۴۸    | ۴۲۰۰           | ۰/۸۰ | ۱/۰۶             |
| ۲    | B-B  | ۳۰۹۷    | ۴۰۶۰           | ۰/۷۶ | ۱/۰۵             |

جدول ۳-۵۴: اطلاعات مربوط به تردد وسایل نقلیه در مقاطع مختلف جاده باغستان (تهران به شهریار) در اوج عصر در افق ۱۴۰۵

| ردیف | مقطع | حجم (V) | ظرفیت معبر (C) | v/c  | t/t <sub>0</sub> |
|------|------|---------|----------------|------|------------------|
| ۱    | A-A  | ۳۶۹۴    | ۵۶۰۰           | ۰/۶۶ | ۱/۰۳             |
| ۲    | B-B  | ۳۳۱۹    | ۷۳۵۰           | ۰/۴۵ | ۱/۰۱             |



### ۳-۵-۱-۳-۹- نسبت زمان سفر به زمان سفر آزاد ( $t/t_0$ ) در مقاطع موردنظر جاده باغستان در افق ۱۴۱۰

در افق ۱۴۱۰ مطابق با جدول ۳-۵۵ مقاطع A و B که محدوده آن در بندهای قبلی گزارش نشان داده شده است، در جاده باغستان در جهت شهریار به تهران در ساعت اوج صبح دارای وضعیت سبز و تردد روان قرار دارند. همانطور که در جدول ۳-۵۶ مشاهده می شود در جهت حرکت از تهران به شهریار نیز در تمامی مقاطع حجم وارد شده از ظرفیت کمتر بوده و وضعیت سبز و تردد روان برقرار است.

جدول ۳-۵۵: اطلاعات مربوط به تردد وسایل نقلیه در مقاطع مختلف جاده باغستان (شهریار به تهران) در اوج صبح در افق ۱۴۱۰

| ردیف | مقطع | حجم (V) | ظرفیت معبر (C) | v/c  | t/t <sub>0</sub> |
|------|------|---------|----------------|------|------------------|
| ۱    | A-A  | ۴۱۱۷    | ۴۲۰۰           | ۰/۹۸ | ۱/۱۴             |
| ۲    | B-B  | ۲۶۷۰    | ۴۰۶۰           | ۰/۶۶ | ۱/۰۳             |

جدول ۳-۵۶: اطلاعات مربوط به تردد وسایل نقلیه در مقاطع مختلف جاده باغستان (تهران به شهریار) در اوج صبح در افق ۱۴۱۰

| ردیف | مقطع | حجم (V) | ظرفیت معبر (C) | v/c  | t/t <sub>0</sub> |
|------|------|---------|----------------|------|------------------|
| ۱    | A-A  | ۴۴۳۷    | ۵۶۰۰           | ۰/۷۹ | ۱/۰۶             |
| ۲    | B-B  | ۳۸۴۶    | ۷۳۵۰           | ۰/۵۲ | ۱/۰۱             |

در افق ۱۴۱۰ مطابق با جدول ۳-۵۷ تمامی مقاطع در جهت شهریار به تهران در ساعت اوج عصر نیز مانند اوج صبح دارای وضعیت سبز و تردد روان قرار دارند و در جهت عکس نیز طبق جدول ۳-۵۸، در تمامی مقاطع حجم وارد شده از ظرفیت کمتر بوده و وضعیت سبز و تردد روان برقرار است.

جدول ۳-۵۷: اطلاعات مربوط به تردد وسایل نقلیه در مقاطع مختلف جاده باغستان (شهریار به تهران) در اوج عصر در افق ۱۴۱۰

| ردیف | مقطع | حجم (V) | ظرفیت معبر (C) | v/c  | t/t <sub>0</sub> |
|------|------|---------|----------------|------|------------------|
| ۱    | A-A  | ۳۵۵۹    | ۴۲۰۰           | ۰/۸۵ | ۱/۰۸             |
| ۲    | B-B  | ۳۲۹۳    | ۴۰۶۰           | ۰/۸۱ | ۱/۰۶             |

جدول ۳-۵۸: اطلاعات مربوط به تردد وسایل نقلیه در مقاطع مختلف جاده باغستان (تهران به شهریار) در اوج عصر در افق ۱۴۱۰

| ردیف | مقطع | حجم (V) | ظرفیت معبر (C) | v/c  | t/t <sub>0</sub> |
|------|------|---------|----------------|------|------------------|
| ۱    | A-A  | ۴۴۳۷    | ۵۶۰۰           | ۰/۷۹ | ۱/۰۶             |
| ۲    | B-B  | ۳۸۴۶    | ۷۳۵۰           | ۰/۵۲ | ۱/۰۱             |

### ۳-۵-۱-۳-۱۰- نسبت زمان سفر به زمان سفر آزاد ( $t/t_0$ ) در مقاطع موردنظر جاده باغستان در افق ۱۴۱۵



در افق ۱۴۱۵ مطابق با جدول ۳-۵۹ در مقطع A در جاده باغستان در جهت شهریار به تهران در ساعت اوج صبح حجم تردد از ظرفیت بیشتر بوده و این مقطع از نظر تردد در وضعیت زرد و تقریباً مناسب قرار داشته و در بقیه مقاطع در وضعیت تردد روان دارد. همانطور که در جدول ۳-۶۰ مشاهده می شود در جهت حرکت از تهران به شهریار نیز در تمامی مقاطع حجم وارد شده از ظرفیت کمتر بوده و وضعیت سبز و تردد روان برقرار است.

**جدول ۳-۵۹: اطلاعات مربوط به تردد وسایل نقلیه در مقاطع مختلف جاده باغستان (شهریار به تهران) در اوج صبح در افق ۱۴۱۵**

| ردیف | مقطع | حجم (V) | ظرفیت معبر (C) | v/c  | t/t <sub>0</sub> |
|------|------|---------|----------------|------|------------------|
| ۱    | A-A  | ۴۳۷۷    | ۴۲۰۰           | ۱/۰۴ | ۱/۱۸             |
| ۲    | B-B  | ۲۸۳۸    | ۴۰۶۰           | ۰/۷۰ | ۱/۰۴             |

**جدول ۳-۶۰: اطلاعات مربوط به تردد وسایل نقلیه در مقاطع مختلف جاده باغستان (تهران به شهریار) در اوج صبح در افق ۱۴۱۵**

| ردیف | مقطع | حجم (V) | ظرفیت معبر (C) | v/c  | t/t <sub>0</sub> |
|------|------|---------|----------------|------|------------------|
| ۱    | A-A  | ۴۷۳۷    | ۵۶۰۰           | ۰/۸۵ | ۱/۰۸             |
| ۲    | B-B  | ۴۱۰۷    | ۷۳۵۰           | ۰/۵۶ | ۱/۰۱             |

در افق ۱۴۱۵ مطابق با جدول ۳-۶۱ تمامی مقاطع در جهت شهریار به تهران در ساعت اوج عصر نیز مانند اوج صبح دارای وضعیت سبز و تردد روان قرار دارند و در جهت عکس نیز طبق جدول ۳-۶۲، در تمامی مقاطع حجم وارد شده از ظرفیت کمتر بوده و وضعیت سبز و تردد روان برقرار است.

**جدول ۳-۶۱: اطلاعات مربوط به تردد وسایل نقلیه در مقاطع مختلف جاده باغستان (شهریار به تهران) در اوج عصر در افق ۱۴۱۵**

| ردیف | مقطع | حجم (V) | ظرفیت معبر (C) | v/c  | t/t <sub>0</sub> |
|------|------|---------|----------------|------|------------------|
| ۱    | A-A  | ۳۷۸۴    | ۴۲۰۰           | ۰/۹۰ | ۱/۱۰             |
| ۲    | B-B  | ۳۵۰۰    | ۴۰۶۰           | ۰/۸۶ | ۱/۰۸             |

**جدول ۳-۶۲: اطلاعات مربوط به تردد وسایل نقلیه در مقاطع مختلف جاده باغستان (تهران به شهریار) در اوج عصر در افق ۱۴۱۵**

| ردیف | مقطع | حجم (V) | ظرفیت معبر (C) | v/c  | t/t <sub>0</sub> |
|------|------|---------|----------------|------|------------------|
| ۱    | A-A  | ۴۲۱۱    | ۵۶۰۰           | ۰/۷۵ | ۱/۰۵             |
| ۲    | B-B  | ۳۷۸۳    | ۷۳۵۰           | ۰/۵۱ | ۱/۰۱             |

**۳-۵-۱۱-نسبت زمان سفر به زمان سفر آزاد (t/t<sub>0</sub>) در مقاطع مورد نظر جاده باغستان در افق ۱۴۲۰**



در افق ۱۴۲۰ مطابق با جدول ۳-۶۳ در مقطع A در جاده باغستان در جهت شهریار به تهران در ساعت اوج صبح حجم تردد از ظرفیت بیشتر بوده و این مقطع از نظر تردد در وضعیت زرد و تقریباً مناسب قرار داشته و در بقیه مقاطع در وضعیت تردد روان دارد. همانطور که در جدول ۳-۶۴ مشاهده می شود در جهت حرکت از تهران به شهریار نیز در تمامی مقاطع حجم وارد شده از ظرفیت کمتر بوده و وضعیت سبز و تردد روان برقرار است.

جدول ۳-۶۳: اطلاعات مربوط به تردد وسایل نقلیه در مقاطع مختلف جاده باغستان (شهریار به تهران) در اوج صبح در افق ۱۴۲۰

| ردیف | مقطع | حجم (V) | ظرفیت معبر (C) | v/c  | t/t <sub>0</sub> |
|------|------|---------|----------------|------|------------------|
| ۱    | A-A  | ۴۶۵۲    | ۴۲۰۰           | ۱/۱۱ | ۱/۲۳             |
| ۲    | B-B  | ۳۰۱۶    | ۴۰۶۰           | ۰/۷۴ | ۱/۰۵             |

جدول ۳-۶۴: اطلاعات مربوط به تردد وسایل نقلیه در مقاطع مختلف جاده باغستان (تهران به شهریار) در اوج صبح در افق ۱۴۲۰

| ردیف | مقطع | حجم (V) | ظرفیت معبر (C) | v/c  | t/t <sub>0</sub> |
|------|------|---------|----------------|------|------------------|
| ۱    | A-A  | ۵۰۵۸    | ۵۶۰۰           | ۰/۹۰ | ۱/۱۰             |
| ۲    | B-B  | ۴۳۸۴    | ۷۳۵۰           | ۰/۶۰ | ۱/۰۲             |

در افق ۱۴۲۰ مطابق با جدول ۳-۶۵ تمامی مقاطع در جهت شهریار به تهران در ساعت اوج عصر نیز مانند اوج صبح دارای وضعیت سبز و تردد روان قرار دارند و در جهت عکس نیز طبق جدول ۳-۶۶، در تمامی مقاطع حجم وارد شده از ظرفیت کمتر بوده و وضعیت سبز و تردد روان برقرار است.

جدول ۳-۶۵: اطلاعات مربوط به تردد وسایل نقلیه در مقاطع مختلف جاده باغستان (شهریار به تهران) در اوج عصر در افق ۱۴۲۰

| ردیف | مقطع | حجم (V) | ظرفیت معبر (C) | v/c  | t/t <sub>0</sub> |
|------|------|---------|----------------|------|------------------|
| ۱    | A-A  | ۴۰۲۲    | ۴۲۰۰           | ۰/۹۶ | ۱/۱۳             |
| ۲    | B-B  | ۳۷۲۰    | ۴۰۶۰           | ۰/۹۲ | ۱/۱۱             |

جدول ۳-۶۶: اطلاعات مربوط به تردد وسایل نقلیه در مقاطع مختلف جاده باغستان (تهران به شهریار) در اوج عصر در افق ۱۴۲۰

| ردیف | مقطع | حجم (V) | ظرفیت معبر (C) | v/c  | t/t <sub>0</sub> |
|------|------|---------|----------------|------|------------------|
| ۱    | A-A  | ۴۴۹۶    | ۵۶۰۰           | ۰/۸۰ | ۱/۰۶             |
| ۲    | B-B  | ۴۰۳۹    | ۷۳۵۰           | ۰/۵۵ | ۱/۰۱             |



### ۳-۶- جمع بندی

در گزارش حاضر مدل کلان نگر شهر تهران ارزیابی و مدل شبکه حمل و نقل همگانی آن به روزرسانی گردید. دسترسی جاده‌ای مجموعه شهرهای غرب استان تهران از طریق دو جاده اصلی شهریار و باغستان صورت می‌گیرد و بلوار انقلاب معیر اتصال دهنده شهر قدس به تهران است. براساس آماربرداری‌های انجام گرفته توسط مشاور حجم تردد کلی از تهران به مجموعه شهرهای غرب برابر با ۱۳۹۱۹۲ همسنگ سواری و ۲۴۷۷۶۲ مسافر و حجم تردد از مجموعه شهرهای غرب استان تهران به تهران برابر با ۱۰۸۳۲۱ همسنگ سواری و ۲۰۰۳۹۴ مسافر برآورد شده است.

خطوط اتوبوسرانی و تاکسیرانی شهرهای حوزه غرب استان تهران دارای دو مقصد عمده در تهران بوده که شامل میدان آزادی و سه راه آذری است. براساس آمار دریافت شده از شهرداری‌های شهرهای مورد مطالعه، شهریار دارای ۲۵۶۰ دستگاه تاکسی و ۵۰ دستگاه اتوبوس، شهر قدس دارای ۷۸۰ دستگاه تاکسی و ۵۰ دستگاه اتوبوس، باغستان دارای ۲۶۰ دستگاه تاکسی و ۲۴ دستگاه اتوبوس و صفادشت دارای ۱۹۶ دستگاه تاکسی است. براساس اطلاعات برداشت شده توسط مشاور مشخص گردید که در مجموع خطوط اتوبوسرانی در ساعات اوج دارای سرفاصله زمانی ۵ دقیقه و در ساعات غیراوج دارای سرفاصله زمانی ۲۰-۱۵ دقیقه هستند. همچنین سرفاصله خطوط تاکسی بررسی شده در ساعات اوج برابر با ۵ دقیقه و در ساعات غیراوج برابر با ۲۰-۱۵ بوده که برای خط اندیشه-آزادی و آذری به ۶۰-۳۰ دقیقه می‌رسد.

پس از ارسال اطلاعات برداشت شده توسط مشاور و همچنین سایر اطلاعات دریافت شده از ارگان‌ها و مراجع ذی ربط برای سازمان حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران، مدل کلان نگر اجرا گردید و نتایج مورد نیاز مطالعه برای این مهندس مشاور ارسال گردید.

به منظور ارزیابی کیفیت و کفایت مدل و بررسی پاسخگویی مدل برای تقاضای سال‌های افق طرح به بررسی و پیش بینی جمعیت نواحی ترافیکی قدس و شهریار و ملارد پرداخته شد. جمعیت این نواحی در سال‌های افق طرح ۱۴۰۵، ۱۴۱۰، ۱۴۱۵ و ۱۴۲۰ به ترتیب برابر با ۲۰۲۳۳۶۳، ۲۱۷۲۷۴۸، ۲۲۷۳۶۳۸ و ۲۳۴۰۳۴۴ نفر پیش‌بینی گردیده است.

براساس اطلاعات بدست آمده از آماربرداری بیشترین سفرها به سمت شهرهای غربی استان تهران از منطقه ۵ و منطقه ۲۱ تهران صورت گرفته و سفرهای این ناحیه در حدود ۱۳ درصد سفرها را به خود اختصاص داده است. منطقه‌ای در تهران که بیشترین سفر را به خود جذب کرده منطقه ۲۱ است که میزان سفرهای جذب شده برابر با ۱۵/۸ درصد از سفرهای کل بوده است. همچنین براساس نتایج مدل کلان نگر نیز بیشترین تولید سفر از منطقه ۵ تهران با سهم ۱۵ درصد از کل سفرهای انجام شده است. همچنین جذاب‌ترین مقصد در مناطق تهران که بیشترین سفرها از ناحیه غربی استان تهران به آن انجام می‌شود، منطقه ۲۱ با سهم ۱۵/۲۴ درصد است. پس از مقایسه میان اطلاعات برداشت شده توسط مشاور و نتایج مدل کلان نگر، مشاهده شد که نتایج پیش‌بینی شده به واقعیت نزدیک هستند.



از آنجایی که دقت مدل کلان نگر با استفاده از نتایج ماتریس تقاضای سفر واقعی و ماتریس تقاضای برآورد شده از طریق ترسیم نمودار پراکنش برآورد مشاهده سنجیده می‌شود، به منظور اعتبارسنجی اطلاعات بدست آمده و تصحیح مدل در صورت نیاز به مقایسه اطلاعات بدست آمده از آماربرداری و نتایج مدل کلان‌نگر پرداخته می‌شود. شکل ۳-۲۳ و شکل ۳-۲۴ نشان‌دهنده مقایسه میان اطلاعات بدست آمده از آماربرداری و نتایج مدل کلان‌نگر شهر تهران برای سفرهای از مبدا تهران به مقصد شهرهای ناحیه غربی استان تهران است.



# مشاوران اندیشکار

تاسیس ۱۳۵۵

تهران - سعادت آباد - خیابان علامه طباطبایی -  
کوچه شهید قدیری (۳۰ غربی) - پلاک ۳



[www.andishkar.com](http://www.andishkar.com)



[info@andishkar.com](mailto:info@andishkar.com)



۸۸ ۶۹۰ ۴۲۸ - ۸۸ ۶۸۰ ۲۲۴ (۰۲۱)



۸۸ ۶۹۰ ۴۳۳ (۰۲۱)

