

عنوان مطالعات:
مطالعات ممیزی ایمنی معابر شهری قم

عنوان گزارش:
مطالعات مرحله اول شامل شرح خدمات بندهای ۱ تا ۴

مطالعات ممیزی ایمنی ترافیک بلوارهای شهید سلیمانی، آذر، توحید،

کشاورز جنوبی، کارگر، بنی فضل، جمهوری، نواب صفوی و کبیری

گزارش مرحله اول مطالعات

کارفرما:

معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری قم

شناسنامه گزارش

عنوان پروژه		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی بلوارهای شهید سلیمانی، آذر، توحید، کشاورز جنوبی، کارگر، بنی فضل، جمهوری، نواب صفوی و کبیری
عنوان گزارش		گزارش مرحله اول مطالعات
شناسه گزارش		QRSA-RP-01-03
چکیده گزارش		گزارش حاضر به همت تیم فنی دپارتمان برنامه‌ریزی حمل‌ونقل مهندسیین مشاور رهیافت و با همکاری دفتر مطالعات و برنامه‌ریزی معاونت حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری قم تهیه‌شده است. در این گزارش ضمن بررسی اجمالی آیین‌نامه‌ها و منابع در اختیار در ارتباط با موضوع پروژه، نتایج اولیه برداشت‌های ترافیکی و بررسی اسناد فرادست، یک تحلیل اولیه از وضعیت ایمنی در معابر مورد مطالعه مورد بررسی قرار خواهد گرفت. این گزارش ناظر به بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات خواهد بود.
عوامل کارفرما		معاون حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری قم
		مدیرکل حمل‌ونقل و ترافیک شهری
		رئیس اداره مطالعات و مهندسی ترافیک
		ناظر مطالعات
عوامل کلیدی مشاور		مدیرعامل و نماینده رسمی مجری حقوقی طرح
		مدیر پروژه
		مسئول فنی مطالعات
		سایر عوامل کلیدی
ارسال گزارش		تعداد نسخ گزارش
		تاریخ ارسال گزارش
		شماره‌نامه ارسال گزارش

فهرست عناوین

۱	مقدمه.....
۱	۱- بررسی کلیات پروژه و هماهنگی‌های مقدماتی و مطالعات کتابخانه‌ای.....
۱	۱-۱- تبیین مساله، بررسی اهداف مطالعه، تشریح اهمیت موضوع.....
۱	۱-۱-۱- بیان مساله.....
۲	۱-۱-۲- اهمیت موضوع.....
۲	۱-۱-۳- اهداف مساله.....
۱	۲- هماهنگی با کارفرما در کلیه مراحل انجام مطالعه و تشکیل کارگروه تخصصی ایمنی و برگزاری جلسه مشترک با کارفرما و پلیس راهور جهت اخذ اطلاعات و تدقیق نیازها و رویکردها.....
۴	۱-۳- مفروضات و محدودیت‌ها تعاریف و مفاهیم.....
۴	۱-۳-۱- ارائه یک تعریف از ممیزی ایمنی.....
۸	۱-۳-۲- مفهوم ایمنی.....
۹	۱-۴- اخذ اطلاعات پایه مورد نیاز.....
۱۰	۱-۵- انجام مطالعات پایه.....
۱	۱-۵-۱- شناسایی و ارزیابی مستندات کتابخانه‌ای در خصوص روش‌های گردآوری اطلاعات، تحلیل تصادفات، ایمن‌سازی معابر و شناسایی نقاط پرتصادف (حادثه‌خیز) و توسعه محور کامل.....
۱۰	۱-۵-۱-۱- بررسی آیین‌نامه‌ها، دستورالعمل‌ها و متون فنی خارجی در حوزه ایمن‌سازی، ممیزی ایمنی و مدیریت تصادفات و توسعه خیابان کامل.....
۱۱	۱-۵-۱-۲- بررسی آیین‌نامه‌ها، دستورالعمل‌ها و متون فنی داخلی در حوزه ایمن‌سازی، ممیزی ایمنی و مدیریت تصادفات و توسعه خیابان کامل.....
۱۶	۱-۵-۱-۳- بررسی شهرها و سوابق و اقدامات آن‌ها در مبحث شناسایی معابر پرخطر و ایمن‌سازی آن‌ها.....
۲۹	۱-۵-۱-۴- بررسی مستندات، ضوابط، مطالعات و تجارب مرتبط با ایمنی معابر شهر قم.....
۴۱	۱-۶- ارائه‌ی متدولوژی و رویکرد مطالعات.....
۴۳	۲- برداشت و شناخت تخصصی از وضعیت موجود.....
۴۳	۲-۱- اخذ اطلاعات پایه تکمیلی.....
۴۳	۲-۱-۱- اخذ اطلاعات مربوط به آمار تصادفات.....
۴۵	۲-۱-۲- اخذ اطلاعات نقشه‌برداری مسیر مورد بررسی از کارفرما و کنترل آن‌ها توسط مشاور و ارائه اشکالات به کارفرما.....
۲	۲-۱-۳- اخذ اطلاعات مربوط به نتایج تخصیص شبکه معابر در وضع موجود و افق‌ها از آخرین مطالعات طرح جامع حمل‌ونقل و ترافیک شهر قم و انجام تحلیل‌های مورد نیاز گزارش به صورت ماکروسکوپی و میکروسکوپی.....
۶۰	۲-۱-۴- اخذ اطلاعات مربوط به تاسیسات شهری مهم و اثرگذار.....

۶۲	۲-۲- بررسی منابع فرادستی و اطلاعات اولیه اخذشده در خصوص کریدور مورد مطالعه.....
۶۲	۲-۲-۱- شناسایی جایگاه عملکردی محور مورد مطالعه و بررسی پیشنهادهای طرح تفصیلی و طرح جامع حمل و نقل در خصوص محور مورد مطالعه.....
۶۵	۲-۲-۲- شناسایی طرح های در دست اقدام و مطالعه در محدوده مسیر مورد مطالعه.....
۶۶	۲-۳- بازدیدهای میدانی محور پیشنهادی به منظور انجام مطالعات شناسایی نقاط حادثه خیز، ایمن سازی و اصلاح هندسی و تعیین و تدقیق مشکلات عمده و بررسی نقش محور در شبکه معابر بر اساس اسناد بالادستی.....
۷۲	۲-۴- انجام ممیزی ایمنی ترافیک در طول مسیر مورد مطالعه.....
۷۲	۲-۴-۱- تهیه چک لیست ممیزی ایمنی برای معابر شهری و تکمیل آن در معابر مورد بررسی.....
۸۲	۲-۵- برداشت اطلاعات و تهیه آمار و اطلاعات مورد نیاز.....
۸۳	۲-۵-۱- تهیه فرم های برداشت و استاندارد سازی آن ها.....
۸۴	۲-۵-۲- تهیه آمار مربوط به حجم تردد.....
۸۵	۲-۵-۲-۱- برداشت حجم تردد عرضی و طولی عابرین پیاده در طول مسیر مورد مطالعه در مقاطع بحرانی براساس بازدیدهای میدانی و نظر کارفرما.....
۸۵	۲-۵-۲-۳- برداشت وضعیت سرعت در طول مسیر مورد مطالعه در مقطع ۵۰۰ متری از مسیر.....
۸۷	۲-۵-۲-۳- برداشت حجم تردد خودروها و ترکیب ترافیک عبور در مقطع ۵۰۰ متری از مسیر (بازه یک ساعته).....
۸۹	۲-۵-۲-۴- برداشت حجم تردد در طول دسترسی های مورد مطالعه جهت ارزیابی و برآورد ماتریس حرکتی.....
۹۰	۲-۵-۲-۵- برداشت طول صف منتهی به تقاطع های اصلی.....
۹۳	۲-۵-۳- شناسایی و بررسی وضعیت پارک های حاشیه ای در طول محور مورد مطالعه.....
۹۴	۲-۵-۴- برداشت وضعیت فعلی علائم افقی و عمودی و سایر مبلمان ترافیکی در سطح محدوده در طول مسیر مورد مطالعه...۹۴
۹۸	۲-۵-۵- شناسایی گلوگاه های حرکتی در محدوده و نقاط پریسک ایمنی.....
۹۹	۲-۵-۵-۱- برداشت وضعیت فیزیکی معبر و مقطع عرضی عبور در محدوده مورد مطالعه.....
۱۱۲	۲-۵-۵-۲- برداشت مربوط به طرح هندسی مسیر.....
۱۱۴	۲-۵-۵-۳- شناخت و بررسی مشخصات هندسی معبر، تقاطع و کسب اطلاعات مربوط به وضعیت و شناسایی معضلات مربوطه.....
۱۱۶	۲-۵-۵-۴- ارزیابی مسیر از منظر مدیریت دسترسی.....
۱۱۷	۲-۵-۵-۵- ارزیابی مسیر از منظر نقاط صلب فاقد ایمنی.....
۱۲۳	۲-۵-۶- شناسایی کاربری های عمده مولد و جاذب سفر در طول محور و اثرات احتمالی ناشی از تراکم مربوط به ترافیک زایی.....
۱۲۶	۲-۵-۷- بررسی وضعیت روشنایی محور در شب.....
۱۲۸	۲-۵-۸- بررسی وضعیت ایستگاه ها و پایانه های همگانی مستقر در محدوده.....

۲-۵-۹- شناسایی کلی وضعیت روسازی مسیرهای حرکتی به تفکیک مسیرهای پیاده، سواره، خطوط ویژه و مسیر دوچرخه و مستندسازی وضعیت آن.....	۱۳۲
۲-۶- تهیه دیتابانک جامع اطلاع برداشت شده در طول محور در قالب فرمت مورد تأیید کارفرما.....	۱۳۴
۲-۶-۱- تهیه دیتابانک در سامانه اطلاعات جغرافیایی GIS.....	۱۳۴
۲-۶-۲- تهیه دیتابانک تصادفات در Visum safety accident.....	۱۳۹
۳- تحلیل تخصصی وضع موجود محورهای مورد مطالعه.....	۱۴۱
۳-۱- تحلیل آماری تردد در کریدور مورد مطالعه.....	۱۴۱
۳-۱-۱- ارزیابی ویژگی‌های جریان در طول مسیر و تحلیل ساعت اوج تردد.....	۱۴۱
۳-۱-۲- تحلیل و بررسی ماتریس مبدا-مقصد تردد در طول محور کریدور براساس اطلاعات نرم‌افزار کلان‌نگر.....	۱۴۴
۳-۱-۳- ارزیابی و تحلیل طول صف و روند پیش‌روندگی آن در محل تقاطع‌ها در طول بازه آماربرداری.....	۱۴۶
۳-۲- تحلیل، بررسی و تعیین مشکلات وضعیت هندسی موجود معابر و تقاطع و احصاء و تبیین روش‌های اصلاح یا کنترل معبر و تقاطع در جهت رفع مشکلات.....	۱۴۷
۳-۲-۱- محور بنی‌فضل.....	۱۴۷
۳-۲-۲- محور توحید.....	۱۵۰
۳-۲-۳- محور نواب صفوی.....	۱۵۳
۳-۲-۴- محور کارگر.....	۱۵۴
۳-۲-۵- محور جمهوری اسلامی.....	۱۵۵
۳-۲-۶- محور کشاورز جنوبی.....	۱۵۸
۳-۲-۷- محور شهید دل‌آذر- طالقانی.....	۱۶۱
۳-۲-۸- محور کبیری.....	۱۶۴
۳-۲-۹- محور شهید سلیمانی (زائر).....	۱۶۶
۳-۳- تحلیل و بررسی وضعیت مدیریت پارکینگ در حوزه نفوذ معبر و تقاطع و ارائه راه‌حل مناسب جهت ارتقاء وضعیت موجود با رویکرد کاهش تصادفات، مدیریت، کاهش ترافیک و ارتقای سطح ایمنی و ارائه طرح پارک حاشیه‌ای.....	۱۶۸
۳-۳-۱-۱- ارائه راهکارهای ساماندهی پارک حاشیه‌ای.....	۱۷۰
۳-۴- ارزیابی وضعیت خوانایی شبکه و نیازسنجی اصلاح وضع موجود شامل تجهیزات و علائم افقی و عمودی، خطکشی، شرایط نور و ۳-۵- بررسی انطباق طرح دوچرخه با طرح های ایمن سازی و پیشنهادهای اصلاحی خطوط دوچرخه..... ۳-۶- بررسی چک لیست تکمیل شده محور و شناسایی قطعات بالقوه پرریسک مسیر..... ۳-۷- بررسی میدانی و شناسایی وضعیت نقاط حادثه‌خیز در طول محور مورد مطالعه و مستندسازی آن‌ها..... ۳-۷-۱- مستندسازی نقاط پرتصادف در محدوده محور نواب صفوی.....	۱۷۲ ۱۸۱ ۱۸۳ ۱۹۸ ۱۹۸

۱۹۹	۳-۷-۲- مستندسازی نقاط پرتصادف در محدوده محور کارگر.....
۲۰۱	۳-۷-۳- مستندسازی نقاط پرتصادف در محدوده محور کشاورز.....
۲۰۲	۳-۷-۴- مستندسازی نقاط پرتصادف در محدوده محور توحید.....
۲۰۵	۳-۷-۵- مستندسازی نقاط پرتصادف در محدوده محور کبیری.....
۲۰۶	۳-۷-۶- مستندسازی نقاط پرتصادف در محدوده محور شهید دل آذر- طالقانی.....
۲۰۸	۳-۷-۷- مستندسازی نقاط پرتصادف در محدوده محور بنی فضل.....
۲۰۹	۳-۷-۸- مستندسازی نقاط پرتصادف در محدوده محور جمهوری.....
۲۱۱	۳-۷-۹- مستندسازی نقاط پرتصادف در محدوده محور شهید سردار سلیمانی.....
۲۱۳	۳-۸- شبیه سازی ترافیکی مسیر وضع موجود و احصا وضعیت ترافیکی محور و برآورد شاخص های عملکردی جریان در ترافیک شهر قم.....
۲۱۸	۳-۸-۱- شبیه سازی وضع موجود.....
۲۳۵	۴- بررسی گزینه های اصلاحی ترافیکی.....
۲۳۵	۴-۱- معرفی گزینه های اصلاحی با توجه به تحلیل ظرفیت طول مسیر و ارزیابی وضعیت میدانی و انتخاب حداکثر ۳ گزینه با هماهنگی کارفرما بر اساس مولفه های اصلاحی زیر.....
۲۳۵	۴-۱-۱- ارزیابی و تدوین گزینه های اصلاحی بر اساس نیازهای ظرفیتی احصاء شده و مدیریت گلوگاهی.....
۲۳۶	۴-۱-۲- ارزیابی و تدوین گزینه های توسعه مسیرهای کامل در محور مورد مطالعه.....
۲۳۷	۴-۱-۳- ارزیابی و تدوین گزینه های اصلاح هندسی (طرح اولیه).....
۲۳۷	۴-۱-۴- ارزیابی و تدوین گزینه های جانمایی مسیرهای حرکتی بر اساس طرح های پیشنهادی و موجود احتمالی.....
۲۳۸	۴-۱-۵- ارزیابی و تدوین گزینه های نحوه کنترل تقاطع ها.....
۲۳۸	۴-۲- بررسی و تحلیل شبکه معابر و کریدور مورد مطالعه همراه با شبیه سازی گزینه ها در محیط نرم افزارهای کلان و خردنگر.....
۲۴۷	۴-۳- تحلیل گزینه های پیشنهادی و بررسی تأثیرات آن ها بر پارامترهای ترافیکی و مقایسه مزایا و معایب گزینه ها با هم و تعیین گزینه برتر از نظر مشاور.....

فهرست اشکال

شکل ۱. فلوجارت موارد بررسی شده در دستورالعمل <i>AUSTROAD ROADSIDE DESIGN AND SAFETY</i>	۱۲
شکل ۲. روند نزولی آمار تصادفات در آمریکا.....	۱۳
شکل ۳. نمونه‌ای از یک مقطع عرضی مطلوب بر مبنای آیین‌نامه <i>NACTO</i>	۱۵
شکل ۴. تغییرات سرعت بر اساس میزان عرض خطوط.....	۱۵
شکل ۶. نمونه نیمرخ عرضی مطلوب در خیابان‌های شریانی.....	۲۰
شکل ۷. معیارهای طراحی خیابان کامل.....	۲۸
شکل ۸. روند انجام مطالعه ارزیابی گزینه‌ها و اولویت‌بندی معابر جهت تبدیل به خیابان کامل.....	۲۸
شکل ۱۰. مراحل گام‌به‌گام در انجام مطالعات طرح جامع ایمنی درون‌شهری شهر رشت.....	۳۰
شکل ۱۱. فرآیند تهیه و تجمیع دیتابانک در مطالعات شناسایی نقاط حادثه‌خیز در شهر مشهد.....	۳۳
شکل ۱۲. فرآیند مدل‌سازی در مطالعات شناسایی نقاط حادثه‌خیز در شهر مشهد.....	۳۳
شکل ۱۳. نمونه‌ای از تغییرات مقاطع عرضی در نیویورک.....	۳۵
شکل ۱۴. تحلیل کرنل تصادفات شهر قم براساس تراکم نقاط.....	۳۷
شکل ۱۵. نواحی ترافیکی بحرانی به لحاظ تراکم تصادفات رخ داده.....	۳۸
شکل ۱۶. معابر بحرانی به لحاظ تراکم تصادفات رخ داده.....	۳۹
شکل ۱۷. ساختار روششناسی پیشنهادی مشاور در خصوص ارائه خدمات در مطالعات ممیزی ایمنی معابر شهر قم.....	۴۲
شکل ۱۸. نمایی از جلسه با پلیس راهور و توضیحات رییس پلیس راهور قم در خصوص موقعیت تصادفات فوتی و علل تامه آن.....	۴۴
شکل ۱۹. پراکنش تصادفات در جغرافیای شهری قم.....	۴۵
شکل ۱۸. نمایی از اطلاعات اخذشده در ارتباط با نتایج تخصیص ترافیک در بلوار توحید حدفاصل منتظری تا میدان توحید.....	۴۶
شکل ۲۱. نمایی از اطلاعات اخذشده در ارتباط با نتایج تخصیص ترافیک در بلوار توحید حدفاصل میدان توحید تا میدان امینی بیات.....	۴۷
شکل ۲۲. نمایی از اطلاعات اخذشده در ارتباط با نتایج تخصیص ترافیک در بلوار توحید حدفاصل میدان امینی بیات تا میدان نبوت.....	۴۷
شکل ۲۳. نمایی از اطلاعات اخذشده در ارتباط با نتایج تخصیص ترافیک در بلوار توحید حدفاصل میدان نبوت تا بزرگراه امام علی (ع).....	۴۷
شکل ۲۴. نمایی از اطلاعات اخذشده در ارتباط با نتایج تخصیص ترافیک در بلوار دل‌آذر حدفاصل میدان ولیعصر تا محلاتی.....	۴۸
شکل ۲۵. نمایی از اطلاعات اخذشده در ارتباط با نتایج تخصیص ترافیک در بلوار دل‌آذر حدفاصل محلاتی تا روحانی.....	۴۸
شکل ۲۶. نمایی از اطلاعات اخذشده در ارتباط با نتایج تخصیص ترافیک در بلوار دل‌آذر حدفاصل روحانی تا عماریاسر.....	۴۹
شکل ۲۷. نمایی از اطلاعات اخذشده در ارتباط با نتایج تخصیص ترافیک در بلوار کارگر حدفاصل میدان امام‌خمینی تا سوم خرداد.....	۴۹
شکل ۲۸. نمایی از اطلاعات اخذشده در ارتباط با نتایج تخصیص ترافیک در بلوار کبیری حدفاصل میدان ولیعصر تا حریم راه‌آهن.....	۵۰
شکل ۲۹. نمایی از اطلاعات اخذشده در ارتباط با نتایج تخصیص ترافیک در بلوار کشاورز جنوبی حدفاصل میدان کشاورز تا میدان نبوت.....	۵۰
شکل ۳۰. نمایی از اطلاعات اخذشده در ارتباط با نتایج تخصیص ترافیک در بلوار نواب حدفاصل میدان نواب تا میدان آزادگان.....	۵۱
شکل ۳۱. نمایی از اطلاعات اخذشده در ارتباط با نتایج تخصیص ترافیک در بلوار بنی‌فضل حدفاصل راه‌آهن تا شاهد.....	۵۱
شکل ۳۲. نمایی از اطلاعات اخذشده در ارتباط با نتایج تخصیص ترافیک در بلوار بنی‌فضل حدفاصل شاهد تا یادگار.....	۵۲
شکل ۳۳. نمایی از اطلاعات اخذشده در ارتباط با نتایج تخصیص ترافیک در بلوار بنی‌فضل حدفاصل سواران تا توحید.....	۵۲
شکل ۳۴. نمایی از اطلاعات اخذشده در ارتباط با نتایج تخصیص ترافیک در بلوار شهید سردار سلیمانی (مقطع اول).....	۵۳
شکل ۳۵. نمایی از اطلاعات اخذشده در ارتباط با نتایج تخصیص ترافیک در بلوار شهید سردار سلیمانی (مقطع دوم).....	۵۳
شکل ۳۶. نمایی از اطلاعات اخذشده در ارتباط با نتایج تخصیص ترافیک در بلوار شهید سردار سلیمانی (مقطع دوم).....	۵۴
شکل ۳۷. نمایی از اطلاعات اخذشده در ارتباط با نتایج تخصیص ترافیک در بلوار شهید سردار سلیمانی (مقطع سوم).....	۵۴
شکل ۳۸. نمایی از اطلاعات اخذشده در ارتباط با نتایج تخصیص ترافیک در بلوار شهید سردار سلیمانی (مقطع چهارم).....	۵۵
شکل ۳۹. نمایی از اطلاعات اخذشده در ارتباط با نتایج تخصیص ترافیک در بلوار جمهوری حدفاصل میدان نماز تا محمودنژاد.....	۵۵
شکل ۴۰. نمایی از اطلاعات اخذشده در ارتباط با نتایج تخصیص ترافیک در بلوار جمهوری حدفاصل محمودنژاد تا محمد امین.....	۵۶
شکل ۴۱. نمایی از اطلاعات اخذشده در ارتباط با نتایج تخصیص ترافیک در بلوار جمهوری حدفاصل محمد امین تا میدان سپاه.....	۵۶
شکل ۴۲. نمایی از اطلاعات اخذشده در ارتباط با نتایج تخصیص ترافیک در بلوار جمهوری حدفاصل میدان سپاه تا میدان امام حسین.....	۵۷

شکل ۴۱. نمونه‌هایی از تصاویر تاسیسات مهم و تاثیرگذار شهری.....	۶۱
شکل ۴۴. رده عملکردی پیشنهادی مطالعات طرح جامع برای توسعه شبکه ترابری شهر قم.....	۶۲
شکل ۴۵. رده عملکردی پیشنهادی مطالعات طرح جامع برای توسعه شبکه ترابری شهر قم بر اساس آیین‌نامه طراحی معابر شهری ۱۳۹۹.....	۶۳
شکل ۴۴. بخش‌های از طرح‌های اجرایی و مصوب در معابر مورد مطالعه.....	۶۵
شکل ۴۷. برخورد با جدول و انحراف از مسیر در محور بلوار کارگر.....	۶۶
شکل ۴۸. نمایی از تصادفات در محدوده محور شهید سلمانی (زائر).....	۶۷
شکل ۴۹. نمایی از تصادف (واژگونی ناشی از سرعت زیاد) در محور شهید کبیری- محدوده زیرگذر پیامبراعظم (ص).....	۶۸
شکل ۵۰. برخورد با اشجار در محور نواب صفوی (حداصل میدان آزادگان میدان نواب صفوی).....	۶۸
شکل ۵۱. نمایی از برخی تصادفات ثبت شده در محور جمهوری اسلامی.....	۶۹
شکل ۳۵- نمونه ای از تصادفات در محور بلوار توحید.....	۷۰
شکل ۵۳. نمونه فرم برداشت حجم تردد عابرین پیاده.....	۸۳
شکل ۵۴. نمونه فرم برداشت حجم تردد وسایل نقلیه.....	۸۴
شکل ۵۵. تصویر شماتیک روند برداشت سرعت در معابر مورد مطالعه.....	۸۶
شکل ۵۶. مقاطع برداشت سرعت در معابر مورد مطالعه.....	۸۶
شکل ۵۵. تقاطع توحید- طفلان مسلم.....	۹۰
شکل ۵۸. تقاطع توحید- ۱۷ شهریور.....	۹۰
شکل ۵۹. تقاطع دل‌آذر (طالقانی)- روحانی.....	۹۱
شکل ۶۰. تقاطع طالقانی- عمار یاسر.....	۹۱
شکل ۶۱. تقاطع کارگر- خیام.....	۹۲
شکل ۶۲. تقاطع کشاورز جنوبی- شهیدان هوشنگی.....	۹۲
شکل ۶۱. نمایی از وضعیت پارک حاشیه‌ای در معابر مختلف مورد مطالعه.....	۹۴
شکل ۶۲. دیتابانک تهیه شده از وضعیت پارک حاشیه‌ای در محور توحید بر اساس کدهای E5 و H2.....	۹۴
شکل ۶۳. نمایی از وضعیت علائم افقی و عمودی در سطح شبکه معابر (نشان‌گذاری مسیر).....	۹۶
شکل ۶۴. دیتابانک تهیه شده از وضعیت نشان‌گذاری (علائم افقی و عمودی) در محور جمهوری بر اساس کدهای S.....	۹۷
شکل ۶۵. دیتابانک تهیه شده از وضعیت نشان‌گذاری (علائم افقی و عمودی) در محور توحید بر اساس کدهای S.....	۹۷
شکل ۶۶. تحلیل و ارزیابی کاستی‌های نشان‌گذاری (علائم افقی و عمودی) مسیر در معابر مورد مطالعه.....	۹۸
شکل ۶۷. مقاطع عرضی عبوری در محور بنی‌فضل.....	۹۹
شکل ۶۸. مقاطع عرضی عبوری برداشت شده در محور جمهوری اسلامی.....	۱۰۰
شکل ۶۹. مقاطع عرضی عبوری برداشت شده در محور سردار شهید سلیمانی.....	۱۰۸
شکل ۷۰. مقاطع عرضی عبوری برداشت شده در محور شهید دل‌آذر.....	۱۰۸
شکل ۷۱. مقاطع عرضی عبوری برداشت شده در محور کارگر.....	۱۰۹
شکل ۷۲. مقاطع عرضی عبوری برداشت شده در محور کشاورز.....	۱۱۰
شکل ۷۳. مقاطع عرضی عبوری برداشت شده در محور نواب صفوی.....	۱۱۱
شکل ۷۴. مقاطع عرضی عبوری برداشت شده در محور توحید.....	۱۱۲
شکل ۷۵. اثرات توسعه دوربرگردان‌های در معابر مورد مطالعه.....	۱۱۳
شکل ۷۶. نمایی از نمونه دیتابانک مرتبط با اصلاح هندسی در بلوار کشاورز- ناظر به کدهای D چکلیست.....	۱۱۴
شکل ۷۹. ارزیابی مسیرهای مورد مطالعه از منظر مدیریت و ساختار دسترسی.....	۱۱۷
شکل ۸۰. نقاط صلب فاقد ایمنی در خیابان بنی‌فضل و نمونه‌ای از تصاویر برداشت شده.....	۱۱۸
شکل ۸۱. نقاط صلب فاقد ایمنی در خیابان جمهوری و نمونه‌ای از تصاویر برداشت شده.....	۱۱۹
شکل ۸۲. نقاط صلب فاقد ایمنی در خیابان کبیری و نمونه‌ای از تصاویر برداشت شده.....	۱۱۹
شکل ۸۳. نقاط صلب فاقد ایمنی در خیابان کارگر و نمونه‌ای از تصاویر برداشت شده.....	۱۲۰
شکل ۸۴. نقاط صلب فاقد ایمنی در خیابان نواب و نمونه‌ای از تصاویر برداشت شده.....	۱۲۰
شکل ۸۵. نقاط صلب فاقد ایمنی در خیابان کشاورز جنوبی و نمونه‌ای از تصاویر برداشت شده.....	۱۲۱

	صفحه و		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	
	پروژه:	تاریخ:		
	QRSA۹۹۰۶	تیر ۱۴۰۰		

شکل ۸۶. نقاط صلب فاقد ایمنی در خیابان شهید سردار سلیمانی و نمونه‌ای از تصاویر برداشت‌شده.....	۱۲۱
شکل ۸۷. نقاط صلب فاقد ایمنی در خیابان دل‌آذر و نمونه‌ای از تصاویر برداشت‌شده.....	۱۲۲
شکل ۸۸. تحلیل و ارزیابی نقاط صلب فاقد ایمنی در معابر مورد مطالعه.....	۱۲۲
شکل ۸۹. وضعیت پراکنش کاربریهای مختلف در سطح معابر شهر قم.....	۱۲۴
شکل ۹۰. پراکنش کاربری‌ها در سطح معابر مورد مطالعه.....	۱۲۴
شکل ۸۹. نمایی از وضعیت روشنایی یدر معابر مختلف مورد مطالعه.....	۱۲۷
شکل ۹۰. تهیه دیتابانک وضعیت روشنایی در معابر مختلف مورد مطالعه.....	۱۲۸
شکل ۹۱. وضعیت ایستگاه‌های اتوبوس در سطح معابر مختلف مورد بررسی.....	۱۲۹
شکل ۹۲. نمونه دیتابانک توسعه یافته در خصوص ایستگاه‌های حمل‌ونقل همگانی متناظر با کدهای T1-نمونه محور دل‌آذر.....	۱۲۹
شکل ۹۳. بررسی وضعیت دسترسی و تسهیلات ایستگاه‌های اتوبوس در محورهای مورد مطالعه.....	۱۳۱
شکل ۹۴. وضعیت روسازی معابر مورد مطالعه (ناظر به کد E6 چکلیست).....	۱۳۲
شکل ۹۵. تحلیل وضعیت روسازی معابر مورد مطالعه (ناظر به کد E6 چکلیست).....	۱۳۳
شکل ۹۶. نمایی از دیتابانک جامع ممیزی ایمنی معابر تهیه‌شده در محیط GIS- محور بنی فضل.....	۱۳۴
شکل ۹۷. نمایی از دیتابانک جامع ممیزی ایمنی معابر تهیه‌شده در محیط GIS- جمهوری اسلامی.....	۱۳۵
شکل ۹۸. نمایی از دیتابانک جامع ممیزی ایمنی معابر تهیه‌شده در محیط GIS- محور توحید.....	۱۳۵
شکل ۹۹. نمایی از دیتابانک جامع ممیزی ایمنی معابر تهیه‌شده در محیط GIS- محور کارگر.....	۱۳۶
شکل ۱۰۰. نمایی از دیتابانک جامع ممیزی ایمنی معابر تهیه‌شده در محیط GIS- محور کشاورز.....	۱۳۶
شکل ۱۰۱. نمایی از دیتابانک جامع ممیزی ایمنی معابر تهیه‌شده در محیط GIS- محور دل‌آذر.....	۱۳۷
شکل ۱۰۲. نمایی از دیتابانک جامع ممیزی ایمنی معابر تهیه‌شده در محیط GIS- محور شهید سلیمانی.....	۱۳۷
شکل ۱۰۳. نمایی از دیتابانک جامع ممیزی ایمنی معابر تهیه‌شده در محیط GIS- محور نواب صفوی.....	۱۳۸
شکل ۱۰۴. نمایی از دیتابانک جامع ممیزی ایمنی معابر تهیه‌شده در محیط GIS- محور کبیری.....	۱۳۸
شکل ۱۰۷. معضلات ترافیکی شدید در محور جمهوری ناشی از حضور و فعالیت دستفروشی در حاشیه محور.....	۱۴۲
شکل ۱۰۸. نمایی از وضعیت ترافیک در معابر اصلی در بازه زمانی شب- محور کبیری محدوده شهرک قائم.....	۱۴۳
شکل ۱۰۷. بررسی اثرات تراکمی ترافیک شهری قم در بازه‌های زمانی مختلف.....	۱۴۳
شکل ۱۰۸. مقاطع بحرانی از منظر ترافیک و گلوگاهی در معابر مورد مطالعه.....	۱۴۴
شکل ۱۰۹. حجم تردد در معابر شهری مورد مطالعه در فرآیند ممیزی.....	۱۴۶
شکل ۱۱۰. مشکلات احصاء شده در طول محور بنی‌فضل-محدوده تقاطع با محورهای یادگار امام و شاهد.....	۱۴۷
شکل ۱۱۱. مشکلات احصاء شده در طول محور بنی‌فضل-محدوده تقاطع با محورهای سامانلو و علی‌دوست.....	۱۴۸
شکل ۱۱۲. مشکلات احصاء شده در طول محور بنی‌فضل-محدوده تقاطع با محور جوادالائمه (ع).....	۱۴۸
شکل ۱۱۳. مشکلات احصاء شده در طول محور بنی‌فضل-محدوده تقاطع با محورهای دادخواه و معراج.....	۱۴۹
شکل ۱۱۴. موقعیت مشکلات هندسی احصاء شده در طول محور بنی‌فضل در قالب دیتابانک GIS تهیه‌شده برای معبر.....	۱۴۹
شکل ۱۱۵. مشکلات هندسی احصاء شده در محدوده اتصال بلوار توحید به بزرگراه امام علی (ع) (قطعه اول مسیر).....	۱۵۰
شکل ۱۱۶. مشکلات هندسی محور توحید در محدوده تقاطع بنی‌فضل شمالی (قطعه اول مسیر).....	۱۵۰
شکل ۱۱۷. مشکلات هندسی محور توحید در محدوده میدان نبوت (قطعه اول مسیر).....	۱۵۱
شکل ۱۱۸. مشکلات هندسی محور توحید در محدوده میدان نبوت تا بلوار حافظ (قطعه دوم مسیر).....	۱۵۱
شکل ۱۱۹. مشکلات هندسی محور توحید در محدوده بلوار حافظ تا شهید سلیمانی (قطعه سوم مسیر).....	۱۵۲
شکل ۱۲۰. موقعیت مشکلات هندسی احصاء شده در طول محور توحید در قالب دیتابانک GIS تهیه‌شده برای معبر.....	۱۵۲
شکل ۱۲۱. نمایی از مسائل هندسی احصاء شده در طول محور نواب صفوی (حداصل میدان آزادگان-میدان شهرداری).....	۱۵۳
شکل ۱۲۲. نمایی از مسائل هندسی احصاء شده در طول محور نواب صفوی (حداصل میدان آزادگان-میدان نواب).....	۱۵۳
شکل ۱۲۳. موقعیت نقاط نیازمند اصلاح هندسی در محدوده محور نواب صفوی در قالب دیتابانک GIS تهیه‌شده برای معبر.....	۱۵۴
شکل ۱۲۴. نمایی از مسائل هندسی احصاء شده در طول محور کارگر حفاصل میدان امام خمینی-خیابان ولایت).....	۱۵۴
شکل ۱۲۵. نمایی از مسائل هندسی احصاء شده در طول محور نواب صفوی (حداصل خیابان ولایت - بلوار کشاورز شمالی).....	۱۵۵
شکل ۱۲۶. موقعیت نقاط نیازمند اصلاح هندسی در محدوده محور نواب صفوی در قالب دیتابانک GIS تهیه‌شده برای معبر.....	۱۵۵

شکل ۱۲۷. نیازهای شناسایی شده اصلاح هندسی در محور جمهوری محدوده شمال قمرود.....	۱۵۶
شکل ۱۲۸. نیازهای شناسایی شده اصلاح هندسی در محور جمهوری محدوده جنوب قمرود (حدفاصل مصلی تا میدان سپاه).....	۱۵۷
شکل ۱۲۹. نیازهای شناسایی شده اصلاح هندسی در محور جمهوری محدوده جنوب قمرود (حدفاصل میدان سپاه یا تقاطع عطاران).....	۱۵۷
شکل ۱۳۰. نیازهای شناسایی شده اصلاح هندسی در محور جمهوری محدوده جنوب قمرود (حدفاصل تقاطع عطاران تا میدان نماز).....	۱۵۸
شکل ۱۳۱. موقعیت نقاط نیازمند اصلاح هندسی در محدوده محور جمهوری اسلامی در قالب دیتابانک GIS تهیه شده برای معبر.....	۱۵۸
شکل ۱۳۲. نیازهای شناسایی شده اصلاح هندسی در محور کشاورز حدفاصل میدان نبوت-تقاطع شهیدان هوشنگی.....	۱۵۹
شکل ۱۳۳. نیازهای شناسایی شده اصلاح هندسی در محور کشاورز حدفاصل تقاطع شهیدان هوشنگی- میدان کشاورز.....	۱۶۰
شکل ۱۳۴. موقعیت نقاط نیازمند اصلاح هندسی در محدوده محور کشاورز جنوبی در قالب دیتابانک GIS تهیه شده برای معبر.....	۱۶۰
شکل ۱۳۵. نیازهای شناسایی شده اصلاح هندسی در محور دل آذر حدفاصل میدان ولیعصر تا قدس.....	۱۶۱
شکل ۱۳۶. نیازهای شناسایی شده اصلاح هندسی در محور دل آذر محدوده محلاتی.....	۱۶۲
شکل ۱۳۷. نیازهای شناسایی شده اصلاح هندسی در محور دل آذر تا روحانی.....	۱۶۲
شکل ۱۳۸. نیازهای شناسایی شده اصلاح هندسی در محور دل آذر تا عمار یاسر.....	۱۶۳
شکل ۱۳۹. موقعیت نقاط نیازمند اصلاح هندسی در محدوده محور شهید دل آذر-طالقانی در قالب دیتابانک GIS تهیه شده برای معبر.....	۱۶۳
شکل ۱۴۰. موقعیت نقاط نیازمند اصلاح هندسی در محدوده محور کبیری در قالب دیتابانک GIS تهیه شده برای معبر.....	۱۶۴
شکل ۱۴۱. نیازهای شناسایی شده اصلاح هندسی در محور کبیری حدفاصل تقاطع پیامبراعظم (ص) تا میدان ولیعصر (عج).....	۱۶۵
شکل ۱۴۲. نیازهای شناسایی شده اصلاح هندسی در محور شهید سردار سلیمانی پارت اول.....	۱۶۶
شکل ۱۴۳. نیازهای شناسایی شده اصلاح هندسی در محور شهید سردار سلیمانی پارت دوم.....	۱۶۶
شکل ۱۴۴. نیازهای شناسایی شده اصلاح هندسی در محور شهید سردار سلیمانی پارت سوم.....	۱۶۷
شکل ۱۴۵. نیازهای شناسایی شده اصلاح هندسی در محور شهید سردار سلیمانی پارت چهارم.....	۱۶۷
شکل ۱۴۶. بررسی تخلفات پارکینگ در سطح معابر مورد مطالعه.....	۱۶۹
شکل ۱۴۹. تابلو استفاده شده برای محدوده‌های دارای پارک حاشیه‌ای هوشمند.....	۱۷۲
شکل ۱۴۸. بررسی وضعیت خوانایی شبکه و نشان‌گذاری در معابر شهری قم- محور توحید.....	۱۷۳
شکل ۱۴۹. بررسی وضعیت خوانایی شبکه و نشان‌گذاری در معابر شهری قم- محور بنی فضل.....	۱۷۳
شکل ۱۵۰. بررسی وضعیت خوانایی شبکه و نشان‌گذاری در معابر شهری قم- محور کبیری.....	۱۷۴
شکل ۱۵۱. بررسی وضعیت خوانایی شبکه و نشان‌گذاری در معابر شهری قم- محور جمهوری اسلامی.....	۱۷۴
شکل ۱۵۲. بررسی وضعیت خوانایی شبکه و نشان‌گذاری در معابر شهری قم- محور کارگر.....	۱۷۵
شکل ۱۵۳. بررسی وضعیت خوانایی شبکه و نشان‌گذاری در معابر شهری قم- محور کشاورز.....	۱۷۵
شکل ۱۵۴. بررسی وضعیت خوانایی شبکه و نشان‌گذاری در معابر شهری قم- محور شهید سلیمانی.....	۱۷۶
شکل ۱۵۵. بررسی وضعیت خوانایی شبکه و نشان‌گذاری در معابر شهری قم- محور نواب صفوی.....	۱۷۶
شکل ۱۵۶. بررسی وضعیت خوانایی شبکه و نشان‌گذاری در معابر شهری قم- محور شهید دل آذر.....	۱۷۷
شکل ۱۵۷. نقشه‌ی شبکه طراحی شده‌ی مسیرهای دوچرخه، به تفکیک نوع مسیر (بر مبنای طرح جامع دوچرخه شهر قم).....	۱۸۲
شکل ۱۵۸. نمایی از طرح توسعه مسیرهای دوچرخه در محورهای شهری قم- محور کارگر.....	۱۸۲
شکل ۱۵۹. نمایی از طرح توسعه مسیرهای دوچرخه در محورهای شهری قم- محور نواب.....	۱۸۳
شکل ۱۶۲. پراکنش نقاط پرتصادف در طول محور توحید-آمار سال ۱۳۹۷.....	۱۸۴
شکل ۱۶۳. پراکنش نقاط واجد اهمیت از منظر ممیزی ایمنی در محور توحید.....	۱۸۴
شکل ۱۶۴. پراکنش نقاط پرتصادف در طول محور شهید سردار سلیمانی-آمار سال ۱۳۹۷.....	۱۸۵
شکل ۱۶۵. پراکنش نقاط واجد اهمیت از منظر ممیزی ایمنی در محور شهید سلیمانی.....	۱۸۶
شکل ۱۶۶. پراکنش نقاط پرتصادف در طول محور شهید کبیری-آمار سال ۱۳۹۷.....	۱۸۷
شکل ۱۶۷. پراکنش نقاط واجد اهمیت از منظر ممیزی ایمنی در محور شهید کبیری.....	۱۸۷
شکل ۱۶۸. پراکنش نقاط پرتصادف در طول محور شهید دل آذر-آمار سال ۱۳۹۷.....	۱۸۸
شکل ۱۶۹. پراکنش نقاط واجد اهمیت از منظر ممیزی ایمنی در محور شهید دل آذر.....	۱۸۹
شکل ۱۷۰. پراکنش نقاط پرتصادف در طول محور کشاورز جنوبی-آمار سال ۱۳۹۷.....	۱۹۰
شکل ۱۷۱. پراکنش نقاط واجد اهمیت از منظر ممیزی ایمنی در محور کشاورز جنوبی.....	۱۹۱

شکل ۱۷۲. پراکنش نقاط پرتصادف در طول محور کارگر-آمار سال ۱۳۹۷.....	۱۹۲
شکل ۱۷۳. پراکنش نقاط واجد اهمیت از منظر ممیزی ایمنی در محور کارگر.....	۱۹۲
شکل ۱۷۴. پراکنش نقاط پرتصادف در طول محور جمهوری اسلامی-آمار سال ۱۳۹۷.....	۱۹۳
شکل ۱۷۵. پراکنش نقاط واجد اهمیت از منظر ممیزی ایمنی در محور جمهوری اسلامی.....	۱۹۴
شکل ۱۷۶. پراکنش نقاط پرتصادف در طول محور بنی‌فضل-آمار سال ۱۳۹۷.....	۱۹۵
شکل ۱۷۷. پراکنش نقاط واجد اهمیت از منظر ممیزی ایمنی در محور بنی‌فضل.....	۱۹۶
شکل ۱۷۸. پراکنش نقاط پرتصادف در طول محور نواب صفوی-آمار سال ۱۳۹۷.....	۱۹۷
شکل ۱۷۹. پراکنش نقاط واجد اهمیت از منظر ممیزی ایمنی در محور نواب صفوی.....	۱۹۷
شکل ۱۷۸. سهم انواع برخوردها در تصادفات منجر به جرح و فوت در محور نواب صفوی.....	۱۹۸
شکل ۱۷۹. سهم انواع برخوردها در تصادفات منجر به جرح و فوت در محور کارگر.....	۲۰۰
شکل ۱۸۰. سهم انواع برخوردها در تصادفات منجر به جرح و فوت در محور کشاورز جنوبی.....	۲۰۱
شکل ۱۸۱. سهم انواع برخوردها در تصادفات منجر به جرح و فوت در محور توحید.....	۲۰۳
شکل ۱۸۲. سهم انواع برخوردها در تصادفات منجر به جرح و فوت در محور کبیری.....	۲۰۵
شکل ۱۸۳. سهم انواع برخوردها در تصادفات منجر به جرح و فوت در محور شهید دل‌آذر-طالقانی.....	۲۰۶
شکل ۱۸۶. سهم انواع برخوردها در تصادفات منجر به جرح و فوت در محور بنی‌فضل.....	۲۰۸
شکل ۱۸۵. سهم انواع برخوردها در تصادفات منجر به جرح و فوت در محور جمهوری.....	۲۱۰
شکل ۱۸۶. سهم انواع برخوردها در تصادفات منجر به جرح و فوت در محور شهید سردار سلیمانی.....	۲۱۱
شکل ۱۸۷. مقایسه مدل‌های برنامه‌ریزی، تحلیلی و شبیه‌سازی.....	۲۱۴
شکل ۱۸۸. مراحل کالیبراسیون مدل در حالت کلی.....	۲۱۸
شکل ۱۸۹. نتایج اصلاح ماتریس محدوده مطالعه به روش TFLOWFUZZY در نرم‌افزار ویزوم.....	۲۱۹
شکل ۱۹۲. نسبت حجم به ظرفیت در شبیه‌سازی وضعیت موجود محور بنی‌فضل.....	۲۲۱
شکل ۱۹۳. نسبت حجم به ظرفیت در شبیه‌سازی وضعیت موجود جمهوری (مقطع اول).....	۲۲۲
شکل ۱۹۴. نسبت حجم به ظرفیت در شبیه‌سازی وضعیت موجود محور جمهوری (مقطع دوم).....	۲۲۲
شکل ۱۹۵. نسبت حجم به ظرفیت در شبیه‌سازی وضعیت موجود محور (مقطع سوم).....	۲۲۳
شکل ۱۹۶. نسبت حجم به ظرفیت در شبیه‌سازی وضعیت موجود محور سلیمانی (مقطع اول).....	۲۲۴
شکل ۱۹۷. نسبت حجم به ظرفیت در شبیه‌سازی وضعیت موجود محور سلیمانی (مقطع دوم).....	۲۲۴
شکل ۱۹۸. نسبت حجم به ظرفیت در شبیه‌سازی وضعیت موجود محور سلیمانی (مقطع سوم).....	۲۲۵
شکل ۱۹۹. نسبت حجم به ظرفیت در شبیه‌سازی وضعیت موجود محور سلیمانی (مقطع چهارم).....	۲۲۵
شکل ۲۰۰. نسبت حجم به ظرفیت در شبیه‌سازی وضعیت موجود محور سلیمانی (مقطع پنجم).....	۲۲۶
شکل ۲۰۱. نسبت حجم به ظرفیت در شبیه‌سازی وضعیت موجود محور سلیمانی (مقطع پنجم).....	۲۲۶
شکل ۲۰۲. نسبت حجم به ظرفیت در شبیه‌سازی وضعیت موجود محور سلیمانی (مقطع ششم).....	۲۲۷
شکل ۲۰۳. نسبت حجم به ظرفیت در شبیه‌سازی وضعیت موجود محور سلیمانی (مقطع هفتم).....	۲۲۸
شکل ۲۰۴. نسبت حجم به ظرفیت در شبیه‌سازی وضعیت موجود محور کارگر.....	۲۲۸
شکل ۲۰۵. نسبت حجم به ظرفیت در شبیه‌سازی وضعیت موجود محور کبیری.....	۲۲۹
شکل ۲۰۶. نسبت حجم به ظرفیت در شبیه‌سازی وضعیت موجود محور کشاورز جنوبی.....	۲۲۹
شکل ۲۰۷. نسبت حجم به ظرفیت در شبیه‌سازی وضعیت موجود محور نواب.....	۲۳۰
شکل ۲۰۸. نسبت حجم به ظرفیت در شبیه‌سازی وضعیت موجود محور توحید (مقطع اول).....	۲۳۰
شکل ۲۰۹. نسبت حجم به ظرفیت در شبیه‌سازی وضعیت موجود محور توحید (مقطع دوم).....	۲۳۱
شکل ۲۱۰. نسبت حجم به ظرفیت در شبیه‌سازی وضعیت موجود محور توحید (مقطع سوم).....	۲۳۱
شکل ۲۱۱. نسبت حجم به ظرفیت در شبیه‌سازی وضعیت موجود محور دل‌آذر (مقطع اول).....	۲۳۲
شکل ۲۱۲. نسبت حجم به ظرفیت در شبیه‌سازی وضعیت موجود محور دل‌آذر (مقطع دوم).....	۲۳۳
شکل ۲۱۳. نسبت حجم به ظرفیت در شبیه‌سازی سناریو پیشنهادی محور نواب.....	۲۳۹
شکل ۲۱۴. نسبت حجم به ظرفیت در شبیه‌سازی سناریو پیشنهادی محور توحید - سناریو اول (مقطع اول).....	۲۳۹

شکل ۲۱۵. نسبت حجم به ظرفیت در شبیه‌سازی سناریو پیشنهادی محور توحید - سناریو اول (مقطع دوم).....	۲۴۰
شکل ۲۱۶. نسبت حجم به ظرفیت در شبیه‌سازی سناریو پیشنهادی محور توحید- سناریو اول (مقطع سوم).....	۲۴۰
شکل ۲۱۷. نسبت حجم به ظرفیت در شبیه‌سازی سناریو پیشنهادی محور توحید- سناریو دوم (مقطع اول).....	۲۴۱
شکل ۲۱۸. نسبت حجم به ظرفیت در شبیه‌سازی سناریو پیشنهادی محور توحید- سناریو دوم (مقطع دوم).....	۲۴۱
شکل ۲۱۹. نسبت حجم به ظرفیت در شبیه‌سازی سناریو پیشنهادی محور توحید- سناریو دوم (مقطع سوم).....	۲۴۲
شکل ۲۲۰. نسبت حجم به ظرفیت در شبیه‌سازی سناریو پیشنهادی محور کبیری-سناریو اول.....	۲۴۲
شکل ۲۲۱. نسبت حجم به ظرفیت در شبیه‌سازی سناریو پیشنهادی محور کبیری-سناریو دوم.....	۲۴۳
شکل ۲۲۲. نسبت حجم به ظرفیت در شبیه‌سازی سناریو پیشنهادی محور کشاورز جنوبی.....	۲۴۴

 مهندسان مشاور راه یافت RAHYAFT Consulting Engineers رهیافت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ی		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهرداری قم
	پروژه:	تاریخ:		
	QRSA۹۹۰۶	تیر ۱۴۰۰		

فهرست جدول

جدول ۱. منابع داخلی و خارجی بررسی شده.....	۱۱
جدول ۲. جمع‌بندی مشخصات خیابان شریانی.....	۱۹
جدول ۳. مقایسه دسترسی در خیابان‌های خودرومحور و خیابان‌های کامل.....	۲۶
جدول ۴. مقایسه اولویت‌بندی در رویکرد طراحی خیابان‌های خودرومحور و خیابان‌های کامل.....	۲۷
جدول ۵. مزایا و معایب خیابان‌های کامل.....	۲۷
جدول ۶. حداقل عرض‌های مورد نظر برای طراحی خیابان کامل.....	۲۹
جدول ۷. لیست معابر بحرانی.....	۴۰
جدول ۸. تحلیل نتایج تخصیص شبکه معابر در وضع موجود.....	۵۸
جدول ۹. رده عملکردی معابر پیشنهادی بر اساس آیین‌نامه طراحی معابر شهری.....	۶۴
جدول ۱۰. جمع‌بندی مشکلات احصاء شده در شبکه معابر.....	۷۱
جدول ۱۱. فرم برداشت و انجام ممیزی ایمنی.....	۷۲
جدول ۱۲. کدگذاری و مشکلات مورد بررسی در چک‌لیست پیشنهادی ممیزی ایمنی معابر شهری- بخش عابرین پیاده.....	۷۷
جدول ۱۳. کدگذاری و مشکلات مورد بررسی در چک‌لیست پیشنهادی ممیزی ایمنی معابر شهری- بخش طرح‌های هندسی.....	۷۷
جدول ۱۴. کدگذاری و مشکلات مورد بررسی در چک‌لیست پیشنهادی ممیزی ایمنی معابر شهری- بخش نشانگذاری مسیر (علائم افقی و عمودی).....	۷۸
جدول ۱۵. کدگذاری و مشکلات مورد بررسی در چک‌لیست پیشنهادی ممیزی ایمنی معابر شهری- بخش مدیریت دسترسی.....	۷۹
جدول ۱۶. کدگذاری و مشکلات مورد بررسی در چک‌لیست پیشنهادی ممیزی ایمنی معابر شهری- بخش موارد ویژه.....	۸۰
جدول ۱۷. کدگذاری و مشکلات مورد بررسی در چک‌لیست پیشنهادی ممیزی ایمنی معابر شهری- بخش سایر موارد.....	۸۰
جدول ۱۸. کدگذاری و مشکلات مورد بررسی در چک‌لیست پیشنهادی ممیزی ایمنی معابر شهری- بخش رفتارهای ترافیکی.....	۸۱
جدول ۱۹. کدگذاری و مشکلات مورد بررسی در چک‌لیست پیشنهادی ممیزی ایمنی معابر شهری- بخش مسیر ویژه دوچرخه.....	۸۱
جدول ۲۰. کدگذاری و مشکلات مورد بررسی در چک‌لیست پیشنهادی ممیزی ایمنی معابر شهری- بخش تجهیزات ایمنی و ترافیکی.....	۸۲
جدول ۲۱. حجم تردد عابر پیاده در مقاطع بحرانی شناسایی شده در معابر مورد مطالعه.....	۸۵
جدول ۲۲. نتایج برداشت سرعت در مقاطع بحرانی.....	۸۷
جدول ۲۳. حجم تردد وسایل نقلیه در معابر مورد مطالعه.....	۸۸
جدول ۲۴. برداشت حجم تردد در دسترسی‌های مورد مطالعه.....	۸۹
جدول ۲۵. طول صف منتهی به تقاطع‌های اصلی در معابر مورد مطالعه.....	۹۳
جدول ۲۶. مشخصات هندسی معبر براساس آیین‌نامه طراحی معابر شهری ۱۳۹۹.....	۱۱۵
جدول ۲۷. کاربری‌های عمده مولد و جاذب سفر در محدوده مورد مطالعه.....	۱۲۵
جدول ۲۸. بررسی وضعیت دسترسی و تسهیلات ایستگاه‌های اتوبوس در محورهای مورد مطالعه.....	۱۳۰
جدول ۲۹. پارامترهای ورودی به نرم‌افزار VISUM.....	۱۳۹
جدول ۳۰. شناسایی ورودی و خروجی‌های منتهی به محورهای مورد مطالعه با حجم بالا در محورهای مورد مطالعه.....	۱۴۵
جدول ۳۱. وضعیت پارک حاشیه‌ای در معابر مورد مطالعه.....	۱۷۰
جدول ۳۲. مشکلات احصاء شده از منظر نشان‌گذاری مسیر (علائم افقی و عمودی).....	۱۷۹
جدول ۳۳. نتایج تحلیل RSI در طول محور نواب صفوی.....	۱۹۹
جدول ۳۴. نتایج تحلیل RSI در طول محور کارگر.....	۲۰۰
جدول ۳۵. نتایج تحلیل RSI در طول محور کشاورز جنوبی.....	۲۰۲
جدول ۳۶. نتایج تحلیل RSI در طول محور توحید.....	۲۰۳
جدول ۳۷. نتایج تحلیل RSI در طول محور کبیری.....	۲۰۵
جدول ۳۸. نتایج تحلیل RSI در طول محور دل‌آذر-طالقانی.....	۲۰۷
جدول ۳۹. نتایج تحلیل RSI در طول محور شهید بنی‌فضل.....	۲۰۸
جدول ۴۰. نتایج تحلیل RSI در طول محور جمهوری.....	۲۱۰

 مهندسین مشاور ریافت RAHYAFT Consulting Engineers رهیافت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ک		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهرسازی
	تاریخ:	پروژه:		
	تیر ۱۴۰۰	QRSA۹۹۰۶		

جدول ۴۱. نتایج تحلیل RSI در طول محور سردار سلیمان.....	۲۱۲
جدول ۴۲. نتایج شبیه‌سازی وضع موجود در معابر مورد مطالعه.....	۲۳۴
جدول ۴۳- ساختار اصلاحی پیشنهادی شبکه معابر برای ارتقای توانان ایمنی و ظرفیت.....	۲۳۶
جدول ۴۴- ساختار اصلاحی پیشنهادی شبکه معابر برای ارتقای توانان ایمنی و ظرفیت.....	۲۳۸
جدول ۴۵. نتایج شبیه‌سازی سناریوهای پیشنهادی در محور نواب.....	۲۴۵
جدول ۴۶. نتایج شبیه‌سازی سناریوهای پیشنهادی در محور توحید.....	۲۴۵
جدول ۴۷. نتایج شبیه‌سازی سناریوهای پیشنهادی در محور کبیری.....	۲۴۵
جدول ۴۸. نتایج شبیه‌سازی سناریوهای پیشنهادی در محور کشاورز جنوبی.....	۲۴۶
جدول ۴۹. بررسی کیفی پیاده‌سازی پیشنهادهای اصلاحی در طول محور بنی‌فضل.....	۲۴۷
جدول ۵۰. بررسی کیفی پیاده‌سازی پیشنهادهای اصلاحی در طول محور جمهوری اسلامی.....	۲۴۷
جدول ۵۱. بررسی کیفی پیاده‌سازی پیشنهادهای اصلاحی در طول محور توحید.....	۲۴۸
جدول ۵۲. بررسی کیفی پیاده‌سازی پیشنهادهای اصلاحی در طول محور شهید سلیمانی.....	۲۴۸
جدول ۵۳. بررسی کیفی پیاده‌سازی پیشنهادهای اصلاحی در طول محور دل‌آذر- طالقانی.....	۲۴۸
جدول ۵۴. بررسی کیفی پیاده‌سازی پیشنهادهای اصلاحی در طول محور کشاورز.....	۲۴۸
جدول ۵۵. بررسی کیفی پیاده‌سازی پیشنهادهای اصلاحی در طول محور کارگر.....	۲۴۹
جدول ۵۶. بررسی کیفی پیاده‌سازی پیشنهادهای اصلاحی در طول محور کبیری.....	۲۴۹
جدول ۵۷. بررسی کیفی پیاده‌سازی پیشنهادهای اصلاحی در طول محور نواب صفوی.....	۲۴۹

مقدمه

با توجه به محدودیت‌های فیزیولوژیکی انسان به عنوان استفاده‌کننده از راه، اثرگذاری محیط و شرایط زمانی و مکانی بر نوع تصمیم‌سازی، با علم به اینکه انسان ممکن‌الخطا است، ضرورت ایجابی در مدیریت فعال ایمنی در شهرها برای کاهش تلفات در تصادف‌های جاده‌ای و خسارت‌های ناشی از آن حائز اهمیت است. در مطالعه حاضر با نگاه به وضعیت موجود شبکه معابر منتخب، انجام بازرسی و پیمایش عمیق پیاده در سطح شبکه معابر و همچنین بروزرسانی سیستم اطلاعات مکانی و پایگاه داده مربوط به آن در بخش تجهیزات و مبلمان ترافیکی و ایمنی، ضمن ارزیابی کمبودها، با احصاء نیازها، توسعه راهبردهای ایمنی و ارتقای هدفمند آن، توسعه ایمنی ترافیک و کاهش تلفات هدف‌گذاری شده است. رویکردی که به طور خاص مبتنی بر ممیزی ایمنی معابر شهری پایه‌ریزی شده است. بر این اساس در این مطالعه ضمن ارزیابی کلیاتی از مطالعات کتابخانه‌ای پیشین انجام‌شده و منابع فنی در اختیار، مروری بر کلیات پروژه و اهداف آن شده و ضمن انجام هماهنگی‌های مختلف سازمانی و برون‌سازمانی با نهاد شهرداری، ممیزی ایمنی معابر با هدف شناسایی مسائل و چالش‌ها مدنظر قرار گرفته و در نهایت با ارائه تحلیلی از وضعیت موجود، راهکارهای ایمنی در سه بخش اصلاح هندسی، تجهیزات و مبلمان و آموزش تبیین و تشریح خواهد شد. بر اساس شرح خدمات این مطالعه ۷ گام اصلی مطالعه به شرح زیر خواهد بود:

- ۱) بررسی کلیات پروژه و هماهنگی‌های مقدماتی و مطالعات کتابخانه‌ای در طی انجام این بخش ضمن بررسی اهداف، تشریح مساله و اهمیت آن، منابع کتابخانه‌ای موجود در شهرهای داخلی و خارجی مورد بررسی قرار خواهد گرفت. همچنین برنامه‌ریزی اولیه جهت اخذ اطلاعات مورد نیاز و همچنین هماهنگی‌های سازمانی نیز در این بخش انجام می‌شود.
- ۲) برداشت و شناخت تخصصی از وضعیت موجود با انجام برداشت‌های میدانی، گردآوری اطلاعات ترافیکی و همچنین پیگیری پروسه ممیزی ایمنی معابر مدنظر مورد مطالعه پایه‌ای قرار خواهد گرفت.
- ۳) تحلیل تخصصی وضع موجود محور مورد مطالعه با تهیه دیتابانک و بروزرسانی آن، بررسی طرح‌های مصوب، تحلیل وضعیت تصادفات و چالش‌های ایمنی بر اساس شاخص‌های تعریف‌شده و مبتنی بر تکنیک RSI مدنظر قرار خواهد گرفت.
- ۴) بررسی گزینه‌های اصلاحی ترافیکی

 مهندسین مشاور رهافت RAHYAFT Consulting Engineers رهافت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ۱		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهرستان
	تاریخ:	پروژه:		
	تیر ۱۴۰۰	QRSA۹۹۰۶		

طرح‌های هندسی و ترافیکی اولیه و نیازهای احصا شده حاصل از بررسی میدانی شبکه و تحلیل‌های مرتبط با آن در این بخش مدنظر قرار گرفته و معابر به تفکیک مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

۵) ارائه طرح و اصلاح هندسی (طراحی هندسی و ترافیکی)

در این بخش جهت کلیه تقاطع‌های اصلی مسیر مورد مطالعه و شبکه‌های فرعی و منشعب از محور اصلی در صورت نیاز طرح هندسی ارائه شده و ساماندهی، طراحی و ایمن‌سازی دوربرگردان‌های محور مورد مطالعه و ارائه راهکارها به منظور رفع نقاط حادثه‌خیز مدنظر خواهد بود.

۶) ارائه نهایی طرح

در این بخش ضمن ارائه خلاصه گزارش مدیریتی، برنامه‌ریزی جهت برگزاری جلسات آموزشی ویژه کارشناسان محلی در قالب یک جلسه آموزشی مدنظر قرار خواهد گرفت.

۷) خدمات ویژه

در این بخش کلیه مستندات تهیه شده در قالب یکپارچه و پس از نهایی‌سازی و انجام فرآیند تصویب در اختیار کارفرما قرار خواهد گرفت.

لازم به یادآوری است در این مطالعه، بر اساس گزارش مطالعات جامع حمل‌ونقل و ترافیک شهر قم و بر پایه اطلاعات تصادفات اخذ شده از مراجع ذی‌ربط، محورهای پرخطر در مجموع به طول ۵۸ کیلومتر به شرح ذیل انتخاب شده است که مورد ممیزی ایمنی قرار خواهد گرفت:

۱) بلوار شهید سلیمانی

۲) خیابان آذر (آیت ا... طالقانی و شهید دل آذر)

۳) بلوار توحید

۴) بلوار کشاورز جنوبی

۵) بلوار کارگر

۶) بلوار بنی فضل

۷) بلوار جمهوری حدفاصل میدان سپاه تا میدان نماز

۸) بلوار شهید نواب صفوی

۹) بلوار کبیری

گزارش حاضر ناظر به ۴ بخش نخست شرح خدمات این مطالعات خواهد بود.

 مهندسان مشاور رهافت RAHYAFT Consulting Engineers رهافت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ۲		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بند های ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهرستان ولی قم
	پروژه:	تاریخ:		
	QRSA۹۹۰۶	تیر ۱۴۰۰		

۱- بررسی کلیات پروژه و هماهنگی‌های مقدماتی و مطالعات کتابخانه‌ای

همان‌گونه که پیشتر اشاره شد، در این بخش ضمن بررسی اهداف، تشریح اهمیت موضوع و پیگیری منابع و ارائه خلاصه‌ای از آن نتایج هماهنگی‌های سازمانی صورت گرفته با نهادهایی چون راهور قم، اورژانس و بررسی و ارائه خواهد شد.

۱-۱- تبیین مساله، بررسی اهداف مطالعه، تشریح اهمیت موضوع

۱-۱-۱- بیان مساله

چالش ایمنی ترافیک، یکی از مهم‌ترین حوزه‌های مدیریت ترافیک بوده که به جهت تنوع مسائل، اثرگذاری چندوجهی بر مفهوم توسعه و در عین حال پیچیدگی‌های ساختاری برای حل آن نیازمند برنامه‌ریزی مؤثر و دقیق است. تلفات ناشی از تصادفات جاده‌ای و بروز حوادث شدید در مسیرهای تندرهای سبب شده است موضوع ایمنی ترافیک از داغ‌ترین مسائل ترافیکی شهر قم باشد. موضوعی که طبعاً برنامه‌ریزی برای آن نیازمند همگرایی فراگیر و اقدامات مهندسی مؤثر و عاجل است.

یکی از تمهیدات مدنظر قرار داده‌شده جهت کاهش سوانح رانندگی، کاهش بار ترافیکی، ارتقای فرهنگ رانندگی، سلامت و رفاه رانندگان و عابرین پیاده در سطح مناطق شهری، توسعه نظام‌مند سیستم ایمنی ترافیک و ارزیابی میدانی آن در شبکه معابر شهری و از جمله شبکه معابر شریانی و تندرهای خواهد بود. مدیریت ایمنی در دو رویکرد واکنشی و پیشگیرانه به طور معمول در حوزه برون‌شهری پیاده‌سازی می‌شود. در نگرش واکنشی هدف ارتقای وضع موجود در شرایط بروز حوادث بوده و در نگرش پیشگیرانه هدف کنترل استانداردها و ضوابط برای مسیر موجود زیر بار تردد خواهد بود. این در حالی است که در حوزه شهری به جهت تنوع مسائل، تغییرات سریع‌تر، اهمیت روزآمدی در ارتباط با مدیریت ایمنی، اتکا به یکی از این دو روش برای اصلاح وضع موجود کفایت نکرده و نگرشی چندوجهی و هیبریدی مبتنی بر ممیزی ایمنی می‌بایست مدنظر قرار گیرد. لازم به یادآوری است مساله ممیزی ایمنی معابر شهری به عنوان یک راهکار مؤثر جهت افزایش ایمنی معابر شهری، در حوزه درون‌شهری چندان سابقه مؤثر و مداومت کاری مشخص نداشته و از این منظر ضرورت ارزیابی موردی و توسعه گام‌به‌گام اقدامات در آن اساسی و حائز اهمیت خواهد بود. از طرفی در نگرش هیبریدی علاوه بر انجام پیمایش، ضرورت روزآمدسازی منابع اطلاعاتی در ارتباط با تجهیزات، مشکلات از یک سو و تصادفات و اطلاعات کلان ترافیکی از سوی دیگر حائز اهمیت خواهد بود در این خصوص تبیین نیازهای هندسی، شناسایی کمبودهای تجهیزاتی و مبلمان ترافیک، ارزیابی ریسک در مسیرهای مورد مطالعه و تهیه دیتابانک از جمله اقدامات اساسی در حوزه مدیریت ایمنی مبتنی بر ممیزی ایمنی خواهد بود. معابر شریانی در این میان به جهت

 مهندسین مشاور رهافت RAHYAFT Consulting Engineers رهافت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ۱		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهرسازی
	پروژه:	تاریخ:		
	QRSA۹۹۰۶	تیر ۱۴۰۰		

تغییرات مداوم کالبدی در قم، افزایش نرخ مالکیت خودرو و رشد جمعیت در پهنه‌های سکونتگاهی همجوار با آن‌ها در اولویت قرار دارند.

۱-۲- اهمیت موضوع

طی سال‌های اخیر کشته‌شدگان رانندگی در شهر قم ناشی از ترافیک شهری تا سقف ۱۰۴ نفر در سال افزایش پیدا کرده این روند افزایش با رشدی ۵/۵ درصدی مواجه است. در عین حال ثبت بیش از ۲۲,۰۰۰ مأموریت اورژانس قم جهت رسیدگی به تصادفات منجر به جرح و فوت در محدوده شهری و حومه قم سبب شده است تا موضوع بررسی و ارزیابی سیستم ایمنی ترافیک شبکه معابر شهر قم از اهمیت بالایی برخوردار باشد. چالش ایمنی در قم از این جهت که تعداد فوتی‌های ناشی از حوادث ترافیکی در آن به ازای هر یک نفر در ده هزار نفر رقم قابل توجهی است نیازمند اولویت‌دهی مداوم و در عین حال پیگیری جدی خواهد بود. ترکیب ترافیکی خاص شهر ناشی از تردد فراوان موتورسیکلت‌ها، حجم قابل توجه مراجعین (شامل گردشگران مذهبی، فعالین اقتصادی و) در قم به عنوان یک شهر گردشگرپذیر و همچنین تنوع تقاضای سفر در این شهر به عنوان یک کلانشهر سبب شده است موضوع ایمنی ترافیک در شهر از اهمیت بالاتری نیز برخوردار شود. در این میان هر چند مشخص شده است که سهم خطاهای انسانی در بروز حوادث بیش از ۹۰ درصد قلمداد می‌گردد اما در نگرش هیبریدی به مسائل ایمنی و توجه به رویکرد دینامیکی باید اذعان داشت در نزدیک به ۴۰ درصد از مواردی که عامل انسانی (به عنوان استفاده‌کننده از راه) مقصر قلمداد شده است، در واقع مشکل از سایر عوامل ناشی از عوامل محیطی، زیرساخت راه و یا وسیله‌نقلیه نشأت می‌گیرد. موضوعی که طبعاً بررسی محیط، شبکه راه‌ها را حائز اهمیت کرده است.

۱-۳- اهداف مساله

به طور ذاتی هدف اصلی و نهایی مدیریت ایمنی کاهش آمار تلفات و تصادفات در معابر شهری است. در این میان باید توجه داشت که راهبرد ایمنی ترافیک بر موضوعات متنوعی در ارتباط با خدمات جابجایی متمرکز می‌شود. مهم‌ترین این راهبردها عبارتند از:

- ایمنی و سلامت
- ایمنی و اقتصاد و سرمایه‌گذاری مشارکتی
- ایمنی و توسعه کالبدی و جمعیتی
- ایمنی وسایل نقلیه و کاربران راه
- ایمنی و تحقیق و توسعه
- ایمنی و یکپارچه‌سازی سیستمی مدیریت ترافیک

 مهندسین مشاور رهافت RAHYAFT Consulting Engineers رهافت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ۲		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهرسازی قم
	پروژه:	تاریخ:		
	QRSA۹۹۰۶	تیر ۱۴۰۰		

بر این اساس اهداف مدنظر در توسعه سیستم‌های ایمنی در حوزه ترابری شهری نیز می‌بایست به نحوی بر این ابعاد ذکر شده استوار باشد. در این پروژه مهم‌ترین هدف در ارتقای نظامات ایمنی، بسترسازی برای توسعه حمل‌ونقل فعال از یک سو و کاهش هزینه تصادفات و خدمات شهری از سوی دیگر بوده و در عین حال ارتقای کیفیت و کاهش ریسک در شبکه ترابری شهری خواهد بود. موضوعی که مبتنی بر آن در ساختاری چندوجهی ارتقای سطوح ارتباطی و مدیریتی در حوزه ایمنی مدنظر قرار خواهد گرفت و ناظر به محدودیت‌های انسانی، ملاحظات محیطی، اجتماعی، فرهنگی، کالبدی و اقلیمی و درنظر داشتن وضعیت عملکردی شبکه ترابری، بازنگری در سیستم ایمنی ترابری معابر شهری مدنظر خواهد بود.

ضمن آنکه فرآیند ممیزی ایمنی اهداف مختلفی را دنبال می‌نماید که مهم‌ترین آن‌ها عبارتند از:

➤ ارائه راهکارهای ایمن‌سازی فوری، کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت برای رفع مشکلات و ارتقاء ایمنی شبکه راه‌ها

➤ اطمینان از سازگاری بین ویژگی‌های ایمنی یک راه و درجه عملکردی آن.

➤ پیشگیری از وقوع تصادفات و یا کاهش صدمات ناشی از تصادفات در راه‌های موجود و کمک به ایجاد شبکه راه ایمن

➤ توجه دقیق‌تر و شفاف‌تر به نیازهای ایمنی راه‌ها در خصوص استفاده‌کنندگان آسیب‌پذیر

➤ افزایش و بهبود بینش ایمنی و همکاری و تبادل نظر در فعالیت‌های ایمن‌سازی راه‌ها

➤ آشکار شدن اهمیت توجه به روش‌های پیشگیرانه نسبت به روش‌های واکنشی.

با در نظر گرفتن آنچه ارائه شد، مهم‌ترین اهداف این مطالعه را می‌توان در موارد زیر برشمرد:

(۱) تأمین سطح بالایی از ایمنی در معابر شهری برای همه کاربران راه با حذف و یا محدود نمودن عوامل خطر ساز

(۲) شناسایی تمام مشکلات بالقوه و ارائه پیشنهادها در خصوص چگونگی رفع آن‌ها

 مهندسان مشاور رهافت RAHYAFT Consulting Engineers رهافت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ۳		 شهرود
	پروژه:	تاریخ:	
	QRSA۹۹۰۶	تیر ۱۴۰۰	

مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم

گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)

۱-۲ - هماهنگی با کارفرما در کلیه مراحل انجام مطالعه و تشکیل کارگروه تخصصی ایمنی و برگزاری جلسه مشترک با کارفرما و پلیس راهور جهت اخذ اطلاعات و تدقیق

نیازها و رویکردها

به منظور همگرایی در خصوص خدمات مشاور، انجام دقیق تر و جامع تر شرح خدمات مطالعات و افزایش کارآمدی در بررسی وضعیت موجود شبکه معابر، ضمن برگزاری جلسات مشترک با سایر مشاورین مرتبط، اخذ اطلاعات از مشاور مطالعات بازنگری طرح جامع حمل و نقل و ترافیک، برگزاری جلسات مشترک با تیم کارشناسی و مدیریتی کارفرما، جلسات مشترک با پلیس راهور، انجام بازدید مشترک با کارشناسان تصادفات راهور و عوامل انتظامی در سطح معابر برنامه ریزی و انجام شد. در عین حال در مرحله هماهنگی جهت برگزاری با اورژانس برای پیگیری و به سرانجام رساندن اطلاعات تصادفات نیز می بایست مدنظر باشد. طبیعتاً در روند ادامه پروژه برنامه ریزی جهت جلسات کمیته تخصصی ایمنی، کمیته تصویب طرح ها، شورای معاونین و جلسات مشترک با عوامل راهور و اورژانس ادامه خواهد داشت.

۱-۳ - مفروضات و محدودیت ها تعاریف و مفاهیم

۱-۳-۱- ارائه یک تعریف از ممیزی ایمنی

بررسی و شناسایی نقاط ضعف و مشکلات راه و محیط اطراف آن توسط کارشناسان متخصص و مجرب، اصطلاحاً فرآیند ممیزی ایمنی راه نامیده می شود. در واقع یک فرآیند نظام مند و رسمی برای تجزیه و تحلیل مشکلات ایمنی یک پروژه جدید یا یک مسیر موجود توسط یک تیم بازرسی مجرب، مستقل و با صلاحیت از متخصصان ایمنی راه با در نظر گرفتن ایمنی تمام کاربران راه است که در آن تیم بازرسی شرایط بالقوه ای که می تواند منجر به وقوع تصادف شود را همراه با پیشنهادهایی در مورد چگونگی رفع یا کاهش آن ها گزارش می دهد.

بررسی های مرسوم نقاط حادثه خیز اقدامی انفعالی در توجه به مشکلات ایمنی راه بوده و می توان به آن به عنوان شناخت نقاط ضعف طراحان در تشخیص و به کارگیری موارد ایمنی در فعالیت های شان نگریست. ممیزی ایمنی راه کمک می کند تا به نکات مربوط به ایمنی راه ها توجه کافی شود. هدف اصلی شناسایی نقایص بالقوه ایمنی و در نظر گرفتن اقدامات مورد نیاز برای حذف یا کاهش تأثیرات آن ها است، در این حین باید توجه ویژه به تمامی استفاده کنندگان اعم از عابران پیاده، دوچرخه سواران، موتورسواران، وسایل نقلیه شخصی، ناوگان تجاری و عمومی شود. باید توجه کرد ممیزی ایمنی راه به معنی طراحی مجدد راه نیست و مهم ترین کار آن شناسایی نقایص و معایب است. همچنین ممیزی مختص پروژه های بزرگ و پرهزینه نیست و نیز باید به صورت رسمی

 مهندسین مشاور رهافت RAHYAFT Consulting Engineers رهافت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ۴		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهر قوم
	تاریخ:	پروژه:		
	تیر ۱۴۰۰	QRSA۹۹۰۶		

بررسی و نظارت شود. نکته دیگر آنکه ممیزی ایمنی وسیله‌ای برای ارزیابی پروژه‌ها که منجر به انتخاب پروژه‌ای از میان سایر پروژه‌ها شود نیست و نباید از آن به عنوان ابزاری برای کنترل استانداردهای راه استفاده شود. کاهش خطر (احتمال بروز و شدت) تصادفات، افزایش اهمیت و اعتبار ایمنی راه در مراحل برنامه‌ریزی، طراحی، ساخت و نگهداری پروژه و اطمینان خاطر از اینکه شرایط تمامی استفاده‌کنندگان از راه به لحاظ تأمین ایمنی در نظر گرفته شده‌اند از جمله مزایای انجام ممیزی ایمنی راه است. مزایای انجام ممیزی ایمنی، طیف وسیعی از کاهش‌های مربوط به هزینه‌های تصادفات تا بهبود در خط‌مشی سیاست‌گذاری و نگهداری را شامل می‌شود. به طور متداول ممیزی ایمنی در پنج مرحله صورت می‌گیرد:

- مرحله امکان‌سنجی
- مرحله طرح اولیه
- مرحله طرح جزئیات
- مرحله قبل از افتتاح و
- مرحله پس از افتتاح طرح (راه‌های موجود).

ممیزی ایمنی راه می‌تواند در هر بخش از شبکه راه‌های در حال استفاده به منظور شناسایی نقایص و معایب آن راه‌ها انجام شود. در ممیزی مرحله پس از افتتاح، اطلاعات کسب‌شده از گزارش تصادفات جزو مهمی از آن است. این ممیزی که به نوعی شکل توسعه‌یافته‌ای از بررسی مرسوم نقاط حادثه‌خیز است، باید به همراه قضاوت‌هایی همراه با آگاهی مورد استفاده قرار گیرد به نحوی که پتانسیل موجود برای سایر تصادفات نیز در نظر گرفته شود. مرحله امکان‌سنجی ممیزی، عملکرد ایمنی طرح پیشنهادی را به صورت بالقوه و با لحاظ کردن موقعیت مسیر، استانداردهای طراحی راه و هدف پروژه در نظر می‌گیرد. کارشناسان ممیزی در این مرحله می‌بایست دقت کامل در چگونگی تأثیر تسهیلات در تداوم پیوستگی شبکه راه‌های اطراف را دارا بوده و نیازهای ایمنی برای تمام استفاده‌کنندگان از راه را تعیین نمایند.

ممیزی در این مرحله می‌تواند بسیار مؤثر باشد، در حالی که تغییرات و بهسازی‌های بعدی می‌تواند هزینه بیشتری را در بر بگیرد. اهداف ممیزی در مرحله طرح اولیه شامل ارزیابی ایمنی تقاطع، قوس‌های عمودی و افقی، فاصله دید و سایر استانداردهای طراحی است. ممیزی در این مرحله باید قبل از اتمام تملک زمین انجام شود تا مشکلات ناشی از تغییرات مورد نیاز در حریم جاده‌ها به حداقل خود برسد. ممیزی در مرحله طرح جزئیات اغلب قبل از تهیه اسناد مناقصه انجام می‌شود. در این مرحله بررسی طرح هندسی، روشنایی جاده، علائم ترافیکی و طرح مناظر کنار راه در رابطه با عملکرد راه توسط تیم ممیزین ارزیابی می‌شود. قبل از افتتاح راه نیاز است که طی فرآیند ممیزی از اینکه نیازهای ایمنی کلیه استفاده‌کنندگان راه رعایت می‌شود اطمینان

 مهندس مشاور رهافت RAHYAFT Consulting Engineers رهافت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ۵		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهرسازی
	پروژه:	تاریخ:		
	QRSA۹۹۰۶	تیر ۱۴۰۰		

حاصل شود. بدین جهت ممیزکاران باید در شب و روز و شرایط آب و هوایی متفاوت به بازرسی در راه مورد نظر بپردازند. بعد از افتتاح راه ممیزی به منظور شناخت نواقص و مشکلات راه در راه موجود انجام می شود. اقدامات بهینه سازی با وجود اینکه در این مرحله بسیار گران تر تمام خواهند شد، اما هنوز هم ممکن است که ارزش ممیزی را داشته باشند. در ممیزی ایمنی راه بررسی می شود که یک راه، راه ایمن باشد. راه ایمن بنا بر تعریف آیین نامه ایمنی راه در حالت ایده آل راهی عاری از هرگونه عوامل تاثیرگذار (مرتبط با راه) در وقوع تصادف است. راه ایمن حتی در صورت خطای استفاده کنندگان یا نقص وسیله نقلیه، می تواند پیامدهای آن را کاهش داده یا و به حداقل برساند. البته نمی توان هیچ راهی را به طور مطلق ایمن یا غیرایمن دانست و بهتر است برای راههای با عملکرد ایمنی بهتر از عبارت راه ایمن تر استفاده کرد. یک راه ایمن دارای ویژگی های زیر است:

➤ قابلیت دید مناسب در راه

مهم ترین نیاز برای استفاده ایمن از راه، تأمین شرایط بهینه برای دید است. انواع مختلفی از فواصل دید از جمله فاصله دید توقف، سبقت، انتخاب و مثلث دید (در تقاطع ها) وجود دارد. فاصله دید در راه باید به اندازه ای باشد که استفاده کنندگان از راه رفتار ایمن داشته باشند. در صورت عدم امکان تأمین فاصله دید مورد نیاز باید محدودیت هایی در رفتار استفاده کنندگان از راه ایجاد شود. این محدودیت ها در صورت عدم رعایت یا به دلیل ناکارآمدی استفاده کنندگان می تواند منجر به بروز تصادف شود.

➤ قابلیت خود معرف بودن راه

سهولت در تشخیص راه و رویکردهای پیش رو و سهولت در شناخت محیط اطراف راه و درک آسان تغییر محیط یکی از مهم ترین ویژگی های یک راه ایمن محسوب می شود. راه خود معرف، راهی است که اطلاعات لازم به استفاده کنندگان را به موقع ارائه داده و شرایط قابل انتظار و قابل پیش بینی را برای اتخاذ تصمیم های مناسب فراهم سازد. راه خود معرف راهی است که قابلیت دید فیزیکی و قابلیت تشخیص ذهنی برای همه استفاده کنندگان تأمین شده باشد. در این راه تمامی اجزا در موقعیت های قابل انتظار واقع شده و در کل گویا است. مشخص بودن راستای مسیر به ویژه در شب، مشخص بودن تقاطع ها، تبادل ها و محل های دسترسی های اختصاصی و عدم پیچیدگی طرح آن ها از ویژگی های یک راه خود معرف محسوب می شود.

➤ قابلیت بخشندگی راه

راه بخشنده راهی است که در صورت وقوع اشتباه های غیرعمدی انسانی به ویژه اشتباه های ناشی از ناکارآمدی و ناتوانی راننده، از شدت تصادف کاسته شده و حداقل خسارت به استفاده کننده وارد

 مهندس مشاور رسیافت RAHYAFT Consulting Engineers رهیافت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ۶		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهر قم
	تاریخ:	پروژه:		
	تیر ۱۴۰۰	QRSA۹۹۰۶		

شود. ایمن بودن حاشیه و حریم راه، تأمین ناحیه عاری از مانع، تأمین فضای لازم برای توقف‌های اضطراری، شکننده بودن تابلوها و علائم در برخورد با وسایل نقلیه و ایمن‌سازی انتهای حفاظ‌ها از ویژگی‌های یک راه بخشنده است. بدیهی است تأمین قابلیت بخشنده‌گی راه برای تصادفات ناشی از تخلفات عمدی امکان‌پذیر نیست.

➤ سازگاری عناصر راه با یکدیگر و اجتناب از اعمال تغییرات ناگهانی در مشخصات راه سازگاری مشخصه‌های هندسی اجزا و قطعات مجاور راه با یکدیگر و عدم وجود تغییرات ناگهانی در مشخصه‌های هندسی راه از ویژگی‌های یک راه ایمن است. به عنوان مثال تغییر ناگهانی طبقه عملکردی یا مقطع عرضی راه بدون ایجاد ناحیه اتصال و اطلاع‌رسانی مناسب، باعث ایجاد یک ناسازگاری در عملکرد راه می‌شود. معمولاً سازگاری در مرحله طراحی بر اساس سرعت طرح و در راه موجود با سرعت عملکردی ۸۵ درصد سنجیده می‌شود.

➤ تأمین نیازهای ایمنی استفاده‌کنندگان راه به ویژه استفاده‌کنندگان آسیب‌پذیر شناخت و طبقه‌بندی تمامی استفاده‌کنندگان به ویژه استفاده‌کنندگان آسیب‌پذیر از راه مانند رانندگان مسن، عابران پیاده و کودکان در انتخاب پارامترهای طراحی مانند فاصله دید و سرعت طرح و طراحی تقاطع‌ها و محل‌های مجاز عبور بسیار مهم است. پاسخگویی طرح به نیازهای استفاده‌کنندگان از بروز رفتارهای پرخطر جلوگیری می‌کند. تأمین ایمن نیازهای کاربری‌های اطراف راه تأمین دسترسی ایمن کاربری‌های اطراف راه به ویژه در تقاطع‌ها بسیار مهم است. عدم لحاظ نیازهای کاربری‌ها یا حذف آن‌ها در طرح منجر به ایجاد دسترسی‌های غیرمجاز می‌شود. متولیان راه موظف هستند نیازهای واقعی کاربری‌های اطراف را به نحو ایمن پاسخ دهند. ایجاد دسترسی‌های ایمن یا تجمیع و انتقال دسترسی‌ها به تقاطع‌ها یا دسترسی‌های ایمن مجاور یا استفاده از یک راه جانبی در ایجاد یک راه ایمن بسیار موثر است.

➤ تناسب مشخصه‌های راه با نوع و عملکرد راه در انتخاب معیارهای طراحی باید طبقه‌بندی عملکردی راه لحاظ شود. انتخاب معیارهای نامتناسب با عملکرد راه منجر به بروز رفتارهای غیرایمن از طرف رانندگان می‌شود. رانندگان براساس انتظارات خود از یک آزادراه یا راه اصلی جداشده وارد آن شده و رانندگی می‌کنند. بنابراین مشخصات فنی راه باید با عملکرد آن متناسب باشد.

➤ تأمین رویه هموار و ایمن

 مهندس مشاور راه‌ساخت RAHYAFT Consulting Engineers ره‌ساخت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ۷		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)		 شهرسازی
	پروژه:	تاریخ:			
	تیر ۱۴۰۰	QRSA۹۹۰۶			

داشتن رویه هموار و ایمن باعث افزایش ایمنی راه می‌شود. بافت رویه در تأمین مقاومت لغزشی لازم نقش بسزایی دارد. سطح ناهموار باعث کاهش راحتی رانندگان و سرنشینان، افزایش استهلاک وسایل نقلیه و افزایش تغییر جهت‌های ناگهانی وسایل نقلیه شود.

➤ تناسب مشخصات راه با سرعت عملکردی وسایل نقلیه

در هنگام بهره‌برداری، تمامی اقدامات اصلاحی باید بر مبنای سرعت عملکردی باشد. عدم توجه به سرعت عملکردی در فعالیت‌های نگهداری باعث کاهش عملکرد ایمن راه خواهد شد. به عنوان مثال نصب تابلوهای با ابعاد کوچک‌تر از ابعاد مورد نیاز برای سرعت عملکردی باعث کاهش کارایی تابلوها شده و یا بالعکس نصب تابلوها با ابعاد بزرگ‌تر از ابعاد مورد نیاز به دلیل عدم کارایی و عدم تأثیر مثبت در ایمنی باعث اتلاف منابع مالی خواهد شد.

➤ اجتناب از ایجاد موقعیت‌ها یا عوامل تحمیل‌کننده رفتار پرخطر، به استفاده‌کنندگان

از ایجاد موقعیت‌ها و فضاهایی که ممکن است باعث بروز رفتار پرخطر نظیر سبقت غیرمجاز، حرکت در جهت خلاف و رفتارهای مشابه شود، باید اجتناب کرد. وجود سطح وسیع روسازی در تقاطع‌ها یا ایجاد خطوط کمکی ناکارآمد فقط می‌تواند باعث حرکت‌های گردشی غیرقابل پیش‌بینی یا افزایش سرعت و سبقت از سمت راست شود که این رفتارها منجر به تصادف می‌شود.

۱-۳-۲- مفهوم ایمنی

ایمنی و ارتقای آن مهم‌ترین هدف در بهره‌برداری از هر سامانه‌ای است. این مفهوم که در حوزه‌های مختلف عملیاتی/اجرایی کاربردی ویژه دارد، در استاندارد **ISO8402:1992** واژه ایمنی به حالتی که در آن احتمال خطر آسیب (به اشخاص) یا خسارت مادی، به میزان قابل قبول محدود شده باشد، اطلاق می‌گردد. بر اساس این تعریف، مفهوم ایمنی یک مفهوم نسبی است و اساساً با نگاهی مطلق نمی‌توان و نباید به پیاده‌سازی روش‌های ایمن‌سازی نگاه کرد. در واقع مدیریت ایمنی مجموعه شرایطی را در برمی‌گیرد که میزان مخاطره‌ی مربوط به سلامتی در آن به حداقل رسیده است. در این میان در تعریف مفهوم ایمنی **ISO/IEC Guide2** و همچنین استاندارد **OHSAS 18001** تعاریف تقریباً مشابهی را ارائه می‌دهند. بر اساس این استانداردها و دستورالعمل‌ها این مفهوم در واقع به عدم وجود مخاطره غیرقابل قبول آسیب‌ها اطلاق شده و متناظراً رفع کامل خطر آسیب‌ها اگرچه به عنوان هدف نهایی جستجو می‌شود اما هیچگاه به طور الزام‌آور مطرح نیست و در این راستا الزام به اجتناب از مخاطره بالا و غیرمجاز در رخدادها^۱ و مدیریت حوادث^۲ مدنظر مدیریت اجرایی می‌بایست قرار گیرد.

۱- Incident

۲ - Accident

 مهندس مشاور رسیافت RAHYAFT Consulting Engineers رهیافت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ۸		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)		 شهرسازی
	پروژه:	تاریخ:	QRSA۹۹۰۶	تیر ۱۴۰۰	

شایان گفت است منظور از رخدادها رویدادی است که باعث ایجاد حادثه شود یا توان بالقوه‌ی ایجاد حادثه را داشته باشد. ضمن آنکه حادثه عبارت است از رویداد ناخواسته‌ای که باعث مرگ، از دست رفتن سلامتی، جراحت، آسیب یا خسارت دیگر شود.

باید توجه داشت از منظر مدیریت ایمنی و مستقل از حوزه فعالیت و اثربخشی، هدف سیستم مدیریت ایمنی، حصول اطمینان از این است که سازمان چگونگی تاثیر فعالیت‌های خود در زمینه ایمنی را بشناسد و اندازه‌گیری‌هایی به منظور کنترل و بهبود آن تدوین کند. این اندازه‌گیری‌ها از طریق فرایندی مناسب که شامل موارد زیر است صورت می‌گیرد:

- پایش و بازنگری عملکردها
 - اصلاح عدم تطابق‌های مشاهده شده در ممیزی‌ها به صورت دوره‌ای به مدیریت عالی سازمان گزارش می‌شوند.
 - نکته حائز اهمیت این است که سیستم مدیریت ایمنی باید بخشی از کل سیستم مدیریت باشد و نه یک سیستم مجزا یا اضافی
- این مهم در حوزه ترابری به جهت اثرگذاری مستقیم بر راندمان، اقتصاد و جامعه هدف، ضمن ارتقای پایداری در حمل‌ونقل، اثرات فراگیری بر بهبود شاخص‌های عملکردی ترافیک نیز خواهد داشت.

۱-۴ - اخذ اطلاعات پایه مورد نیاز

به منظور توسعه رویکردهای دینامیکی در ممیزی و توسعه روش ممیزی هیبریدی در حوزه ایمنی معابر شهری، ضمن پیمایش در شبکه معابر ضروری خواهد بود تا اطلاعات و مستندات لازم از وضع موجود شبکه معابر به طور فراگیر در اختیار باشد. موضوعی که طی مکاتبات رسمی و برگزاری جلسات متعدد مدنظر قرار گرفته است. این اطلاعات عبارتند از:

۱) اطلاعات و آمار تصادفات

در طی پیگیری‌های انجام‌شده علاوه بر آمار عملیات اورژانس، اطلاعات پزشکی قانونی، پلیس راهور و مستنداتی از وضعیت میدانی تصادفات در اختیار مشاور به همراه، مستندات تصویری موجود در ارتباط با تصادفات و گزارش‌های عملکردی سازمان‌های درگیر با موضوع قرار گرفت.

۲) مطالعات پیشین مرتبط با موضوع

در این خصوص بخش‌هایی از مطالعات طرح جامع حمل‌ونقل، مطالعات موردی اصلاح هندسی تقاطع‌های مهم در معابر مورد مطالعه و همچنین طرح‌های اجرایی و مصوب هندسی و ایمن‌سازی در معابر مورد مطالعه در اختیار این مشاور قرار گرفته است.

 مهندسین مشاور رهافت RAHYAFT Consulting Engineers رهافت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ۹		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهرسازی
	تاریخ:	پروژه:		
	تیر ۱۴۰۰	QRSA۹۹۰۶		

۳) اطلاعات پایه مطالعات فرادست

در این خصوص اطلاعات مورد نیاز از مطالعات طرح جامع حمل و نقل و ترافیک شهر قم و اطلاعات مربوط به مطالعات طرح تفصیلی شهر قم در اختیار مشاور قرار گرفته است.

۴) اطلاعات مربوط به نقشه مسیرهای شبکه معابر در مقیاس ۱:۲۰۰۰ و ۱:۵۰۰

فایل نقشه و تصویر هوایی DGN شهر قم هر چند مربوط به سال‌های گذشته بوده و طی آن تغییرات قابل توجهی در شبکه رخ داده است اما، استفاده از آن برای ارزیابی وضعیت فیزیکی معابر بسیار مفید بوده و این اطلاعات با مساعدت کارفرما در اختیار پروژه قرار گرفته است.

۵) برنامه‌ها و طرح‌های اجرایی، آموزشی و تجهیزاتی مرتبط با موضوع ایمنی ترافیک

با بررسی‌های انجام‌شده در محدوده معابر مورد مطالعه اطلاعات خاصی موجود نبوده است. همچنین به منظور تشریک مساعی، افزایش سطح تعاملات و مقابله با شرایط پاندمی ویروس کوید ۲۰۱۹، مشاور در بستر فضای مجازی، گروه مشترکی با تیم فنی کارفرما تشکیل داده و ردوبدل اطلاعات و نقطه نظرات در قالب پلتفرم‌های فضای مجازی نیز مدنظر قرار گرفته است.

۱-۵- انجام مطالعات پایه

۱-۵-۱- شناسایی و ارزیابی مستندات کتابخانه‌ای در خصوص روش‌های گردآوری

اطلاعات، تحلیل تصادفات، ایمن‌سازی معابر و شناسایی نقاط پر تصادف

(حادثه‌خیز) و توسعه محور کامل

همان‌گونه که اشاره شد، مطالعات تطبیقی با هدف ارزیابی منابع داخلی و شناسایی ضعف‌ها و قوت‌های آن و همچنین بررسی رویکردهای جدید در کشورهای دیگر و در موضوع تحقیق مدنظر خواهد بود. در این مطالعه نیز با این هدف مطالعات تطبیقی مدنظر قرار گرفته است. در انجام مطالعات تطبیقی نخستین گام، شناسایی و معرفی منابع در بخش داخلی و خارجی است. بر این اساس در این بخش به بررسی کیفی تعدادی از آیین‌نامه‌های مرتبط داخلی و خارجی و سوابق پیشین مرتبط پرداخته می‌شود. لیست منابع بررسی شده که در ادامه به تشریح آن‌ها پرداخته خواهد شد در جدول ۱ ارائه گردیده است. لازم به ذکر است که از آیین‌نامه طراحی معابر شهری (سال ۱۳۹۹) به عنوان معیار طراحی در این مطالعات استفاده شده است و به ضوابط این آیین‌نامه به صورت کمی در بندهای مرتبط پیش رو اشاره شده است.

 مهندسان مشاور رسیافت RAHYAFT Consulting Engineers رهیافت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ۱۰		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهرداری قم
	پروژه:	تاریخ:		
	QRSA۹۹۰۶	تیر ۱۴۰۰		

جدول ۱. منابع داخلی و خارجی بررسی شده

منبع		ردیف
AUSTROADS SAFETY	منابع خارجی	۱
AASHTO		۲
NACTO		۳
آیین نامه طراحی معابر شهری	منابع داخلی	۴
آیین نامه ممیزی ایمنی معابر شهری		۵
آیین نامه ایمنی راه های کشور		۶
دستورالعمل طراحی خیابان کامل	مطالعات مرتبط	۷
مطالعات طرح جامع ایمنی درون شهری شهر رشت		۸
شناسایی نقاط حادثه خیز شهر مشهد		۹
مطالعات ایمنی نیویورک		
مطالعات طرح جامع شهر قم		۱۰

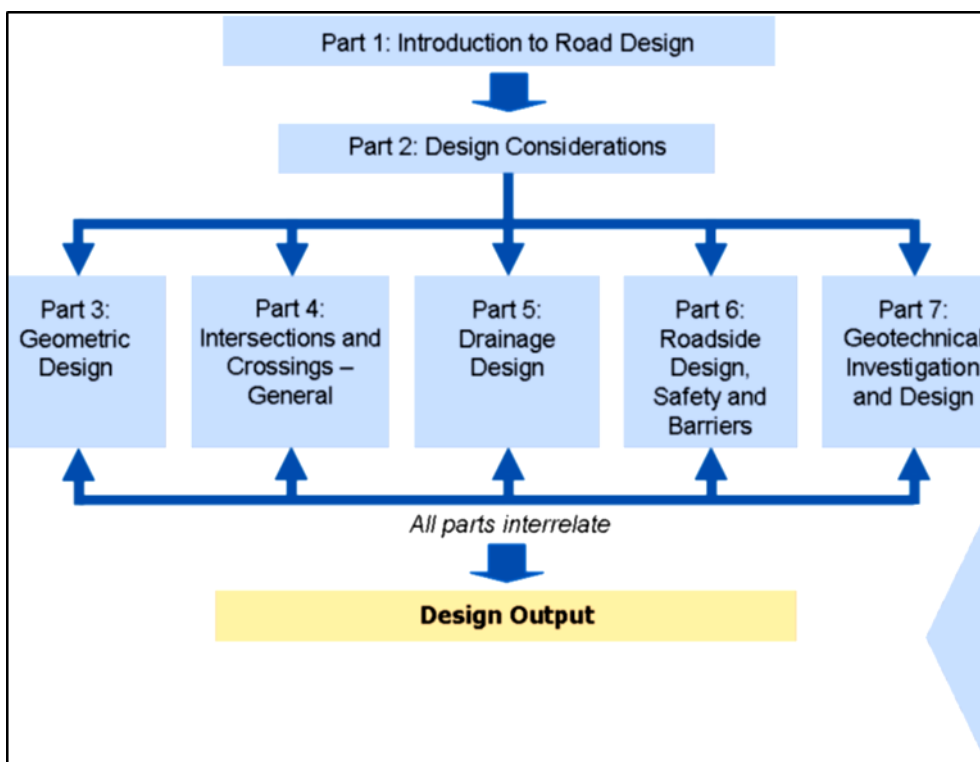
۱-۵-۱-۱- بررسی آیین نامه ها، دستورالعمل ها و متون فنی خارجی در حوزه ایمن سازی، ممیزی

ایمنی و مدیریت تصادفات و توسعه خیابان کامل

۱-۵-۱-۱-۱- آیین نامه Austroads safety

در استرالیا، تشکیلات ملی حمل و نقل جاده ای و مسئولان ترافیکی تحت عنوان Austroad می باشند که در سال ۱۹۹۴، مجموعه ای را با عنوان ممیزی ایمنی راه منتشر کرد. در این مجموعه طیف وسیعی از راهنمایی ها و رهنمودهای مورد استفاده در مورد برنامه ملی ممیزی ایمنی راه و چک لیست هایی که از طریق تعامل با ترانزیت نیوزلند حاصل گردیده بود، ارائه شد. این چک لیست ها هم اکنون به منظور حصول اطمینان از تأمین ایمنی در تمامی مراحل یا قسمت هایی از ممیزی ایمنی به طور صحیح مورد استفاده قرار می گیرند. ایالات استرالیا ممیزی ایمنی راه را با رویه های متفاوتی به کار می گیرند. متولی راه های ایالات ویکتوریا، ممیزی ایمنی را به عنوان بخش لاینفک از فرآیند انجام مدیریت کیفی در نظر می گیرد. ممیزی های ایمنی از مراحل تعریف پروژه تا مرحله تکمیل و ساخت، هزینه ای بالغ بر ۵ میلیون دلار در بردارد. سازمان Austroad، در رأس سازمان حمل و نقل راهی و ترافیکی استرالیا قرار دارد. این دستورالعمل در جهت ارتقای سیستم حمل و نقل و طراحی ایمن توسط گروهی از محققین این سازمان در سال ۲۰۰۸ تهیه شد و در اختیار مهندسين این زمینه قرار گرفت. مباحث بررسی شده در این دستورالعمل به صورت فلوچارت در شکل ۱ نشان داده شده است. در این آیین نامه ضوابطی در خصوص طراحی مسیر، تقاطعات، حاشیه معبر، ایمنی، حفاظ ها و... ارائه شده است. همچنین این آیین نامه، بخش های مختلفی را شامل راهنمای طراحی راه، راهنمای مدیریت ترافیک و راهنمای ایمنی راه را شامل می شود.

 مهندس مشاور رهافت RAHYAFT Consulting Engineers رهافت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ۱۱		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهرود
	پروژه:	تاریخ:		
	QRSA۹۹۰۶	تیر ۱۴۰۰		



شکل ۱. فلوچارت موارد بررسی شده در دستورالعمل Austroad roadside design and safety

۱-۵-۱-۱-۲-آیین‌نامه AASHTO roadside design guide

این آیین‌نامه توسط اتحادیه سازمان راه و حمل‌ونقل آمریکا در سال ۲۰۱۱ به چاپ رسیده است. همچنین به عنوان منبع اصلی نشریه شماره ۴۱۵ محسوب می‌شود. طبق این آیین‌نامه، حفظ و ایجاد ایمنی، قابل‌توجه‌ترین فاکتور در ضوابط طراحی راه‌ها می‌باشد. شکل ۲، نمودار آمار تصادفات فوتی از صد میلیون وسایل نقلیه در هر مایل را نشان می‌دهد. مطابق با این نمودار، آمار تصادف فوتی رو به کاهش بوده و علت آن اهمیت ایمنی در راه‌ها و توجه به آن بوده است. در سال ۱۹۹۶، اداره فدرال بزرگراه‌ها گروه نظارتی را به منظور مشاهده عملیات ممیزی ایمنی به استرالیا و نیوزیلند اعزام نمود. این گروه متشکل از مهندسين و متخصصين ایمنی و آموزش‌دهندگان بودند. در سال ۱۹۹۷ گزارشی تحت عنوان مطالعات اداره فدرال بزرگراه‌ها در مورد ممیزی‌های ایمنی راه در دو قسمت ۱ و ۲ منتشر شد. این گروه نظارتی چنین نتیجه گرفت که ممیزی ایمنی راه می‌تواند ایمنی راه در مراحل طرحی و اجرا را افزایش دهند. از اهداف گردآوری این آیین‌نامه می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

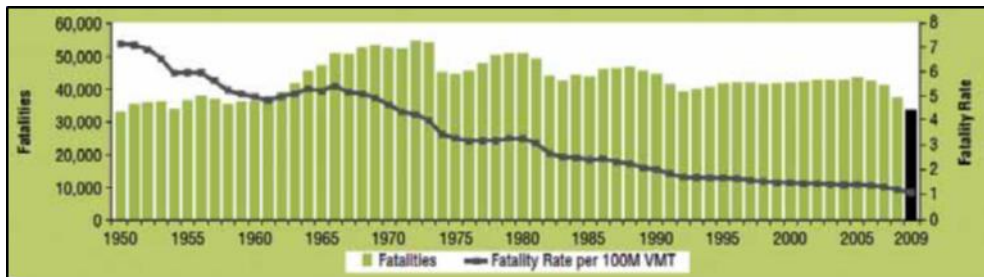
هدف یک: ترویج و جلب افراد به ممیزی ایمنی راه

هدف دو: کسب حمایت و ثبت‌نام آژانس‌ها و ادارات راه برای طرح آزمایشی

هدف سه: انجام آزمایشی فرایند ممیزی ایمنی راه

 مهندسين مشاور رهافت RAHYAFT Consulting Engineers رهافت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ۱۲		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهرسازی
	تاریخ:	پروژه:		
	تیر ۱۴۰۰	QRSA۹۹۰۶		

- هدف چهار: بازبینی فرایند ممیزی ایمنی راه
- هدف پنج: تهیه راهنمای بهترین اقدامات
- هدف شش: آموزش گروه‌های کمکی و حمایتی
- هدف هفتم: ایجاد دوره‌های آموزشی
- هدف هشتم: نظارت بر اجرا
- هدف نهم: تهیه دستورالعمل‌ها



شکل ۲. روند نزولی آمار تصادفات در آمریکا

۱-۵-۱-۱-۳-آیین‌نامه NACTO Urban street design guide

این آیین‌نامه نشان می‌دهد که چگونه خیابان‌ها با عرض‌های متفاوت را می‌توان برای اولویت‌بندی کاربران، دوچرخه‌سواری، پیاده‌روی، افزایش ایمنی و فعالیت‌های عمومی مجدداً بازطراحی کرد. برخلاف کتابچه‌های راهنمای مهندسی قدیمی و محافظه‌کارانه، این راهنمای طراحی بر این اصل تأکید دارد که خیابان‌های شهری مکان‌های عمومی هستند و نقش آن‌ها در اجتماعات بیشتر از مجرای ترافیک است. این راهنما که به خوبی نشان داده شده است، از چندین منظر نقشه‌های طراحی خیابان را ارائه می‌دهد. مطالعات موردی به روشنی نشان می‌دهد که چگونه بهترین روش‌ها را پیاده‌سازی می‌کند، همچنین راهنمایی‌هایی را برای سفرهای برنامه‌های طراحی به نیازهای منحصر به فرد شهر ارائه می‌دهد. راهنمای طراحی خیابان شهری پنج هدف و اصول طراحی خیابان در سطح جهانی را بیان می‌کند:

- خیابان‌ها فضاهای عمومی هستند. خیابان‌ها در زندگی عمومی شهرها و جوامع بسیار بیشتر از معابر ترافیکی نقش دارند.
- خیابان‌های خوب طراحی شده درآمد بالاتری را برای مشاغل و ارزش بیشتری را برای صاحبان خانه ایجاد می‌کنند.
- طراحی برای ایمنی: مهندسان ترافیک و حمل‌ونقل می‌توانند خیابان‌هایی را طراحی کنند که افراد در حال قدم زدن، پارک کردن، خرید، دوچرخه‌سواری، کار و رانندگی و ... بتوانند از مسیرهای ایمن عبور کنند.

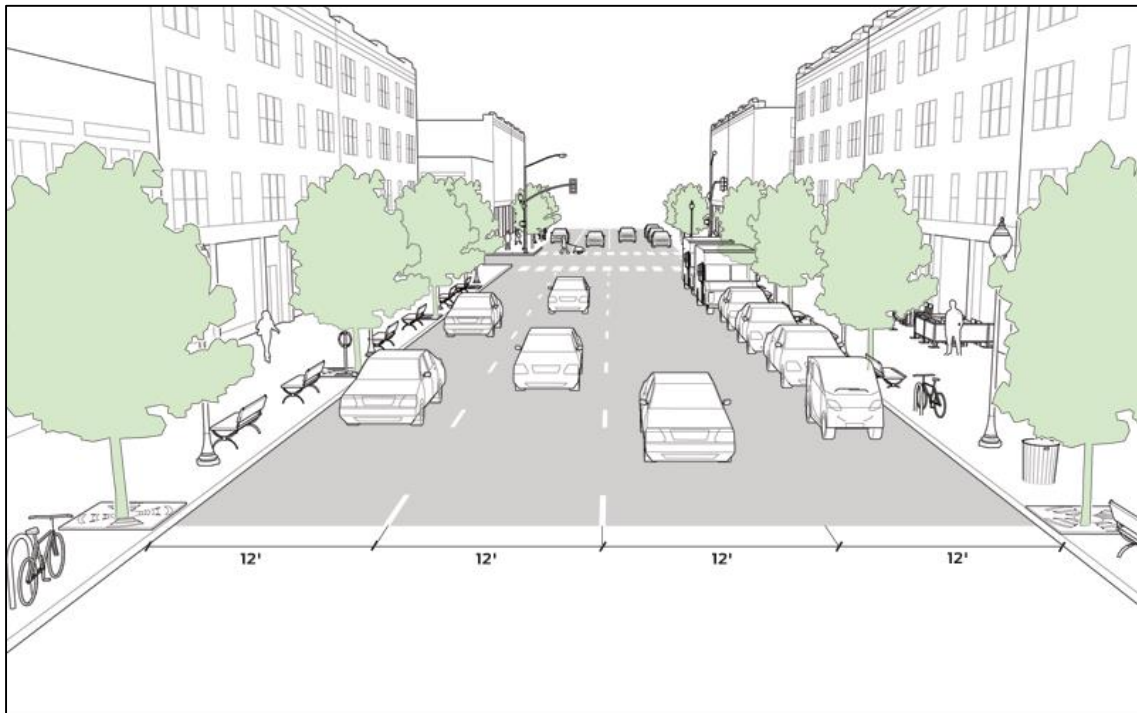
 مهندسان مشاور رسیافت RAHYAFT Consulting Engineers رهیافت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ۱۳		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)		 شهرستان شاهرود
	تاریخ: تیر ۱۴۰۰	پروژه: QRSA۹۹۰۶			

• خیابان‌ها قابل تغییر است. بسیاری از خیابان‌های شهر در دوره دیگری ایجاد شده‌اند و برای رفع نیازهای جدید نیاز به تغییر شکل دارند.

با تشریح این اصول اساسی، این راهنما راهنمای اساسی را برای شهرهایی که به دنبال بهبود طراحی خیابان برای ایجاد محیط‌های شهری فراگیر و چند منظوره هستند، ارائه می‌دهد. این یک منبع استثنایی برای طراحی مجدد خیابان‌ها برای تأمین نیازهای شهرهای قرن ۲۱ است که ساکنان و بازدیدکنندگان آن‌ها انواع گزینه‌های حمل‌ونقل، خیابان‌های امن‌تر و زندگی پر جنب‌وجوش جامعه را می‌طلبند. این آیین‌نامه تمامی ضوابط نظیر عرض خطوط، را جهت طراحی ایمن معابر ارائه داده است. به عنوان نمونه‌ای از ضوابط این آیین‌نامه، عرض اختصاص داده‌شده به خطوط برای رانندگان، اتوبوس‌ها، کامیون‌ها، دوچرخه‌ها و اتومبیل‌های پارک شده جنبه حساس و اساسی طراحی خیابان است. شکل ۳ یک نمونه مقطع عرضی را نشان می‌دهد که عرض خط ۱۰ فوت (تقریباً ۳ متر) در مناطق شهری را توصیه می‌کند و بدون تأثیر بر عملکرد ترافیک، تأثیر مثبتی بر ایمنی خیابان دارد. مطابق نمودار شکل ۴، هرچه عرض خط زیاد می‌شود، سرعت نیز افزایش می‌یابد. در نتیجه ایمنی کاهش یافته و احتمال وقوع تصادف بالا می‌رود.

عرض خطوط باید در مجموعه فضای مشخصی از خیابان در نظر گرفته شود تا تمام نیازها را شامل شود، از جمله خطوط سواره‌رو، جزایر ایمنی، خطوط دوچرخه‌سواری و پیاده‌روها. هر بحث در مورد عرض خط باید با درک اهداف آرامش ترافیک نیز لحاظ گردید (برای مثال ایجاد فضای مناسب برای وسایل نقلیه بزرگتر مانند کامیون و اتوبوس).

 مهندسین مشاور رهافت RAHYAFT Consulting Engineers رهافت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ۱۴		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهرداری قم
	پروژه:	تاریخ:		
	QRSA۹۹۰۶	تیر ۱۴۰۰		



شکل ۳. نمونه‌ای از یک مقطع عرضی مطلوب بر مبنای آیین‌نامه nacto



شکل ۴. تغییرات سرعت بر اساس میزان عرض خطوط

۱-۵-۲- بررسی آیین‌نامه‌ها، دستورالعمل‌ها و متون فنی داخلی در حوزه ایمن‌سازی، ممیزی

ایمنی و مدیریت تصادفات و توسعه خیابان کامل

۱-۵-۲-۱- آیین‌نامه طراحی معابر شهری (۱۳۹۹)

آیین‌نامه طراحی معابر شهری یکی از معدود آیین‌نامه‌های تدوین‌شده در حوزه زیرساخت حمل‌ونقل شهری در ایران است که پس از بازنگری نسخه قدیمی در سال ۹۹ توسط وزارت راه و شهرسازی در قالب ۱۲ جلد تدوین و برای اجرا ابلاغ شد. همچنین لازم به ذکر است این آیین‌نامه اقتباسی از NACTO می‌باشد. مجلدات آیین‌نامه طراحی معابر شهری عبارتند از:

- جلد اول: مبانی
- جلد دوم: پلان و نیمرخ‌های طولی
- جلد سوم: اجزای نیمرخ‌های عرضی
- جلد چهارم: تندرها و تبادلهای شهری
- جلد پنجم: خیابان‌های شهری (جدول ۲ و شکل ۵)
- جلد ششم: آرام‌سازی ترافیک
- جلد هفتم: تقاطع‌ها
- جلد هشتم: حمل‌ونقل همگانی
- جلد نهم: حمل‌ونقل و کاربری زمین
- جلد دهم: مسیرهای پیاده
- جلد یازدهم: مسیرهای دوچرخه
- جلد دوازدهم: تجهیزات ایمنی

این نشان می‌دهد که این آیین‌نامه به صورت ساختاری و محتوایی مورد بازنگری قرار گرفته است. اغلب منابع و مآخذ این آیین‌نامه نیز اغلب آمریکایی هستند.

رویکردهای مدیریت ایمنی بر مبنای آیین‌نامه طراحی معابر شهری به دو دسته رویکرد سنتی و رویکرد نوین تقسیم می‌شوند. در رویکرد سنتی مدیریت ایمنی، عامل انسانی به عنوان اصلی‌ترین عامل در وقوع تصادف شناخته‌شده و به همین دلیل، راهکارهای کاهش تصادفات و تلفات ناشی از آن، غالباً بر انسان و اشتباهات انسانی تمرکز داشته و شامل آموزش، اعمال قانون توسط پلیس و پویش‌های اجتماعی است. در طرف مقابل، رویکرد نوین مدیریت ایمنی برخلاف رویکرد سنتی، یک رویکرد مبتنی بر سیستم بوده و ضمن پذیرش خطا با توجه ویژگی‌های انسانی، نه تنها خطای انسان را به عنوان عامل اصلی و مسبب قطعی حادثه نمی‌شناسد، بلکه فوت یا جراحت شدید را نتیجه خطای سیستم می‌داند. به بیان دیگر، با پذیرش اصل ممکن‌الخطا بودن انسان، می‌توان

 مهندس مشاور ریافت RAHYAFT Consulting Engineers رهیافت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ۱۶		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهرسازی
	تاریخ:	پروژه:		
	تیر ۱۴۰۰	QRSA۹۹۰۶		

شرایط را به گونه‌ای فراهم کرد که خطای انسانی منجر به فوت یا جراحت شدید نشود. این رویکرد در مدیریت ایمنی، رویکرد سیستم ایمن نامیده شده است. در رویکرد سیستم ایمن، به جای پیشگیری از وقوع تصادف، بر پیشگیری از تلفات و جراحات شدید تأکید می‌شود. در این رویکرد، همه سازمان‌ها و نهادهای مسئول در زمینه پیشگیری از تلفات ناشی از تصادفات، دارای وظایف و مسئولیت‌های مشخص و یکپارچه بوده و مسئولیت وقوع یک حادثه ترافیکی تنها بر دوش کاربر معبر نیست؛ بلکه کاربر در کنار ارگان‌ها و نهادهای مربوطه، مسئول وقوع و تشدید تصادف خواهد بود. خطاهای بالقوه در سیستم، زمانی منتج به یک حادثه ناگوار می‌شود که زنجیره وقایع ناخوشایند با خطاهای دیگر تکمیل شود. به عبارت دیگر، در یک سیستم ایمن نباید نتیجه بروز خطا از سوی کاربر معبر، مرگ یا جراحت شدید باشد، بلکه لازم است لایه‌های بعدی سیستم، این خطا را جبران کرده و از کاربر خاطی محافظت نمایند. هماهنگی اجزای سیستم در این سطح، نیازمند یک مدیریت واحد و منسجم بوده تا بتواند با ایجاد یک همکاری کارآمد میان سازمان‌ها و نهادهای مسئول، هدف نهایی سیستم ایمن یعنی پیشگیری از تلفات و جراحات شدید را محقق سازد. یکی از مؤلفه‌های سیستم ایمن که بر کاهش تلفات ناشی از تصادفات تأثیرگذار است، طراحی ایمن معابر است. لازم است در طراحی معابر، اصول مربوط به ایمنی پایدار مد نظر قرار گیرند تا به این ترتیب، طراحی ایمن معبر منجر به کاهش تلفات و صدمات جدی ناشی از تصادفات شود. در این صورت، معبر به لحاظ ایمنی، یک معبر پایدار به شمار می‌آید.

ایمنی پایدار بر ۵ اصل، استوار است:

۱. عملکرد مشخص و منحصر به فرد معابر: معبر باید تنها یک عملکرد داشته باشد و لازم است تمام کاربران و ذینفعان آن تصور یکسانی از عملکرد معبر داشته باشند. عملکرد معابر بر اساس دسته‌بندی آن‌ها مشخص می‌شود.
۲. همگن بودن معابر: لازم است معابر به لحاظ سرعت عملکردی، جهت حرکت و ترکیب وسایل نقلیه همگن باشند. تغییر در سرعت یا جهت حرکت، سبب کاهش همگن بودن معابر می‌شود. ایجاد مسیرهای ویژه (دوچرخه یا همگانی) با هدف افزایش همگنی معابر به لحاظ ترکیب وسایل نقلیه، سبب کاهش شدت تصادفات خواهد شد.
۳. متعارف بودن معابر: لازم است طراحی معبر به گونه‌ای باشد که امکان پیش‌بینی قطعات بعدی معبر برای کاربر وجود داشته باشد. استفاده صحیح از علائم و خط‌کشی‌ها به متعارف بودن معبر کمک می‌کند.
۴. بخشنده بودن معابر: لازم است معابر به گونه‌ای طراحی شوند که در صورت بروز خطا از سوی کاربر، وقوع تصادف منجر به تلفات یا جراحات‌های شدید نشود. استفاده از حفاظ یا ایجاد شانه برای معابر، نمونه‌هایی از بخشنده بودن معبر است.

 مهندسین مشاور رهافت RAHYAFT Consulting Engineers رهافت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ۱۷		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهرسازی
	پروژه:	تاریخ:		
	QRSA۹۹۰۶	تیر ۱۴۰۰		

۵. آگاهی کاربر از شرایط: آگاهی کاربر از شرایط معبر، شرایط محیط، شرایط وسیله نقلیه و توانایی‌های شخصی، منجر به کاهش تلفات و صدمات جدی ناشی از تصادفات می‌شود. این مورد به صورت مستقیم با طراحی معابر ارتباط ندارد.

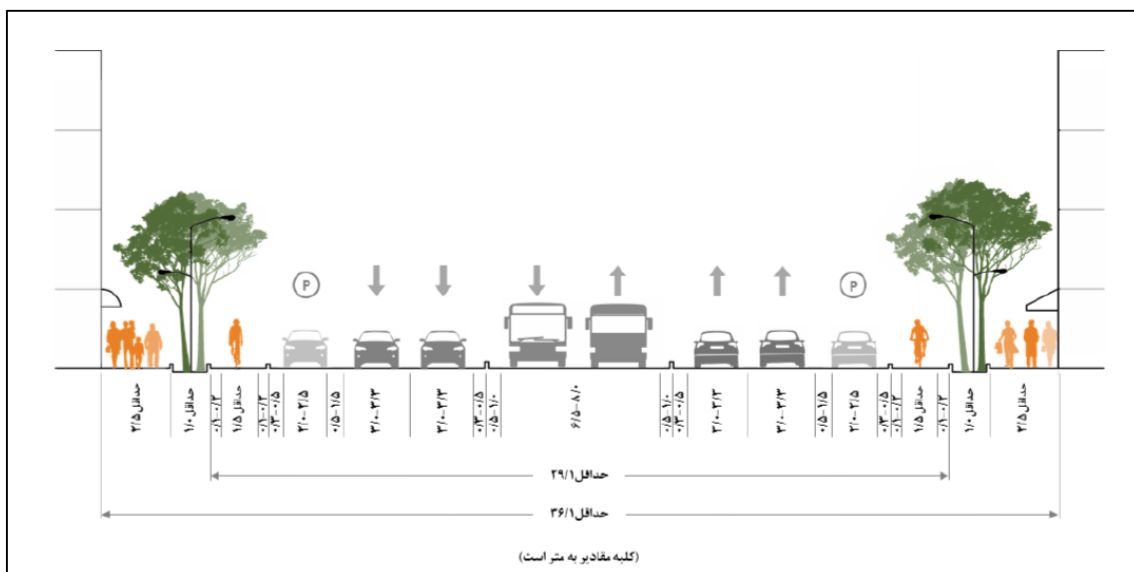
در خیابان‌های شهری به دلیل وجود عناصری مانند پیاده‌رو، پارکینگ حاشیه‌ای، مسیر دوچرخه و همچنین تردد عابران پیاده، سرعت حرکت وسایل نقلیه پایین‌تر از تندراوها بوده و حرکت وسایل نقلیه با محدودیت روبه‌رو است. از مهم‌ترین اصول و ضوابط موجود در آیین‌نامه طراحی معابر شهری می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- معابر شهری براساس نقش اجتماعی آن‌ها به دو رده تندراه شهری و خیابان‌های شهری تقسیم شده‌اند.
- تندراه‌های شهری تنها به منظور عبور وسایل نقلیه طراحی شده‌اند.
- خیابان‌های شهری انسان‌محور طراحی شده و وجود امکان عبور عرضی عابرین پیاده و دوچرخه‌سواران به صورت همسطح الزامی است.
- معیارهای دسته‌بندی خیابان‌های شهری، ظرفیت جابه‌جایی انسان با انواع شیوه‌های سفر است.
- سرعت مجاز در خیابان‌های شریانی ۵۰ کیلومتر بر ساعت است.
- احداث و توسعه کاربری‌های جدید با مقیاس عملکردی منطقه‌ای و شهری، تنها با ایجاد حداقل یک دسترسی مجاز است. توسعه کاربری‌های محلی و ناحیه‌ای با رعایت ملاحظات بلامانع است.
- دسترسی مستقیم به کاربری (برای مثال به جز پمپ بنزین) از تندراوها ممنوع است.
- حفظ یکپارچگی شهر، فرم و کارکرد معابر شهری و وحدت رویه‌های مدیریتی، مستلزم رعایت این آیین‌نامه است.
- در ساماندهی و اصلاح بافت‌های تاریخی، حفظ ویژگی‌های کالبدی خیابان تاریخ، اولویت دارد.

جدول ۲. جمع‌بندی مشخصات خیابان شریانی

مشخصه	سرعت مجاز (کیلومتر بر ساعت)		
	۳۰	۴۰	۵۰
سرعت طرح (کیلومتر بر ساعت)	۴۰	۵۰	۷۰
حداقل ظرفیت جابجایی (نفر بر ساعت)	۱۲ هزار	۱۲ هزار	۱۲ هزار
حداقل عرض سواره‌رو ^۱ (متر)	۱۲	۱۲	۱۲
حداقل عرض پوسته ^۱ (متر)	۲۵	۲۵	۲۵
حداکثر تعداد خطوط عبور در هر جهت ^۲	۳	۳	۳
عرض هر خط عبور (متر)	۳/۳ تا ۳/۰	۳/۳ تا ۳/۰	۳/۳ تا ۳/۰
حداقل عرض مؤثر پیاده‌رو ^۳ (متر)	۲/۵	۲/۵	۲/۵
عرض خط پارک حاشیه‌ای (متر)	۲/۵ تا ۲/۰	۲/۵ تا ۲/۰	۲/۵ تا ۲/۰
حداکثر شیب طولی ^۴ (درصد)	۷	۷	۶
شیب عرضی (درصد)	۲/۰ تا ۱/۵	۲/۵ تا ۲/۰	۳/۰ تا ۲/۵
بربلندی (درصد)	ممنوع	ممنوع	۴ تا ۶
حداقل عرض میانه ^۵ (متر)	الزامی نیست	الزامی نیست	۱/۵
ارتفاع جدول (سانتی‌متر)	۱۵ تا ۱۰	۱۵ تا ۱۰	۲۰ تا ۱۵
فاصله جدول از لبه سواره‌رو (متر)	-۰/۵ تا -۰/۳	-۰/۵ تا -۰/۳	-۰/۵ تا -۰/۳
حداقل فاصله جانبی موانع تا لبه جدول (متر)	-۰/۵	-۰/۵	-۰/۵
حداقل فاصله بین تقاطع‌ها (متر)	-	۱۵۰	۲۰۰
حداکثر فاصله بین تقاطع‌ها (متر)	۳۰۰	۴۰۰	۵۰۰
فاصله بین اتصال‌های محلی (متر)	-	۵۰	۱۵۰
فاصله دید توقف (متر)	۵۰	۶۵	۱۰۵
نوع حمل‌ونقل همگانی	ترجیحاً اولویت‌دار	ترجیحاً اولویت‌دار	ترجیحاً اولویت‌دار
نوع مسیر دوچرخه	ترجیحاً درجه ۱	درجه ۱	درجه ۱
نحوه عبور عرضی عابر پیاده	محدود به پیاده‌گذر	محدود به پیاده‌گذر	محدود به پیاده‌گذر
سطح خدمت طراحی	C	C	C
حداکثر مقیاس کاربری‌های پیرامونی	منطقه‌ای و شهری	منطقه‌ای و شهری	منطقه‌ای و شهری

۱- با فرض وجود دو خط عبور سواره در هر جهت
 ۲- پس از تخصیص مسیر ویژه همگانی و دوچرخه، ایجاد یک خط عبور مازاد بر ۳ خط به صورت کندرو بلامانع است.
 ۳- بدون احتساب عرض اشغال شده توسط فضای سبز، مبلمان شهری و بیرون‌آمدگی ساختمان‌ها
 ۴- در شرایط توپوگرافی هموار
 ۵- در محل پیاده‌گذر و جزیره ایمنی برای عابر پیاده، حداقل برابر با ۲/۰ متر است.



راه، تمرکز بر روی زیرساخت‌ها جهت تضمین ایمنی تمام طرح‌های راه تا حد امکان می‌باشد. یعنی اینکه استفاده‌کنندگان راه در معرض حداقل خطر تصادف قرار گیرند (هم در راه‌های جدید و هم در راه‌های موجود). مهندسان و تکنسین‌های درگیر در طرح و برنامه‌ریزی راه، طبیعتاً می‌دانند که پروژه‌ها باید ایمن باشند. در خیلی از موارد پروژه‌های کاملاً جدید، بعد از گذشت فقط چند سال به عنوان نقاط تصادف‌خیز شناسایی شده‌اند. دلایل زیادی برای این موضوع ممکن است وجود داشته‌باشد که شامل نبود و یا ناکافی بودن استانداردهای راه یا فقدان دانش و تخصص روز در زمینه ایمنی راه و ترافیک می‌باشد. می‌توان انتظار داشت که ممیزی ایمنی راه این نواقص را اصلاح کند. بنابراین تعداد نقاط تصادف‌خیز در راه‌های جدید و راه‌های نوسازی‌شده کاهش می‌یابد. اگر طرح‌های راه از ابتدا بطور مناسب انجام شوند، جان افراد زیادی حفظ شده و از صدمات شدید جلوگیری می‌شود، در عین حال هزینه طرح نیز در طول دوره عمر طرح کاهش خواهد یافت. اگر چه هزینه ابتدایی طرح قدری بیشتر خواهد بود، ولی از صرف هزینه برای بهسازی نقاط تصادف‌خیز آتی جلوگیری می‌شود. اگر کل عمر اقتصادی یک پروژه مدنظر قرار گیرد و مشکلات اساسی ایمنی از ابتدا در طراحی پروژه دیده شود، هزینه‌های تصادف می‌تواند بخش مهمی از کل هزینه‌های راه را تشکیل دهد.

استانداردهای راه، یک ابزار بسیار مهم و مرجعی برای طراح و ممیز می‌باشند. ولی وظیفه اصلی ممیز، فقط مطالعه جوانب ایمنی طرح راه است. همچنین این یک حقیقت است که استانداردهای راه ممکن است همیشه به روز نباشند. به همین دلیل بعضی اوقات ممیزان باید فراسوی استانداردهای تعیین‌شده راه، حرکت کنند تا ارزیابی مناسبی از جوانب ایمنی راه فراهم گردد. ممیزی ایمنی تنها بررسی جوانب ایمنی راه می‌باشد. همچنین سنجش ملاحظات ایمنی در برابر ملاحظات اقتصادی وظیفه ممیزان نمی‌باشد. در بعضی موارد تمایل برای حصول ظرفیت بالا با هزینه پایین با اتخاذ بهترین راه‌حل‌های ایمنی تضاد پیدا می‌کند. این تضادها به وسیله ممیزی قابل حل نمی‌باشد. ممیزی ایمنی راه در اصل ابزاری در میان ابزارهای دیگر و روشی برای پیشگیری تصادف است. رفع نقاط تصادف خیز مثالی برای کاهش تصادف می‌باشد. بهسازی ایمنی راه به روش‌های پیشگیری و نیز روش‌های کاهش تصادف بستگی دارد. سه بخش اصلی باید در انجام ممیزی ایمنی راه مدنظر قرار گیرد که مرتبط با مراحل، سازمان و روند ممیزی است.

نقش و مسئولیت‌های تمامی این موضوعات و حدود و گستره عمل ممیزی باید به روشنی در حوزه اختیارات تعیین شود. حوزه اختیارات باید شامل تمامی نیازهای ویژه ممیزی و قالبی برای ارائه نتایج آن باشد. پنج مرحله ممیزی زیر مطابق با گام‌های مناسب شکل‌گیری یک پروژه از برنامه‌ریزی تا بهره‌برداری است که باید تمام انواع استفاده‌کنندگان راه را مدنظر قرار دهد.

 مهندس مشاور ریافت RAHYAFT Consulting Engineers رهیافت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ۲۱		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهرسازی
	تاریخ:	پروژه:		
	تیر ۱۴۰۰	QRSA۹۹۰۶		

مرحله ۱: فاز برنامه‌ریزی: در این مرحله **RSA**، به جنبه ایمنی ترافیک طرح اولیه پروژه‌ها (شامل انتخاب گزینه‌های مسیر، تعداد و نوع اتصالات) می‌پردازد.

مرحله ۲: فاز طراحی مقدماتی: کلیات طرح ایجادشده، ولی هنوز می‌تواند تغییر کند. راستا، مقطع عرضی و طرح اولیه تقاطع‌ها بررسی می‌شود. ممیزی طرح مقدماتی باید قبل از اینکه تملک اراضی و تصویب پروژه به وسیله سیاست‌گذاران نهایی شود، انجام پذیرد.

مرحله ۳: فاز طراحی جزئیات: طراحی جزئیات تقاطع‌ها، علائم و تجهیزات راه بررسی می‌شود.

مرحله ۴: فاز افتتاح: بررسی ایمنی راه یک پروژه تکمیل‌شده درست قبل و یا بعد از افتتاح

مرحله ۵: ارزیابی راه‌های موجود: چک‌لیست‌هایی برای کاربرد در طول هر مرحله ممیزی طراحی شده‌اند در عمل، این چک‌لیست‌ها می‌توانند به عنوان یادآوری به ممیزان، سودمند باشند، ولی باید این نکته را به خاطر سپرد که چک‌لیست‌ها جامع نبوده و تمام جزئیات را پوشش نمی‌دهند. چک‌لیست‌ها نباید به عنوان جانشینی برای دانش و تجربه ممیز، مدنظر قرار گیرند. ممیزان برای هر مرحله ممیزی، گزارشی همراه با توضیحات و توصیه‌هایی در قالب ایده‌ها یا پیشنهاداتی برای راه‌حل‌ها، تهیه می‌کنند. دانش و تجربه‌ای که ممیزی‌ها به وسیله آن انجام می‌شود باید مبتنی بر تحقیقات بسیار (تا حد امکان)، یا تجارب عملی قابل اطمینان حاصل از کار در زمینه کاهش و پیشگیری تصادف باشد. در خصوص مشاهده جزئیات چک‌لیست ممیزی ایمنی به راهنمای ممیزی ایمنی معابر درون‌شهری مراجعه شود.

۱-۵-۲-۳- آیین‌نامه ایمنی راه‌های کشور

آیین‌نامه‌های ایمنی راه بخشی جداناپذیر از فرآیند ارتقا ایمنی راه است. وضعیت ایمنی راه در ایران نشان می‌دهد که طی دو دهه اخیر، با رشد چشمگیر تردد وسایل نقلیه، ایمنی راه‌ها و معابر درون‌شهری و برون‌شهری، در حد قابل قبولی رشد نیافته است. یکی از علل اصلی رشد تلفات تصادفات، گسترده‌شدن شبکه راه‌های کشور و به تبع افزایش تردد وسایل نقلیه در آن‌هاست. در کشورهای توسعه‌یافته، مسائل مربوط به ایمنی در طراحی راه‌ها در نظر گرفته می‌شود و کمتر مورد مصالحه قرار می‌گیرد. به عبارت دیگر، قبل از ساخت و در مرحله طراحی، ایمنی راه لحاظ شده تا در هنگام بهره‌برداری مشکلات مرتبط با ایمنی به حداقل برسد. ساختارمندکردن ملاحظات ایمنی در طراحی، ساخت و بهره‌برداری راه‌های هر کشوری، نیاز به ابزارهای الزام‌آور متعددی دارد. یکی از این ابزارهای الزام‌آور، آیین‌نامه و قوانین ایمنی راه در مراحل طراحی، ساخت و بهره‌برداری راه‌هاست. این آیین‌نامه‌ها و قوانین باید توسط مهندسان، طراحان، پیمانکاران، بهره‌برداران و همه دست‌اندرکاران مرتبط با حمل‌ونقل جاده‌ای، اجرایی شده و عدم اجرای آن، مجازات‌های سنگین در پی خواهد داشت. در این میان، سهم سازمان‌های مرتبط مانند سازمان حمل‌ونقل جاده‌ای، پلیس راهور، شهرداری و ... علاوه بر سهم راننده و یا عابر پیاده در وقوع تصادف مشخص خواهد شد.

 مهندسین مشاور رهافت RAHYAFT Consulting Engineers رهافت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ۲۲		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهرداری قم
	پروژه:	تاریخ:		
	QRSA۹۹۰۶	تیر ۱۴۰۰		

براساس این آیین‌نامه، عوامل مؤثر بر ایمنی راه به عواملی اطلاق می‌شود که احتمال وقوع تصادف یا پیامد آن را افزایش می‌دهند. تصادف ترافیکی به دلیل نقش عوامل مختلف در وقوع آن پیچیده است. بر اساس مطالعات متعددی که در کشورهای مختلف به انجام رسیده است، می‌توان فهرستی از علل مختلف برای تصادفات را تهیه کرد. کمتر تصادفی است که بر اثر یک عامل منفرد اتفاق می‌افتد. تصادفات ترافیکی بر اساس اندرکنش میان عامل انسانی، وسیله‌نقلیه و راه و محیط اطراف آن حادث می‌شوند. شناسایی روابط بین این عوامل و به کارگیری شیوه‌های مناسب برای جلوگیری از وقوع و افزایش شدت تصادفات مهم و حیاتی است. شناخت تعامل این سه جزء (انسان، وسیله‌نقلیه و راه و محیط اطراف آن)، اساس شناخت عوامل مؤثر بر وقوع تصادف است.

بر اساس مطالعات مختلف در خصوص سهم هر یک از عوامل مؤثر بر وقوع تصادفات، عامل انسانی بیشترین نقش را به طور مستقل یا در مشارکت با بقیه عوامل داشته است. به عنوان مثال بر اساس مطالعات پیارک (راهنمای ایمنی راه مجمع جهانی راه)، عامل انسان ۵۷ درصد، عامل راه ۳ درصد، عامل وسیله‌نقلیه ۲ درصد و به طور مشترک، عامل انسان و راه، ۲۶ درصد، عامل انسان و وسیله‌نقلیه، ۶ درصد، عامل راه و وسیله‌نقلیه ۱ درصد و ترکیب سه عامل فوق ۴ درصد در تصادفات تأثیر داشتند. این مطالعه سهم عامل انسانی را به طور مستقل و مشترک در حدود ۹۳ درصد، عامل راه و محیط اطراف را ۳۳ درصد و عامل وسیله‌نقلیه را ۹ درصد نشان می‌دهد. یادآور می‌شود که این نتایج در سایر مطالعات می‌تواند متفاوت باشد. عوامل مؤثر در ایمنی عبارتند از:

- عامل انسانی عامل انسانی یکی از عوامل مؤثر بر ایمنی راه است. عامل انسانی، با استفاده از علوم مختلف از جمله علوم روان‌شناسی، فیزیولوژی و رفتار سنجی، مهندسی سیستم و علوم مهندسی از جنبه‌های گوناگونی بررسی می‌شود. عامل انسانی ناشی از خطای انسان و نا آگاهی متولیان و استفاده‌کنندگان نسبت به مسائل ایمنی است. آموزش، تدوین و اجرای مقررات، قوانین و استانداردهای لازم و نظارت بر روند اجرای آن‌ها بر میزان سهم عامل انسانی در وقوع تصادفات بسیار تأثیرگذار هستند. بررسی‌ها نشان می‌دهد آموزش‌های مؤثر، وجود قوانین بازدارنده و اعمال آن‌ها توسط پلیس از مهم‌ترین ابزارهای کاهش نقش عامل انسانی است. از عوامل انسانی مرتبط با راننده نیز می‌توان به خصوصیات و ویژگی‌های ذهنی و جسمی راننده و شرایط وی در هنگام رانندگی مانند خستگی، خواب‌آلودگی یا استفاده از داروها یا مواد مخدر اشاره کرد.
- راه و محیط اطراف آن: راه به عنوان زیرساخت حمل‌ونقل جاده‌ای نقش مهمی در ایمنی دارد. هر چند این نقش به نحوه مطابقت رفتار ترافیکی استفاده‌کنندگان با شرایط راه بستگی دارد. از عوامل راه و محیط می‌توان به مشخصات هندسی راه، دسترسی‌ها و تقاطع‌ها، علائم و تجهیزات ایمنی، خصوصیات جریان ترافیکی و عوامل محیطی راه اشاره کرد. مهندسی ایمنی راه مهم‌ترین ابزار جهت کاهش نقش این عامل است.

 مهندس مشاور ریافت RAHYAFT Consulting Engineers رهیافت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ۲۳		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهریار قم
	پروژه:	تاریخ:		
	QRSA۹۹۰۶	تیر ۱۴۰۰		

• وسیله نقلیه: وسیله نقلیه در شکل‌گیری تصادف و پیامد آن بسیار مؤثر است. عدم یکپارچگی و استحکام بدنه خودرو، عدم وجود کیسه هوا، عدم وجود سیستم‌های حفظ تعادل خودرو در قوس‌ها، عدم وجود کمربند ایمنی مناسب، نقص فنی وسیله نقلیه مانند نقص در چرخ‌ها، جعبه فرمان، ترمزها، چراغ‌ها، موتور و استفاده نادرست از آن مانند نحوه نامناسب حمل بار می‌تواند در ایجاد تصادف یا تشدید تصادف ایجادشده توسط عوامل دیگر تأثیرگذار باشد. مهندسی خودرو در کاهش اثر این عامل بکار می‌رود.

اهداف راهبردی این آیین‌نامه شامل ارتقای ایمنی تمامی کاربران راه، ارتقای وضعیت طراحی، ساخت‌ونگهداری شبکه ایمن راه‌ها، ارتقای ایمنی دسترسی‌ها، ارتقای هماهنگی و مدیریت ایمنی راه‌ها در سطح ملی و توسعه کمی و کیفی پژوهش‌های هدفمند در راستای ارتقای ایمنی راه می‌باشد. جلد‌های این آیین‌نامه عبارتند از:

- آیین‌نامه ایمنی راه و حریم نشریه ۱-۲۶۷
- آیین‌نامه ایمنی راه و حریم نشریه ۱-۲۶۷ (بازنگری شده نهایی سال ۹۵) با نام مبانی طرح راه ایمن
- آیین‌نامه ایمنی ابنیه فنی راه نشریه ۲-۲۶۷
- آیین‌نامه علائم ایمنی راه نشریه ۳-۲۶۷
- آیین‌نامه تجهیزات ایمنی راه نشریه ۴-۲۶۷ (بازنگری شده نهایی سال ۹۵) با نام حاشیه ایمن راه
- آیین‌نامه تأسیسات ایمنی راه نشریه ۵-۲۶۷
- آیین‌نامه ایمنی بهره‌برداری نشریه ۶-۲۶۷
- آیین‌نامه ایمنی راه در عملیات اجرایی نشریه ۷-۲۶۷

۱-۵-۲-۴- دستورالعمل خیابان کامل (۱۳۹۹)

بسیاری از شهرها خیابان‌هایی دارند که شیوه زندگی را برای عابرین پیاده به گونه‌ای سخت کرده است که همیشه قابل مشاهده نیست. خیابان‌هایی با پیاده‌روهای منقطع و غیرممتد، گذرگاه‌های عرضی نایمن و طولانی و مسیرهای حرکتی که بسیار نزدیک به ترافیک عبوری هستند. برای حل چنین مشکلاتی، مبحثی تحت عنوان طراحی «خیابان کامل» به وجود آمده است. تعاریف بیشماری برای خیابان کامل وجود دارد. برخی از تعاریف، توضیح شفاف و روشنی را ارائه می‌دهند مانند اینکه کاربران چه کسانی هستند و تحرک آن‌ها در ارتباط با جاده به چه صورت است، و همچنین این موضوع که طراحی‌ها باید متناسب با بافت مبتنی بر محتوا باشند. برخی دیگر از تعاریف حاکی از این موضوع است که خیابان‌های کامل، رویکردی برای برنامه‌ریزی جاده‌ای، طراحی، اجرا و نگهداری است، در حالی که سایر تعاریف فقط به معبر و راه ساخته شده اشاره دارند. دیگر تعاریف مرتبط

 مهندسین مشاور رهافت RAHYAFT Consulting Engineers رهافت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ۲۴		 شهر قم
	پروژه: QRS۹۹۰۶	تاریخ: تیر ۱۴۰۰	

مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم

گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)

با مبحث خیابان کامل، مزایا و منافع مرتبط با این خیابان‌ها از جمله حیات اقتصادی، سلامت عمومی و محیطی بهبود یافته را بیان می‌کنند. اما میان تمام این تعاریف تنها یک تعریف جامع و کامل وجود دارد و آن هم این است که یک خیابان کامل، خیابانی است که دسترسی ایمن را برای تمام کاربران راه بدون توجه به سن و توانایی آن‌ها فراهم می‌کند. مفهوم خیابان کامل، با اولویت دادن یکسان و هم‌زمان به عابران پیاده، دوچرخه‌سواران و حمل‌ونقل عمومی به اندازه وسایل نقلیه شخصی در ارتباط است. اهداف اولیه طراحی خیابان کامل، بهبود کیفیت زندگی تمام کاربران راه به گونه‌ای که هم فضای عمومی ایمن و با عملکرد بالا هم شبکه حمل‌ونقلی پایدار را فراهم کند.

اجرای طرح خیابان کامل می‌تواند کاهش تلفات ناشی از سوانح رانندگی، ارتقای ایمنی افراد پیاده و دوچرخه‌سواران، کاهش گازهای گلخانه‌ای، افزایش میزان مطلوبیت محیطی، کاهش تأخیرات، تشویق سفرهای پیاده و دوچرخه، بهبود کیفیت هوا، افزایش میزان دسترسی افراد ناتوان، حیات‌بخشی مجدد محلات شهری را به همراه داشته باشد. یک شبکه یکپارچه حمل‌ونقل، شبکه‌ای است متشکل از تمامی مدهای حمل‌ونقلی که تسهیلات و امکانات یکپارچه‌ای را در اختیار تمام کاربران از هر سن و با هر توانایی قرار می‌دهد. اجرای خیابان کامل چنین امکانی را محقق می‌کند. اجرای یک خیابان کامل با درک صحیحی از انواع کاربران راه و نیازهای حمل‌ونقلی آن‌ها آغاز می‌شود که این امر موجب ایجاد یک شبکه حمل‌ونقلی یکپارچه می‌شود. شبکه‌ای که وجود یک محیط ایمن دوچرخه‌سواری و پیاده‌روی در آن موجب بهبود حمل‌ونقل عمومی می‌شود و بهبود و ارتقای سیستم حمل‌ونقل عمومی باعث کاهش استفاده از وسیله نقلیه شخصی شده و این یکپارچگی در تمام اجزای سیستم حمل‌ونقلی و وجود تمام مدهای حمل‌ونقلی به مهم‌ترین اهداف پیاده‌سازی خیابان کامل که ایجاد ایمنی، دسترسی و بهبود محیط پیرامون برای تمام کاربران راه است، می‌انجامد.

یکی از مهم‌ترین مبانی و مفاهیم مرتبط با اجرای خیابان کامل، مفهوم ایمنی است. خیابان کامل موجب به وجود آمدن یک شبکه حمل‌ونقلی ایمن برای تمام کاربران راه می‌شود و تمام نیازهای عابرین پیاده، دوچرخه‌سواران، حمل‌ونقل عمومی و وسایل نقلیه شخصی از تمام سنین و با هر توانایی را با اولویت قرار دادن بحث ایمنی فراهم می‌کند. تمام عناصر و تسهیلات مورد نیاز یک خیابان کامل مانند تعریض پیاده‌رو، نصب تجهیزات عابرین پیاده، افزایش زیست پذیری از طریق اجرای فضای سبز، افزودن رمپ دسترسی مخصوص معلولین دارای ویلچیر، و همچنین اجرای مسیر محافظت شده مخصوص دوچرخه، ایمنی معبر را افزایش داده و دسترسی را برای تمام استفاده‌کنندگان فراهم می‌کند. اجرای خیابان کامل به این معنی نیست که باید عملکرد و خصوصیات ترافیکی کلی یک معبر را تغییر داد. بلکه در بسیاری موارد، تنها چند تغییر جزئی می‌تواند یک معبر را به خیابان کامل تبدیل کند به گونه‌ای که فراهم کردن ایمنی آن در اولویت امور قرار گیرد.

 مهندس مشاور رسیافت RAHYAFT Consulting Engineers رهیافت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ۲۵		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهر دارای قم
	تاریخ:	پروژه:		
	تیر ۱۴۰۰	QRSA۹۹۰۶		

در طراحی خیابان کامل، حمل و نقل تشکیل دهنده استخوان بندی اصلی طراحی بوده و دارای تأثیراتی بنیادین بر شکل جهت گیری توسعه درون شهری است. یکی از الزامات طراحی خیابان کامل، تأکید بر شیوه های جابجایی همساز با حمل و نقل عمومی به ویژه پیاده روی و دوچرخه سواری، ترکیب توسعه پیرامون حمل و نقل همگانی با اصول طراحی شهری به عنوان راهکار اصلی مقابله با مشکلات مرتبط با مهم ترین مباحث مختلف حمل و نقلی از جمله ایمنی، ترافیک فزاینده شهرها و دسترسی است. لذا حمل و نقل به عنوان اولین معیار اصلی طراحی خیابان کامل، باید به بررسی وجود و کفایت تسهیلات و امکانات مرتبط با کاربران مختلف راه بپردازد. جدول ۳ تا جدول ۴ مقایسه ای از خیابان های خودرو محور و خیابان های کامل را ارائه داده و در جدول ۵ مزایا و معایب خیابان های کامل بررسی شده است. همچنین جدول ۶ نمونه ای از ضوابط طراحی خیابان کامل را نشان می دهد. به علاوه معیارهای طراحی خیابان کامل را می توان در قالب شکل ۶ جمع بندی کرد. لازم به ذکر است روند انجام مطالعه ارزیابی گزینه ها و اولویت بندی معابر جهت تبدیل به خیابان کامل مطابق شکل ۷ انجام می شود.

جدول ۳. مقایسه دسترسی در خیابان های خودرو محور و خیابان های کامل

ردیف	عوامل	خیابان های خودرو - محور	خیابان های کامل
۱	سرعت	طراحی برای سرعت زیاد	طراحی برای سرعت کم
۲	ظرفیت	کاهش ظرفیت دسترسی ها	افزایش ظرفیت دسترسی ها
۳	کارایی	کاهش تعداد اتصال ها و افزایش طول سفر	افزایش تعداد اتصال ها و کاهش طول سفر
۴	پارک حاشیه ای	اولویت با تأمین پارک حاشیه ای	اولویت با تأمین پیاده رو، خط دوچرخه، سیستم همگانی و فضای سبز
۵	شیوه های غیر موتوری	محدودیت دسترسی به دلیل عرض، تردد و سرعت زیاد	اولویت تخصیص فضا به شیوه های غیر موتوری
۶	حمل و نقل همگانی	محدودیت دسترسی پیاده به ایستگاه ها و تبادل بین خطوط	دسترسی مناسب به ایستگاه ها و تبادل آسان بین خطوط
۷	هزینه های حمل و نقل	کاهش هزینه های وسیله نقلیه شخصی و افزایش هزینه های شیوه های غیر موتوری	افزایش هزینه های وسیله نقلیه شخصی و کاهش هزینه های شیوه های غیر موتوری
۸	کاربری ها	پهنه بندی های وسیع، جدایی و بزرگ شدن کاربری ها و پراکندگی بافت شهر	اختلاط و کوچک شدن کاربری ها، حذف پهنه بندی و فشردگی بافت شهر

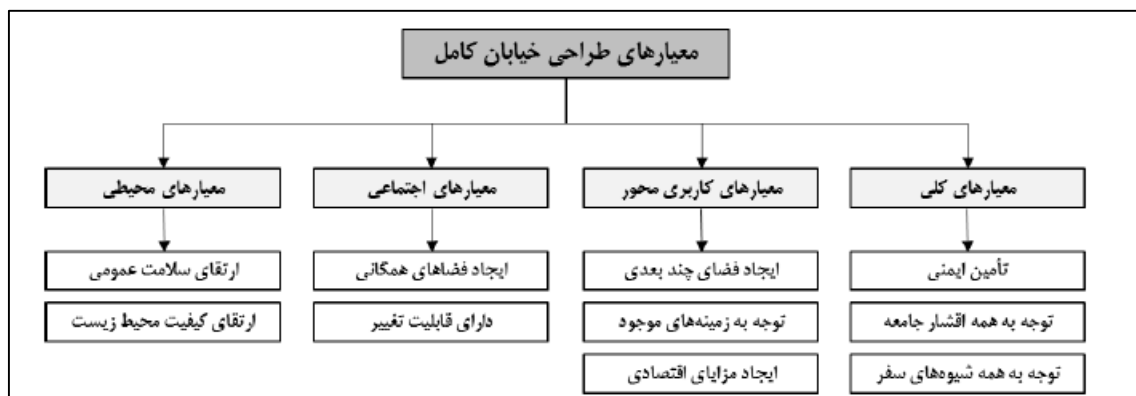
جدول ۴. مقایسه اولویت‌بندی در رویکرد طراحی خیابان‌های خودرومحور و خیابان‌های کامل

ترتیب اولویت	خیابان‌های خودرو – محور	خیابان‌های کامل
۱	وسیله نقلیه شخصی	عابر پیاده
۲	وسیله نقلیه اضطراری و باری	دوچرخه*
۳	پارکینگ	حمل‌ونقل همگانی*
۴	حمل‌ونقل همگانی	وسیله نقلیه اضطراری و باری
۵	دوچرخه	وسیله نقلیه شخصی
۶	عابر پیاده	پارکینگ

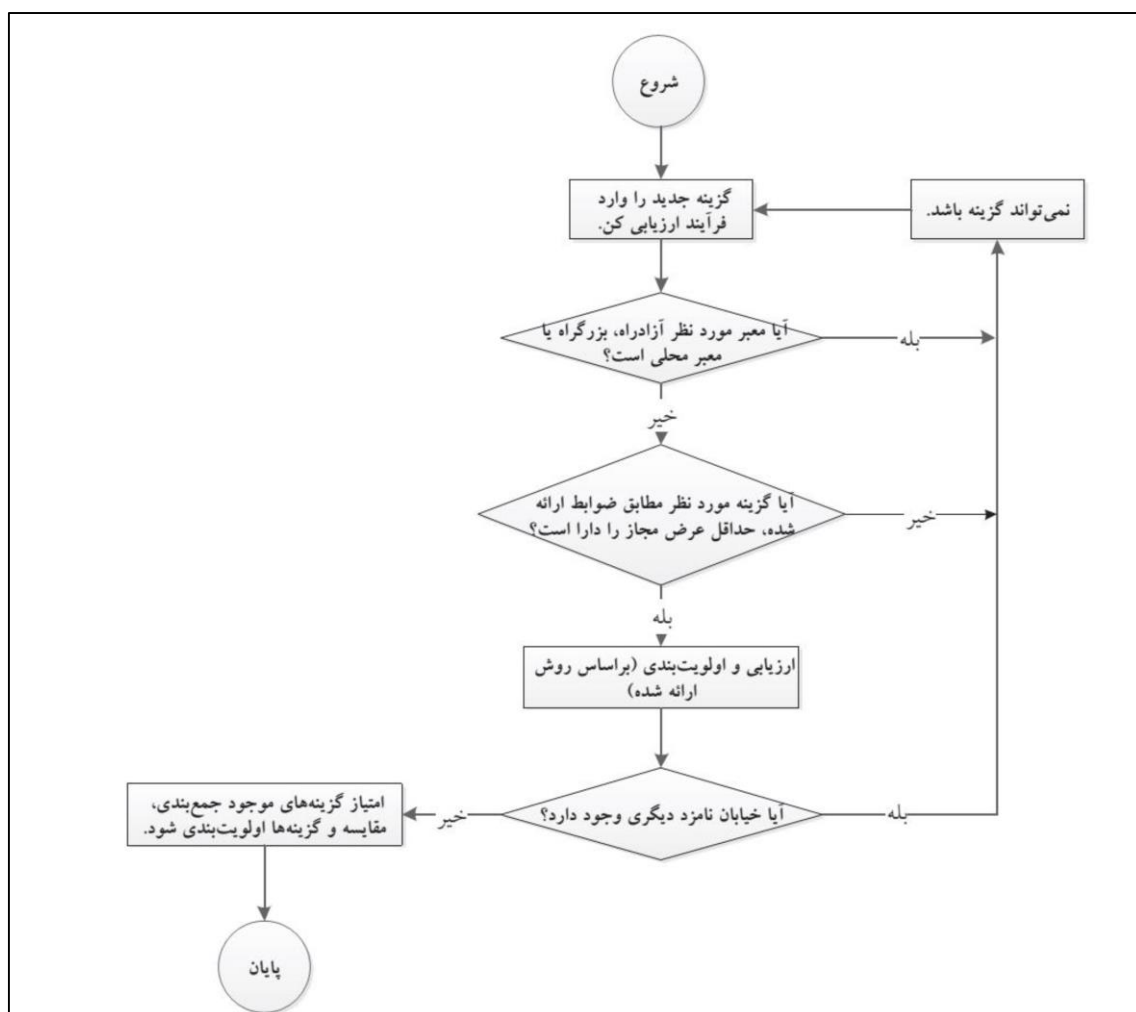
«*» در منابع مختلف و بسته به شرایط محیطی، اولویت دوچرخه و حمل‌ونقل همگانی جابجا شده است.

جدول ۵. مزایا و معایب خیابان‌های کامل

ردیف	شاخص	مزایا	معایب
۱	ارتقای امکانات سفر	بهبود دسترسی‌ها	کاهش سرعت وسایل نقلیه
۲	افزایش سهم شیوه‌های غیر موتوری	ارتقای رضایت و سلامت	افزایش هزینه‌های جانبی
۳	کاهش سهم وسیله نقلیه شخصی	کاهش ازدحام، تصادفات، آلودگی و سروصدا	تا حدی کاهش عرضه پارکینگ
۴	رشد هوشمندانه شهر	کاهش هزینه زیرساخت‌ها و افزایش زیبایی بصری	-



شکل ۶. معیارهای طراحی خیابان کامل



شکل ۷. روند انجام مطالعه ارزیابی گزینه‌ها و اولویت‌بندی معابر جهت تبدیل به خیابان کامل

جدول ۶. حداقل عرض‌های مورد نظر برای طراحی خیابان کامل

حداقل عرض (متر)		اجزای خیابان
۲/۵ متر برای هر دو سمت سواره‌رو	عرض موثر پیاده‌روی برای عبور دو عابر پیاده از روبه‌روی هم	پیاده‌رو
۱/۸ متر برای هر جهت حرکت	مسیر اختصاصی دوچرخه (مسیر درجه ۱)	خط دوچرخه
۱/۵ متر برای هر جهت حرکت	خط عبور دوچرخه (مسیر درجه ۲)	
مسیر اشتراکی دوچرخه و وسایل نقلیه، خطوط با عرض حداقل ۳ متر و با سرعت پایین هستند.	مسیر اشتراکی دوچرخه (مسیر درجه ۳)	
حداقل یک خط عبوری (۳ متر) و یک خط توقف (۲/۵ متر) مجموعاً به عرض ۵/۵ متر	مسیر دو خطه	سواره‌رو
در صورت سرعت پایین، عرض خط عبوری تا ۲/۸ متر نیز می‌تواند کاهش یابد.	مسیر بیش از دو خط	
۳/۵ متر خط عبوری به همراه ۰/۵ متر شانه از هر طرف	مسیر یک طرفه	حمل و نقل همگانی
۳ متر هر خط عبوری به همراه ۰/۵ متر شانه از هر طرف	مسیر دو طرفه	

۱-۵-۱-۳- بررسی شهرها و سوابق و اقدامات آن‌ها در مبحث شناسایی معابر پر خطر و

ایمن‌سازی آن‌ها

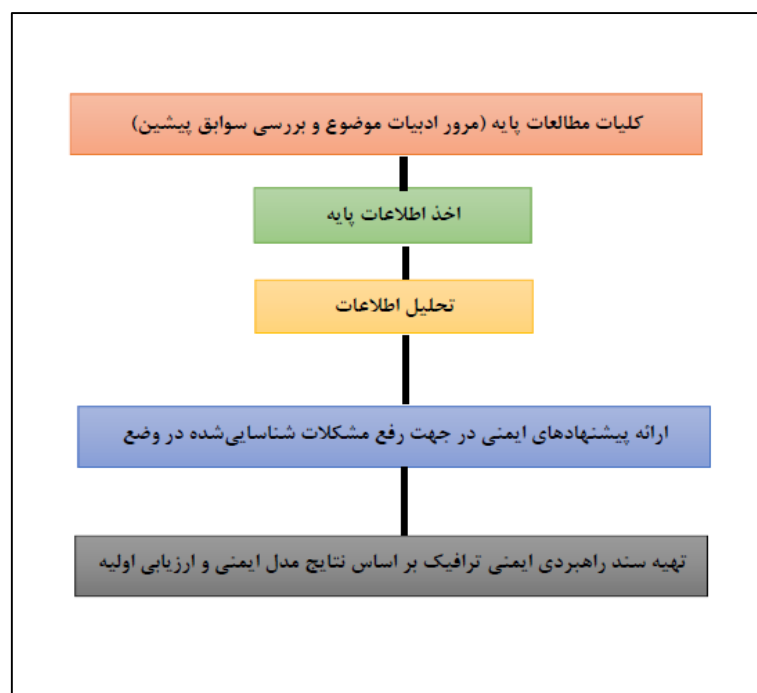
۱-۵-۱-۳-۱- مطالعات طرح جامع ایمنی درون‌شهری شهر رشت

هدف اصلی طرح جامع ایمنی حمل‌ونقل شهر رشت مانند سایر طرح‌های جامع و حتی طرح‌های غیر جامع بر اصل پیشگیری استوار است. این طرح دارای برنامه راهبردی و کاربردی است و در آن از ارائه انبوهی از اطلاعات و آمار که جنبه کاربردی ندارد اجتناب شده است. نتیجه این نظریه، شهری ایمن و پایدار خواهد بود. این امر با تلاش و همکاری مدیران شهری و گروه‌های تخصصی صورت می‌گیرد.

اجرای طرح جامع ایمنی حمل‌ونقل در کنار سایر طرح‌ها چون طرح جامع حمل‌ونقل و ترافیک و طرح تفصیلی می‌تواند کاستی‌های مطالعاتی در مسائل مربوط به ایمنی در این طرح‌ها را از بین ببرد. این امر بدین دلیل است که اصول و چهارچوب موزون و هدایت کالبدی شهر و ابعاد اقتصادی-اجتماعی و فنی در این طرح‌ها بیشتر مورد توجه قرار می‌گیرد. اما در آن‌ها کمتر به ابعاد ایمنی شهر توجه شده است. طرح جامع ایمنی حمل‌ونقل شهری به خصوص در کلان‌شهرها و از جمله کلان‌شهر رشت می‌تواند به میزان قابل‌توجهی در ایجاد

 مهندسان مشاور رهافت RAHYAFT Consulting Engineers رهافت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ۲۹		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهرسازی
	پروژه:	تاریخ:		
	QRSA۹۹۰۶	تیر ۱۴۰۰		

روش مناسب و مدیریت حوادث و کاهش ابعاد خسارات حاصل از سوانح ترافیکی شهری با هدف پیشگیری و کنترل وضع موجود کمک کند. تصادفات هزینه‌های زیادی در حوزه‌های اقتصادی و اجتماعی به وجود می‌آورند. هرچه ساکنین یک شهر تحت حمایت بیشتر حوزه اقتصادی-اجتماعی قرار بگیرند احساس راحتی بیشتری خواهند کرد. در این صورت هنگام سفر با هر نوع وسیله نقلیه‌ای، مردم احساس رضایت دارند و شهر به گونه‌ای انسان‌محور اداره می‌شود. هرچه شهر از راحتی و آسایش بیشتری برخوردار باشد و همچنین ایمن‌تر و از نظر کیفیت زندگی مطلوب‌تر باشد، جمعیت بیشتری را برای کار و زندگی به خود جذب خواهد کرد، که خود موجب ارتقا اقتصاد منطقه‌ای و شهری خواهد شد. قابلیت بالای حمل‌ونقل عمومی، امنیت بالای عابرین پیاده، موتورسواران و دوچرخه‌سواران در شهر، ترافیک را روان‌تر کرده و به مراتب از آلودگی‌های ناشی از حمل‌ونقل شهری می‌کاهد و در نتیجه سلامتی و آسایش بیشتری را به همراه خواهد داشت. شکل ۸ مراحل گام‌به‌گام در انجام مطالعات طرح جامع ایمنی درون‌شهری شهر رشت را نشان می‌دهد که در ادامه به تشریح آن پرداخته شده است.



شکل ۸. مراحل گام‌به‌گام در انجام مطالعات طرح جامع ایمنی درون‌شهری شهر رشت

برای انجام مطالعات، در ابتدا پس از تعریف مساله و مشخص نمودن اهداف پروژه، نوع داده‌های لازم برای انجام تحلیل‌های آماری تعریف و به برداشت آن‌ها شده است. پایگاه اطلاعات طرح ایمنی تشکیل شد و در

 مهندسین مشاور رهافت RAHYAFT Consulting Engineers رهافت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ۳۰		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهرستان شاهرود
	تاریخ:	پروژه:		
	تیر ۱۴۰۰	QRSA۹۹۰۶		

نهایت با استفاده از نتایج حاصل از تحلیل‌های صورت گرفته بر روی آن‌ها، پیشنهادهایی برای بهبود وضع موجود و سند اجرایی با افق پنج سال ارائه شده است. نتایج این مطالعه به شرح زیر است:

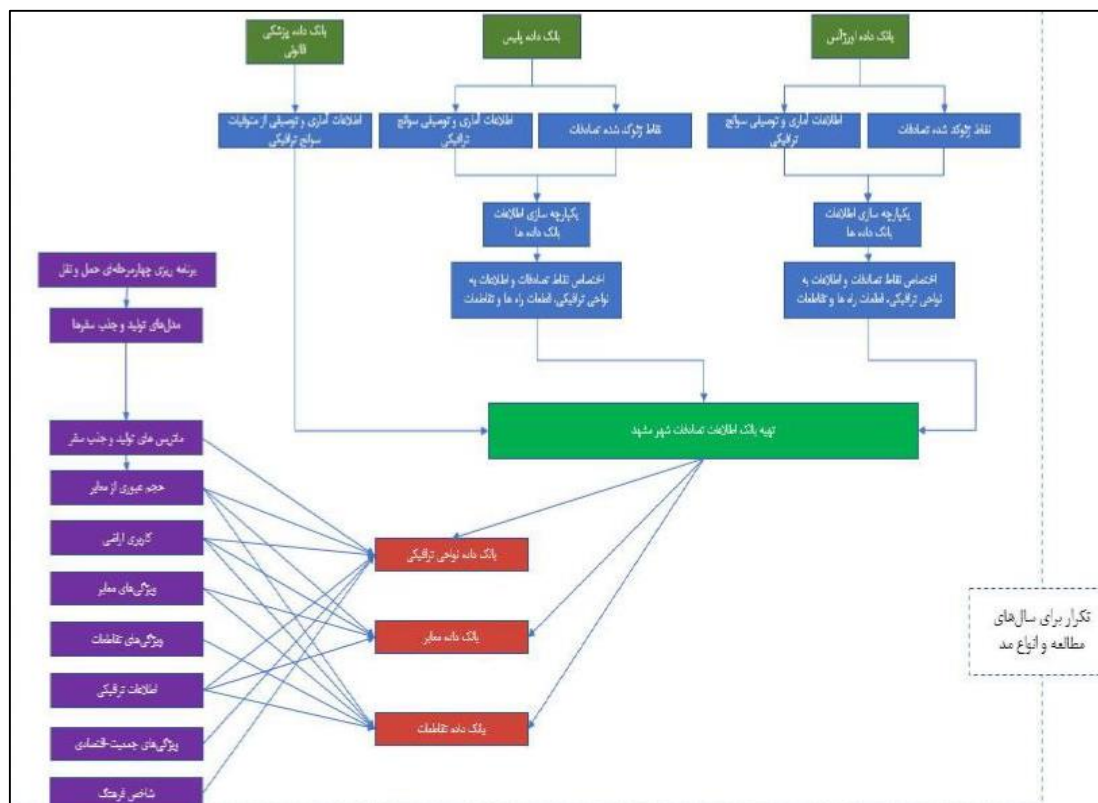
- کاهش تعداد تصادفات از طریق اجرایی شدن نتایج مطالعات
- کاهش تلفات و مصدومین ناشی از تصادفات از طریق اجرایی شدن نتایج مطالعات
- کاهش خسارات مالی ناشی از تصادفات
- شناسایی عوامل مؤثر در تصادفات رانندگی و جلوگیری از خسارات ناشی از آن‌ها
- پیش‌بینی و پیشگیری از ایجاد خطر
- مدیریت ایمنی و افزایش سطح آن
- کاهش تخطی از سرعت مجاز از طریق مکان‌یابی مناسب تجهیزات
- ارتقای ایمنی موتورسیکلت‌سواران و عابران پیاده
- کاهش معضل خستگی در رانندگان
- بهبود رعایت قوانین و مقررات راهنمایی و رانندگی
- ارتقای سیستم خدمات امداد و نجات، فوریت‌های پزشکی و بیمارستانی
- ارتقاء هماهنگی و مدیریت ایمنی راه‌های درون‌شهری میان مراجع ذی‌ربط امر ایمنی ترافیک
- مدیریت منابع در جهت ارتقای ایمنی
- ارائه دستورالعمل ممیزی ایمنی و دیتابانک تحلیل تصادفات در وضعیت موجود
- ارائه طرح آرام‌سازی و مناسب‌سازی نقاط حادثه‌خیز
- ارائه طرح ویژه ایمنی مربوط به ایام بارانی و شرایط زمستانی در وضعیت موجود
- ارائه طرح ایمنی تقاطع‌های غیرهمسطح در شبکه معابر شهری در وضعیت موجود
- ارائه شیوه‌نامه تجهیز ناوگان و ارائه طرح بازدید ایمنی از ناوگان حمل‌ونقل عمومی در بخش جابجایی بار و مسافر در وضعیت موجود
- ارائه محتوای آموزشی ویژه گروه‌های ذی‌نفع در وضعیت موجود
- ارائه طرح اصلاح هندسی و ساماندهی ترافیکی در نقاط پرتصادف با اولویت بالا
- پیش‌بینی کمبودهای احتمالی آینده بر اساس نتایج پیش‌بینی مدل تصادفات در وضعیت موجود
- تهیه سند اجرایی **Action Plan** بخش ایمنی شهری در رشت در یک افق پنج ساله

 مهندسین مشاور رهافت RAHYAFT Consulting Engineers رهافت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ۳۱		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهرداری قم
	تاریخ:	پروژه:		
	تیر ۱۴۰۰	QRSA۹۹۰۶		

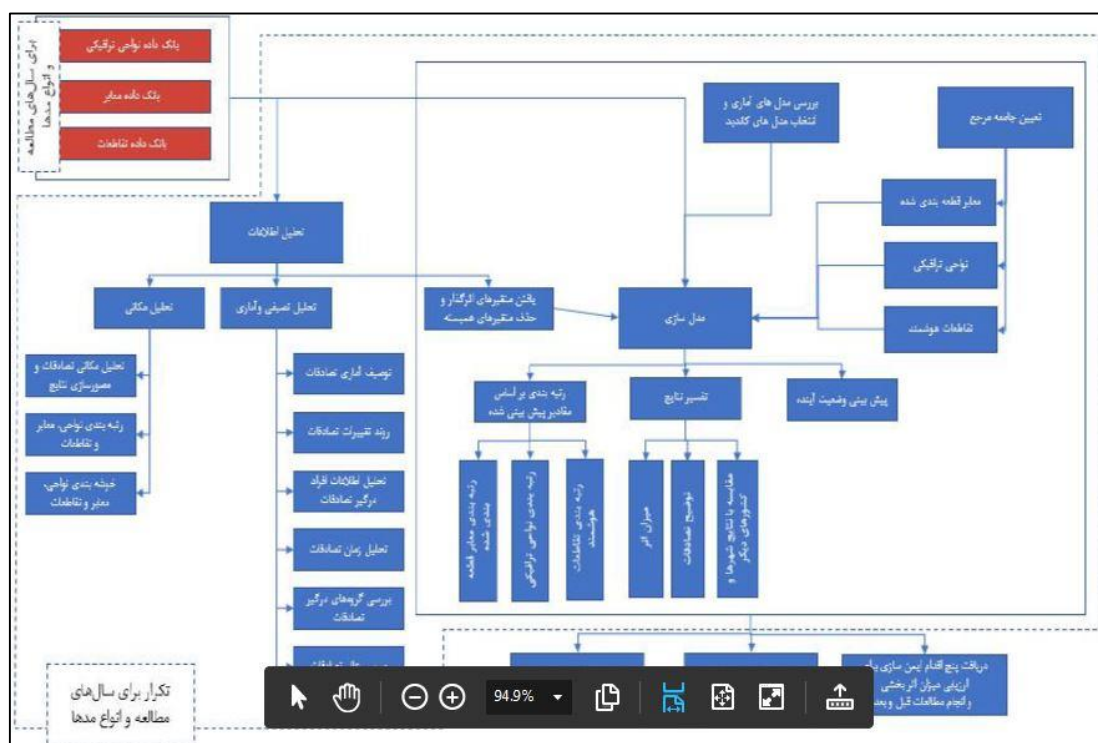
۱-۵-۳-۲- مطالعات شناسایی نقاط پر تصادف شهر مشهد

پس از انجام مراحل پایه (کلیات-بررسی مطالعات و اسناد-مرور ادبیات) جهت مشخص شدن اهمیت و لزوم انجام این مطالعه و جایگاه آن در مطالعات حمل و نقل داخل و خارج از کشور، در گام نخست از مراحل اجرایی، داده‌های مورد نیاز نظیر داده اولیه تصادفات شامل مواردی همچون شدت، محل و زمان موقع تصادف، داده نواحی ترافیکی، مساحت نواحی، طول انواع راه‌ها از نظر عملکردی در هر ناحیه، نوع و مساحت کاربری، تعداد سفرهای تولید و جذب شده به هر ناحیه و ... از سازمان حمل و نقل و ترافیک مشهد اخذ گردید. پس از فرآیند جمع و تهیه بانک‌های داده، به دو روش کلی تحلیل آمار (رویکرد انفعالی) و مدل سازی (رویکرد فعالانه) مورد استفاده قرار گرفت. در بخش تحلیل آمار به توصیف وضعیت ایمنی ترافیک با استفاده از تحلیل آماری و مکانی داده‌ها و مصورسازی نتایج برای درک بهتر اطلاعات پنهان دیتابانک پرداخته شد. سپس نواحی، معابر و تقاطعات پرحادثه بر اساس سابقه تاریخی شناسایی شدند. در بخش مدل سازی در گام نخست روش شناسی مدل‌های آماری مورد بررسی قرار گرفت و مدل‌های مناسب برای این مطالعات معرفی شدند. پس از طی این مراحل مدل‌های مورد نیاز برای سال‌های مورد مطالعه بر حسب مدهای حمل و نقلی توسعه یافت. با کاربرد مدل‌ها نقاط پرحادثه براساس فراوانی میانگین مورد انتظار که در آن اثر پدیده بازگشت به میانگین نیز دیده شده است شناسایی گردید. با تفسیر نتایج، عوامل تاثیرگذار قابل توجه از نظر آماری و میزان اثرشان بر تصادفات بدست آمد و در نهایت به پیش‌بینی وضع آینده پرداخت و اثر تغییرات احتمالی در بافت شهری و زیرساخت‌های حمل و نقل در آینده خواهد شد و بر اساس نتایج بدست آمده برای معابر و تقاطع‌ها، راهکارهایی جهت بهبود عملکرد از نظر ایمنی ترافیک ارائه گردید. علاوه بر این، بر اساس نتایج و تحلیل‌های حاصله ابزاری ارائه شد که به کمک آن می‌توان به پیش‌بینی تصادفات پرداخت. در ادامه شکل ۹ فرآیند تهیه و جمع دیتابانک در مطالعات شناسایی نقاط حادثه‌خیز در شهر مشهد و شکل ۱۰ فرآیند مدل سازی در این مطالعات را نشان می‌دهد.

 مهندس مشاور رهافت RAHYAFT Consulting Engineers رهافت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ۳۲		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهرداری قم
	پروژه:	تاریخ:		
	QRSA۹۹۰۶	تیر ۱۴۰۰		



شکل ۹. فرآیند تهیه و تجمیع دیتابانک در مطالعات شناسایی نقاط حادثه‌خیز در شهر مشهد

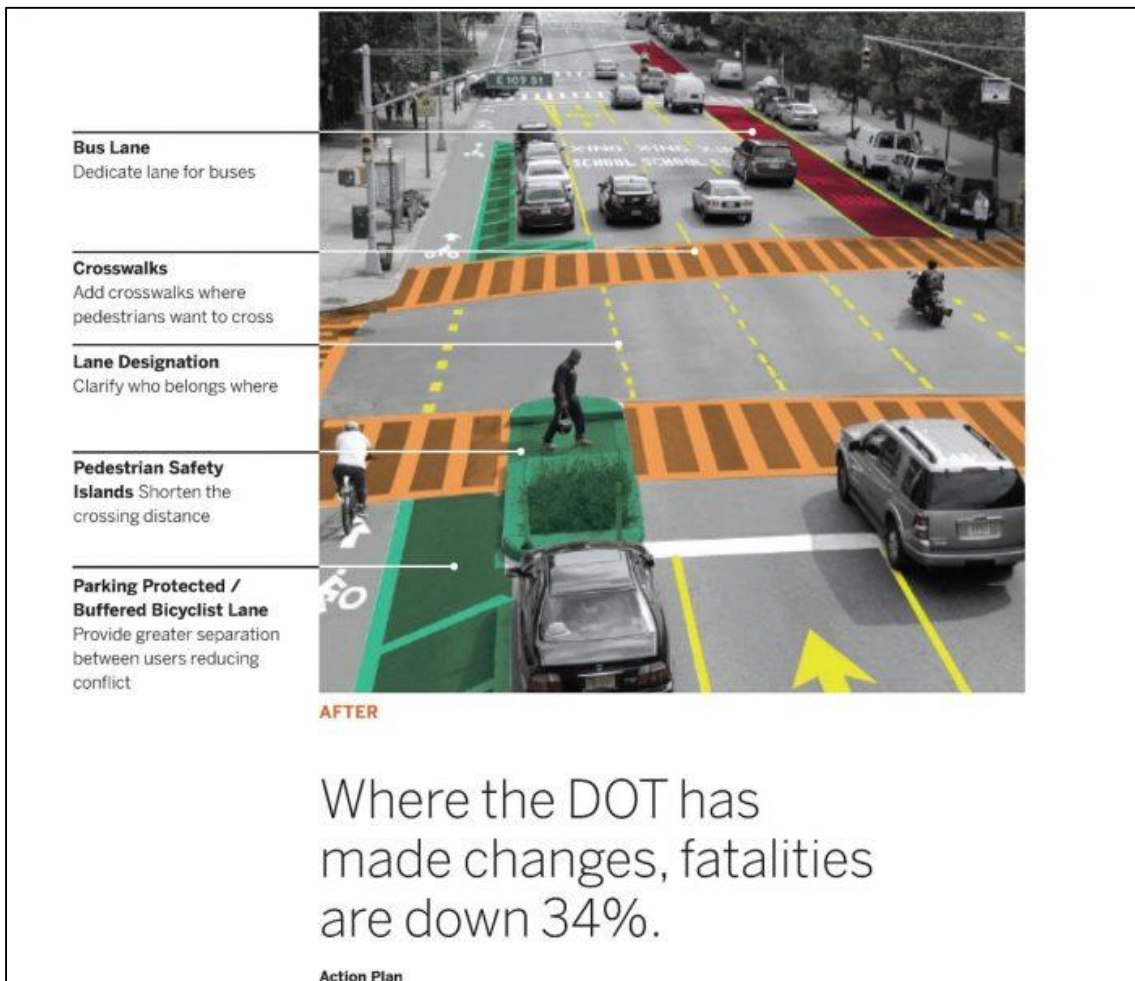


شکل ۱۰. فرآیند مدل‌سازی در مطالعات شناسایی نقاط حادثه‌خیز در شهر مشهد

سیر تکاملی سیاست‌های ایمنی راه در شهر نیویورک در یک دهه گذشته، الگویی از یک شهر بزرگ و پیچیده در پیاده‌سازی سیستم ایمن ساخته است. پیاده‌سازی برنامه استراتژیک PlanNYC برای پایداری، توسط شهردار نیویورک در سال ۲۰۰۷ منجر به ارزیابی مجدد مدیریت ترافیک شهری، طراحی خیابان‌ها و سیاست‌های ایمنی راه شد. در برنامه استراتژیک سال ۲۰۰۸ در سازمان حمل‌ونقل نیویورک، یک هدف‌گذاری شد که تعداد کشته‌ها تا سال ۲۰۳۰ به نصف کاهش پیدا کند. طی مطالعه‌ای در شهر نیویورک در سال ۲۰۱۰، ۷ هزار تصادف جرحی شدید مورد بررسی دقیق و عمیق از نظر زمانی، مکانی، چگونگی و چرایی قرار گرفت. این مطالعه نشان داد که ایمنی باید در سراسر یک کریدور ترافیکی ارتقا یابد و نه فقط در یک مکان خاص (مثلاً یک تقاطع) که انتظار می‌رود اکثر تصادفات در آنجا رخ می‌دهد. همچنین این مطالعات نشان‌دار که طراحی خیابان‌ها نیاز به بازنگری جدی دارد. در مکان‌هایی که بازنگری صورت گرفت، تصادفات ۳۴ درصد کاهش یافت. بازطراحی خیابان‌ها به نحوی که مسیر دوچرخه جداشده اجرا شود، منجر به کاهش ۴۳ درصد تعداد مصدومان شدید در همه کاربران راه شد. بنابراین نشان داد که طراحی ایمن‌تر خیابان با هزینه پایین امکان‌پذیر است و مقاطع عریض خیابان می‌تواند به فضای سبز و محیط اشتراکی شهری تبدیل شد. بنابراین یک تغییر فرهنگی ایجاد شد که فراتر از راهکارهای معمول ایمنی راه بود. پیام بنیادی این طرح آن است که مرگ و جراحت در خیابان‌های شهر غیرقابل قبول است و ما دیگر تصادفات شدید در شهر را اجتناب‌ناپذیر نمی‌دانیم. یک کمپین قانون‌گذاری موفق در سطح ایالتی، منجر به این شد که شهر نیویورک حق کاهش سرعت به ۲۵ مایل بر ساعت (۴۰ کیلومتر بر ساعت) را داشته باشد. تلاش بین سازمانی، کمپین‌های تبلیغاتی و فعالیت پلیس با هدف آگاه‌سازی و اعمال قانون رانندگان پر خطر آغاز شد. تغییرات و اصلاحات بیشتری در خیابان‌ها اجرا شد.

تا پایان سال ۲۰۱۴، ۵۰ خیابان بازطراحی شد، در ۲۵ خیابان سیاست کاهش سرعت اجرایی شد، ۸ محله کم‌سرعت ایجاد شد، ۲۵۰ سرعت‌گیر، ۲۰ دوربین ثبت تخلف سرعت و چندین مایل خطوط دوچرخه جدید نیز به امکانات شهر اضافه شد. در قدم‌های بعدی، ردیابی مجروحان و مدیریت اطلاعات با همکاری نزدیک بین سازمان حمل‌ونقل و سازمان بهداشت نیویورک، ارتقا یافت و بازبینی تکنولوژی‌های ایمنی خودرو آغاز شد. در دومین سال از این طرح، ۸۰ خیابان دیگر بازطراحی شدند. از این تعداد ۶۰ مکان جهت اقدامات آتی هدف‌گذاری شد. در مورد چراغ‌های راهنمایی، ۴۱۷ بازه زمانی برای عبور عابرپیاده در نظر گرفته شد. چندین کیلومتر خطوط دوچرخه جدید احداث شد. در بخش اعمال قانون، پلیس نیویورک ۴۰ هزار جریمه «سد معبر» صادر کرد (سه برابر آنچه که از سال ۲۰۰۷ تا ۲۰۱۳ صادر شده بود) و بیش از ۱۳۳ هزار برگ جریمه سرعت غیرمجاز (۷۵ درصد افزایش) به رانندگان متخلف داده شد. در سال‌های ۲۰۱۴ و ۲۰۱۵ تقریباً ۵/۱ میلیون برگ جریمه برای

رانندگان متخلفی که تخلف سرعت آن‌ها از طریق دوربین‌ها ثبت شده بود، ارسال شد. در مکان‌هایی که دوربین سرعت نصب شده بود، تخلف ۵۰ درصد کاهش یافت. تلفات رانندگی در شهر به کمترین مقدار خود (۲۳۱ نفر) در سال رسید. مرگ عابران پیاده ۲۷ درصد نسبت به سال‌های پیشین کاهش یافته است. تلاش‌های مدیریتی منجر به پشتیبانی پایدار، سیاست‌گذاری گسترده و جلب حمایت اقشار مختلف شهر شد. شکل ۱۱، نمونه‌ای از تغییرات انجام‌شده در بازطراحی معابر نیویورک را نشان می‌دهد، این تغییر مقطع منجر به کاهش ۳۴ درصدی تلفات تصادفات شده است.



شکل ۱۱. نمونه‌ای از تغییرات مقاطع عرضی در نیویورک

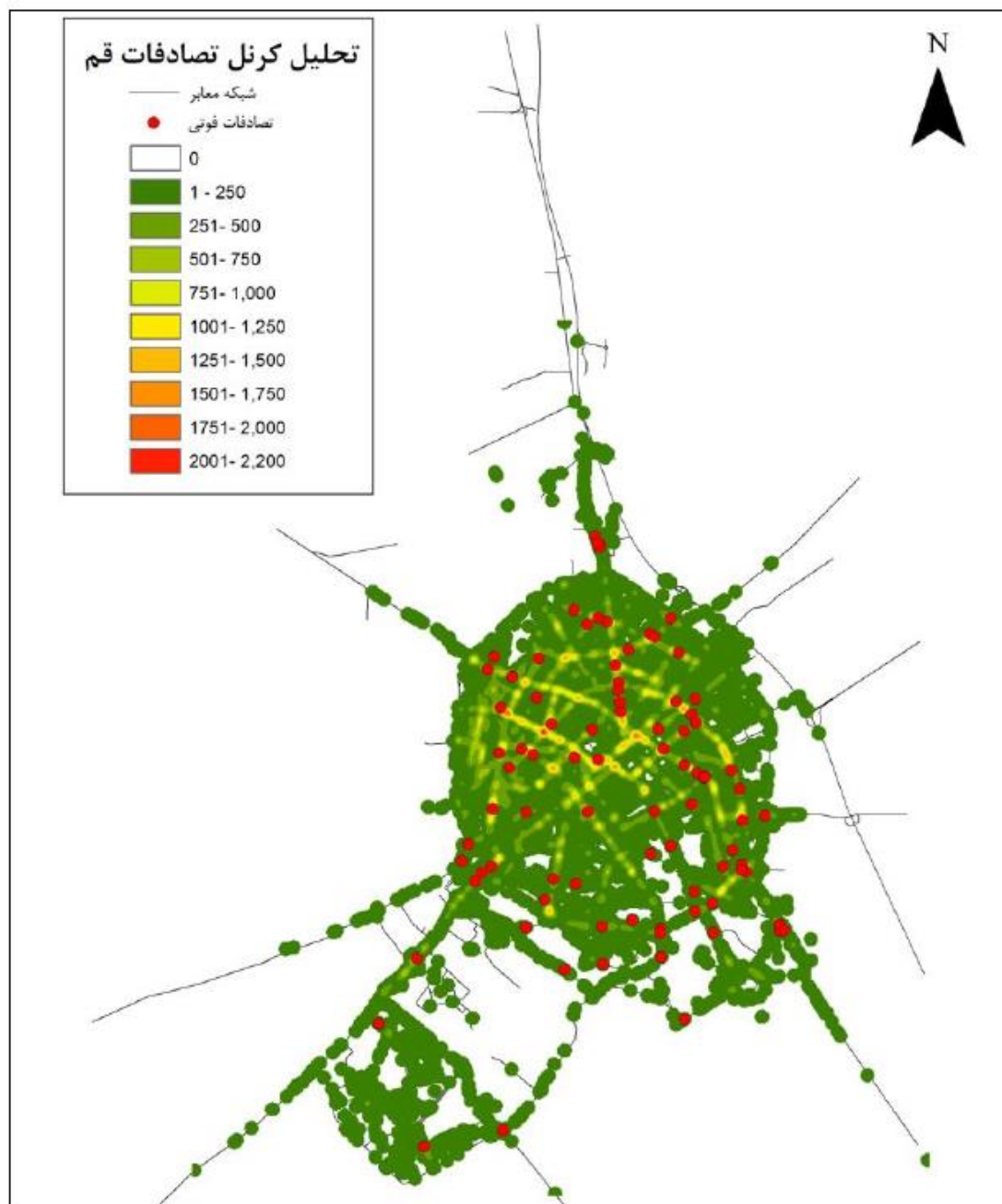
۱-۵-۴- بررسی مستندات، ضوابط، مطالعات و تجارب مرتبط با ایمنی معابر شهر قم

مطابق با طرح جامع شهر قم، تعداد قابل‌توجهی از تصادفات در نقاط خاص و شناسایی‌شده‌ای به عنوان نقاط پرحادثه متمرکز شده‌اند که شناسایی و رفع مشکل این نقاط از منظر اقتصادی مستلزم صرف بودجه بالایی است. لذا اهتمام به شناسایی نقاط حادثه‌خیز درون‌شهری و روش‌های شناسایی و اولویت‌بندی این نقاط جهت

 مهندسین مشاور ریافت RAHYAFT Consulting Engineers رهیافت نوین، اندیشه مهندسی، آبنافی فردا	صفحه ۳۵		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهرسازی
	تاریخ:	پروژه:		
	تیر ۱۴۰۰	QRSA۹۹۰۶		

اقدامات اصلاحی اهمیت بالایی می‌یابد. در انجام این مطالعه، ابتدا آمار تصادفات جرحی و فوتی به ترتیب از اورژانس، پزشکی قانونی و پلیس اخذ گردید. اطلاعات تصادفات دریافت شده مربوط به سال‌های ۱۳۹۲ تا ۱۳۹۷ بوده است. دیتابانک تصادفات به علاوه اطلاعات جانبی تصادفات (جرحی و فوتی) در محیط نرم‌افزار GIS ایجاد شد. سپس اطلاعات تصادفات بر مبنای فصل، ماه، روزهای هفته، ساعت، وسیله نقلیه درگیر، نحوه وقوع تصادف و سایر عوامل تاثیرگذار دیگر، بررسی شدند. رویکرد کلی این مطالعه با توجه به اطلاعات در دسترس، تحلیل مکانی، مجموع تصادفات فوتی و جرحی و شناسایی نواحی و معابر دارای تراکم و تمرکز تصادفات بوده است. بدین منظور، یک روش مبتنی بر چگالی کرنل به روش ساده ارائه و تراکم تصادفات در شهر قم براساس تعداد رخداد تصادف محاسبه و در شکل ۱۲ نشان داده شده است. در این شکل موقعیت تصادفات فوتی نیز به صورت دایره‌های قرمز رنگ نمایش داده شده است. همانطور که مشاهده می‌شود تراکم تصادفات در معابر شریانی شهر مانند توحید، امامزاده ابراهیم، امام خمینی و ... از سایر بخش‌ها بیشتر است.

 مهندسین مشاور رهافت RAHYAFT Consulting Engineers رهافت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ۳۶		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهرستان قم
	تاریخ:	پروژه:		
	تیر ۱۴۰۰	QRSA۹۹۰۶		

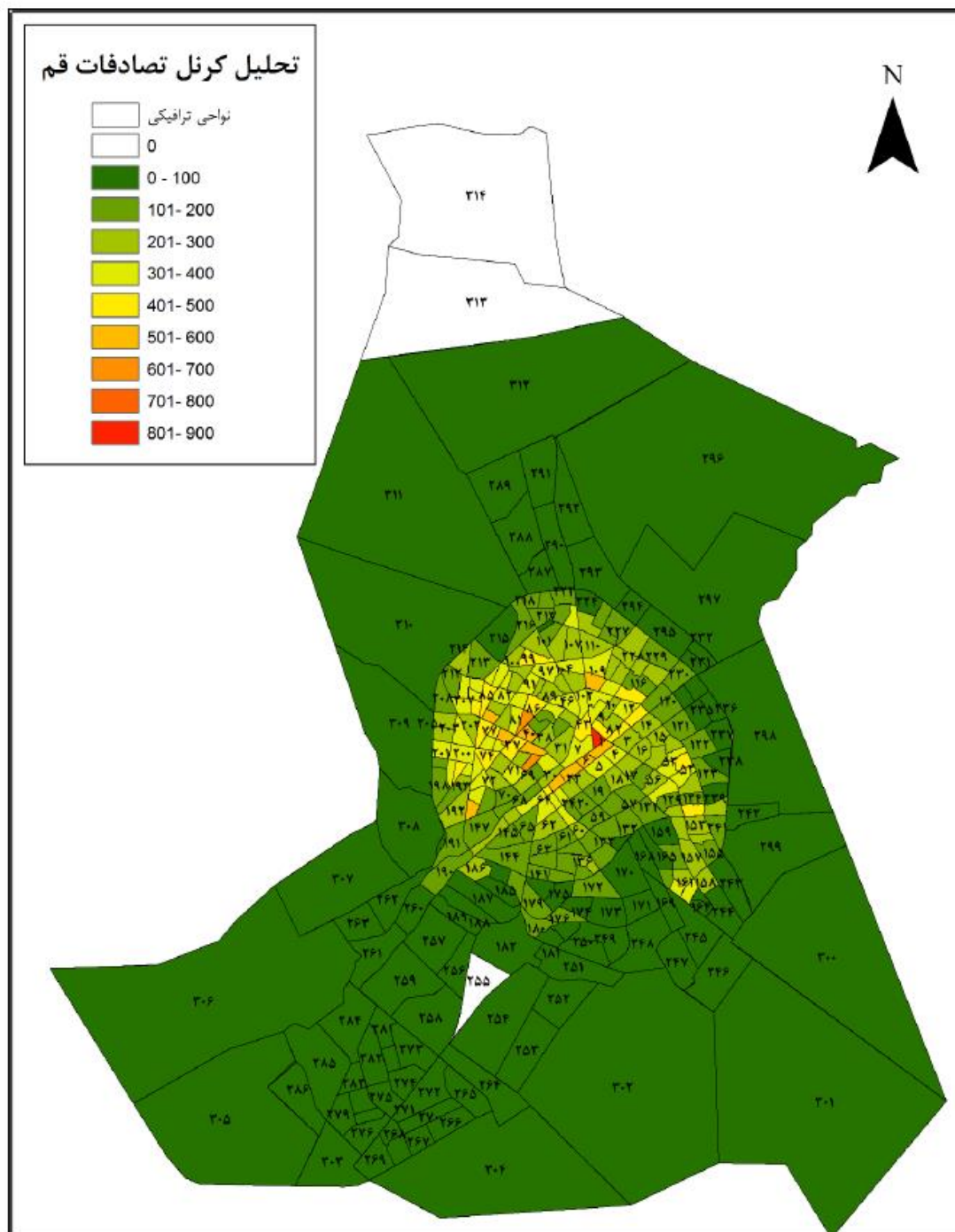


شکل ۱۲. تحلیل کرنل تصادفات شهر قم براساس تراکم نقاط

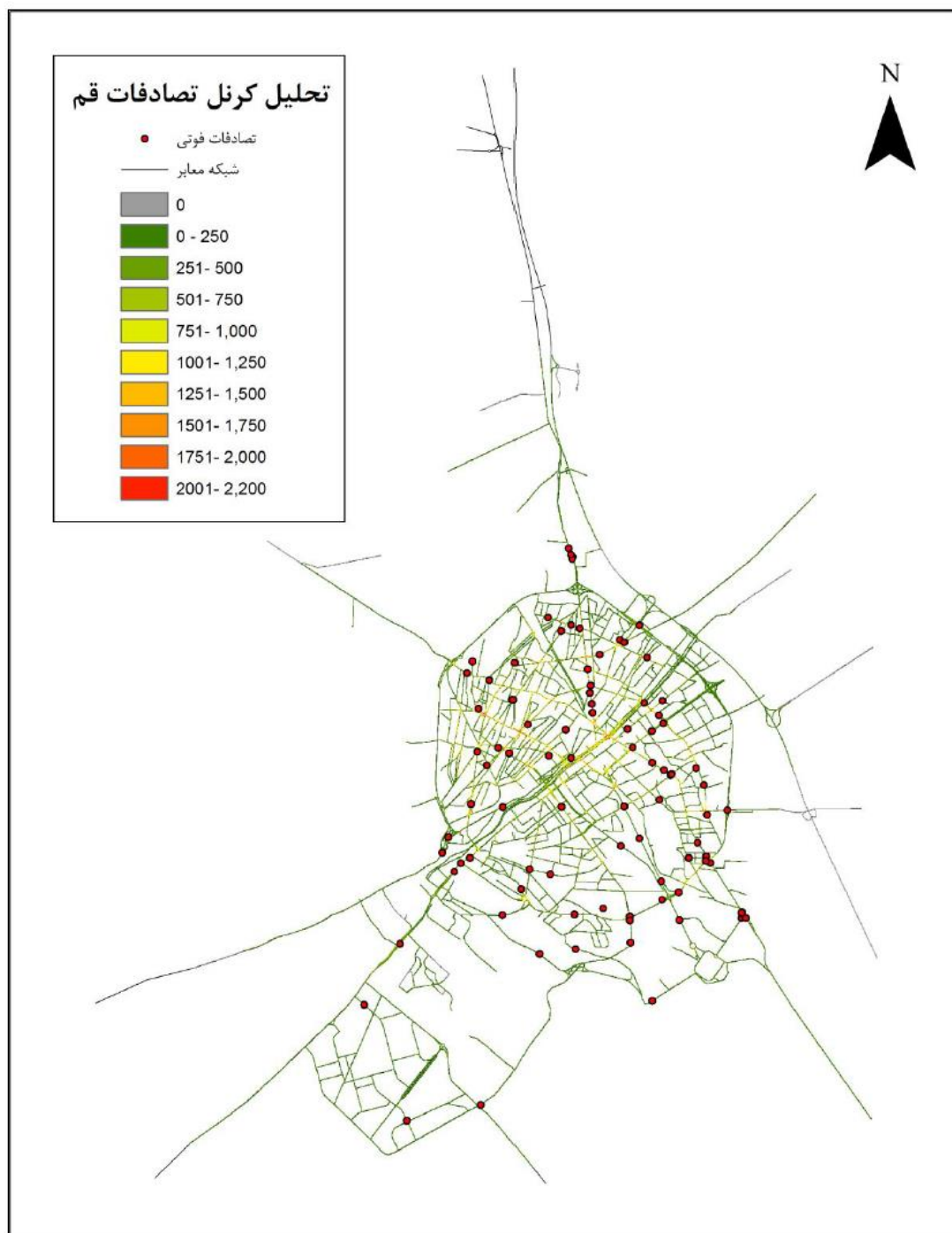
مطابق با شکل بالا محدوده‌های بحرانی براساس تراکم نقاط به وضوح قابل مشاهده است. برای شناسایی محدوده‌های بحرانی در سطح نواحی از ابزار ZONAL STATISTICS در نرم‌افزار ARCMAP استفاده شده است که خروجی این محاسبه در شکل ۱۳ نشان داده شده است. شیوه کار این ابزار به این صورت است که تمامی پیکسل‌های موجود در هر منطقه را در نظر می‌گیرد و براساس آمارهای که تعیین می‌شود، خصوصیات را محاسبه می‌کند و این خصوصیات را به صورت یک نقشه جدید برای کلیه پیکسل‌های موجود در همان منطقه

 مهندس مشاور ریافت RAHYAFT Consulting Engineers رهیافت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ۳۷		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهر داری قم
	پروژه:	تاریخ:		
	QRSA۹۹۰۶	تیر ۱۴۰۰		

اعمال می‌نماید. با تحلیل و بررسی این نقشه‌ها، مطابق با شکل ۱۴ معابر بحرانی به لحاظ تراکم تصادف رخداده مشخص شده و لیست این معابر در جدول ۷ ارائه شده است.



شکل ۱۳. نواحی ترافیکی بحرانی به لحاظ تراکم تصادفات رخداده



شکل ۱۴. معابر بحرانی به لحاظ تراکم تصادفات رخ داده

جدول ۷. لیست معابر بحرانی

ردیف	معابر پر خطر	ردیف	معابر پر خطر
۱	میدان ولیعصر	۲۸	تقاطع بلوار طالقانی با بلوار نجفی
۲	تقاطع بلوار شهید کبیری با خیابان قائم	۲۹	تقاطع طالقانی با خیابان آستانه
۳	میدان شیخ مفید	۳۰	پل علیخانی
۴	تقاطع بلوار صدوقی با بلوار فردوسی	۳۱	بلوار شهید موسی صدر (حد فاصل بین پل رضوی با پل مصطفی خمینی)
۵	میدان شهید محلاتی	۳۲	خیابان لواسانی (حد فاصل بین پل حجتیه با پل عیخانی)
۶	بلوار آیت الله بهاءالدینی	۳۳	تقاطع بلوار موسی صدر با بلوار کیوانفر
۷	تقاطع بلوار محمد امین با بلوار انقلاب	۳۴	خیابان معلم غربی (حد فاصل بین میدان روح الله با بلوار امام رضا)
۸	بلوار یادگار امام (حد فاصل بلوار شاهد شرقی با بلوار امام رضا)	۳۵	تقاطع خیابان شهدا با خیابان معلم غربی
۹	میدان سپاه	۳۶	بلوار توحید (حد فاصل بین میدان نبوت با پل مصطفی خمینی)
۱۰	تقاطع بلوار محمد امین با بلوار جمهوری اسلامی	۳۷	میدان آزادگان
۱۱	خیابان پاسداران (حد فاصل خیابان جواد الائمه با خیابان مالک اشتر)	۳۸	بلوار کیوانفر (حد فاصل بین پل رضوی با خیابان امام خمینی)
۱۲	میدان معلم	۳۹	خیابان بهشتی
۱۳	بلوار پیامبر اعظم	۴۰	خیابان امام خمینی (حد فاصل بین میدان شهید زین الدین تا امیر کبیر)
۱۴	بلوار یادگار امام (حد فاصل بلوار بنی فضل با بلوار شهید موسوی)	۴۱	تقاطع بلوار نیروی هوایی با خیابان امام خمینی
۱۵	میدان امام حسین	۴۲	خیابان امام زاده ابراهیم (حد فاصل خیابان فهیمی تا خیابان مطهری)
۱۶	بلوار جمهوری حد فاصل مالک اشتر با جواد الائمه	۴۳	میدان کشاورز
۱۷	میدان جانبازان	۴۴	بلوار کارگر (حد فاصل بین خیابان سلامت تا ۲۴ متری سوم خرداد)
۱۸	تقاطع بلوار جمهوری با بلوار محمد امین	۴۵	تقاطع خیابان زیتون با بلوار کشاورز
۱۹	بلوار طالقانی (حد فاصل بین خیابان شهید حاجی قربانی با بلوار شهید روحانی)	۴۶	بلوار خدا کرم (مقابل پایانه)
۲۰	تقاطع بلوار روحانی با بلوار طالقانی	۴۷	تقاطع بلوار انتظار با بلوار خلیج فارس
۲۱	بلوار ۱۵ خرداد (حد فاصل بین بلوار شهید روحانی با میدان شهید اسماعیل صادقی)	۴۸	میدان مرجعیت
۲۲	تقاطع خیابان انقلاب با بلوار عمار یاسر	۴۹	بلوار الغدير (حد فاصل بین بلوار انقلاب با بلوار ولیعصر)
۲۳	تقاطع بلوار عمار یاسر با بلوار پیامبر اعظم	۵۰	بلوار امام علی (حد فاصل بین بلوار دانش با بلوار امام رضا)
۲۴	(تقاطع بلوار عمار یاسر با بلوار طالقانی	۵۱	بلوار طالقانی (حد فاصل بین بلوار روحانی با بلوار عمار یاسر)
۲۵	میدان جهاد	۵۲	بلوار حضرت معصومه
۲۶	تقاطع بلوار امام موسی صدر با بلوار شهید کیوانفر	۵۳	بلوار آیت الله مدرسی
۲۷	میدان شهید مطهری		

لازم به ذکر است اطلاعات مربوط به تخصیص احجام طرح جامع نیز در بند ۳-۱-۲ تحلیل و ارائه شده است.

 مهندسین مشاور ریافت RAHYAFT Consulting Engineers رهیافت نوین، اندیشه مهندسی، آینده فردا	صفحه ۴۰		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهر داری قم
	پروژه:	تاریخ:		
	QRSA۹۹۰۶	تیر ۱۴۰۰		

۱- ۶- ارائه‌ی متدولوژی و رویکرد مطالعات

بر اساس تجربیات، حاصل از مطالعات مختلف بررسی شده، به تشریح روش انجام مطالعه پرداخته خواهد شد. در این خصوص گراف زیر در شکل ۱۵ به بررسی ساختار پیشنهادی انجام این مطالعه پرداخته است. بر اساس این گراف، همان‌گونه که اشاره شد، رویکرد انجام مطالعه مبتنی بر یک روش کلاسیک پایه‌ریزی نشده و نگرش هیبریدی برای پاسخگویی به چالش ایمنی در شهر قم به عنوان مؤثرترین روش انجام خدمات در این مطالعه برگزیده شده است. مبتنی بر این روش، علاوه بر انجام پیمایش‌های ممیزی ایمنی راه در شبکه بر اساس یک چک‌لیست تطبیقی و بومی شده، ضرورت‌های ایجابی در مدیریت ایمنی با بررسی تخصصی آمار تصادفات مدنظر قرار خواهد گرفت و در نهایت با تهیه دیتابانک GIS مشکلات و مسائل مرتبط با ایمنی در بخش‌های مخالف اعم از مبلمان ایمنی، اصلاح هندسی، تجهیزات و مورد بررسی و تحلیل قرار خواهد گرفت. تحلیل مدنظر با استفاده از تکنیک RSI انجام خواهد شد و در ذیل آن راهکارهای کلیدی جهت ارتقای ایمنی ارائه می‌گردد.

 مهندسین مشاور رهافت RAHYAFT Consulting Engineers رهافت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ۴۱		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهر داری قم
	تاریخ:	پروژه:		
	تیر ۱۴۰۰	QRSA۹۹۰۶		



شکل ۱۵. ساختار روش شناسی پیشنهادی مشاور در خصوص ارائه خدمات در مطالعات ممیزی ایمنی معابر شهر قم

۲- برداشت و شناخت تخصصی از وضعیت موجود

در این بخش با بررسی مطالعات پایه، اقدامات در خصوص شناخت تخصصی معابر مدنظر در این مطالعه مورد توجه قرار خواهد گرفت. پیمایش میدانی، تکمیل دیتابانک و تهیه یک تصویر از وضع موجود گام‌های اولیه مشاور در ارتباط با انجام خدمات در این بخش خواهد بود.

۲-۱- اخذ اطلاعات پایه تکمیلی

در کنار اطلاعات اولیه و پایه‌ای اخذشده از مطالعات فرادست در این بخش مبتنی بر پیگیری‌ها، جلسات و هماهنگی‌های کارفرمایی انجام‌شده، اطلاعات در خصوص تصادفات، تصاویر پایه نقشه‌برداری و همچنین طرح‌های اجرایی و نتایج تخصیص ترافیک در شبکه معابر شهر قم در اختیار این مشاور قرار گرفت.

۲-۱-۱- اخذ اطلاعات مربوط به آمار تصادفات از منابع مختلف موجود با در نظر گرفتن

زمان تصادف، مکان تصادف، نوع تصادف، علت تامة تصادف، نقایص معبر در محل

تصادف، نوع وسیله نقلیه مقصر در تصادف، نحوه برخورد، مشخصات وسیله نقلیه

مقصر در تصادف، مشخصات راننده مقصر در تصادف و ... در صورت وجود

برای اخذ اطلاعات تصادفات، منابع مختلفی مورد مذاکره و پیگیری از سوی مشاور قرار گرفت. در این راستا ضمن برگزاری جلسات با پلیس راهور، اطلاعات از پزشکی قانونی و اورژانس در خصوص تصادفات جاده‌ای اخذ و در ارتباط با آن‌ها اقدام به تهیه دیتابانک لازم شد.

بر اساس اطلاعات دریافتی از پزشکی قانونی، متاسفانه در شهر قم ۹۸ تا فوتی برای سال ۹۷، ۱۰۴ تا فوتی برای سال ۹۸ و ۴۸ تا فوتی تا تیر ماه سال ۹۹ ثبت شده است که گویای روند افزایش تصادفات شدید و منجر به فوت در حوزه شهری و حومه قم بوده است. چالشی که به طور اخص، نیازمند همگرایی رویکردها در مدیریت ایمنی و اقدامات عاجل در این خصوص خواهد بود. در عین حال باید توجه داشت بر اساس اظهارات رسانه‌ای پلیس راهور در شهر قم، ۳۷۰ هزار موتورسیکلت فعال در شهر قم در حال تردد بوده و ۵۴ درصد کشته‌شدگان تصادف رانندگی نیز مربوط به موتورسواران می‌باشد. بر اساس اظهارات معاون مدیرکل پزشکی قانونی قم، تصادف دومین عامل مراجعات به پزشکی قانونی در این شهر عنوان شده است.

تصاویر برگزاری جلسات با فرماندهی پلیس راهور به عنوان بخشی از اقدامات در تهیه بانک اطلاعات تصادفات و بررسی تجربه‌های میدانی پلیس و علل تامة تصادفات شهری قم در ادامه در تصویر زیر ارائه شده است. بر اساس نقطه‌نظرات اولیه اخذشده، عدم رعایت سرعت مطمئنه، نبود روشنایی، کمبود جدی در ارتباط با مبلمان ترافیکی و علائم و ترکیب ترافیک ناهمگون و اثرات ترافیک ورودی به شهر در مسیرهایی چون بلوار کبیری، بلوار غدیر و ... از علل بروز تصادفات در شهر قم قلمداد شده است. به عنوان پیشنهاد، ایجاد کارگروه مشترک با

	صفحه ۴۳		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	
	پروژه:	تاریخ:		
	QRSA۹۹۰۶	تیر ۱۴۰۰		

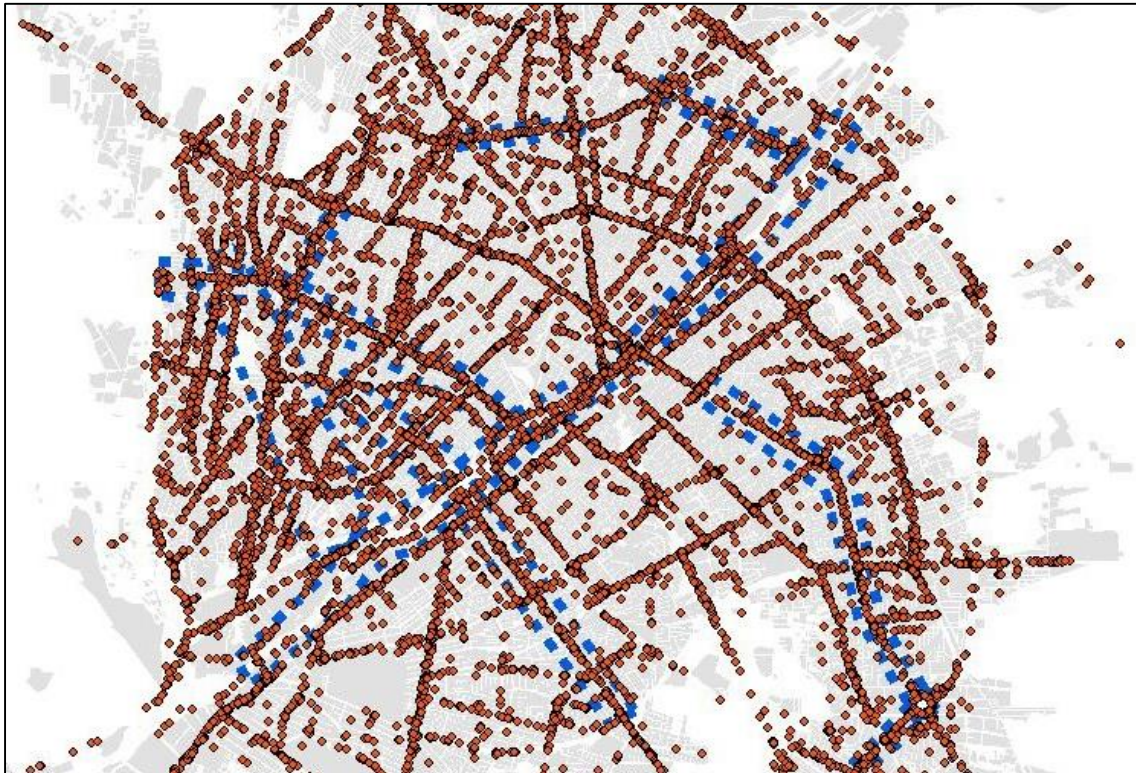
پلیس راهور در فرآیند تصویب طرح‌ها، هماهنگی جهت توسعه همکاری در صحنه تصادفات، بسترسازی برای توسعه زیرساخت‌های هوشمند جهت ثبت دقیق‌تر و مؤثرتر تصادفات و انجام بازدیدهای مشترک از جمله پیشنهاد‌های اولیه ارائه شده در خصوص همکاری در این پروژه بوده است.



شکل ۱۶. نمایی از جلسه با پلیس راهور و توضیحات رئیس پلیس راهور قم در خصوص موقعیت تصادفات فوتی و علل تامه آن

همچنین لازم به یادآوری است که از مجموع بیش از ۲۲۰۰۰ تصادف ثبت شده توسط اورژانس شهر قم، بالغ بر ۴۰۰۰ مأموریت مربوط به حوزه حومه‌ای و برون‌شهری و نزدیک ۱۸۱۰۰ رکورد مربوط به تصادفات درون‌شهری بوده است. در این ارتباط پراکنش تصادفات در سطح شبکه معابر شهر قم بر اساس اطلاعات اولیه اخذشده مطابق با نقشه در شکل ۱۷ زیر خواهد بود.

 مهندس مشاور رسیافت RAHYAFT Consulting Engineers رهیافت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ۴۴		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بند‌های ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهر قم
	تاریخ:	پروژه:		
	تیر ۱۴۰۰	QRSA۹۹۰۶		



شکل ۱۷. پراکنش تصادفات در جغرافیای شهری قم

حجم قابل توجه تصادفات در طول شبکه معابر و پراکنش به طور نسبی یکنواخت آن در سطح شبکه معابر گویای کمبودهای جدی حوزه مدیریت راهبردی و استراتژی‌های توسعه‌ای است.

۲-۱-۲- اخذ اطلاعات نقشه‌برداری مسیر مورد بررسی از کارفرما و کنترل آن‌ها توسط

مشاور و ارائه اشکالات به کارفرما

به منظور پیاده‌سازی دقیق طرح‌های هندسی و شناخت دقیق‌تر از اطلاعات وضع موجود و تحلیل میدانی موثرتر، اطلاعات مربوط به طرح‌های نهایی مصوب، فایل نقشه‌برداری موجود و سایر اطلاعات مربوط به وضع موجود شبکه از کارفرما اخذ شد. در این ارتباط به طور مشخص اطلاعات زیر از کارفرما اخذ شده است:

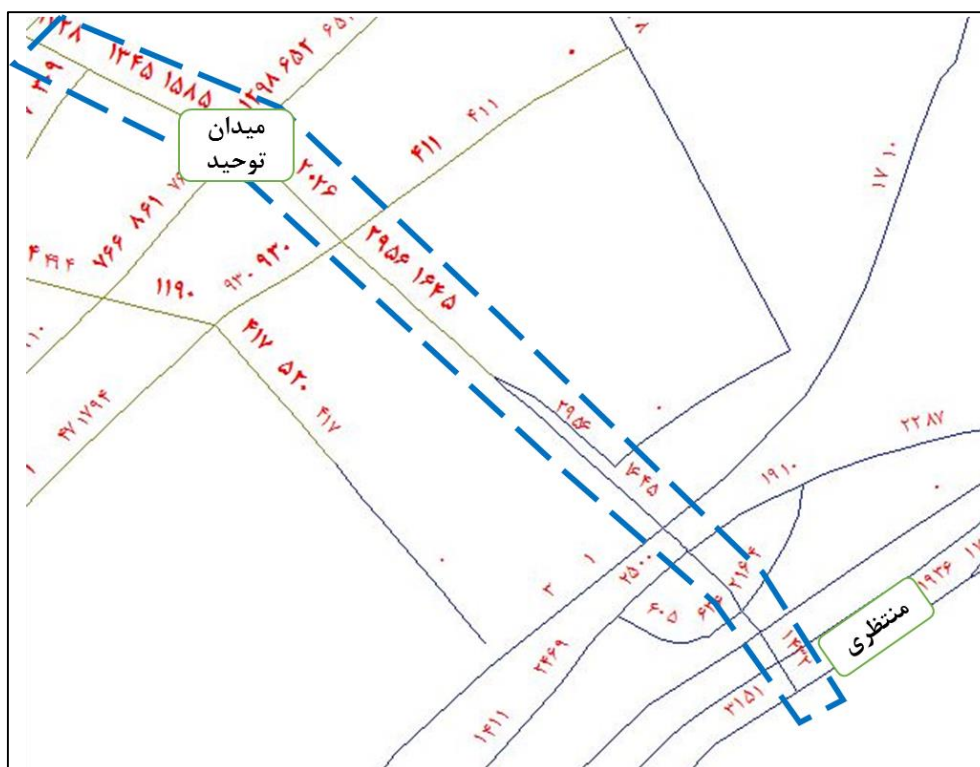
- (۱) تصویر هوایی مقیاس شده در سطح ۱:۵۰۰ برای تدقیق عوارض و تعیین موقعیت سایت
 - (۲) اطلاعات ۱:۲۰۰۰ شبکه معابر وضع موجود شهر قم و پیشنهادهای طرح تفصیلی
 - (۳) طرح‌های مصوب ۱:۵۰۰ محدوده معابر مورد مطالعه به همراه اطلاعات نقشه‌برداری
- بر این اساس در بخش‌های بعدی بر اساس این اطلاعات به بررسی نتایج و جمع‌بندی موضوع پرداخته خواهد شد.

۳-۱-۲- اخذ اطلاعات مربوط به نتایج تخصیص شبکه معابر در وضع موجود و افق‌ها از

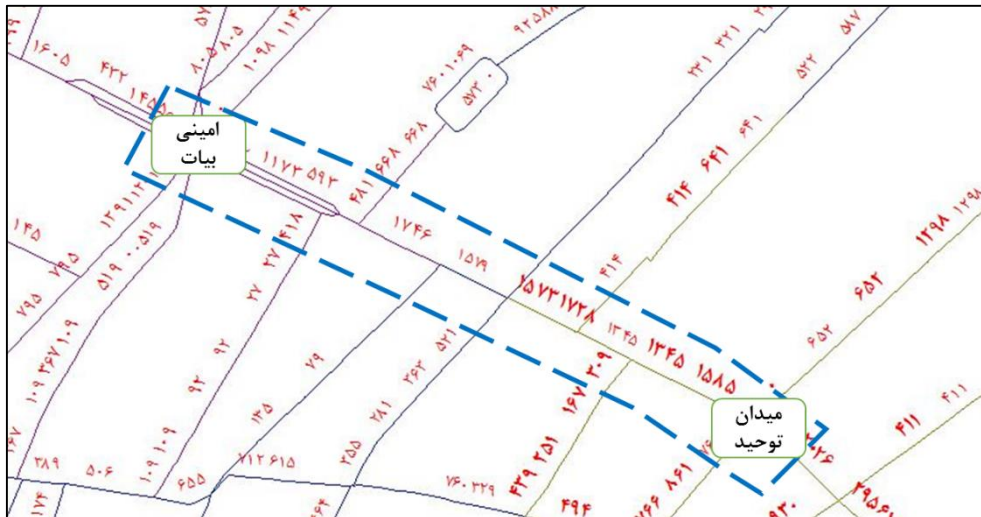
آخرین مطالعات طرح جامع حمل‌ونقل و ترافیک شهر قم و انجام تحلیل‌های

مورد نیاز گزارش به صورت ماکروسکوپی و میکروسکوپی

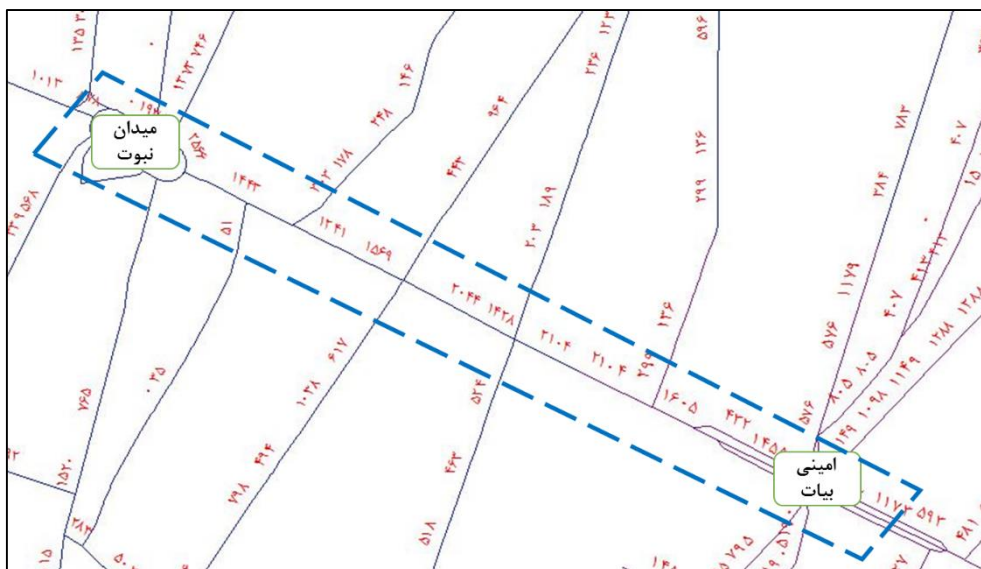
از جمله اطلاعات اخذشده از کارفرما در خصوص وضع موجود شبکه معابر، نتایج تخصیص ترافیکی مطالعات طرح جامع حمل‌ونقل و ترافیک در شهر قم بوده است. نتایج این اطلاعات به همراه مطالعات پیشین انجام‌شده در سطح شبکه معابر در فرآیند تهیه دیتابانک و بررسی ترافیکی مسیرها مورد مدنظر قرار گرفته است. نمایی از نتایج تخصیص ترافیک در شهر قم بر اساس اطلاعات موجود در تصاویر زیر و تحلیل نتایج در جدول ۸ ارائه شده است.



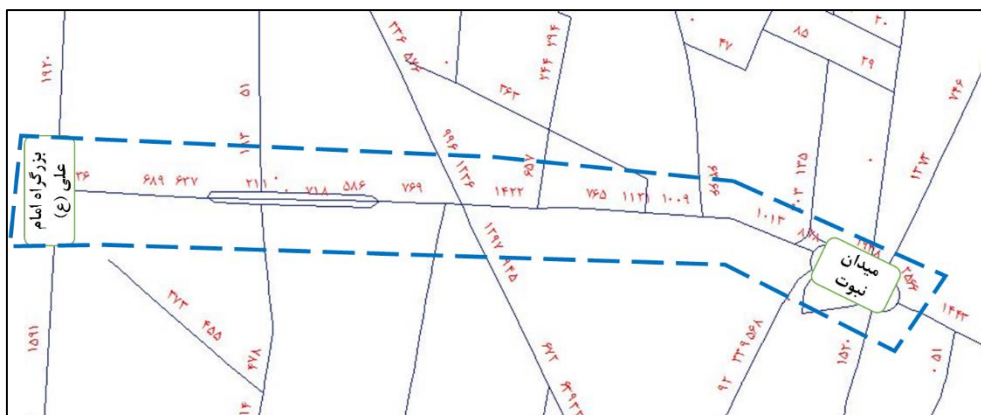
شکل ۱۸. نمایی از اطلاعات اخذشده در ارتباط با نتایج تخصیص ترافیک در بلوار توحید حدفاصل منتظری تا میدان توحید



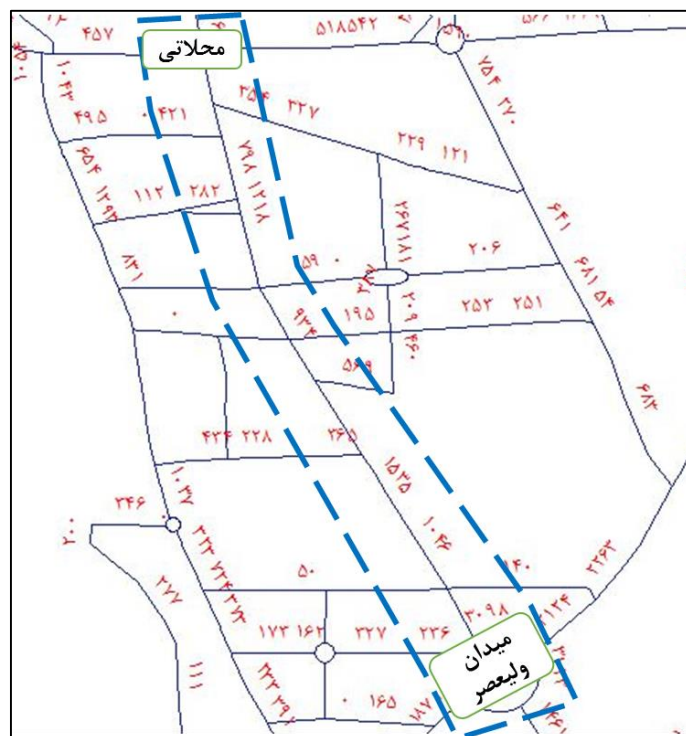
شکل ۱۹. نمایی از اطلاعات اخذشده در ارتباط با نتایج تخصیص ترافیک در بلوار توحید حدفاصل میدان توحید تا میدان امینی بیات



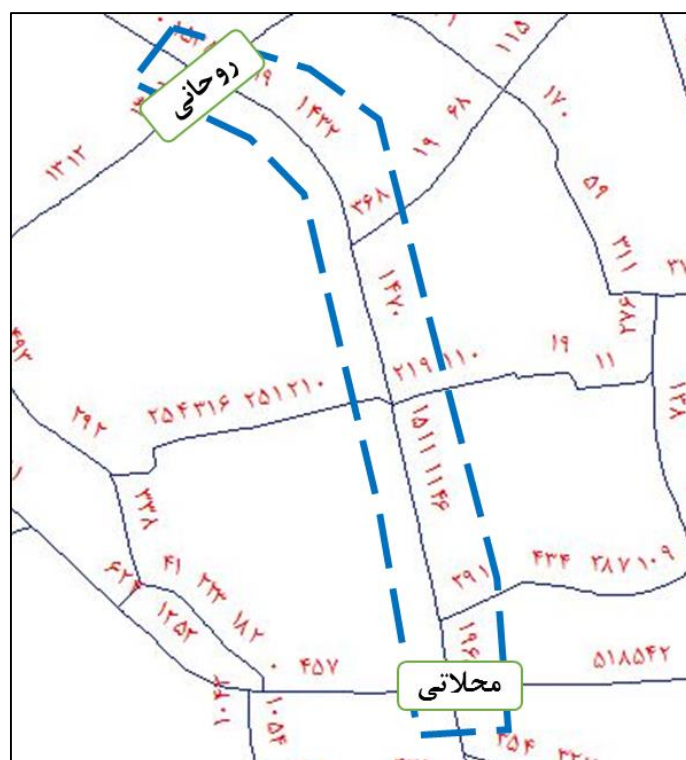
شکل ۲۰. نمایی از اطلاعات اخذشده در ارتباط با نتایج تخصیص ترافیک در بلوار توحید حدفاصل میدان امینی بیات تا میدان نبوت



شکل ۲۱. نمایی از اطلاعات اخذشده در ارتباط با نتایج تخصیص ترافیک در بلوار توحید حدفاصل میدان نبوت تا بزرگراه امام علی (ع)

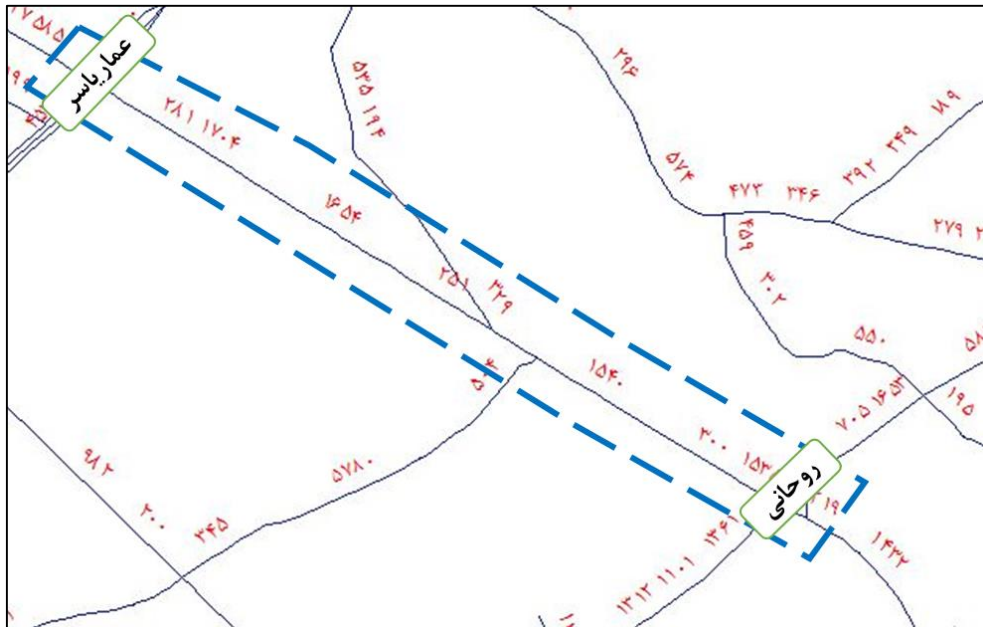


شکل ۲۲. نمایی از اطلاعات اخذشده در ارتباط با نتایج تخصیص ترافیک در بلوار دل آذر حدفاصل میدان ولیعصر تا محلاتی

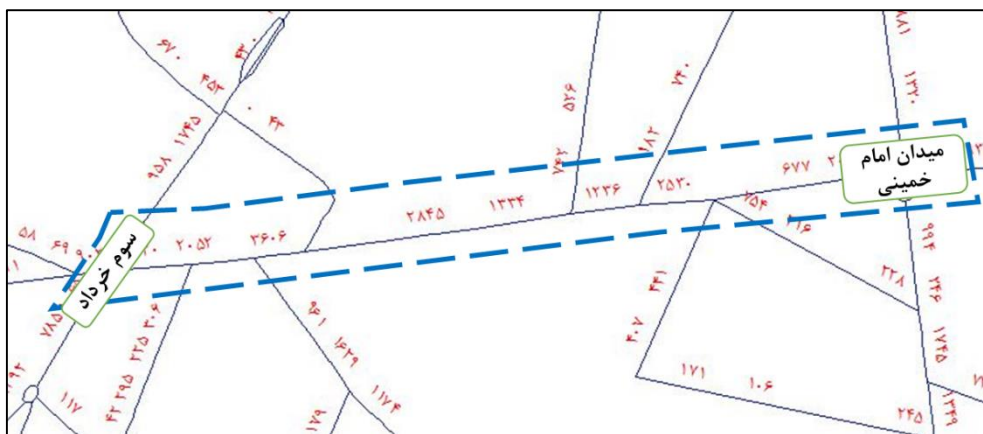


شکل ۲۳. نمایی از اطلاعات اخذشده در ارتباط با نتایج تخصیص ترافیک در بلوار دل آذر حدفاصل محلاتی تا روحانی

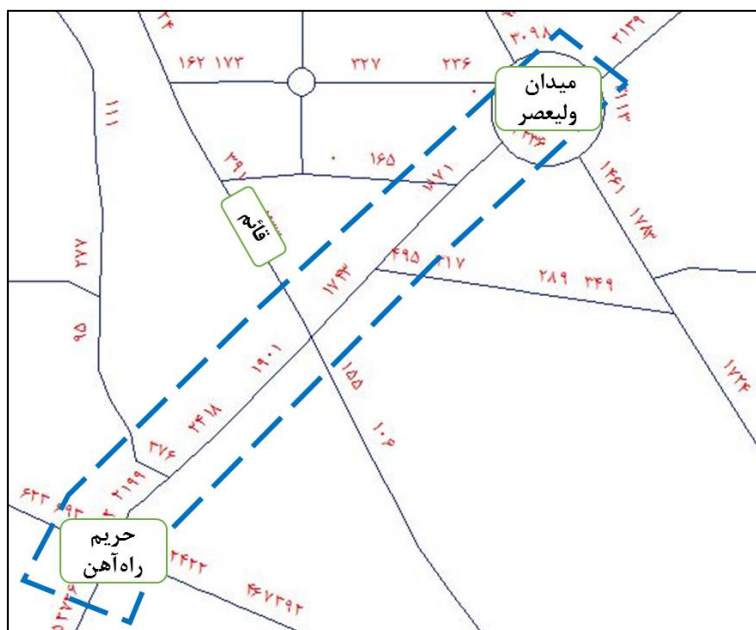
 مهندسین مشاور رهافت RAHYAFT Consulting Engineers رهافت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ۴۸		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهرداری قم
	تاریخ:	پروژه:		
	تیر ۱۴۰۰	QRSA۹۹۰۶		



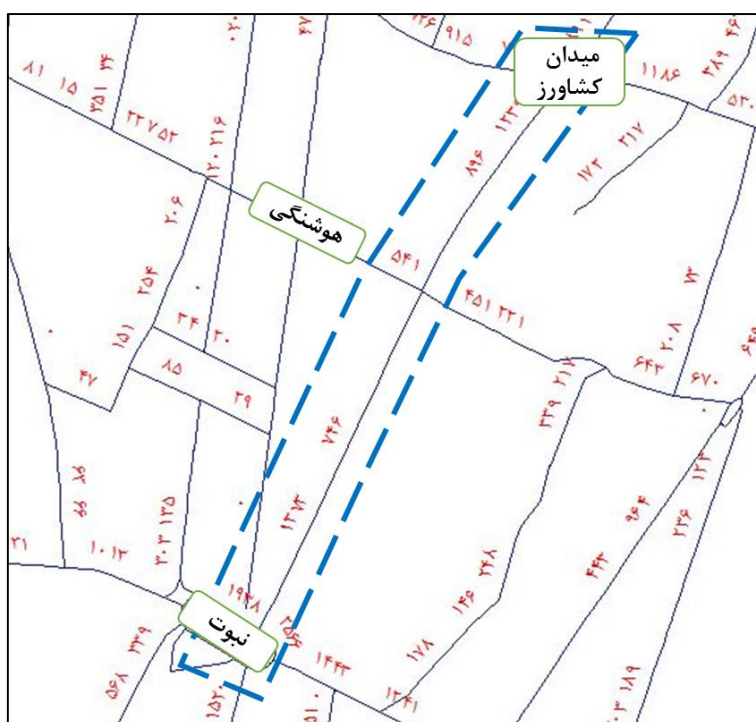
شکل ۲۴. نمایی از اطلاعات اخذشده در ارتباط با نتایج تخصیص ترافیک در بلوار دل آذر حدفاصل روحانی تا عمار یاسر



شکل ۲۵. نمایی از اطلاعات اخذشده در ارتباط با نتایج تخصیص ترافیک در بلوار کارگر حدفاصل میدان امام خمینی تا سوم خرداد

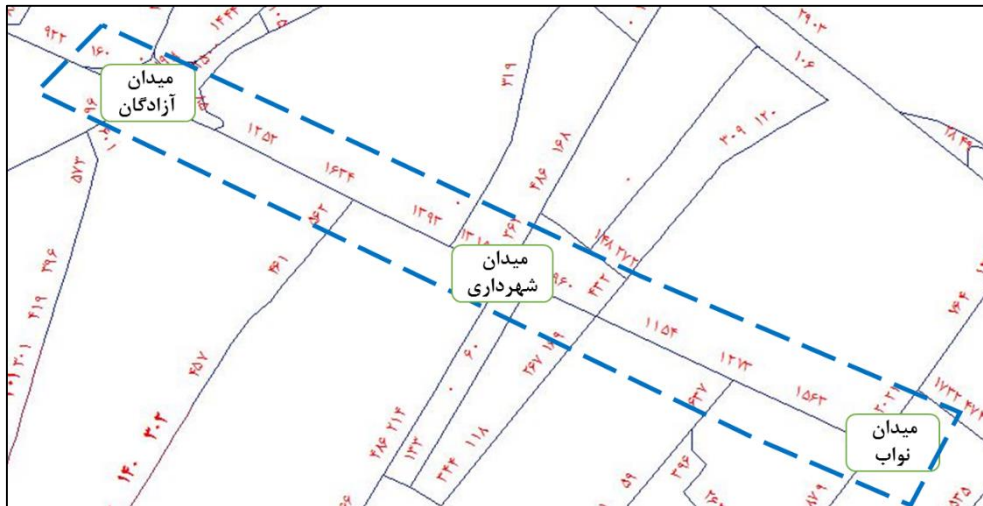


شکل ۲۶. نمایی از اطلاعات اخذ شده در ارتباط با نتایج تخصیص ترافیک در بلوار کبیری حدفاصل میدان ولیعصر تا حریم راه آهن

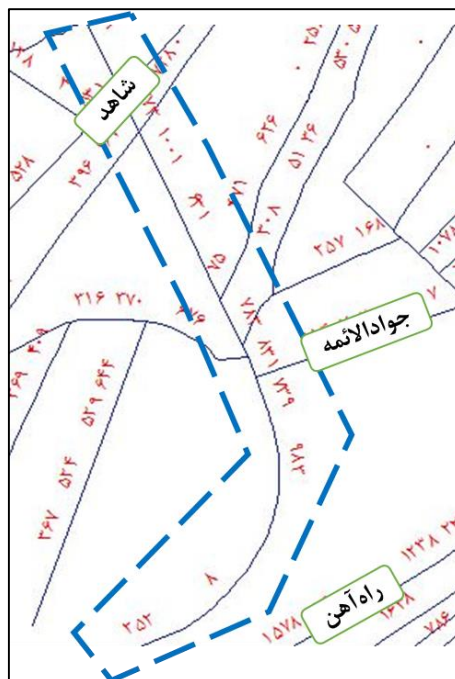


شکل ۲۷. نمایی از اطلاعات اخذ شده در ارتباط با نتایج تخصیص ترافیک در بلوار کشاورز جنوبی حدفاصل میدان کشاورز تا میدان نیوت

 مهندسین مشاور ریاافت RAHYAFT Consulting Engineers رهیافت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ۵۰		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهر دارم
	تاریخ:	پروژه:		
	تیر ۱۴۰۰	QRSA۹۹۰۶		

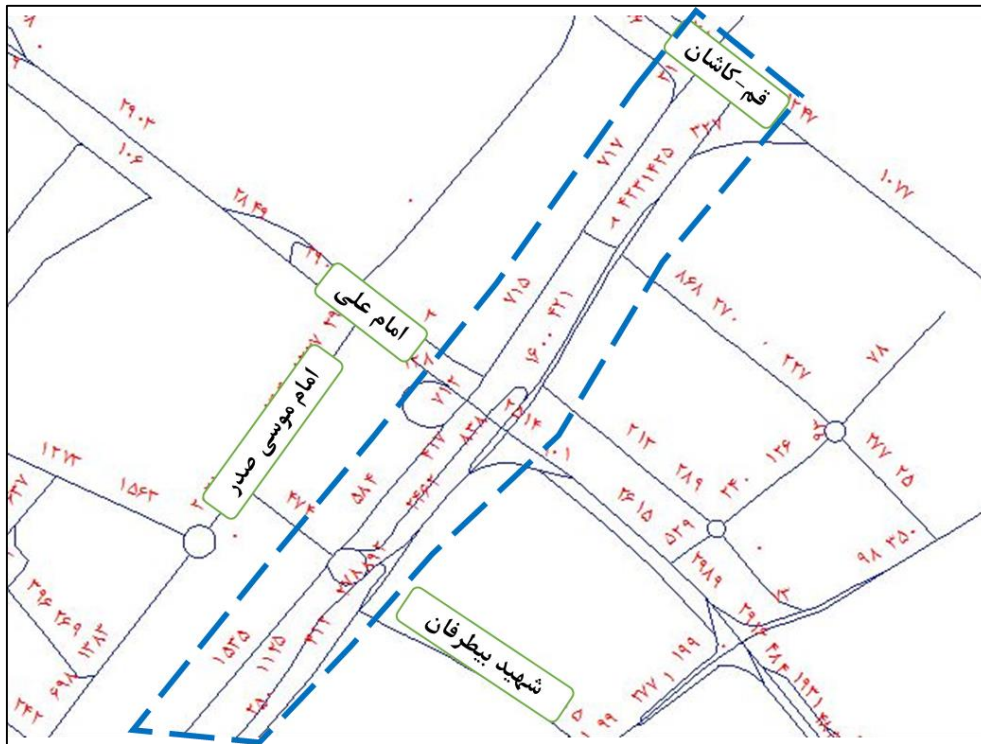


شکل ۲۸. نمایی از اطلاعات اخذشده در ارتباط با نتایج تخصیص ترافیک در بلوار نواب حدفاصل میدان نواب تا میدان آزادگان

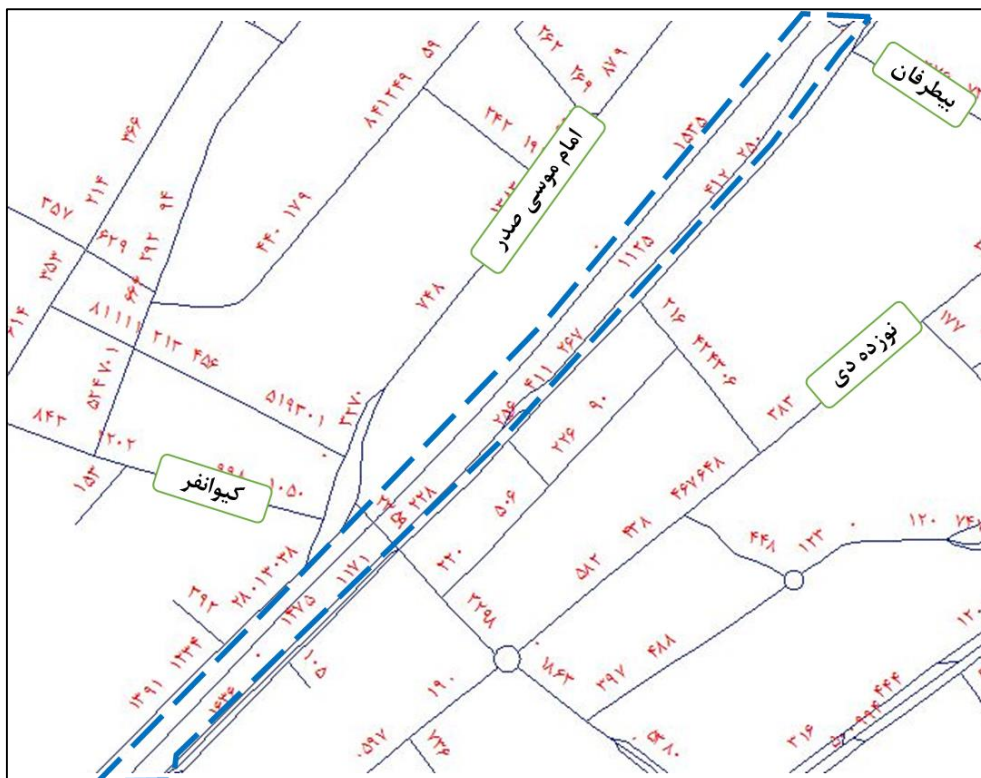


شکل ۲۹. نمایی از اطلاعات اخذشده در ارتباط با نتایج تخصیص ترافیک در بلوار بنی فضل حدفاصل راه آهن تا شاهد

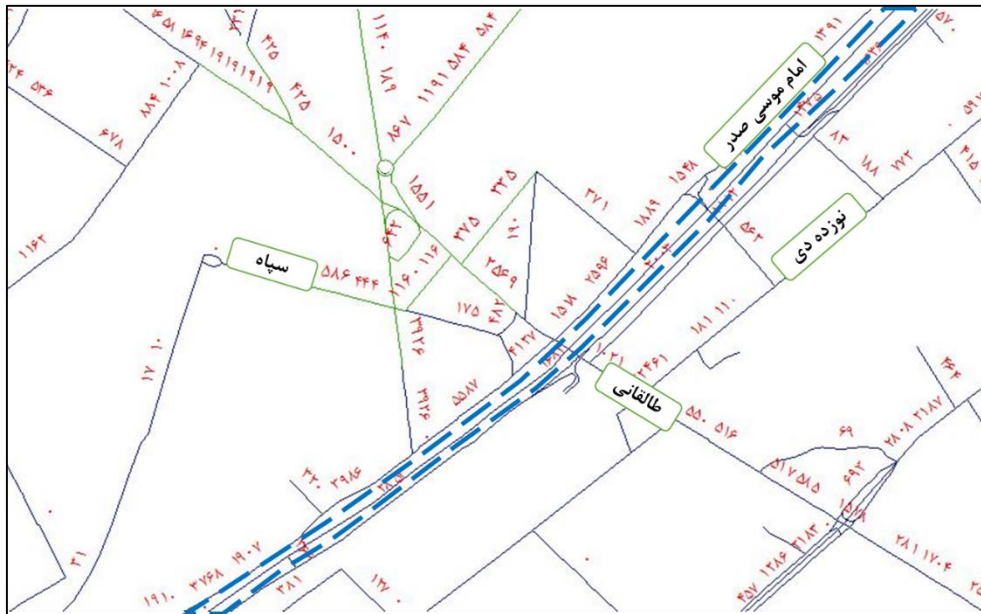
 مهندسان مشاور ریافت RAHYAFT Consulting Engineers رهیافت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ۵۱		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهر قم
	تاریخ:	پروژه:		
	تیر ۱۴۰۰	QRSA۹۹۰۶		



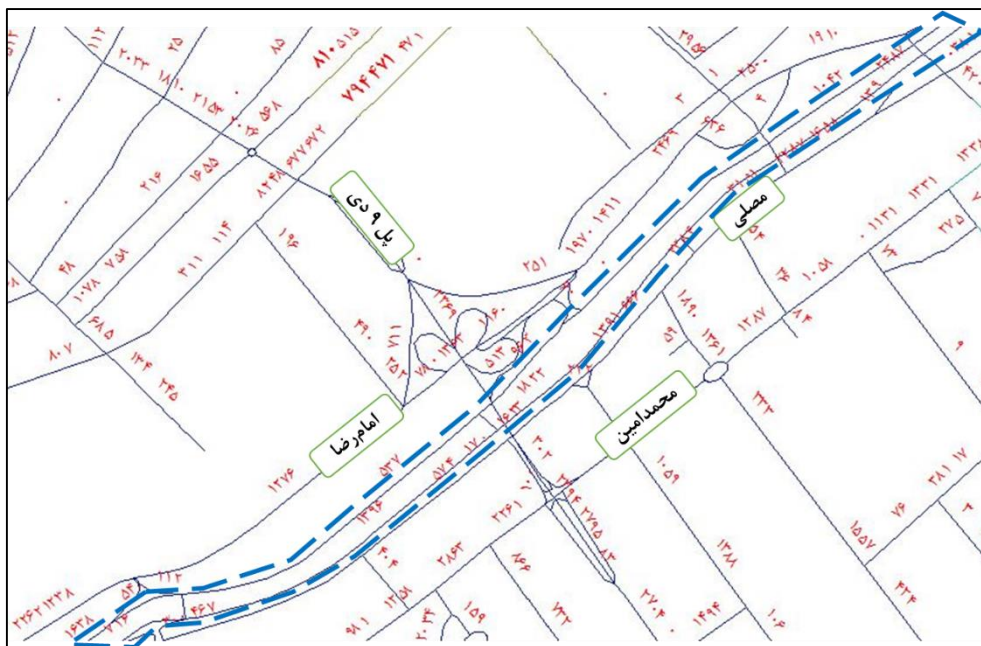
شکل ۳۲. نمایی از اطلاعات اخذشده در ارتباط با نتایج تخصیص ترافیک در بلوار شهید سردار سلیمانی (مقطع اول)



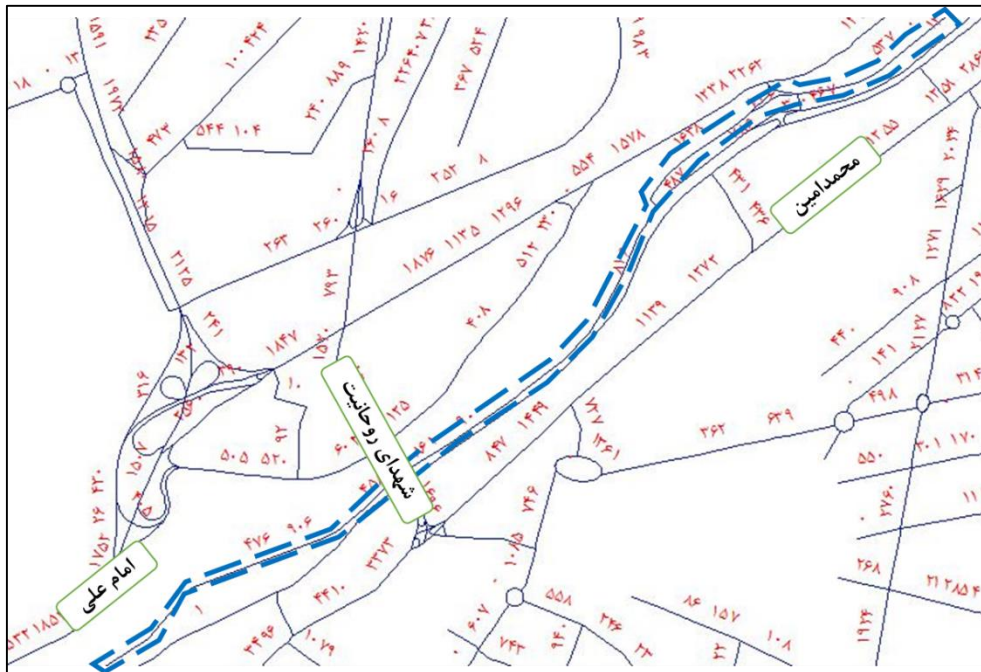
شکل ۳۳. نمایی از اطلاعات اخذشده در ارتباط با نتایج تخصیص ترافیک در بلوار شهید سردار سلیمانی (مقطع دوم)



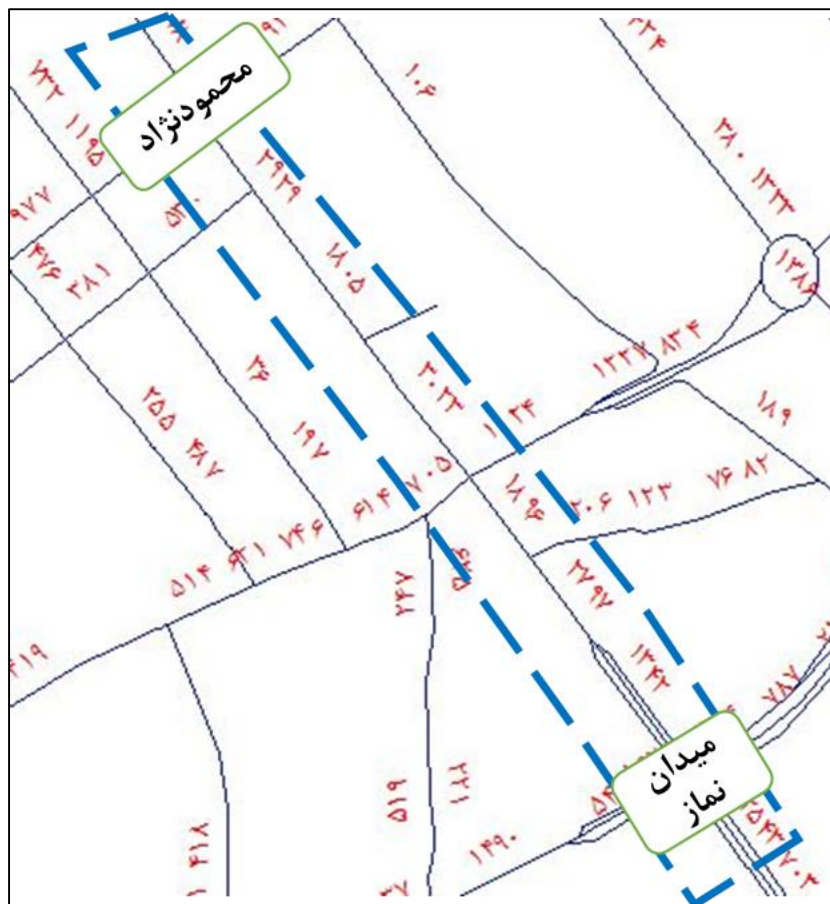
شکل ۳۴. نمایی از اطلاعات اخذشده در ارتباط با نتایج تخصیص ترافیک در بلوار شهید سردار سلیمانی (مقطع دوم)



شکل ۳۵. نمایی از اطلاعات اخذشده در ارتباط با نتایج تخصیص ترافیک در بلوار شهید سردار سلیمانی (مقطع سوم)

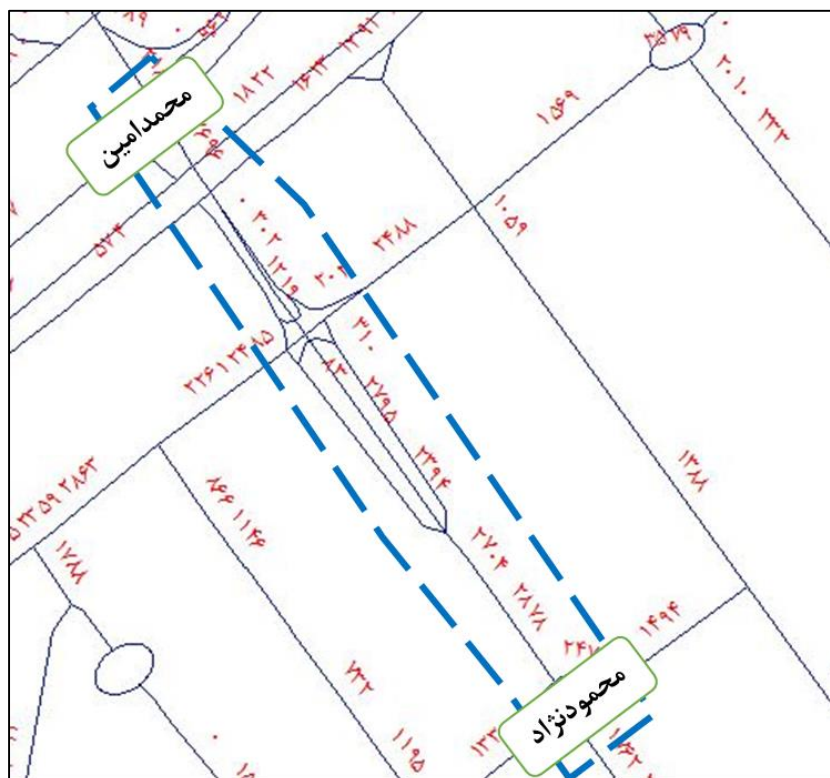


شکل ۳۶. نمایی از اطلاعات اخذشده در ارتباط با نتایج تخصیص ترافیک در بلوار شهید سردار سلیمانی (مقطع چهارم)

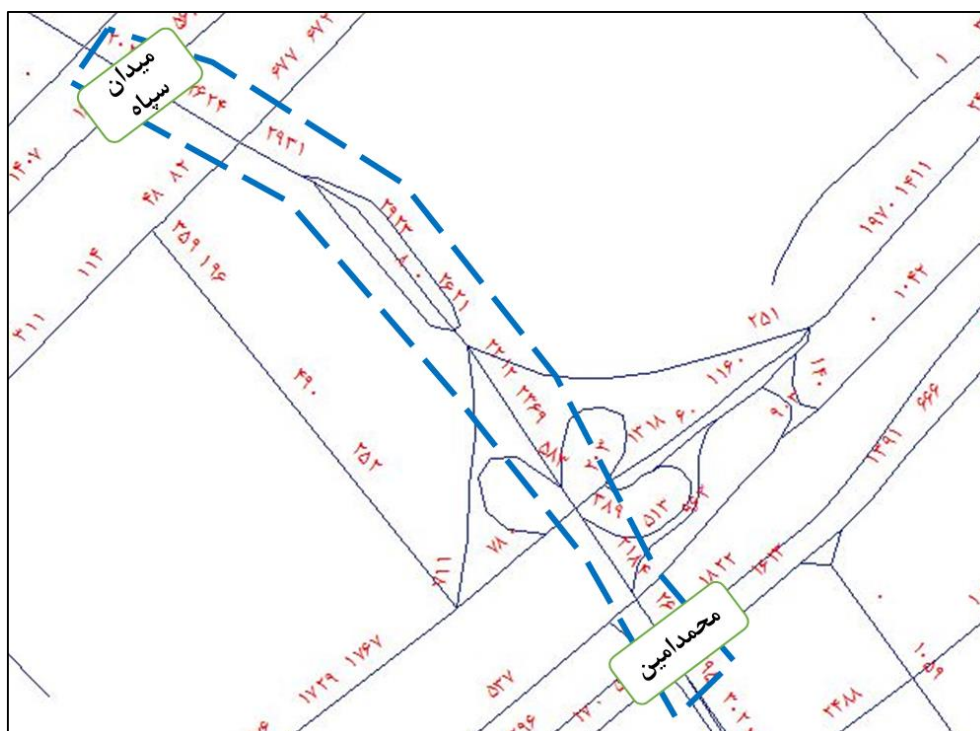


شکل ۳۷. نمایی از اطلاعات اخذشده در ارتباط با نتایج تخصیص ترافیک در بلوار جمهوری حدفاصل میدان نماز تا محمودنژاد

 مهندس مشاور ریافت RAHYAFT Consulting Engineers رهیافت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ۵۵		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 جمهوری اسلامی ایران
	تاریخ:	پروژه:		
	تیر ۱۴۰۰	QRSA۹۹۰۶		



شکل ۳۸. نمایی از اطلاعات اخذشده در ارتباط با نتایج تخصیص ترافیک در بلوار جمهوری حدفاصل محمودنژاد تا محمد آمین



شکل ۳۹. نمایی از اطلاعات اخذشده در ارتباط با نتایج تخصیص ترافیک در بلوار جمهوری حدفاصل محمد آمین تا میدان سپاه

 مهندسین مشاور ریافت RAHYAFT Consulting Engineers رهیافت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ۵۶		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهرداری قم
	پروژه:	تاریخ:		
	QRSA۹۹۰۶	تیر ۱۴۰۰		

جدول ۸. تحلیل نتایج تخصیص شبکه معابر در وضع موجود

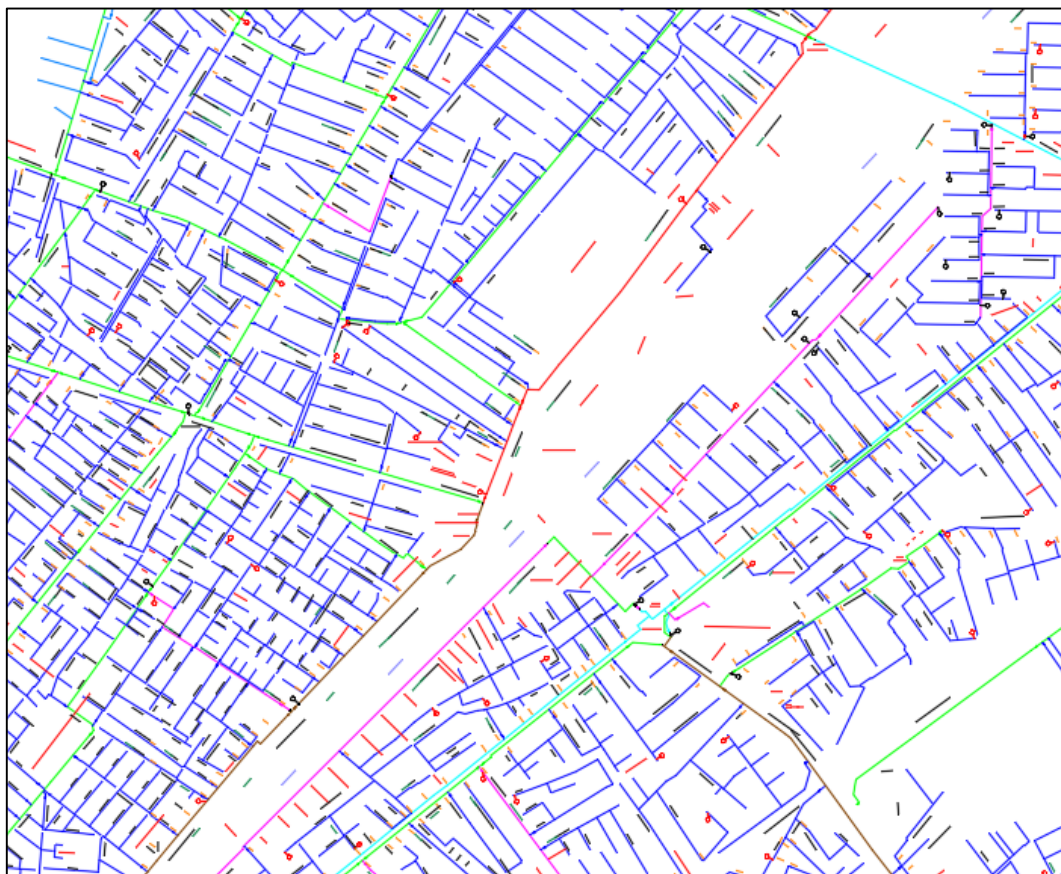
ردیف	نام معبر	حداصل	حجم مسیر رفت (معادل سواری)	حجم مسیر برگشت (معادل سواری)	ظرفیت سواره‌رو (معادل سواری)	حجم به ظرفیت (مسیر رفت)	سطح سرویس (مسیر رفت)	حجم به ظرفیت (مسیر برگشت)	سطح سرویس (مسیر برگشت)
۱	توحید	منتظری-میدان توحید	۱۶۴۵	۲۹۵۶	۳۰۴۴	۰/۵۴	C	۰/۹۷	E
		میدان توحید-میدان امینی بیات	۱۸۰۲	۱۷۴۶	۳۰۴۴	۰/۵۹	C	۰/۵۷	C
		میدان امینی بیات-میدان نبوت	۱۶۰۵	۲۰۴۴	۳۰۴۴	۰/۵۳	C	۰/۶۷	D
		میدان نبوت-بزرگراه امام علی	۱۴۲۲	۱۱۳۱	۴۵۷۵	۰/۳۱	B	۰/۲۵	B
۲	دل آذر	میدان ولیعصر-محلاتی	۱۵۳۵	۱۵۱۱	۲۵۳۲	۰/۶۱	D	۰/۶۰	D
		محلاتی-روحانی	۱۴۷۶	۱۹۶۸	۲۵۳۲	۰/۵۸	C	۰/۷۸	D
		روحانی-عمار یاسر	۲۰۴۴	۳۰۰	۲۱۰۵	۰/۹۷	E	۰/۲۵	B
۳	کارگر	سوم خرداد-محدوده زیرگذر	۳۶۰۶	۲۰۵۸	۲۵۹۳	۱/۳۹	F	۰/۷۹	D
		محدوده زیرگذر-میدان امام خمینی	۲۰۲۷	۱۲۳۲	۲۵۹۳	۰/۷۸	D	۰/۴۸	C
۴	کبیری	میدان ولیعصر-شهرک قائم	۱۷۴۳	۲۵۹۹	۲۵۹۳	۰/۶۷	D	۱	E
		شهرک قائم-حریم راه‌آهن	۱۹۱۹	۲۴۱۸	۲۵۹۳	۰/۷۴	D	۰/۹۳	E
۵	کشاورز جنوبی	هوشنگی-میدان نبوت	۱۳۷۳	۷۴۶	۲۲۷۹	۰/۶۰	C	۰/۳۳	B
		میدان کشاورز-هوشنگی	۱۲۳۹	۸۹۶	۲۲۷۹	۰/۵۴	C	۰/۳۹	B
۶	نواب	میدان نواب-میدان شهرداری	۱۵۶۳	۱۱۵۴	۲۶۴۸	۰/۵۹	C	۰/۴۴	C
		میدان شهرداری-میدان آزادگان	۱۷۸۴	۱۳۹۳	۲۶۴۸	۰/۶۷	D	۰/۵۳	C
۷	بنی‌فضل	حریم راه‌آهن-شاهد	۱۳۰۵	۱۰۰۱	۲۲۸۸	۰/۵۷	C	۰/۴۴	C
		شاهد-یادگار امام	۱۱۵۴	۱۳۰۴	۲۲۸۸	۰/۵۰	C	۰/۵۷	C
		یادگار امام-توحید	۹۴۵	۱۲۷۹	۲۲۸۸	۰/۴۱	C	۰/۵۶	C

 مهندسان مشاور راه‌افا RAHYAFI Consulting Engineers ره‌یافت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ۵۸		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهر قم
	تاریخ:	پروژه:		
	تیر ۱۴۰۰	QRSA۹۹۰۶		

ردیف	نام معبر	حداصل	حجم مسیر رفت (معادل سواری)	حجم مسیر برگشت (معادل سواری)	ظرفیت سواره‌رو (معادل سواری)	حجم به ظرفیت (مسیر رفت)	سطح سرویس (مسیر رفت)	حجم به ظرفیت (مسیر برگشت)	سطح سرویس (مسیر برگشت)
۸	سردار سلیمانی	بزرگراه قم کاشان-شهید بیطرفان	۷۱۷	۱۰۹۷	۴۱۱۸	۰/۲۵	B	۰/۲۷	B
		شهید بیطرفان-امام موسی صدر	۱۱۲۵	۱۵۳۵	۴۱۱۸	۰/۲۷	B	۰/۳۷	B
		امام موسی صدر-پل حجتیه	۲۰۰۳	۱۴۰۸	۴۱۱۸	۰/۴۹	C	۰/۳۴	B
		حجتیه-دوربرگردان مصلی	۹۶۳	۱۰۴۲	۴۱۱۸	۰/۲۳	B	۰/۲۵	B
		مصلی-میدان	۴۷۶	۴۰۷	۲۱۰۵	۰/۲۳	B	۰/۱۹	B
۹	جمهوری	میدان نماز-محمودنژاد	۳۱۰۱	۲۱۹۳	۴۲۷۰	۰/۷۳	D	۰/۵۱	C
		محمودنژاد-میدان سپاه	۳۰۲۳	۱۸۹۶	۴۲۷۰	۰/۷۱	D	۰/۴۴	C
		میدان سپاه-مالک اشتر	۲۶۹۸	۲۹۳۱	۳۶۶۰	۰/۷۴	D	۰/۸۰	E
		مالک اشتر-میدان امام حسین	۲۲۳۹	۲۰۵۰	۳۶۶۰	۰/۶۱	D	۰/۵۶	C

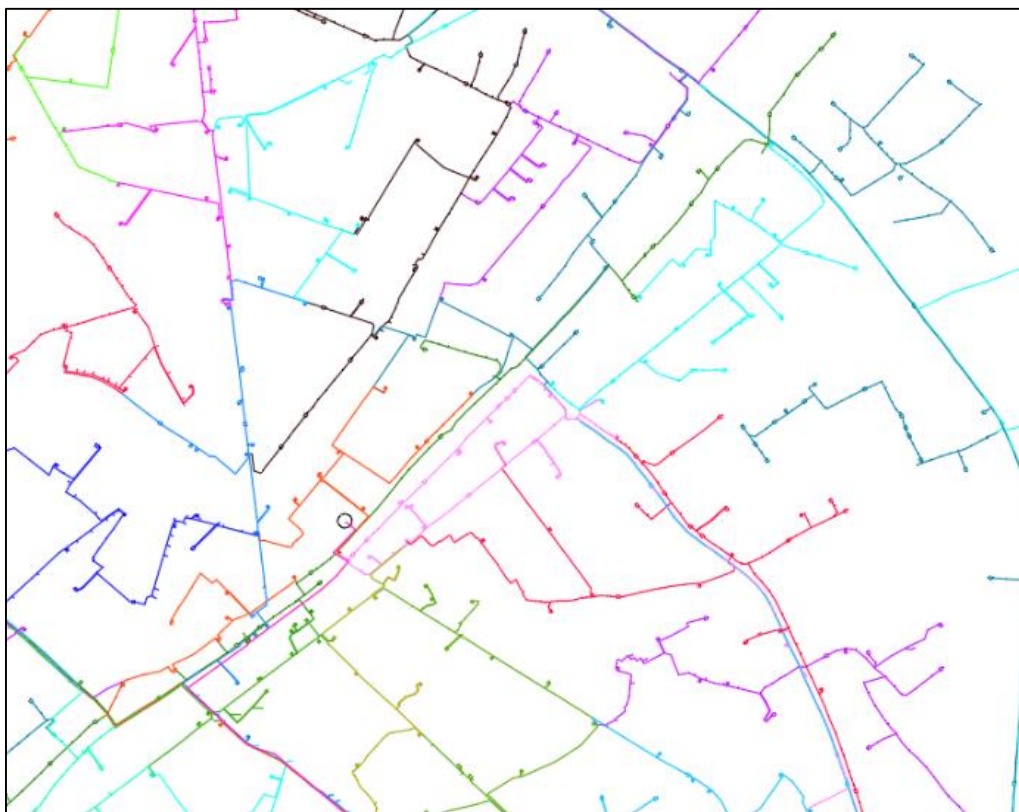
۲-۱-۴- اخذ اطلاعات مربوط به تاسیسات شهری مهم و اثرگذار

به منظور شناسایی دقیق تر معارض شهری و اثرسنجی جانمایی آن‌ها در تهیه پلان‌های ایمنی و ارزیابی طرح‌های هندسی از جمله اطلاعات تکمیلی اخذ شده اطلاعات مربوط به تاسیسات شهری مهم و اثرگذار در شهر قم بوده است. این اطلاعات در قالب شیب فایل به تفکیک خطوط انتقال آب، فاضلاب، برق، گاز در اختیار مشاور قرار گرفت که نمایی از خروجی آن در شکل شکل ۴۱ ارائه شده است.



خطوط انتقال گاز

 مهندسین مشاور ریافت RAHYAFT Consulting Engineers رهیافت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ۶۰		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهر داری قم
	پروژه:	تاریخ:		
	QRSA۹۹۰۶	تیر ۱۴۰۰		



خطوط انتقال برق



خطوط آب و فاضلاب

شکل ۴۱. نمونه‌هایی از تصاویر تاسیسات مهم و تاثیرگذار شهری

	صفحه ۶۱		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	
	تاریخ:	پروژه:		
	تیر ۱۴۰۰	QRSA۹۹۰۶		

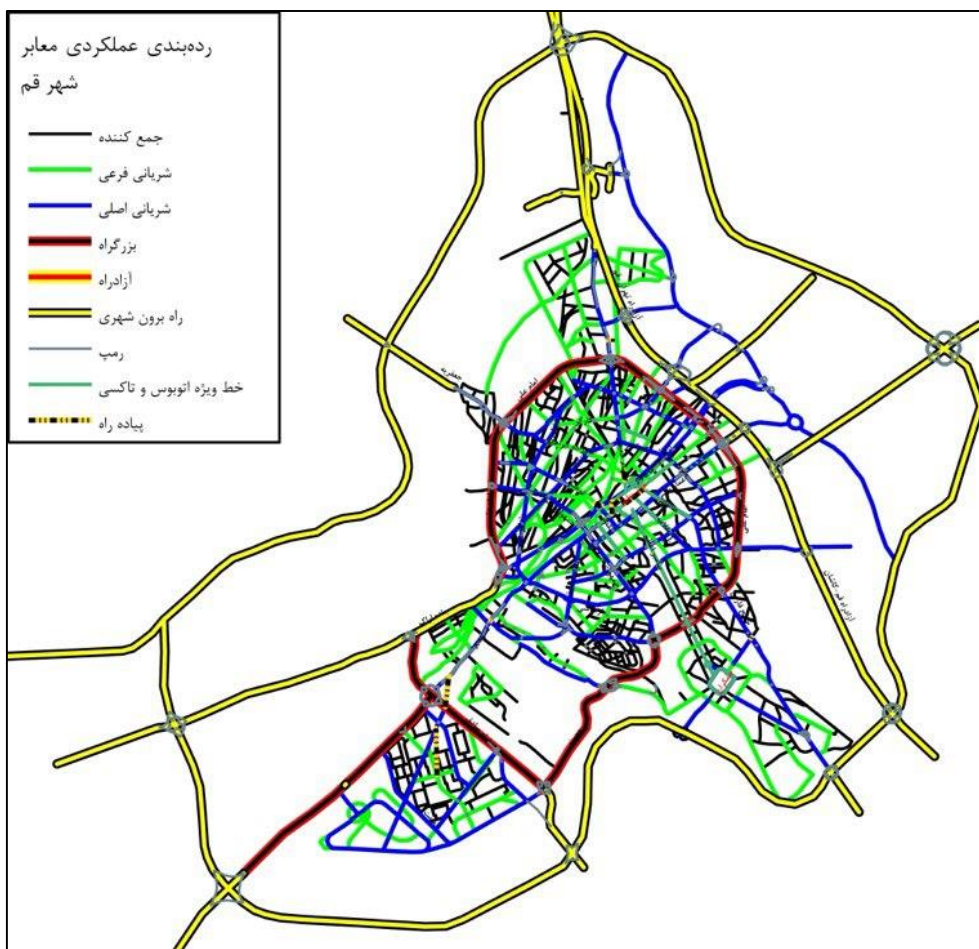
۲-۲ - بررسی منابع فرادستی و اطلاعات اولیه اخذشده در خصوص کریدور مورد مطالعه

از جمله اقدامات اساسی مورد نیاز در مطالعات انجام شده، بررسی منابع فرادستی و اطلاعات اولیه اخذشده در خصوص کریدور مورد مطالعه است. در این ارتباط ضمن بررسی ساختار کلی شبکه معابر مبتنی بر منابع جدید، ارزیابی کلی از رده عملکردی معابر، به بررسی پیشنهادهای طرح تفصیلی در خصوص معابر و همچنین شناسایی طرح‌های در دست اقدام و مطالعه در محدوده مسیرهای مورد مطالعه پرداخته خواهد شد.

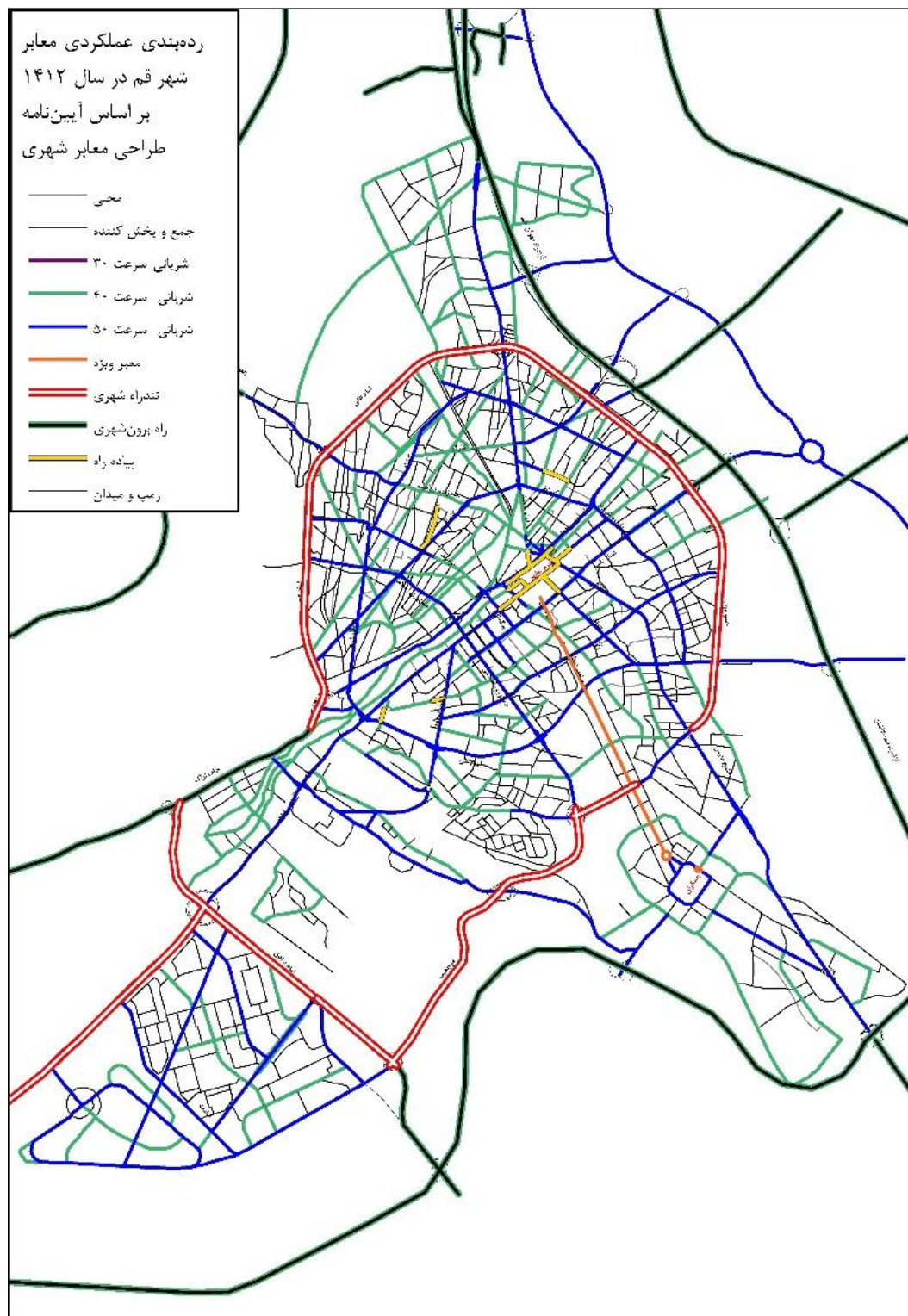
۲-۲-۱- شناسایی جایگاه عملکردی محور مورد مطالعه و بررسی پیشنهادهای طرح

تفصیلی و طرح جامع حمل و نقل در خصوص محور مورد مطالعه

بر اساس پیشنهادهای طرح تفصیلی و طرح جامع ساختاری کلی شبکه و رده عملکردی معابر مطابق با شکل ۴۲ خواهد بود. این در حالی است که با در نظر گرفتن پیشنهادهای آیین‌نامه جدید طراحی معابر شهری با رویکرد توسعه پایدار و نوع طبقه‌بندی ایجادشده، تغییرات ارائه شده در خصوص رده عملکردی محور مورد مطالعه در شکل ۴۳ ارائه شده است.



شکل ۴۲. رده عملکردی پیشنهادی مطالعات طرح جامع برای توسعه شبکه ترابری شهر قم



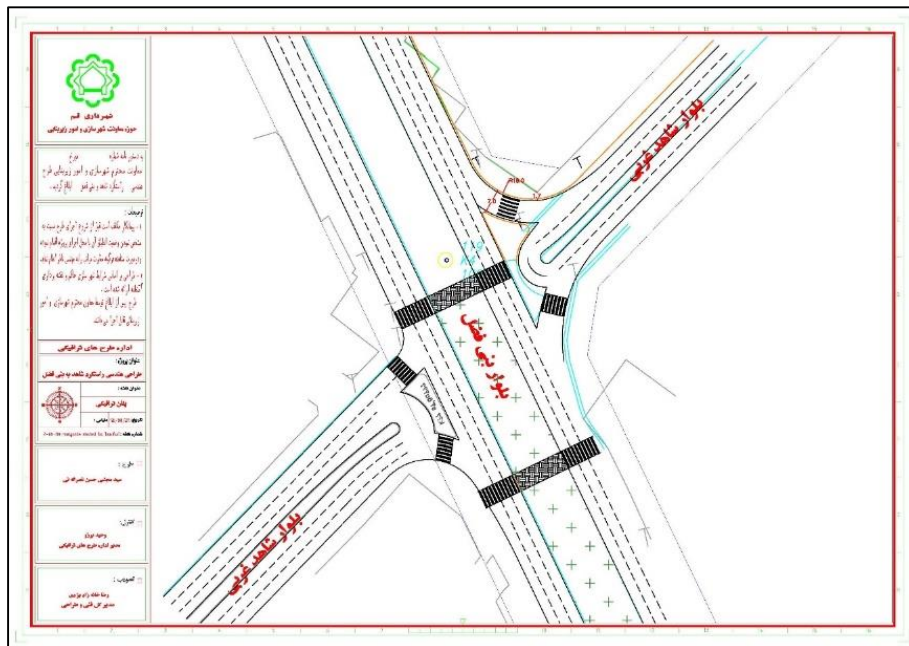
شکل ۴۳. رده عملکردی پیشنهادی مطالعات طرح جامع برای توسعه شبکه ترابری شهر قم بر اساس آیین‌نامه طراحی معابر شهری ۱۳۹۹

جدول ۹. رده عملکردی معابر پیشنهادی بر اساس آیین‌نامه طراحی معابر شهری

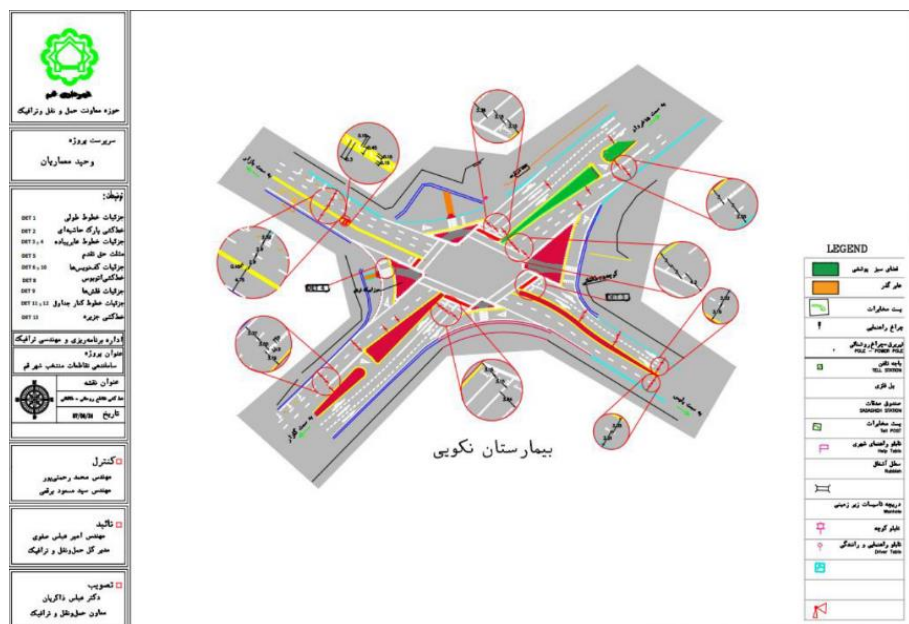
نام محور	کارگر	بنی فضل	جمهوری		توحید		کبیری	دل آذر			نواب صفوی	سردار سلیمانی		کشاورز جنوبی
حداقل	کارگر	بنی فضل	میدان سپاه تا میدان نماز	میدان امام حسین (ع) تا میدان سپاه	میدان نبوت تا شهید منتظری	بزرگراه امام علی (ع) تا میدان نبوت	کبیری	میدان ولیعصر (عج) تا محلاتی	روحانی تا میدان پلیس	عمار یاسر تا روحانی	نواب صفوی	مصلی جنوبی تا آزادراه قم- کاشان	۱۷م غدیر تا مصلی جنوبی	کشاورز جنوبی
تعداد خطوط (دوچرخه (جهتی)	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
تعداد لاین‌های خط ویژه اتوبوس	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰
عرض سواره‌رو (متر)	۸،۵	۷،۵	۱۴،۲	۱۲،۲	۱۰	۱۶،۵	۸،۸	۸،۳	۶،۹	۷،۶	۱۰،۲	۱۳،۵	۸،۲	۷،۸
تعداد خطوط پارکینگ (جهتی)	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۱	۲	۰	۰	۲
سهم استفاده از دوچرخه	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
تعداد خط عبور	۲	۲	۴	۳	۳	۶	۳	۳	۲	۳	۳	۴	۲	۳
اثرات اجتماعی	بله	بله	بله	بله	بله	بله	بله	بله	بله	بله	بله	بله	بله	بله
حداقل ظرفیت معبر (نفر بر ساعت)	۱۲۰۰۰	۱۲۰۰۰	۱۲۰۰۰	۱۲۰۰۰	۱۲۰۰۰	۱۲۰۰۰	۱۲۰۰۰	۱۲۰۰۰	۱۲۰۰۰	۱۲۰۰۰	۱۲۰۰۰	۱۲۰۰۰	۱۲۰۰۰	۱۲۰۰۰
رده عملکردی معبر	شریانی سرعت ۴۰	شریانی سرعت ۴۰	شریانی سرعت ۵۰	شریانی سرعت ۵۰	شریانی سرعت ۵۰ و مطابق تصویر در مقاطعی شریانی سرعت ۴۰		شریانی سرعت ۵۰	شریانی سرعت ۵۰	شریانی سرعت ۵۰	شریانی سرعت ۵۰	شریانی سرعت ۵۰	شریانی سرعت ۵۰	شریانی سرعت ۵۰	شریانی سرعت ۵۰

۲-۲-۲- شناسایی طرح‌های در دست اقدام و مطالعه در محدوده مسیر مورد مطالعه

به منظور دستیابی به اهداف مطالعه و برنامه‌ریزی جهت شناسایی نیازهای ایمنی، ضروری خواهد بود تا طرح‌های در دست مطالعه، یا مصوب و یا در دست اجرا در محدوده این پروژه مورد بررسی قرار گیرد. بر این اساس از جمله اطلاعات اخذشده از کارفرما شامل کلیه طرح‌های مصوب موجود در سطح محدوده و مرتبط با معابر منتخب بوده است. نمایی از طرح‌های پیشنهادی مطابق با شکل‌های زیر خواهد بود.



الف) تقاطع شاهد-بنی‌فضل



ب) تقاطع روحانی-دل‌آذر

شکل ۴۴. بخش‌های از طرح‌های اجرایی و مصوب در معابر مورد مطالعه

 مهندسان مشاور رسیافت RAHYAFT Consulting Engineers رهیافت نوین، اندیشه مهندسی، آبنمایی فردا	صفحه ۶۵		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهرداری قم
	تاریخ:	پروژه:		
	تیر ۱۴۰۰	QRSA۹۹۰۶		

۲-۳- بازدیدهای میدانی محور پیشنهادی به منظور انجام مطالعات شناسایی نقاط

حادثه‌خیز، ایمن‌سازی و اصلاح هندسی و تعیین و تدقیق مشکلات عمده و بررسی

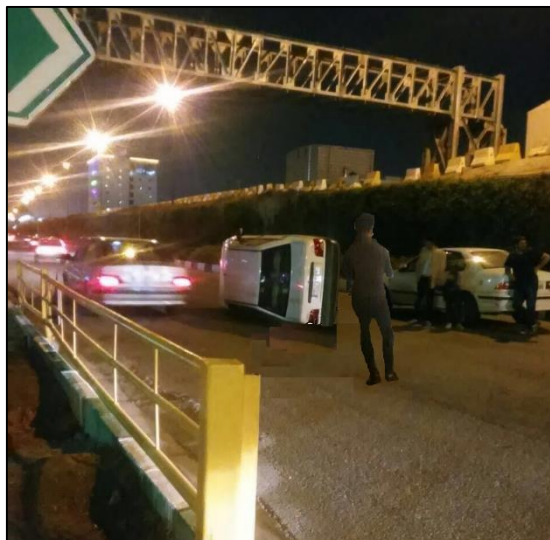
نقش محور در شبکه معابر بر اساس اسناد بالادستی

فرآیند بازدیدهای میدانی به منظور گام ابتدایی در انجام مطالعات شناسایی در این مطالعه و پس از تعیین لیست اولیه معابر انجام شد. در ذیل بازدیدها علاوه بر احصاء مشکلات اولیه، تهیه مستندات خبری، برگزاری جلسات هم‌اندیشی، انجام پیمایش مشترک با عوامل کارفرما مدنظر قرار گرفته است. لازم به یادآوری است نمایی از مستندات دریافتی در ارتباط با معابر مختلف و تصادفات خاص در معابر مورد مطالعه در ارائه شده است.



شکل ۴۵. برخورد با جدول و انحراف از مسیر در محور بلوار کارگر

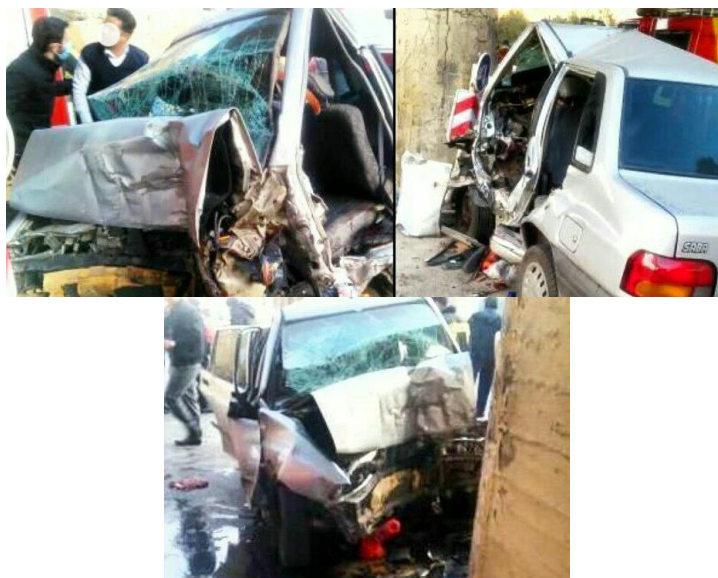
	صفحه ۶۶		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	
	پروژه:	تاریخ:		
	تیر ۱۴۰۰	QRSA۹۹۰۶		



الف) نمایی از واژگونی خودرو در حاشیه رودخانه قمرود



ب) واژگونی در مسیر بلوار زائر ناشی از تداخل حرکتی، عدم رعایت حق تقدم و سرعت غیرمجاز



ج) برخورد منجر به فوت با ستون‌های پل‌های روگذر رودخانه

شکل ۴۶. نمایی از تصادفات در محدوده محور شهید سلمانی (زائر)

 مهندسین مشاور ریافت RAHYAFT Consulting Engineers رهیافت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ۶۷		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهر داری قم
	تاریخ:	پروژه:		
	تیر ۱۴۰۰	QRSA۹۹۰۶		



شکل ۴۷. نمایی از تصادف (واژگونی ناشی از سرعت زیاد) در محور شهید کبیری - محدوده زیرگذر پیامبراعظم (ص)



شکل ۴۸. برخورد با اشجار در محور نواب صفوی (حدفاصل میدان آزادگان میدان نواب صفوی)

 مهندسین مشاور ریافت RAHYAFT Consulting Engineers رهیافت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ۶۸		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهر داری قم
	تاریخ:	پروژه:		
	تیر ۱۴۰۰	QRSA۹۹۰۶		



الف) تصادف ناشی از مشکلات روشنایی، کمبودهای مبلمان ترافیکی و سرعت غیرمجاز



ب) تصادف فوتی با عابرین پیاده در محدوده میدان امام حسین (ع)



ج) واژگونی خودروی سواری ناشی از سرعت غیرمجاز و برخورد با مانع (محدوده میدان سپاه)
شکل ۴۹. نمایی از برخی تصادفات ثبت شده در محور جمهوری اسلامی

	صفحه ۶۹		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	
	پروژه:	تاریخ:		
	QRSA۹۹۰۶	تیر ۱۴۰۰		



الف) تصادف زنجیره‌ای ناشی از عدم رعایت فاصله ایمن و حق تقدم محدوده میدان نبوت



ب) تصادف ناشی از مشکلات هندسی، عدم رعایت حق تقدم و سرعت در محل اتصال به بزرگراه امام علی
شکل ۲۵۰- نمونه‌ای از تصادفات در محور بلوار توحید

بر این اساس مهم‌ترین چالش‌های احصاء شده در معابر منطبق بر بازدیدهای اولیه در معابر منتخب مطابق با جدول ۱۰ بوده است. بر اساس این جدول عمده مشکلات احصاء شده در حوزه ایمنی معابر به مساله مشکلات هندسی، نبود تجهیزات مناسب و مبلمان ترافیکی و کمبودهای جدید حوزه مدیریت دسترسی معطوف شده

	صفحه ۷۰		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	
	پروژه:	تاریخ:		
	QRSA۹۹۰۶	تیر ۱۴۰۰		

است. همچنین نبود تسهیلات نامناسب برای عابرین پیاده، رعایت نشدن محدودیت سرعت در معابر شهری و تخلفات پرشمار و البته ترکیب ناهمگون ترافیک در معابر مختلف ناشی از تردد پرشمار موتورسیکلت‌ها و تردد قابل توجه ناوگان تجاری حائز اهمیت خواهد بود.

جدول ۱۰- جمع‌بندی مشکلات احصاء شده در شبکه معابر

ردیف	نام معبر	نقش تعیین شده برای محور	رده عملکردی پیشنهادی	چالش‌های احصاء شده
۱	کارگر	توزیع ترافیک در شبکه محلی و اتصال به شبکه شریانی	معبر شهری- شریانی با سرعت ۴۰	مدیریت دسترسی کمبود مبلمان ایمنی اصلاحات هندسی
۲	بنی فضل	توزیع ترافیک در شبکه محلی و اتصال به شبکه شریانی	معبر شهری- شریانی با سرعت ۴۰	عدم یکنواختی پوسته مشکلات هندسی نابسامانی علائم ترافیکی عدم تأمین تسهیلات پیاده‌روی مشکلات روشنایی
۳	جمهوری	جابجایی فرا منطقه‌ای و اتصال به شبکه شریانی و تندرایی	معبر شهری- شریانی با سرعت ۵۰	مشکلات دسترسی نابسامانی علائم ترافیکی تغییرات سریع وضع موجود مشکلات روشنایی
۴	توحید	جابجایی منطقه‌ای و اتصال به شبکه شریانی و تندرایی	معبر شهری- شریانی با سرعت ۵۰ و در مقاطعی شریانی با سرعت ۴۰	مشکلات دسترسی مشکلات هندسی مشکلات مرتبط با مبلمان ترافیکی مشکلات روشنایی عدم تأمین تسهیلات پیاده‌روی
۵	کبیری	جابجایی فرا منطقه‌ای و اتصال به شبکه شریانی و تندرایی	معبر شهری- شریانی با سرعت ۵۰	مشکلات تجهیزاتی عدم رعایت فواصل تداخلی مشکلات دسترسی کمبود علائم مشکلات روشنایی
۶	دل آذر	جابجایی فرا منطقه‌ای، توزیع متوازن ترافیک در معابر مرکزی شهر	معبر شهری- شریانی با سرعت ۵۰	مدیریت دسترسی ایمنی عابرین پیاده
۷	نواب صفوی	جمع و پخش کننده و اتصال به شبکه شریانی	معبر شهری- شریانی با سرعت ۵۰	مدیریت دسترسی ایمنی عابرین پیاده ضعف در مبلمان ترافیکی
۸	سردار سلیمانی	دسترسی به محدوده مرکزی و توزیع متعادل تر ترافیک ایام خاص	معبر شهری- شریانی با سرعت ۵۰	نبود حفاظ جانبی و ضربه‌گیرها عدم نصب مبلمان ایمنی مشکلات هندسی نبود تسهیلات پیاده‌روی مناسب مشکلات روشنایی
۹	کشاورز جنوبی	توزیع متوازن ترافیک در شبکه جمع و پخش کننده محلی	معبر شهری- شریانی با سرعت ۵۰	مشکلات هندسی کمبودهای جدی در مبلمان ترافیکی و ایمنی

۲-۴ - انجام ممیزی ایمنی ترافیک در طول مسیر مورد مطالعه

مهم‌ترین، انرژی‌برترین و پرچالش‌ترین بخش مطالعات حاضر، انجام ممیزی ایمنی در معابر منتخب خواهد بود. بر این اساس ضرورت انجام فرم‌های برداشت استاندارد و بومی‌سازی چک‌لیست ممیزی ایمنی برای معابر شهری و تکمیل آن برای معابر مختلف حائز اهمیت بوده است. در این بخش به شرح اقدامات در خصوص مقدمات انجام ممیزی ایمنی معابر مورد مطالعه پرداخته خواهد شد.

۲-۴-۱- تهیه چک‌لیست ممیزی ایمنی برای معابر شهری و تکمیل آن در معابر مورد

بررسی

آیین‌نامه ممیزی معابر شهری ضمن بررسی کلیاتی از روش انجام این فرآیند به معرفی چک فهرستی پرداخته است که تجربه پیاده‌سازی آن ضمن زمان‌بر کردن فرآیند برداشت با نیازهای محلی شهر قم انطباق ندارد. این چک‌لیست که جزییات آن در جدول ۱۱ ارائه شده است، به جهت حجم بالای اطلاعات، از چابکی لازم برای پیاده‌سازی در این پروژه برخوردار نبوده و بر این اساس با اخذ دیدگاه طراحان آن، و به منظور تدقیق نیازهای شهری قم، از نحوه اطلاعات مورد نیاز در آن برای پیاده‌سازی و تهیه چک‌لیست اختصاصی استفاده شده است.

جدول ۱۱- فرم برداشت و انجام ممیزی ایمنی

فرم برداشت و انجام ممیزی ایمنی			
مشخصات برداشت		مشخصات مسیر	
نام شهر		درجه عملکردی مسیر	
منطقه شهری		AADT	
		موقعیت برداشت	
طول مقطع		مختصات شروع عملیات	
داده‌های تصادفات		مختصات پایان عملیات	
نام برداشتگر	تاریخ برداشت		ساعت برداشت
کروکی مقطع طولی برداشت		مقطع عرضی برداشت (طرح تیپ کلی)	
ردیف	تشریح سؤالات		
تاریخچه محدوده مورد مطالعه (بررسی اطلاعات وضع موجود)			
۱	آیا داده‌های ترافیکی موجود است؟ (سرعت، حجم و ...)		
۲	آیا آمار تصادفات موجود است؟ (تعداد تصادفات، نوع تصادفات و ...)		
۳	آیا داده‌های طرح هندسی موجود است؟ (عرض خطوط، شعاع گردش و ...)		
۴	آیا نتایج مطالعات پیشین موجود است؟		
۵	آیا عکس یا فیلمی از محل موجود است؟		
۶	آیا درخواست‌ها، شکایات و مباحث کاربران راه، ساکنین محلی و ادارات محلی موجود است؟		

۷	آیا محور مورد بررسی دارای پیاده‌رو است؟		
۸	آیا محور مورد بررسی دارای گذرگاه عابر پیاده است؟ (چه تعداد)		
۹	آیا مسیر دوچرخه در حاشیه محور مورد بررسی وجود دارد؟		
۱۰	آیا در مقطع مورد نظر ریفیوژ میانی وجود دارد؟		
۱۱	آیا محور مورد بررسی دارای تقاطع همسطح است؟ (چه تعداد)		
۱۲	آیا در محور مورد بررسی میدان وجود دارد؟ (چه تعداد)		
۱۳	آیا نقاطی که از لحاظ ترافیکی، منبع تزریق و خروج احجام هستند شناسایی شده اند؟		
۱۴	آیا محدوده‌های پرتدد شناسایی شده اند؟		
۱۵	آیا خیابان‌های یکطرفه به خوبی علامت‌گذاری و مشخص شده اند؟		
۱۶	آیا کنترل ممنوعیت توقف در سطح معبر به خوبی انجام می‌شود؟		
۱۷	آیا در صورت بروز حادثه، امکان مسدود کردن مسیر وجود دارد؟		
۱۸	آیا عملیات نگهداری راه و علائم به طور مؤثر انجام شده است؟		
۱۹	آیا پلیس و سایر نیروهای امدادی به طور مرتب در مسیر حضور دارند؟		
اطلاعات مربوط به سرعت			
۱	آیا تابلوهای اعلام سرعت مجاز در مسیر وجود دارد؟		
۲	آیا سرعت حرکت با طرح هندسی راه تطابق دارد؟		
۳	آیا اقدامات آرام‌سازی در محل انجام شده است؟		
۴	آیا محل نصب سرعت‌کاه و یا سرعت‌گیر مناسب است؟		
۵	آیا مشخصات فنی سرعت‌کاه و یا سرعت‌گیر با توجه به نوع عملکرد معبر مناسب است؟		
۶	آیا محدودیت سرعت در کنترل سرعت خودروها مؤثر است؟		
شرایط آب و هوایی			
۱	آیا تاثیر شرایط نامساعد آب‌وهوا در تجهیزات و تسهیلات بررسی شده است؟		
۲	آیا برای غلبه بر مشکل ایمنی ناشی از شرایط بارندگی و برف تمهیدات مناسبی دیده شده است؟		
اطلاعات مربوط به تاسیسات ایمنی-روشنایی			
۱	آیا تجهیزات روشنایی مطابق با استاندارد است؟		
۲	آیا به عدم سایه‌اندازی در هنگام تشعشع آفتاب، مه و زمستان توجه شده است؟		
۳	آیا فضای سبز در انعکاس نور سطح راه تاثیرگذار است؟		
۴	آیا چراغ‌های روشنایی راه عملکرد مناسبی دارند؟		
۵	آیا عملیات تعمیر و نگهداری چراغ‌های روشنایی راه به درستی انجام شده است؟		
۶	آیا از پایه‌ها و دکل‌های موجود در صورت لزوم محافظت شده است؟		
علائم راهنمایی			
۱	آیا علائم راهنمایی مطابق با استاندارد وجود دارند؟		
۲	آیا سطح هشدار و راهنمایی علائم با عملکرد مسیر سازگار است؟		
۳	آیا پایه‌های علائم به اندازه کافی حفاظت شده و ایمن است؟		
۴	آیا در این محدوده تابلو پیام متغیر نصب شده است؟		
۵	آیا عملکرد فنی این تابلوها مطابق با استاندارد است؟ (نور، جانمایی، ابعاد و ...)		
۶	آیا جانمایی تابلوها به درستی انجام شده است؟		
۷	آیا وجود تمامی تابلوها در مسیر الزامی است؟		
۸	آیا می‌توان تابلوها را بدون توجه به عوامل گمراه‌کننده مشاهده نمود؟		
۹	آیا به خوانایی تابلوها در همه‌ی شرایط (روز، شب، برفی و...) توجه شده است؟		
۱۰	آیا شکل ظاهری علائم در شرایط مطلوبی قرار دارد؟		
خط‌کشی			
۱	آیا خط‌کشی در خط وسط و خط کناری با استانداردها همخوانی دارد؟		
۲	آیا خط‌کشی تمام طول مسیر را پوشش می‌دهد؟		
۳	آیا خط‌کشی در همه‌ی شرایط (روز، شب، برفی و...) قابل مشاهده است؟		
۴	آیا خط‌کشی قبلی روسازی به صورت مناسب پاک شده است؟		
۵	آیا خط‌کشی‌های مورب در محل‌های مورد نیاز انجام شده است؟		
۶	آیا رنگ خط‌کشی از نظر ایمنی مطابق با استاندارد است؟		
۷	آیا ابعاد خط‌کشی از نظر ایمنی مطابق استاندارد است؟ (طول و عرض)		
۸	آیا علائم بازتابی برجسته در محل‌های مورد نیاز از سطح راه اجرا شده است؟		
۹	آیا از خط‌کشی‌های هشداردهنده صوتی در محل‌های مورد نیاز استفاده شده است؟		

۱۰	آیا خط‌کشی گذرگاه‌ها (عابر پیاده، دوچرخه، حیوانات، راه آهن و ...) مطابق استاندارد است؟		
۱۱	آیا خط‌کشی دماغه ورودی و خروجی انجام شده است؟		
۱۲	آیا در محل‌های مورد نیاز از چشم‌گیرهای (گل‌میخ) استفاده شده است؟		
۱۳	آیا خط‌کشی عابر پیاده به صورت کامل به پیاده‌رو متصل است؟		
۱۴	آیا خط‌کشی عابر پیاده در امتداد گذرگاه عرضی ایجاد شده است؟		
عابرین پیاده-دوچرخه‌سواران			
۱	آیا علائم راه هشدارهای لازم را به رانندگان برای حضور عابران پیاده و دوچرخه‌سواران می‌دهد؟		
۲	عرض پیاده‌رو مورد بررسی چند متر است؟		
۳	عرض باغچه در مقطع تپ مورد ممیزی چقدر است؟		
۴	حداکثر جلوآمدگی تاج درختان از لبه سواره‌رو چقدر است؟		
۵	ارتفاع لبه پایین تاج درخت از سواره‌رو چقدر است؟		
۶	سیستم آبیاری فضای سبز در این مقطع چگونه است؟		
۷	آیا در مقطع مورد ممیزی جداره صلب (ساختمان) وجود دارد؟		
۸	آیا عرض پیاده‌روها و مسیرهای دوچرخه برای حجم‌های ترافیکی موجود، کافی است؟		
۹	آیا در مقطع مورد ممیزی تابلو گذرگاه عرضی وجود دارد؟		
۱۰	آیا پیوستگی لازم در تسهیلات عابر پیاده/دوچرخه‌سوار در طول مسیر وجود دارد؟		
۱۱	آیا در مقطع مورد ممیزی تابلو مسیر دوچرخه وجود دارد؟		
۱۲	آیا موانعی وجود دارد که عابرین پیاده را ناچار به استفاده از سواره‌رو کند؟		
۱۳	آیا تسهیلات عابر پیاده/دوچرخه‌سوار برای استفاده در شب مناسب است؟		
۱۴	آیا ساخت پل‌های عابر پیاده الزامی است؟		
۱۵	آیا موقعیت و مشخصات فنی جزایر میانی و جان‌پناه‌های عابران پیاده مناسب است؟		
۱۶	آیا از عبور عابران پیاده از محل‌های غیر مجاز جلوگیری شده است؟		
۱۷	آیا تابلوهای نصب شده برای عابران پیاده در نزدیکی مدارس، کافی و موثر است؟		
۱۸	آیا انباشته شدن برف به استفاده یا دید عابران پیاده لطمه نمی‌زند؟		
۱۹	آیا در طول راه مسیر ویژه دوچرخه‌سواران وجود دارد؟		
۲۰	آیا عرض مسیر ویژه دوچرخه برای تردد دوچرخه‌سواران و با توجه به عملکرد معبر کافی است؟		
۲۱	آیا موانع مخاطره‌آمیز، نظیر درپوش تاسیسات شهری در مسیر ویژه دوچرخه وجود دارد؟		
۲۲	آیا از علائم افقی و قائم مناسب برای تأمین ایمنی مسیر ویژه دوچرخه استفاده شده است؟		
۲۳	آیا نیازهای دوچرخه‌سواران در تقاطع‌ها در نظر گرفته شده است؟		
۲۴	تاسیسات زهکشی استاندارد هستند؟		
۲۵	آیا گذرگاه‌های همسطح عابر پیاده ایمن‌سازی شده است؟		
۲۶	آیا ضوابط طراحی فضای سبز در حاشیه پیاده‌رو و مسیر دوچرخه‌سواری در نظر گرفته شده است؟		
۲۷	آیا گذرگاه‌های عابر پیاده برای استفاده معلولین مناسب است؟		
موتورسیکلت‌سواران			
۱	آیا درصد چشم‌گیری از حجم ترافیک موتورسوار است؟		
۲	آیا محدودیت قانونی برای عبور موتورسیکلت‌ها از محل وجود دارد؟		
۳	آیا موتورسیکلت‌سواران به این محدودیت‌های قانونی توجه می‌کنند؟		
حمل و نقل عمومی			
۱	آیا ایستگاه‌های اتوبوس، به صورت ایمن، با فاصله و قابلیت دید کافی نسبت به سواره‌رو قرار دارند؟		
۲	آیا توقف اتوبوس در ایستگاه، خطوط دید رانندگان سایر وسایل نقلیه را مسدود می‌کند؟		
۳	آیا تجهیزات ایستگاه اتوبوس شامل تابلو، خط‌کشی و سرپناه از شرایط مناسبی برخوردار است؟		
۴	آیا موقعیت ایستگاه‌های اتوبوس نسبت به تقاطع مناسب است؟		
۵	آیا نیازهای وسایل نقلیه عمومی (نظیر ایجاد خطوط ویژه) مورد توجه قرار گرفته است؟		
۶	آیا دسترسی مسافران به ایستگاه‌های اتوبوس به صورت ایمن است؟		
۷	آیا اتوبوس‌ها کاملاً در ایستگاه توقف می‌کنند (با فاصله از آن نمی‌ایستند)؟		
۸	آیا در ایستگاه‌ها، فضای کافی برای انتظار افراد وجود دارد؟		
۹	آیا برای معلولان، ناتوانان و کهنسالان، در ایستگاه‌های اتوبوس تمهیداتی اندیشیده شده است؟		
۱۰	آیا فضای شکل‌گیری صف، برای افراد منتظر کافی است؟		
۱۱	آیا خطوط ویژه دوچرخه در نزدیکی ایستگاه‌های حمل و نقل عمومی، ایمن طراحی شده است؟		
۱۲	آیا روشنایی کافی در ایستگاه و حریم آن وجود دارد		

وسایل نقلیه امداد و ضروری			
۱	با توجه به طبقه‌بندی راه، آیا مسیر دسترسی و تردد ویژه وسایل نقلیه امدادی و اضطراری نیاز است؟		
۲	آیا تمهیداتی برای دسترسی و تردد وسایل نقلیه امدادی و اضطراری اندیشیده شده است؟		
۳	آیا برای توقف وسایل نقلیه معیوب و حادثه‌دیده محلی پیش‌بینی شده است؟		
۴	آیا شرایط برف‌روبی بررسی شده است؟		
وسایل نقلیه سنگین			
۱	آیا تسهیلات موجود باعث تسهیل حرکت وسایل نقلیه سنگین می‌شوند؟ (نظیر شعاع چرخش)		
۲	آیا محدودهای وجود دارد که وسایل نقلیه سنگین عامل تداخل ترافیکی و خطرزایی باشند؟		
۳	آیا علامت‌گذاری کافی در خصوص فعالیت وسایل نقلیه سنگین/عمومی وجود دارد؟		
۴	در مسیرهای با ترافیک سنگین، آیا بازتابنده‌ها با توجه به ارتفاع دید رانندگان کامیون، مناسب است؟		
۵	آیا حضور کامیون‌ها با طبقه‌بندی راه و ترافیک موجود، هماهنگی دارد؟		
۶	آیا عرض راه متناسب با ابعاد کامیون است؟		
۷	آیا فاصله ایمن قائم کافی برای محدودیت ارتفاعی وجود دارد؟		
۸	آیا علائم مناسب برای محدودیت ارتفاعی وجود دارد؟		
مقطع عرضی			
۱	آیا ویژگی‌های مقطع عرضی در طول راه ثابت است؟		
۲	آیا هشدارهای کافی برای تغییر مقطع عرضی وجود دارد؟		
۳	آیا تعداد خطوط بر مبنای طبقه‌بندی راه و شرایط ترافیکی، کافی است؟		
۴	آیا هر یک از خطوط دارای خط‌کشی و جریان‌بندی مناسب است؟		
۵	آیا تغییر عرض خطرآفرین در خطوط وجود دارد (مانند باریکی خط در محل پل)؟		
۶	آیا عرض اضافه لازم برای وسایل نقلیه در قوس‌ها فراهم است؟		
۷	آیا وضعیت خطوط کمکی از جنبه‌های طرح هندسی (راستا و طول)، استاندارد است؟		
۸	آیا وضعیت خطوط کمکی از جنبه وضعیت ترافیکی، استاندارد است؟		
۹	آیا وضعیت خطوط کمکی از جنبه لچکی (طول، موقعیت، مسافت دید)، استاندارد است؟		
۱۰	آیا مسیر مقابل با استفاده از موانع فیزیکی از مسیر عبوری تفکیک شده است؟		
۱۱	آیا فضای بین گذرگاه‌های میانه راه بررسی شده است (فاصله بین هر دو گذرگاه)؟		
۱۲	آیا در صورت استفاده از رفیوژ میانی، ایمن‌بودن برای عابران پیاده مد نظر قرار گرفته است؟		
۱۳	آیا جوی‌ها و جدول‌ها در مکان‌های مورد نیاز ایجاد شده‌اند؟		
۱۴	آیا جوی‌ها و جدول‌ها بر حسب راهنماها و استانداردها ایجاد شده‌اند؟		
۱۵	آیا شرایط نگهداری، سالم‌بودن و رنگ و موارد دیگر در جوی‌ها و جدول‌ها بررسی شده است؟		
۱۶	آیا شیب طولی و عرضی اجازه خروج کافی آب را می‌دهد؟		
۱۷	آیا در فصل بارش، احتمال جمع‌شدن آب و یا آب‌گرفتگی در سطح راه وجود دارد؟		
۱۸	آیا تأسیسات زهکشی از نظر کارایی مناسب است؟		
پارک حاشیه‌ای			
۱	آیا وضعیت پارک حاشیه‌ای با عملکرد ایمن ترافیک سازگار است؟		
۲	آیا عرضه پارکینگ در محل پاسخگوی تقاضای مشاهده شده است؟		
۳	آیا زاویه قرار گرفتن اتومبیل‌های پارک شده (موازی، مورب) مناسب است؟		
۴	آیا محدودیت پارک‌کردن در ساعات اوج ترافیک بررسی شده است؟		
۵	آیا محدودیت‌های موجود در خصوص پارک‌کردن در مجاورت تقاطع‌های همسطح رعایت می‌شود؟		
۶	آیا در مسیر راه نقاط عمده جذب ترافیک مثل بیمارستان، مرکز خرید و غیره وجود دارد؟		
۷	آیا در محدوده ایستگاه‌های حمل‌ونقل عمومی، پارک غیر مجاز انجام شده است؟		
۸	آیا قسمتی از خط عابر پیاده با پارک حاشیه‌ای اشغال شده است؟		
خرابی‌های روسازی			
۱	آیا کیفیت روسازی معبر با توجه به نوع عملکرد آن متناسب است؟		
۲	آیا خرابی روسازی از انواع ترک‌ها در مسیر مشاهده می‌شود؟		
۳	آیا خرابی روسازی از نوع کچل‌شدن رویه در مسیر مشاهده می‌شود؟		
۴	آیا خرابی رویه از نوع نشست، چاله و ناهمواری شدید در مسیر مشاهده می‌شود؟		
۵	آیا احتمال کنده‌شدن مصالح یا سنگدانه‌ها از سطح روسازی وجود دارد؟		
۶	آیا ناهمواری شدید نظیر دریچه تأسیسات شهری، در مسیر وجود دارد؟		
۷	آیا شرایط لبه‌های روسازی رضایت‌بخش است، به عبارتی شانه دارای افتادگی و شکستگی نیست؟		
۸	آیا در روسازی، قیرزدگی به نحوی که به طور موثر مقاومت لغزشی را کاهش دهد، مشاهده می‌شود؟		

۹	آیا دیدن عوارضی از قبیل چاله‌ها در سطح رویه‌ها امکان‌پذیر است؟		
۱۰	آیا قابلیت تشخیص خرابی‌های سطح رویه به دلیل نور خورشید کاهش نمی‌یابد؟		
راستای افقی و قائم (قوس‌ها)			
۱	در محور مورد بررسی چه نوع قوسی وجود دارد؟		
۲	آیا سرعت مجاز در محل قوس مشخص شده است؟		
۳	آیا رانندگان سرعت مجاز اعلام‌شده را رعایت می‌کنند؟		
۴	آیا در محل قوس در سمت مورد بررسی (لبه قوس) درخت کاشته شده است؟		
۵	آیا ضوابط ناحیه عاری از مانع در قوس‌ها رعایت شده است؟		
۶	آیا میزان کاهش سرعت مورد نیاز در ورود به قوس، مطابق با رانندگی ایمن است؟		
۷	آیا شعاع قوس با توجه به طبقه‌بندی راه و وضعیت ترافیک کافی است؟		
۸	آیا دور مسیر موجب به ایجاد خطر واژگونی می‌شود؟		
۹	آیا عرض خطوط عبوری مطابق استاندارد است؟		
۱۰	آیا راستا و امتداد راه در قوس‌ها واضح است؟		
۱۱	آیا مسافت دید برای انجام توقف ایمن کافی است (در طول یک قوس)؟		
۱۲	سیستم آبیاری فضای سبز در این مقطع چگونه است؟		
سبقت			
۱	آیا سبقت ناایمن به طور مشخص ممنوع است (خط‌کشی، حفاظ میانی، تابلوی سبقت ممنوع و ...)?		
۲	آیا فرصت‌های کافی برای سبقت در مسیر براساس طبقه‌بندی راه و وضعیت ترافیک وجود دارد؟		
تقاطعات			
۱	آیا تداخل‌های ترافیکی در تقاطعات دیده می‌شود؟		
۲	آیا سرعت وسایل نقلیه طبق سرعت مجاز است؟		
۳	آیا هندسه تقاطعات متناسب با استاندارد طراحی است؟		
۴	آیا در محدوده تقاطع، منطقه توقف ممنوع وجود دارد؟		
۵	آیا وجود تقاطع، میداين و دوربرگردان برای تمام کاربران راه واضح و مشخص است؟		
۶	آیا فاصله دید کافی برای تمام کاربران در میداين، تقاطع‌ها دوربرگردان‌ها وجود دارد؟		
۷	آیا برای افزایش دید در شب از سامانه روشنایی مناسب و کافی استفاده شده است؟		
۸	آیا تقاطع توسط وسایل مکانیزه کنترل ترافیک، کنترل می‌شود؟		
۹	آیا تجهیزات کنترل تقاطع سالم است و به درستی کار می‌کند؟		
۱۰	آیا موقعیت و مشخصات وسایل و تجهیزات نصب شده به خوبی قابل رویت است؟		
۱۱	آیا در صورت عدم کنترل تقاطع با وسایل مکانیزه کنترل ترافیک، حق تقدم رعایت می‌شود؟		
۱۲	آیا محل عبور عابر پیاده در تقاطع به صورت استاندارد طراحی شده‌است؟		
۱۳	آیا سرعت مجاز در میدان مشخص شده است؟		
۱۴	آیا از تمام ورودی‌ها کاملاً مشهود و قابل تشخیص است؟		
۱۵	آیا ضوابط طراحی فضای سبز در حاشیه تقاطعات همسطح و میداين رعایت شده است؟		

از این منظر سعی شده است مطابق با نتایج بازدیدهای اولیه و پیرو تجربیات پیشین مشاور، چک لیست پیشنهادی در ۹ بخش مختلف زیر به بررسی مشکلات و مسائل ایمنی خواهد پرداخت:

(۱) عابرین پیاده:

در این بخش با در نظر گرفتن موضوعات گوناگون مرتبط با عابرین پیاده در معابر شهری، به بررسی وضعیت مبلمان ایمنی، ارزیابی کیفیت تسهیلات پیاده‌روی در کریدورهای عرضی و طولی، شرایط ایرولاسیون و تامین حق عبور سطح A برای عابرین پیاده و خدمات مرتبط با ارتقای زیست توانیابان پرداخته شده است. ضمن آنکه در ارتباط با تسهیلات شهری مختلف، دسترسی عرضی ایمن به

ایستگاه‌های حمل‌ونقل همگانی و شبکه حمل‌ونقل فعال مورد ارزیابی تکمیلی قرار گرفت. کدگذاری و نوع مشکلات در این باکس مطابق با جدول ۱۲ خواهد بود.

۲) اصلاح هندسی

در این بخش به عنوان یکی از ارکان بسته‌های پیشنهادی مطالعات حاضر، ضمن ارزیابی مسائل مرتبط با مشخصات کلیدی هندسه مسیر نظیر زوایای برخورد، شعاع قوسها و وضعیت شیب، به نیازهای هندسی در خصوص ایجاد جزایر ترافیکی و یکنواختی پوسته توجه شده است. همچنین با در نظر گرفتن اهمیت موضوع مدیریت دسترسی، بحث طول تداخلی، حفظ رده عملکردی معبر و افزایش ایمنی در جانمایی تسهیلاتی همچون ایستگاه‌های حمل‌ونقل همگانی در این بخش نیز به طور جدی مورد ارزیابی قرار خواهد گرفت. همچنین ساماندهی تقاطع‌های همسطح و نوع سیستم کنترل تقاطع از منظر هندسی نیز از جمله موضوعات مورد بررسی در این بخش خواهد بود. کدگذاری و نوع مشکلات در این باکس مطابق با جدول ۱۳ خواهد بود.

جدول ۱۲- کدگذاری و مشکلات مورد بررسی در چک‌لیست پیشنهادی ممیزی ایمنی معابر شهری- بخش عابرین پیاده

دسته‌بندی	مشکلات شناسایی شده	کد
عابر پیاده	عدم همسان بودن کف‌سازی پیاده‌رو	P1
	خرابی کف‌سازی پیاده‌رو	P2
	نبود کف‌سازی پیاده‌رو	P3
	نبود کف‌سازی مناسب هدایت نابینایان و سایر معلولین	P4
	عدم سکانس‌بندی طولی پیاده‌روها (۵۰۰ متری)	P5
	مقطع عرضی عبوری غیریکنواخت در گذر طولی عابر پیاده	P6
	عدم همسطح‌سازی پیاده‌رو به سواره‌رو	P7
	عدم دسترسی ایمن از سواره‌رو به پیاده‌رو	P8
	مشکلات فیزیکی و دسترسی مرتبط پل و زیرگذر عابر	P9
	نبود/ تعدد/تداخل حریم گذر عرضی عابر پیاده (با توجه به رده عملکردی)	P10
	عدم وجود عرض کافی در پیاده‌رو	P11
	عدم وجود پیاده‌رو در مسیر	P12
	عدم ایزولاسیون مسیر پیاده (ایمن بودن)	P13
	وجود اختلاف ارتفاع با ورودی کاربری‌ها	P14
	وجود اختلاف ارتفاع در طول مسیر پیاده‌رو	P15
	جنس خط‌کشی عابر پیاده و میزان لغزندگی آن	P161
	عدم وجود خط‌کشی و علائم ترافیکی مرتبط با محل گذرگاه‌های عرضی همسطح و غیرهمسطح	P171
	دسترسی عرضی ایمن به ایستگاه حمل‌ونقل عمومی	P18
	عدم دسترسی مناسب همسطح از پیاده‌روها به ایستگاه‌های همگانی	P19
	دسترسی عرضی نایمن به خانه‌های دوچرخه، پارکینگ‌ها، دوچرخه‌بندها و ...	P20

جدول ۱۳- کدگذاری و مشکلات مورد بررسی در چک‌لیست پیشنهادی ممیزی ایمنی معابر شهری- بخش طرح‌های هندسی

دسته‌بندی	مشکلات شناسایی شده	کد
طرح هندسی	عدم یکنواختی مقطع عرضی مسیر به صورت متوالی	D1
	زاویه برخورد رویکردهای متقاطع و دسترسی‌ها (ترجیحاً در معابر با سرعت بالای ۴۰ کیلومتر بر ساعت بررسی شود)	D2
	تغییر متعدد عرض سواره‌رو	D3
	قوس نامناسب قائم و افقی	D4
	اختلاف ارتفاع شدید (بیش از ۳۵ سانتی‌متر) سواره‌رو در محل تقاطع‌ها و دسترسی‌ها	D5

دسته بندی	مشکلات شناسایی شده	کد
	افتادگی شدید سواره‌رو در حاشیه مسیر معبر (افتادگی شانه)	D6
	اختلاف ارتفاع مسیرهای رفت و برگشت در طول محور مورد بررسی	D7
	نبود جداکننده (جزایر ترافیکی) در محل تقاطع‌ها	D8
	نبود جداکننده‌ها و جزایر ترافیکی شامل رفوژهای میانی و جزایر ترافیکی عابر در طول مسیر (غیرتقاطع)	D9
	عدم تأمین طول ناحیه تداخلی در محل ورودی‌ها و خروجی‌ها و ساماندهی ورودی و خروجی کندروها به تندرو و بالعکس	D10
	عدم رعایت فاصله ایمن در محدوده تجهیزات شهری و ایستگاه‌های همگانی	D11
	نبود طول مؤثر افزایش و کاهش سرعت (علیرغم نیاز احصا شده)	D12
	هندسه مشکل‌دار جزایر ترافیکی	D13
	هندسه نامطلوب و مشکل‌دار رفوژ میانی (عرض کم، ارتفاع کم، ...)	D14
	هندسه مشکل‌دار تقاطع‌های گردشی (میادین و بازشدگی‌ها و دوربرگردان‌ها)	D15
	بررسی شیب طولی و عرضی مسیر (در سواره‌رو و پیاده‌رو)	D16
	فاصله دید کافی برای تمام کاربران و برای تمام حرکات گردشی در میادین، تقاطع‌ها و دوربرگردان‌ها*	D17

۳) نشان‌گذاری مسیر (علائم افقی و عمودی)

به عنوان یک ابزار کلیدی در موضوع ایمنی، افزایش خوانایی مسیر و بررسی نیازهای مرتبط با آن از جمله مهم‌ترین اقدامات حوزه ایمنی در بحث ممیزی خواهد بود. در این بخش به منظور احصاء مشکلات مختلف مرتبط با این حوزه پرداخته شده و در خصوص ملاحظات اجرایی، استانداردهای نصب، نیازهای تجهیزاتی و انطباق بصری و کارکردی علائم افقی و عمودی نصب شده بحث خواهد شد. کدگذاری و نوع مشکلات در این باکس مطابق با جدول ۱۴ خواهد بود.

جدول ۱۴- کدگذاری و مشکلات مورد بررسی در چک‌لیست پیشنهادی ممیزی ایمنی معابر شهری- بخش نشان‌گذاری مسیر (علائم افقی و عمودی)

دسته بندی	مشکلات شناسایی شده	کد
نشان گذاری مسیر	عدم وجود علائم و خط‌کشی‌های اصلی (خط محور، خط لبه، خط عبور، خط ایست، خط رعایت حق تقدم)	S1
	ماسکه شدن تابلو با تجهیزات شهری و میلان ترافیکی و شهری	S2
	ماسکه شدن تابلو با فضای سبز	S3
	عدم وجود یا کمبود تابلوی مسیر نما در محل جزایر ترافیکی (رفوژها، دوربرگردان‌ها، جزایر ترافیکی و ...)	S4
	عدم وجود علائم پیش‌آگاهی/ انتظامی عمودی ویژه تسهیلات ترافیکی و خطر	S5
	علائم افقی ویژه تسهیلات ترافیکی و خطر (پیکان‌ها، رمزا، خط‌کشی کاهش سرعت، جناغی‌ها، هاشوری‌ها، نوشتارها و گل‌میخ)	S6
	عدم جانمایی صحیح استوانه‌های ترافیکی	S7
	نابسامانی و مشکلات مربوط به تابلوهای اخباری و هدایت مسیر (فونت مبنا، الف مبنا، رنگ زمینه، باکس متراژ، ...)	S8
	جانمایی تابلو با محتوای اشتباه و یا نامربوط	S9
	جانمایی علائم غیراستاندارد	S10
	جانمایی غیراصولی علائم قائم (تابلو)/ خط‌کشی	S11
	محو بودن علائم افقی (بیش از ۶۰ درصد از خط‌کشی از بین رفته باشد).	S12
	خرابی و یا عدم خوانایی تابلو	S13
	محو بودن خط‌کشی عابر پیاده	S14
	عدم وجود علائم افقی در محل تسهیلات ترافیکی (سرعت کاه، گذرگاه عرضی و...)*	S15
	عدم وجود علائم عمودی در محل تسهیلات ترافیکی (سرعت کاه، گذرگاه عرضی و...)*	S16
	عدم وجود خط‌کشی عابر پیاده	S17
	عدم نصب تابلوی خطر در موضوعات مختلف (عبور عرضی عابر/ سرعت/ سبقت/ لغزندگی/ تسهیلات)	S18
	عدم خوانایی شبکه برای موقعیت تسهیلات و تجهیزات نصب‌شده (ایستگاه اتوبوس، سرعت گیر/ سرعت کاه، گذرگاه‌های عرضی عابر)*	S19
	عدم خوانایی شبکه برای موقعیت تسهیلات و تجهیزات نصب‌شده کاربری‌های خاص (مدرسه، بیمارستان و مساجد)	S20
	عدم خوانایی لبه سواره‌رو مشخص (نبودن جداول/ مشخص نبودن و...)	S21

کد	مشکلات شناسایی شده	دسته بندی
S22	عدم بازتابندگی مناسب خط کشی (نبود گلاسید، کشیفی و...)	
S23	عدم آشکارسازی موانع صلب (علائم افقی و عمودی)	
S24	جنس خط کشی ها و ایجاد لغزندگی منجر به حادثه	
S25	عدم اجرای رامبل (نوارهای صداساز) - در جایی که رفوژ موجود است و یا در جایی که خط کاهش یا افزایش سرعت طولانی داریم/ موارد خاص خط لبه سمت راست/ جایی که رفوژ موجود نبوده و خط محور دوبل اجرا شده*	
S26	خرابی علائم افقی/ تخصیص اشتباه لاین های عبوری یا پیکان ها/ عدم رعایت اجرای خط ممتد منتهی به تقاطع های چراغ دار	
S27	نصب غیراستاندارد علائم عمودی	

۴) مدیریت دسترسی

هر چند در بخش طرح های هندسی موضوع مدیریت دسترسی بررسی خواهد شد اما با توجه به اطلاعات اخذ شده، مصاحبه تخصصی با عوامل راهور و همچنین مشاهدات میدانی موضوع دسترسی و چالش عدم رعایت حق تقدم عبور از یک سو و عدم انطباق سطح دسترسی معابر با کارکردهای ترافیکی آن سبب شده است تا این موضوع به طور خاص و جداگانه مورد بررسی تخصصی و تکمیلی قرار گیرد. کدگذاری و نوع مشکلات در این باکس مطابق با جدول ۱۵ خواهد بود.

جدول ۱۵- کدگذاری و مشکلات مورد بررسی در چک لیست پیشنهادی ممیزی ایمنی معابر شهری - بخش مدیریت دسترسی

کد	مشکلات شناسایی شده	دسته بندی
A1	عدم دسترسی ایمن خودرویی از سواره رو به کاربری (دسترسی غیرایمن مستقیم به سواره از پلاک کاربری)	مدیریت دسترسی
A2	وجود دسترسی غیرضروری یا خطرساز (لرزم انسداد ترافیک یا یک طرفه شدن مسیر)*	
A3	مسائل مختلف دوربرگردان ها و بازشوها (به غیر از موضوع هندسی)	
A4	سایر (لرزم مدیریت جهتی دسترسی ها/ لزوم ایجاد کندرو در مسیر یا در نظر گرفتن ملاحظات ترافیکی و ایمنی و ...)	
A5	سایر چالش های دسترسی خودرویی	

۵) موارد ویژه و سایر موارد

در بخش مدیریت ایمنی ضرورت توجه به همه مولفه های مؤثر بر ایمنی حائز اهمیت است. با توجه به محدودیت های تردد و شرایط خاص ترافیک شهری، مسائلی وجود دارد که در طبقه بندی جداگانه و باکس های تخصص قرار نمی گیرند. این موضوعات با توجه به اهمیت و سهمشان در تصادفات جاده ای به طور مجاز مورد توجه و مذاقه قرار خواهند گرفت. جزییات مربوط به باکس موارد ویژه در جدول ۱۶ و همچنین سایر موارد حائز اهمیت در حوزه ممیزی نیز در جدول ۱۷ ارائه خواهد شد. به طور مشخص صحنه های تصادف از هر نوع، محدوده کاربری های یکتا، عوامل مؤثر بر حواس پرتی رانندگان و ابنیه فنی خاص نظیر تونل های شهری، باکس های ترافیکی و کانال های تاسیساتی در حوزه ممیزی این باکس قرار خواهند گرفت. این در حالی است که در سایر موارد، وجود موانع صلب در قوس ها و طول مسیر، بررسی تخصصی مسیرهای حمل نخاله، مواد لوبریکانت، قیر، شن و ماسه و پاشش حمل غیراستاندارد احتمالی آن بر مسیر سواره رو، وجود

کارتن خواب‌ها، ترکیب ناهمگون ترافیک، وضعیت نامطلوب زهکش و تاسیسات هدایت آب‌های سطحی، وجود حیوانات بی‌سرپرست و خرابی شدید روسازی مدنظر خواهد بود.

جدول ۱۶- کدگذاری و مشکلات مورد بررسی در چک‌لیست پیشنهادی ممیزی ایمنی معابر شهری- بخش موارد ویژه

دسته‌بندی	مشکلات شناسایی شده	کد
ویژه	صحنه تصادف از هر نوع	X1
	محدوده کاربری‌های خاص	X2
	عامل حواس‌پرتی راننده	X3
	ابنیه فنی	X4

جدول ۱۷- کدگذاری و مشکلات مورد بررسی در چک‌لیست پیشنهادی ممیزی ایمنی معابر شهری- بخش سایر موارد

دسته‌بندی	مشکلات شناسایی شده	کد
سایر	وجود مانع صلب	E1
	عدم رعایت فاصله ناحیه عاری از مانع	E2
	وجود مانع صلب در قوس داخلی	E3
	کاشت بی‌ضابطه فضای سبز	E4
	نابه‌سامانی پارک حاشیه‌ای	E5
	خرابی روسازی*	E6
	وجود حیوانات رهاشده و بی‌سرپرست در سطح معابر	E7
	امکان حرکت تردد ناوگان مواد خطرناک	E8
	وجود یا مشاهده ریزش قابل توجه سنگ‌ریزه/ شن/ مواد لغزنده روی سطح سواره‌رو	E9
	ترکیب ترافیک (تعداد کامیون‌ها بیش از ۱۰ درصد/ وجود ناوگان کندروی شهری و خدماتی و کشاورزی/ تعداد اتوبوس‌های شهری و بین‌شهری زیاد با در نظر گرفتن موقعیت پایانه)	E10
	وضعیت نامطلوب زهکشی/ آب‌های سطحی/ کانال‌ها/ آبروها	E11
	وضعیت نامطلوب جداول	E12
	پیش‌آگاهی انتهای مسیرهای شریانی و پایان محدودیت‌ها (سرعت، سبقت و ...)	E13

۶) رفتارهای ترافیکی

با توجه به تعداد قابل توجه واژگونی و برخورد با مانع در سطح معابر شهری و با در نظر گرفتن نقش سرعت در تصادفات و همچنین تعداد قابل توجه تصادفات مرتبط با عابرین پیاده و موتورسیکلت‌ها در شهر قم، ارزیابی رفتارهای ترافیکی استفاده‌کنندگان از مسیر حائز اهمیت خواهد بود. این بخش به طور جدی و عملی در باکس اختصاصی خود تحلیل و مشاهدات میدانی در خصوص فراوانی رفتارهای پرخطر مورد ارزیابی قرار خواهد گرفت. کدگذاری و نوع مشکلات در این باکس مطابق با جدول ۱۸ خواهد بود.

جدول ۱۸- کدگذاری و مشکلات مورد بررسی در چک لیست پیشنهادی ممیزی ایمنی معابر شهری - بخش رفتارهای ترافیکی

دسته بندی	مشکلات شناسایی شده	کد
رفتارهای ترافیکی	رفتارهای پرخطر و پرتکرار (عبور غیرمجاز/ دور زدن غیرمجاز)	H1
	رفتارهای پرخطر و پرتکرار (پارک غیرمجاز)	H2
	رفتارهای پرخطر و پرتکرار (سرعت غیرمجاز)	H3
	رفتارهای پرخطر و پرتکرار (سبقت غیرمجاز)	H4
	رفتارهای پرخطر و پرتکرار (عدم رعایت حق تقدم در میدان و تقاطع های فرعی)	H5
	عدم توقف اتوبوس در ایستگاه	H6
	سد معبر غیرمجاز/ مشاغل غیررسمی و سیار	H7
	شستشوی خودرو در حاشیه معبر/ تعویض روغن خودرو یا تعمیر خودرو در حاشیه معبر	H8

۷) مسیر ویژه دوچرخه

از جمله موضوعات قابل توجه در ارتباط با مساله ممیزی که با الگوی نوین توسعه حمل و نقل خردمقیاس نیز همسو است موضوع کلیدی ممیزی ایمنی مسیرهای ویژه دوچرخه است. تلاشی که طبعاً مستلزم جدیت در توسعه شبکه ایمن دوچرخه سواری است. موضوعی که در شرایط موجود چندان توجهی را به خود جلب نکرده و انطباق مطلوبی مابین توسعه و نگرش ایمنی از منظر کارکردی و فعال وجود ندارد و در نتیجه اثرات خطاهای ناشی از این کم توجهی در نهایت به افت تقاضا و از بین رفتن جذابیت استفاده از حمل و نقل غیرموتوری خواهد شد. نمونه ای از تصادفات در سال های اخیر در بلوار معصومیه و پانزده خرداد متاسفانه منجر به فوت شده و در عین حال بر اساس آمار اورژانس ۱۰ تصادف با دوچرخه در سال ۹۷ منجر به انجام مأموریت های اورژانسی در سطح شهر قم شده است. کدگذاری و نوع مشکلات در این باکس مطابق با جدول ۱۹ خواهد بود.

جدول ۱۹- کدگذاری و مشکلات مورد بررسی در چک لیست پیشنهادی ممیزی ایمنی معابر شهری - بخش مسیر ویژه دوچرخه

دسته بندی	مشکلات شناسایی شده	کد
مسیر ویژه دوچرخه	مشکلات هندسی (عدم تأمین عرض کافی برای مسیر ویژه دوچرخه متناسب با عملکرد جهتی و درجه عملکردی/ قوس نامناسب/ شیب عرضی و طولی نامناسب/ اختلاف ارتفاع) *	B1
	نبودن/ محو شدن خط کشی های اصلی در طول مسیر دوچرخه	B2
	عدم وجود ناحیه عاری از مانع در حاشیه راست مسیر دوچرخه	B3
	عدم وجود ناحیه عاری از مانع در حاشیه چپ مسیر دوچرخه	B4
	نبودن/ کمبود/ تعدد وجود علائم افقی و عمودی در مسیر ویژه دوچرخه *	B5
	عدم پیش آگاهی کافی در خصوص انتهای مسیر و محل های تقاطعی با کریدورهای عابر پیاده و ایستگاه های حمل و نقل همگانی	B6
	مقطع عرضی غیریکنواخت در طول مسیر ویژه دوچرخه	B7
	وجود مانع صلب در طول مسیر ویژه دوچرخه	B8
	انواع خرابی روسازی و وجود موارد مخاطره آمیز در طول مسیر ویژه دوچرخه (درپوش، چاله و ...)	B9
	عدم تأمین حداقل اصطکاک مورد نیاز ناشی از جنس کف سازی	B10
	کاشت بی ضابطه فضای سبز در حاشیه مسیر دوچرخه	B11
	ریسک ایمنی و خطر سقوط در کانال های آب های سطحی/ کانال ها/ بروها در حاشیه مسیر دوچرخه	B12
	ایجاد سایه روشن در روز و شب / مشکلات روشنایی در شب	B13
	جمع شدگی روان آب ها، آب های سطحی، و هرز آب ها در مسیر ویژه دوچرخه	B14
	استفاده اشتراکی غیرمجاز عابرین، وسایل نقلیه و موتورسیکلت سواران از مسیر دوچرخه	B15
	عدم جداسازی استاندارد مسیرهای درجه یک و درجه دو ویژه دوچرخه از سواره رو و پیاده رو	B16

دسته‌بندی	مشکلات شناسایی شده	کد
	جانمایی غیراستاندارد/نصب غیراستاندارد/تابلو غیراستاندارد/خرابی علائم عمودی*	B17
	اجرای غیراستاندارد علائم افقی	B18
	اجرای غیراستاندارد تجهیزات مسیر دوچرخه (ضربه‌گیرها، جداکننده‌ها و ...)*	B19
	عدم رعایت حریم پارک‌های حاشیه‌ای همجوار با مسیر دوچرخه	B20
	وجود تداخل پارک	B21
	رفتارهای پرخطر و پرتکرار دوچرخه‌سواران (عبور غیرمجاز و ...)*	B22
	تداخل دسترسی عرضی به کاربری‌ها	B23
	حفظ ایمنی دوچرخه در محدوده تقاطع‌های همسطح و غیرهمسطح/ایزولاسیون/حفاظت از برخورد جانبی و ایمنی در محدوده‌های کاهش و افزایش سرعت، میدین و ...*	B24

۸) تجهیزات ایمنی و ترافیکی

افزایش ایمنی بدون توجه به مبلمان ترافیکی و نصب تجهیزات مورد نیاز در سطح شبکه معابر امکان‌پذیر نیست. در این بخش به طور خاص با در نظر گرفتن مشکلات فراوانی در تجهیزات غیراستاندارد و مستهلک از یک سو و همچنین اجرای سلیقه‌ای و خارج از اصول آن‌ها، بررسی این مهم در دستور کار قرار گرفته است.

جدول ۲۰- کدگذاری و مشکلات مورد بررسی در چک‌لیست پیشنهادی ممیزی ایمنی معابر شهری- بخش تجهیزات ایمنی و ترافیکی

دسته‌بندی	مشکلات شناسایی شده	کد
تجهیزات ایمنی و ترافیکی	جانمایی غیراستاندارد مبلمان شهری و تجهیزات شهری	T1
	عدم اجرای آرام‌سازی	T2
	وضعیت نامطلوب سرعت‌گیر/سرعتکاه/کوهمیز	T3
	نبود ضربه‌گیر یا خرابی آن	T4
	نبود حفاظ جانبی یا استاندارد نبودن آن	T5
	نبود جانپناه میانی عابرین پیاده علیرغم نیاز به آن	T6
	دوربین کنترل سرعت و ثبت تخلفات چراغ قرمز	T7
	ماسکه شدن چراغ راهنمایی با فضای سبز	T8
	عدم ساماندهی و عدم تجهیز گذرگاه‌های عرضی (روشنایی/تکمه عابر و ...)	T9
	وجود معارض تأسیساتی مهم (کافو برق، پست گاز و ...)	T10
	خرابی چراغ راهنمایی	T11
	مشکلات روشنایی (کمبود چراغ روشنایی/خرابی/نبود)	T12
	عدم رعایت ضوابط نصب چراغ‌های چشمک‌زن و مکانیابی مشکل‌دار آن‌ها (ارتفاع نامناسب/زاویه نامناسب و مکان نامناسب)	T13
	عدم تناسب زمان‌بندی چراغ راهنمایی با حجم ترافیک وسایل نقلیه و عابرین پیاده*	T14

۲-۵ - برداشت اطلاعات و تهیه آمار و اطلاعات مورد نیاز

در فرآیند انجام فعالیت‌های ممیزی ضروری خواهد بود تا نسبت به تهیه آمار و اطلاعات مورد نیاز در پروژه اقدامات اساسی و دقیقی برنامه‌ریزی شود. بر این اساس در این بخش ضمن برداشت وضعیت موجود ایمنی معابر مبنای بررسی احجام با استفاده از نمونه فرم‌های استاندارد و روش‌های یکسان‌شده مبنا قرار گرفته است. در این قسمت به شرح و بررسی اطلاعات برداشت‌شده و نحوه برداشت آن پرداخته شده است.

	صفحه ۸۲		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	
	پروژه:	تاریخ:		
	QRSA۹۹۰۶	تیر ۱۴۰۰		

نمونه فرم‌های برداشت مطابق شکل ۵۱ و شکل ۵۲ تهیه و ارائه شده است. لازم به ذکر است، فرمت فرم‌های برداشت توسط کارفرما تایید شده است.

شکل ۵۱. نمونه فرم برداشت حجم تردد عابرین پیاده

است. لازم به یادآوری است به منظور ارزیابی نتایج اولیه برداشت شده در کنار برداشت پایه‌ای، از اطلاعات مربوط به مطالعات پیاده‌رو پیوسته و همچنین نتایج مطالعات طرح جامع حمل‌ونقل در شبکه معابر استفاده شده است.

۲-۵-۱- برداشت حجم تردد عرضی و طولی عابرین پیاده در طول مسیر مورد مطالعه

مقاطع بحرانی براساس بازدیدهای میدانی و نظر کارفرما

به منظور برداشت حجم تردد با استفاده از اطلاعات تصادفات، نتایج تخصیص ترافیک و بازدیدهای میدانی مقاطع بحرانی، شناسایی و حجم تردد عابرین پیاده در کریدورهای طولی و عرضی در یک بازه یک ساعته برداشت شده است. نتایج برداشت حجم تردد عرضی و طولی عابرین پیاده در مقاطع بحرانی شناسایی شده در معابر مورد مطالعه مطابق با جدول ۲۱ است.

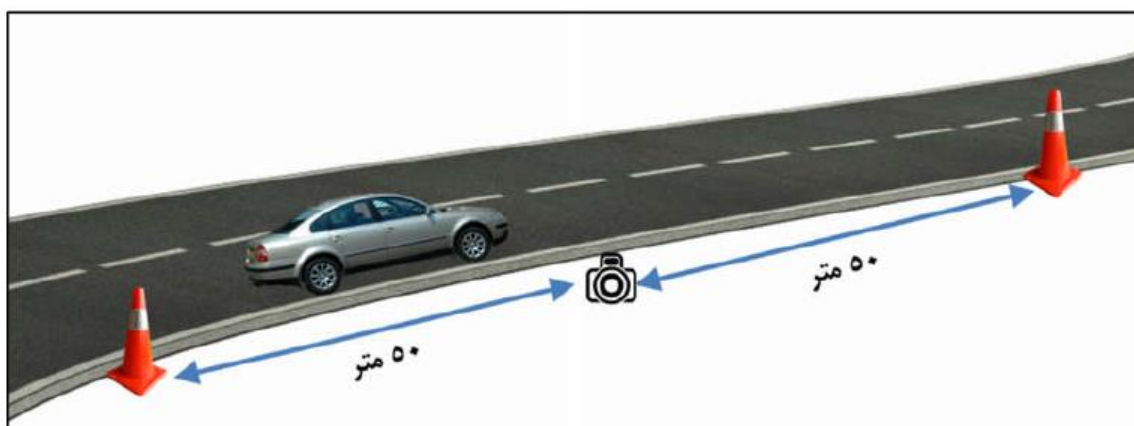
جدول ۲۱- حجم تردد عابر پیاده در مقاطع بحرانی شناسایی شده در معابر مورد مطالعه

ردیف	نام معابر	مقطع برداشت	حجم تردد عرضی عابرین پیاده (نفر در ساعت)	حجم تردد طولی عابرین پیاده (نفر در ساعت)
۱	بنی فضل	محدوده جوادالائمه	۴۳	۱۰۵
		حدفاصل سامانلو و شاهد	۵۹	۱۱۳
۲	توحید	محدوده امامزاده معصوم	۳۹	۸۳
		محدوده بیمارستان شهدا	۶۷	۱۰۹
۳	دل آذر	محدوده بیمارستان نکویی	۹۳	۱۵۷
		محدوده میدان ولیعصر (عج)	۳۹	۱۳۴
		محدوده طالقانی ۵۹	۶۴	۲۱۳
۴	جمهوری اسلامی	محدوده میدان امام حسین	۱۳۱	۲۱۷
		محدوده میدان نماز	۲۳	۳۷
۵	شهید سلیمانی	محدوده حرم مطهر حضرت معصومه (س)	۱۲	۲۹
۶	کارگر	محدوده زیرگذر راه آهن	۱۷	۳۱
			۳۷	۵۳
۷	کبیری	حدفاصل قائم تا رضاییان نژاد (کلهری)	۷۵	۲۳۱
۸	کشاورز	میدان نبوت	۴۲	۱۶۷
		میدان کشاورز	۸۳	۱۸۱
۹	نواب صفوی	محدوده میدان شهرداری	۹۴	۲۱۵

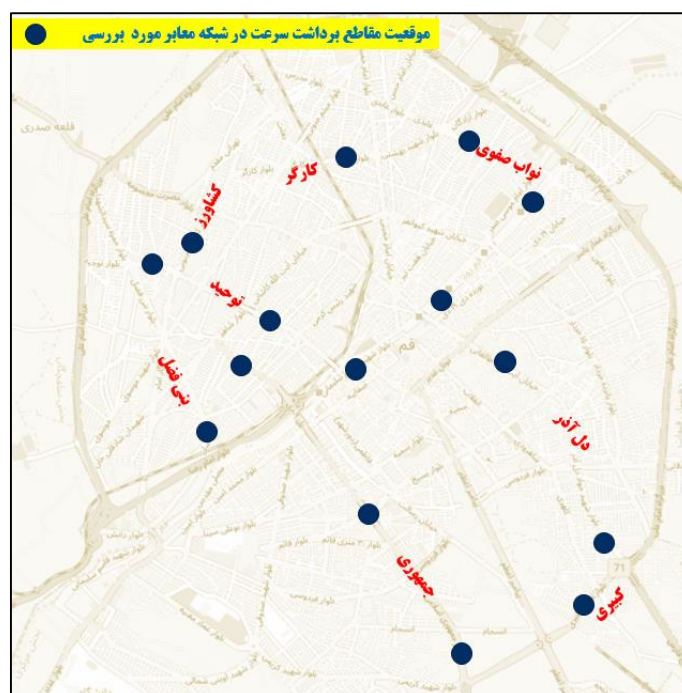
۲-۵-۲- برداشت وضعیت سرعت در طول مسیر مورد مطالعه در مقطع ۵۰۰ متری از مسیر

موضوع حجم و سرعت ارتباط مستقیم با مساله ترافیک و ایمنی دارند. لذا به منظور شناسایی راهبردهای موثرتر در مدیریت ترافیک، حجم و سرعت در معابر مورد مطالعه برداشت شده است. برداشت حجم به صورت شمارش توسط تکنسین آماربرداری در هر محل انجام گرفته است، اما برداشت سرعت روند پیچیده‌تری داشته است. برداشت سرعت در مقاطع بحرانی شناسایی شده و در جهات رفت و برگشت مدنظر قرار گرفته است. در فرآیند برداشت دو علامت مجازی یا واقعی به فاصله ۱۰۰ متر از یکدیگر مشخص شده و در وسط این فاصله تکنسین آماربرداری مستقر شده

است و به صورت کاملاً تصادفی از هر چهار خودرو یکی را به عنوان نمونه انتخاب کرده و زمان عبور آن از علامت اول تا علامت دوم را به کمک کرنومتر ثبت کرده و سپس با توجه به رابطه بدست آوردن سرعت، فاصله ۱۰۰ متر را تقسیم بر این زمان کرده تا سرعت آن خودرو بدست آید. برای بالا بردن دقت سرعت‌های ثبت شده، در هر معبر دو نفر به صورت همزمان این کار را انجام داده و در نهایت میانگین اعداد به عنوان متوسط سرعت ثبت شده است. روند برداشت نیز به صورت شماتیک در شکل ۵۳، مقاطع برداشت سرعت در معابر مختلف در شکل ۵۴، نشان داده شده است. بر اساس مستندات برداشت، نتایج برداشت سرعت در جدول ۲۲، ارائه شده است.



شکل ۵۳. تصویر شماتیک روند برداشت سرعت در معابر مورد مطالعه



شکل ۵۴. مقاطع برداشت سرعت در معابر مورد مطالعه

جدول ۲۲. نتایج برداشت سرعت در مقاطع بحرانی

ردیف	نام معبر	مقطع بحرانی شناسایی شده	سرعت بیشینه (km/h)	سرعت متوسط (km/h)	سرعت ۸۵ درصد (km/h)	سرعت مجاز (km/h)
۱	بنی فضل	محدوده جوادلایمه	۹۸	۴۵	۵۶	۴۰
۲	جمهوری	محدوده جوادلایمه	۹۰	۶۶	۷۷	۵۰
		پل ۹ دی	۱۲۵	۷۰	۸۵	۵۰
		محدوده ۳۰ متری قائم	۱۱۲	۷۵	۸۷	۵۰
۳	توحید	محدوده جوادلایمه	۶۶	۴۸	۵۲	۵۰
		محدوده امامزاده معصوم	۶۲	۴۹	۶۰	۵۰
۴	نواب	محدوده میدان آزادگان	۷۰	۵۵	۶۰	۵۰
۵	کشاوری جنوبی	حداصل میدان کشاورز تا هوشنگی	۶۸	۵۵	۶۰	۵۰
۶	کبیری	محدوده کلهری	۸۸	۵۹	۷۰	۵۰
۷	کارگر	محدوده زیرگذر	۱۱۵	۶۸	۸۰	۴۰
۸	شهید سلیمانی	محدوده حرم	۸۵	۶۰	۷۲	۵۰
		محدوده پارکینگ	۹۰	۶۰	۶۵	۵۰
		محدوده پارکسوار	۹۵	۶۶	۷۰	۵۰
۹	دل آذر	محدوده میدان ولیعصر	۷۱	۵۵	۶۰	۵۰
		محدوده طالقانی	۶۶	۴۸	۵۰	۵۰

۲-۵-۲-۳- برداشت حجم تردد خودروها و ترکیب ترافیک عبور در مقطع ۵۰۰ متری از مسیر

(بازه یک ساعته)

بررسی ترکیب ترافیک، حجم تردد و طول صف منتهی به تقاطع‌ها و شناسایی گلوگاه‌های حرکتی در معابر مورد مطالعه از جمله مهم‌ترین موضوعات قابل بحث در سطح محلات مختلف است. مطابق با برداشت‌های انجام شده در مقاطع بحرانی تردد شماری وسایل نقلیه به تفکیک نوع وسیله در یک بازه یک ساعته مورد بررسی قرار گرفته است. لازم به یادآوری است به منظور شناسایی احجام مربوط به دسترسی‌ها در سطح محدوده از اطلاعات مطالعات پیاده‌رو پیوسته و همچنین اطلاعات مطالعات طرح جامع حمل و نقل استفاده شده است. نتایج بررسی احجام در جدول ۲۳ ارائه شده است.

جدول ۲۳. حجم تردد وسایل نقلیه در معابر مورد مطالعه

ردیف	نام معبر	حدافاصل	حجم مسیر رفت (معادل سواری)	حجم مسیر برگشت (معادل سواری)
۱	توحید	منتظری-میدان توحید	۱۵۳۶	۲۵۰۹
		میدان توحید-میدان امینی بیات	۱۶۲۹	۱۴۳۲
		میدان امینی بیات-میدان نبوت	۱۳۴۵	۱۸۷۵
		میدان نبوت-بزرگراه امام علی	۱۱۱۹	۹۳۷
۲	دل آذر	میدان ولیعصر-محلاتی	۱۲۷۸	۱۱۶۸
		محلاتی-روحانی	۱۲۱۱	۱۵۴۸
		روحانی-عمار یاسر	۱۹۹۹	۱۱۹
۳	کارگر	سوم خرداد-محدوده زیرگذر	۲۵۰۱	۱۸۸۸
		محدوده زیرگذر-میدان امام خمینی	۱۹۹۲	۹۹۸
۴	کبیری	میدان ولیعصر-شهرک قائم	۱۵۷۸	۲۳۳۹
		شهرک قائم-حریم راه آهن	۱۶۳۰	۲۱۴۰
۵	کشاوری جنوبی	هوشنگی-میدان نبوت	۱۱۷۸	۶۳۰
		میدان کشاوری-هوشنگی	۱۱۹۰	۷۴۶
۶	نواب	میدان نواب-میدان شهرداری	۱۳۲۴	۱۰۵۴
		میدان شهرداری-میدان آزادگان	۱۶۳۰	۱۱۶۷
۷	بنی فضل	حریم راه آهن-شاهد	۱۰۴۹	۹۳۰
		شاهد-یادگار امام	۹۵۷	۱۱۲۴
		یادگار امام-توحید	۸۹۷	۱۰۰۹
۸	سردار سلیمانی	بزرگراه قم کاشان-شهید بیطرفان	۷۰۳	۹۹۸
		شهید بیطرفان-امام موسی صدر	۱۰۰۵	۱۲۳۳
		امام موسی صدر-پل حجتیه	۱۸۷۶	۱۱۱۲
		حجتیه-دوربرگردان مصلی	۸۵۵	۸۸۹
		مصلی-میدان	۴۵۷	۴۱۰
۹	جمهوری	میدان نماز-محمودنژاد	۲۶۷۴	۲۰۱۱
		محمودنژاد-میدان سپاه	۲۸۰۵	۱۶۶۳
		میدان سپاه-مالک اشتر	۲۵۳۶	۲۸۸۰
		مالک اشتر-میدان امام حسین	۲۱۶۷	۱۹۶۵

۲-۵-۲-۴- برداشت حجم تردد در طول دسترسی‌های مورد مطالعه جهت ارزیابی و برآورد ماتریس حرکتی

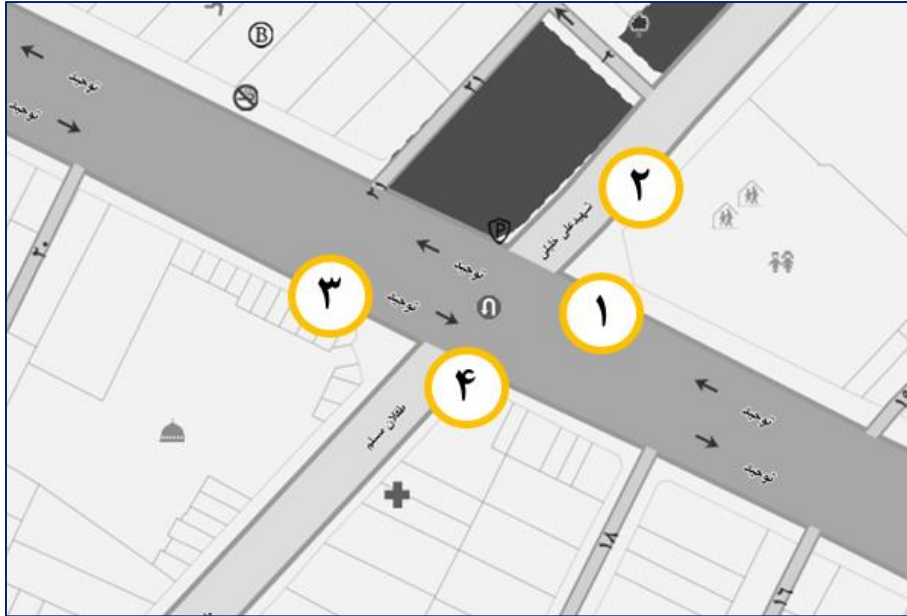
پس از شناسایی دسترسی‌های اصلی در معابر مورد مطالعه، مقاطع آمارگیری در محدوده این دسترسی‌ها مشخص و فرآیند آمارگیری مطابق توضیحات در بندهای پیشین برای بازه یک ساعته انجام شد و نتایج آن در قالب جدول ۲۴ جمع‌بندی شده است.

جدول ۲۴. برداشت حجم تردد در دسترسی‌های مورد مطالعه

نام معبر مورد مطالعه	دسترسی اصلی	معادل سواری در ساعت اوج	
		از معبر به دسترسی اصلی	از دسترسی اصلی به معبر
توحید	بنی فضل	غرب به شرق	۱۲۳
	یادگار امام	غرب به شرق	۱۷۳
	شاهد	غرب به شرق	۱۸۷
	مالک اشتر	غرب به شرق	۲۲۲
	کاشانی	شرق به غرب	۱۵۳
	۱۷ شهریور	شرق به غرب	۱۸۴
	خلیلی	شرق به غرب	۱۶۳
کبیری	کلهری	شرق به غرب	۲۰۵
	قائم	شرق به غرب	۲۱۲
	قائم	غرب به شرق	۲۱۸
کشاورز جنوبی	شهیدان هوشنگی	شمال به جنوب	۱۸۳
نواب	هفت تیر	شرق به غرب	۲۱۶
کارگر	سوم خرداد	شرق به غرب	۱۰۲
	سلامت	شرق به غرب	۱۲۳
	ولایت	غرب به شرق	۱۰۸
	محلاتی	جنوب به شمال	۷۳۴
دل آذر	روحانی	جنوب به شمال	۲۷۶
	روحانی	شمال به جنوب	۳۱۶
	جوادالائمه	جنوب به شمال	۲۴۵
بنی فضل	شاهد	جنوب به شمال	۲۶۶
	شاهد	شمال به جنوب	۲۱۱
	مالک اشتر	شمال به جنوب	۲۳۳
جمهوری	جوادالائمه	شمال به جنوب	۲۴۲
	مصلی	غرب به شرق	۱۸۹
سردار سلیمانی	امام موسی صدر	شرق به غرب	۲۲۴
			۲۱۸

۲-۵-۵- برداشت طول صف منتهی به تقاطع‌های اصلی

با توجه به زمان برداشت در شرایط کرونایی و اعمال محدودیت‌ها، تشکیل طول صف در محدوده تقاطع‌های اصلی چشمگیر نبوده است. شکل ۵۵ الی شکل ۶۰ تقاطعات اصلی در معابر مورد مطالعه را نشان می‌دهند و نتایج برداشت در جدول ۲۵ ارائه شده است.



شکل ۵۵. تقاطع توحيد-فولان مسلم



شکل ۵۶. تقاطع توحيد-۱۷ شهر بور

 مهندسين مشاور رهافت RAHYAFT Consulting Engineers رهافت نوين، اندیشه مهندسي، آينده اي فردا	صفحه ۹۰		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهرسازی
	تاریخ:	پروژه:		
	تیر ۱۴۰۰	QRSA۹۹۰۶		

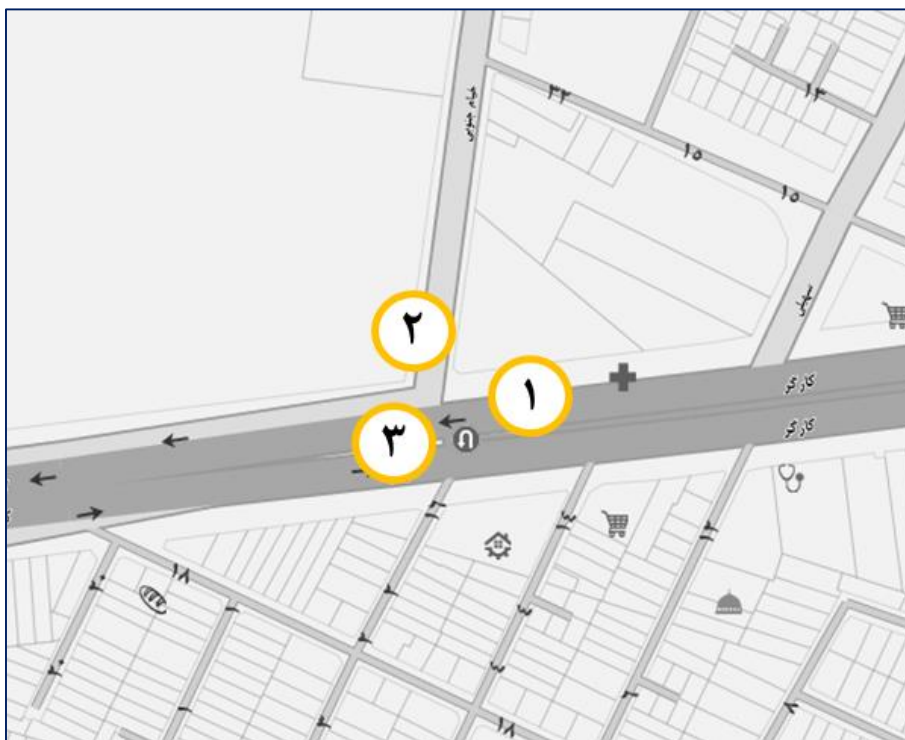


شکل ۵۷. تقاطع دل آذر (طالقانی)-روحانی

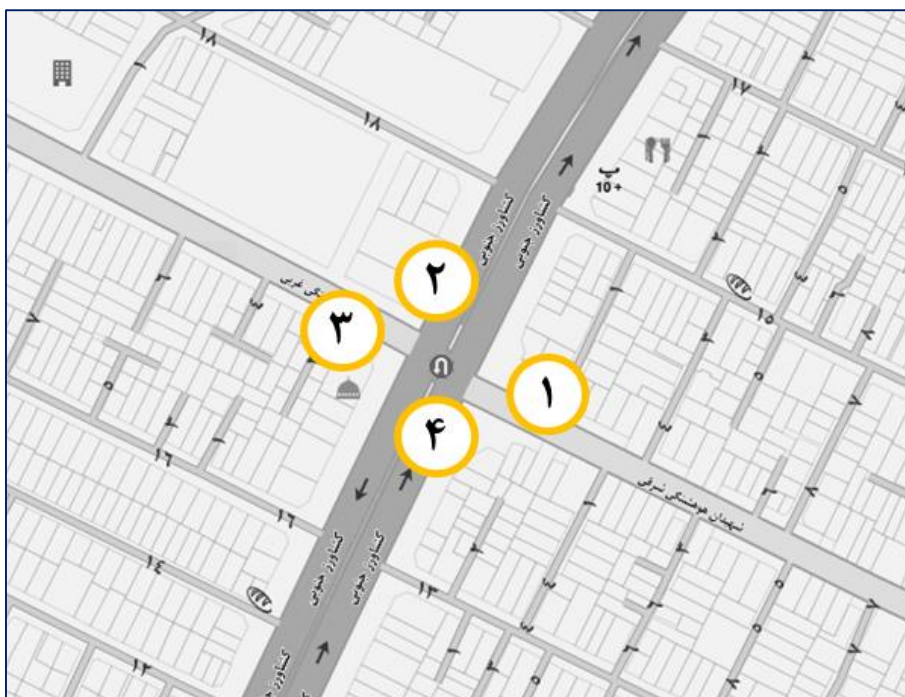


شکل ۵۸. تقاطع طالقانی-عماربازر

 مهندسین مشاور ریافت RAHYAFT Consulting Engineers رهیافت نوین، اندیشه مهندسی، آیندگی فردا	صفحه ۹۱		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهر داری قم
	پروژه:	تاریخ:		
	QRSA۹۹۰۶	تیر ۱۴۰۰		



شکل ۵۹. تقاطع کارگر-خیابان



شکل ۶۰. تقاطع کشاورز جنوبی-شهیدان هوشنگی

جدول ۲۵. طول صف منتهی به تقاطع‌های اصلی در معابر مورد مطالعه

ردیف	نام معبر	نام تقاطع	طول صف بازوی ۱ (وسیله نقلیه)	طول صف بازوی ۲ (وسیله نقلیه)	طول صف بازوی ۳ (وسیله نقلیه)	طول صف بازوی ۴ (وسیله نقلیه)
۱	توحید	توحید-دو طوفان مسلم	۸	۴	۱۹	۵
۲		توحید-۱۷ شهریور	۹	۲	۱۸	۴
۳	دل آذر	دل آذر-روحانی	۱۸	۷	۵	۶
۴		دل آذر-عمار یاسر	۱۴	۱۲	۶	۲۳
۵	کشاوری جنوبی	کشاوری-شهیدان هوشنگی	۳	۶	۶	۱۲
۶	کارگر	کارگر-خیام	۷	۵	۸	-

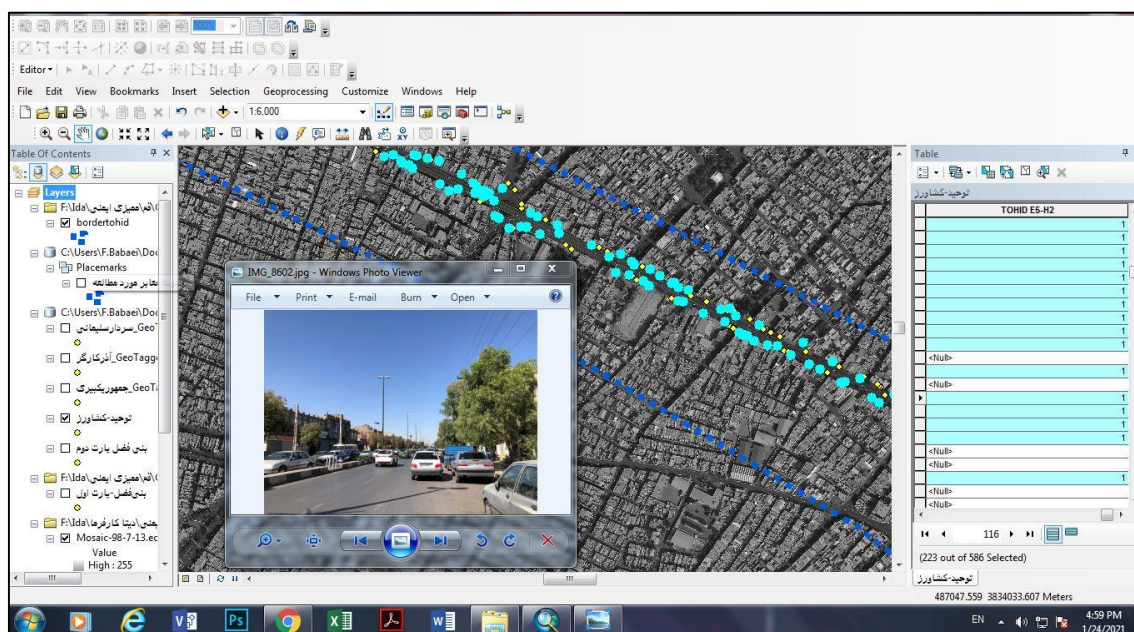
۲-۵-۳- شناسایی و بررسی وضعیت پارکینگ حاشیه‌ای و غیر حاشیه‌ای در طول محور

مورد مطالعه

وضعیت پارک حاشیه‌ای معابر سبب تغییر در سطح ایمنی و افزایش ریسک در بروز تصادفات خسارتی و تصادفات عابرین پیاده و وسایل نقلیه خواهد شد. از جمله موارد برداشت شده در سطح شبکه معابر و بر اساس مستندات ممیزی وضعیت پارکینگ در شبکه معابر مورد مطالعه بوده است. نمایی از وضعیت موجود پارک حاشیه‌ای در معابر مختلف در مدنظر قرار گرفته است. ضمن آنکه دیتابانک تهیه شده مربوط به این موضوع نیز در معابر مختلف تهیه شده که نمونه‌ای از آن در محور توحید مورد بررسی و در شکل ۶۱ ارائه شده است. در همین ارتباط نمایی از دیتابانک تهیه شده از وضعیت پارک حاشیه‌ای در محور توحید بر اساس کدهای E5 و H2 چک لیست در شکل ۶۲ نشان داده است.



شکل ۶۱. نمایی از وضعیت پارک حاشیه‌ای در معابر مختلف مورد مطالعه



شکل ۶۲. دیتابانک تهیه شده از وضعیت پارک حاشیه‌ای در محور توحید بر اساس کدهای E5 و H2

۲-۵-۴- برداشت وضعیت فعلی علائم افقی و عمودی و سایر مبلمان ترافیکی در سطح

محدوده در طول مسیر مورد مطالعه

از جمله کمبودهای شناسایی شده در سطح شبکه معابر ضعف‌های اساسی در ارتباط با موضوع علائم افقی و عمودی (نشان‌گذاری مسیر) در سطح شبکه معابر مختلف بوده است. کمبودهایی نظیر مستهلک شدن این

 مهندس مشاور ریافت RAHYAFT Consulting Engineers رهیافت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ۹۴		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهرستان قم
	تاریخ:	پروژه:		
	تیر ۱۴۰۰	QRSA۹۹۰۶		

تجهیزات، غیراستاندارد بودن و همچنین کمبودهای قابل توجه در مقاطع مختلف عبوری در معابر مورد مطالعه از مهم ترین چالش های مرتبط با مبلمان ترافیکی در سطح شهر قم بوده است. در عین حال باید توجه داشت مساله مبلمان و تجهیزات ایمنی موجود و نصب شده نیز به جهت فرسودگی، نصب غیراستاندارد و همچنین کمبودها دارای مشکلات اساسی و جدی است. موضوعی که در نماهایی از وضعیت مبلمان ایمنی و ترافیکی نیز در معابر مختلف مطابق با شکل ۶۳ مشخص بوده و گویای اهمیت بازنگری و بهسازی آنها خواهد بود. لازم به یادآوری است که جزئیات مربوط دیتابانک تشکیل شده در نرم افزار GIS در خصوص علائم افقی و عمودی (نشان گذاری مسیر) به عنوان نمونه ای از اطلاعات برداشت، تحلیل و دسته بندی شده در خیابان جمهوری و توحید در شکل ۶۴ و شکل ۶۵ ارائه شده است. همچنین در شکل ۶۶ تحلیل و ارزیابی وضعیت علائم افقی و عمودی (نشان گذاری) مسیر در معابر مورد مطالعه ارائه شده است.



الف) پیمایش اول

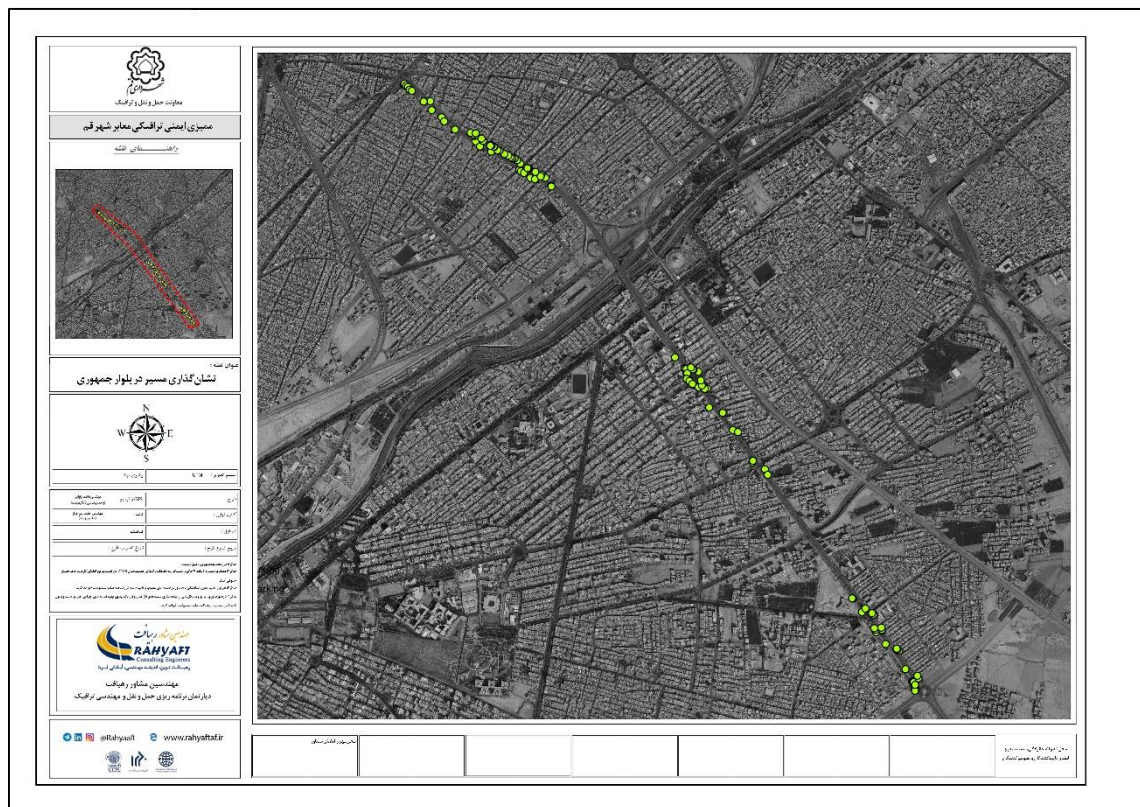
	صفحه ۹۵		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	
	پروژه:	تاریخ:		
	QRSA۹۹۰۶	تیر ۱۴۰۰		



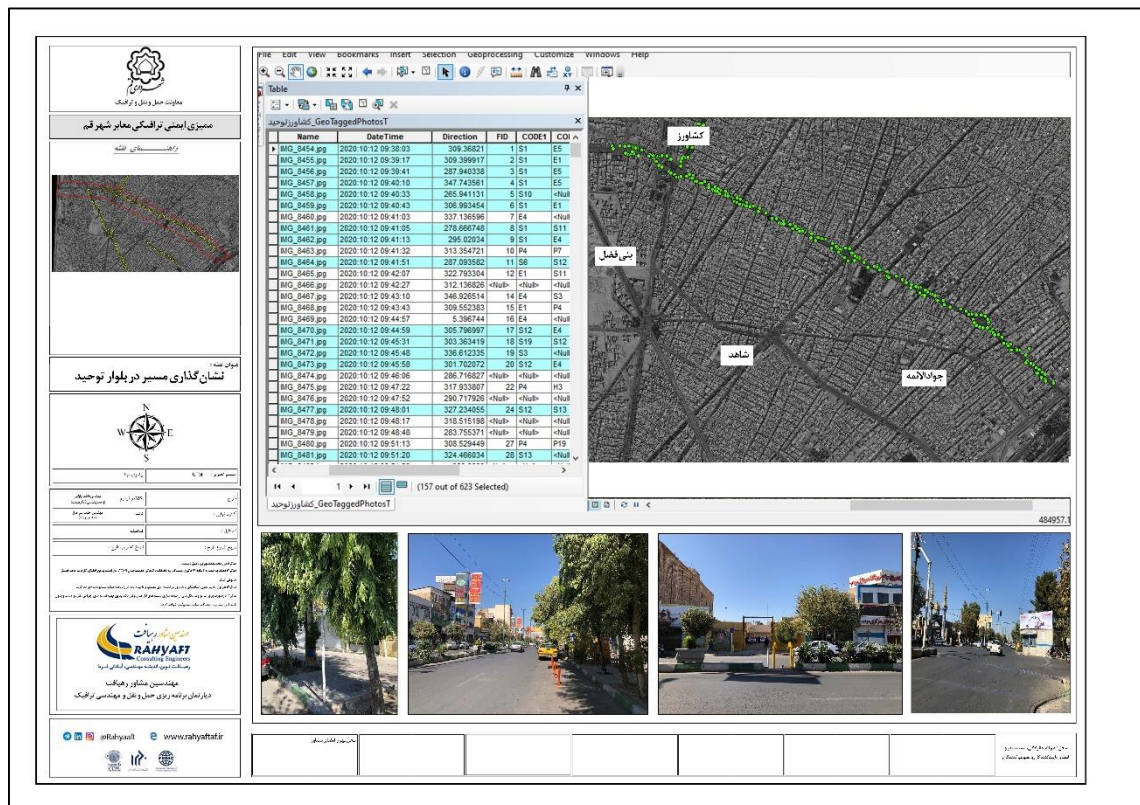
ب) پیمایش دوم

شکل ۶۳. نمایی از وضعیت علائم افقی و عمودی در سطح شبکه معابر (نشان‌گذاری مسیر)

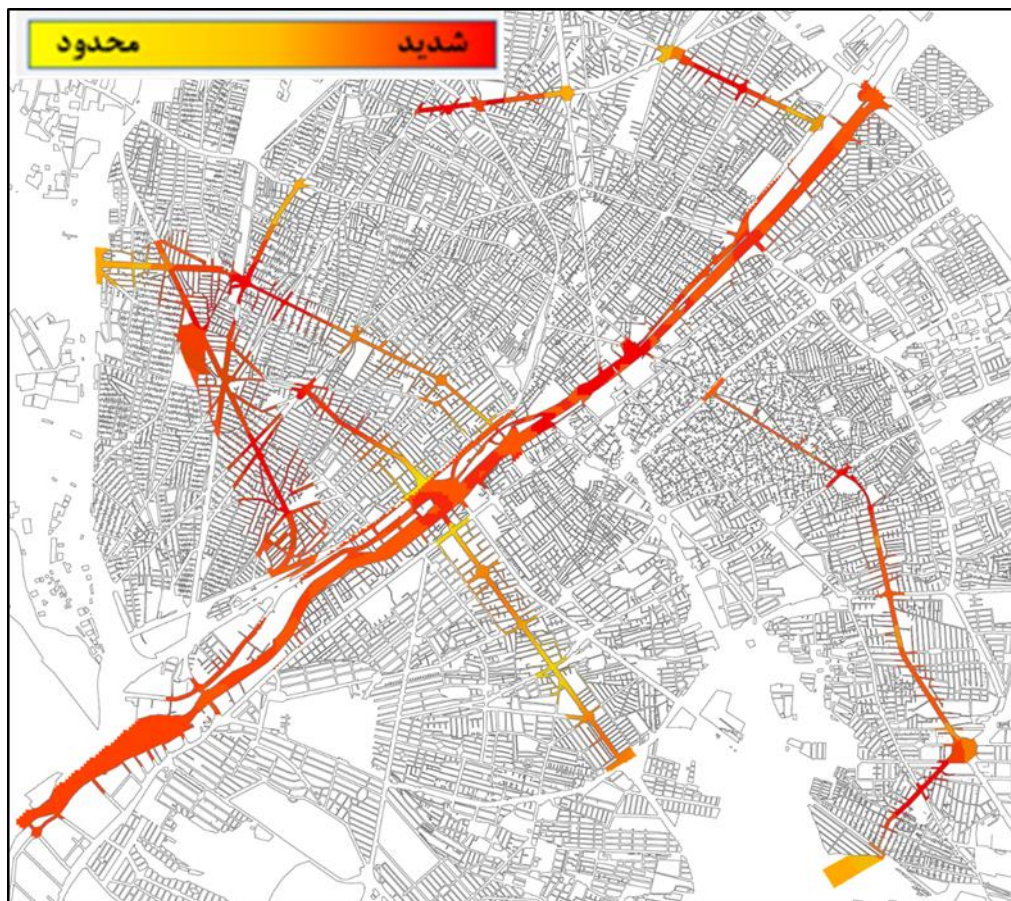
	صفحه ۹۶		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	
	تاریخ:	پروژه:		
	تیر ۱۴۰۰	QRSA۹۹۰۶		



شکل ۶۴. دیتابانک تهیه شده از وضعیت نشان گذاری (علائم افقی و عمودی) در محور جمهوری بر اساس کدهای S



شکل ۶۵. دیتابانک تهیه شده از وضعیت نشان گذاری (علائم افقی و عمودی) در محور توحید بر اساس کدهای S



شکل ۶۶. تحلیل و ارزیابی کاستی‌های نشان‌گذاری (علائم افقی و عمودی) مسیر در معابر مورد مطالعه

۲-۵-۵- شناسایی گلوگاه‌های حرکتی در محدوده و نقاط پرریسک ایمنی

گلوگاه‌های حرکت به طور جدی بر رفتار استفاده‌کنندگان از شبکه تاثیر داشته و تغییر مشخصات جریان علاوه بر بروز آثار تراکمی و کندی سرعت در شرایط پس از رهایی از گلوگاه سبب افزایش ریسک تصادف ناشی از کم‌تحملی و رفتارهای پرخطرانه در رانندگان خواهد شد. ضمن آنکه تغییر مسیر در قبل از ورود به گلوگاه به عنوان یک رفتار پرخطر نیز سبب افزایش ریسک و افت ایمنی خواهد شد. این چالش در شبکه معابر مورد مطالعه به طور جداگانه و مستقل از مباحث دیگر بررسی و دیتابانک آن برای همه معابر مختلف تهیه شده است. در این راستا باید توجه داشت ایجاد گلوگاه‌ها عموماً ناشی از عوامل زیر خواهد بود:

- (۱) وضعیت فیزیکی معبر و تغییرات مقطع عرضی عبور ناشی از عملکرد جهتی، عدم آزادسازی پوسته یا وجود یک مانع صلب غیرقابل جابجایی
- (۲) حجم تداخلی بیش از ظرفیت در محل گره‌ها و تقاطع‌های شبکه
- (۳) نبود ضوابط استاندارد در مدیریت دسترسی

۴) توسعه گره‌های دسترسی فراتر از عملکرد تعریف‌شده در شبکه نظیر ایجاد دوربرگردان‌ها و بازگشایی‌های بی‌ضابطه

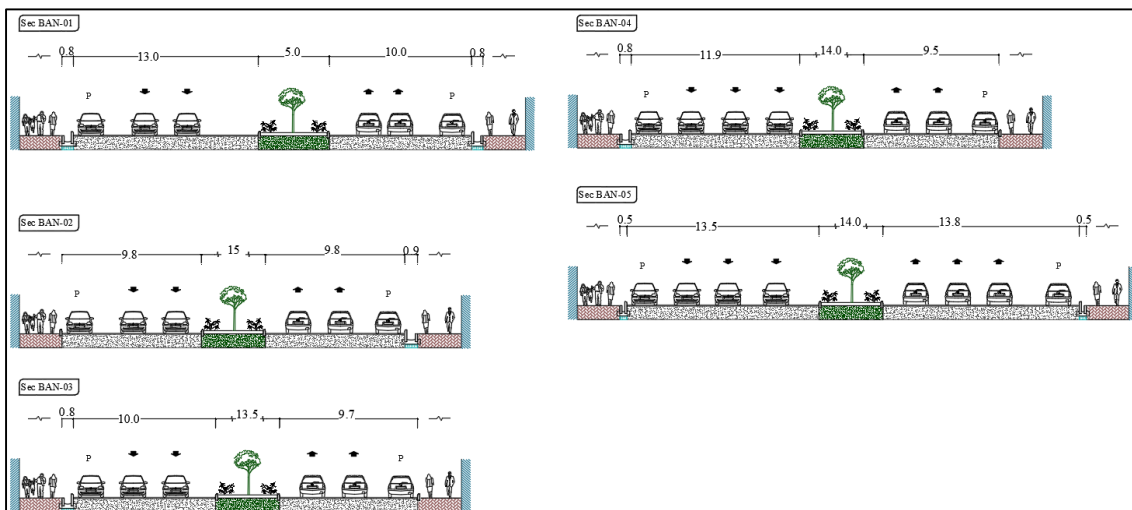
۵) توسعه ابنیه فنی خاص نظیر تونل‌ها، تقاطع‌های غیرهمسطح چند سطحی و باکس‌های ترافیکی

۶) وجود تسهیلاتی نظیر ایستگاه‌های حمل‌ونقل همگانی، خطوط انتقال، خطوط حمل‌ونقلی

۷) توسعه طرح‌های آرام‌سازی که عामدانه در راستای کاهش سرعت مدنظر خواهد بود.

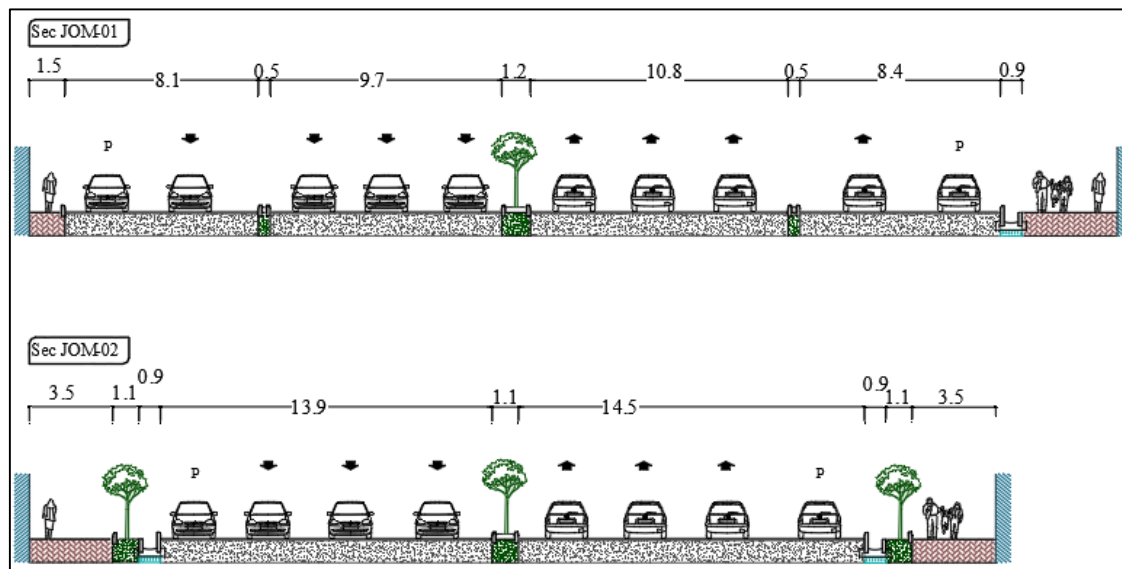
۲-۵-۱- برداشت وضعیت فیزیکی معبر و مقطع عرضی عبور در محدوده مورد مطالعه

در همین ارتباط لازم به یادآوری است که از جمله اطلاعات برداشت شده در سطح محدوده می‌توان به مقاطع عرضی برداشت شده در سطح معابر مختلف اشاره کرد. تغییرات متعدد مقاطع عرضی در معابر مختلف از جمله عوامل ایجاد اثرات گلوگاهی و افت ایمنی در شبکه ترابری شهری است. مقاطع عرضی برداشت شده به ترتیب در ادامه در شکل‌های زیر ارائه شده است.



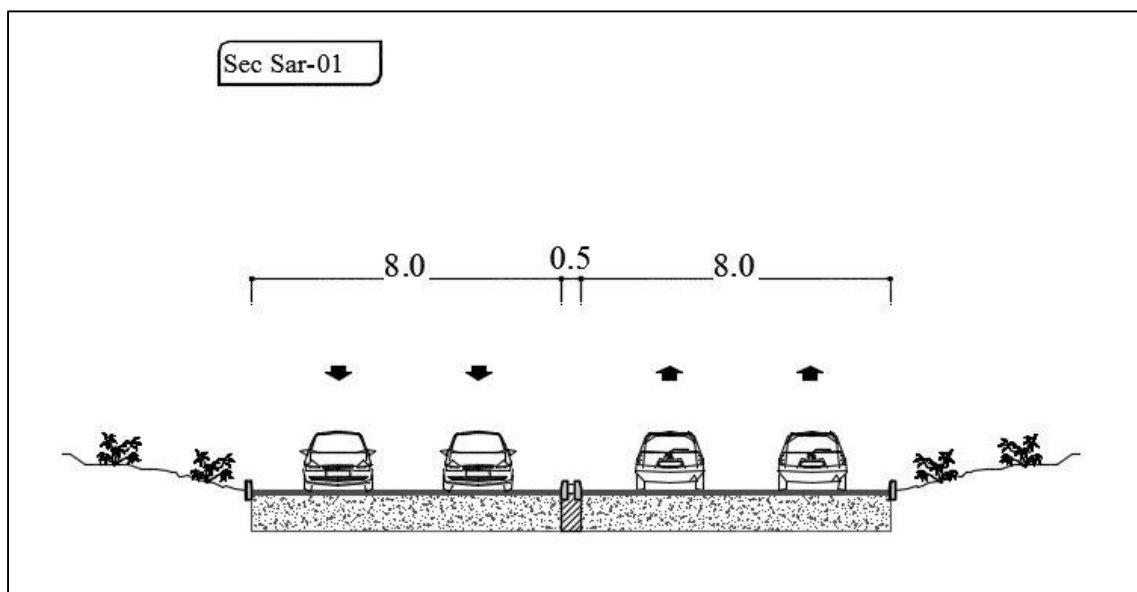
شکل ۶۷. مقاطع عرضی عبوری در محور بنی‌فضل

تغییرات متعدد مقطع عرضی، نبود پیاده‌رو در بعضی از مقاطع و عرض قابل توجه رفوژ در بعضی از سکانس‌ها که سبب ایجاد فضای سبز تجهیز شده و نصب مبلمان شده است از جمله ویژگی‌های مقطع عرضی عبوری از محور بنی‌فضل می‌باشد. ایزولاسیون فضای رفوژ میانی در بخش‌های تجهیز شده، توسعه کریدور طولی یکنواخت با حداقل عرض مورد نیاز برای عابرین پیاده و اصلاح ساختار دسترسی از جمله کلیدی‌ترین مسائل مرتبط با پیشنهادها در این معبر خواهد بود.

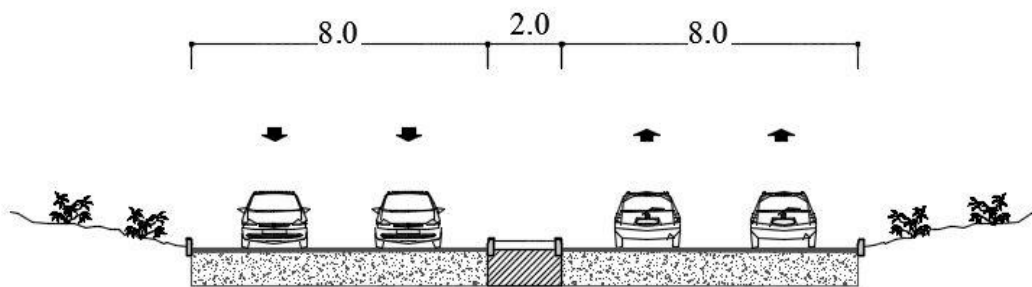


شکل ۶۸. مقاطع عرضی عبوری برداشت شده در محور جمهوری اسلامی

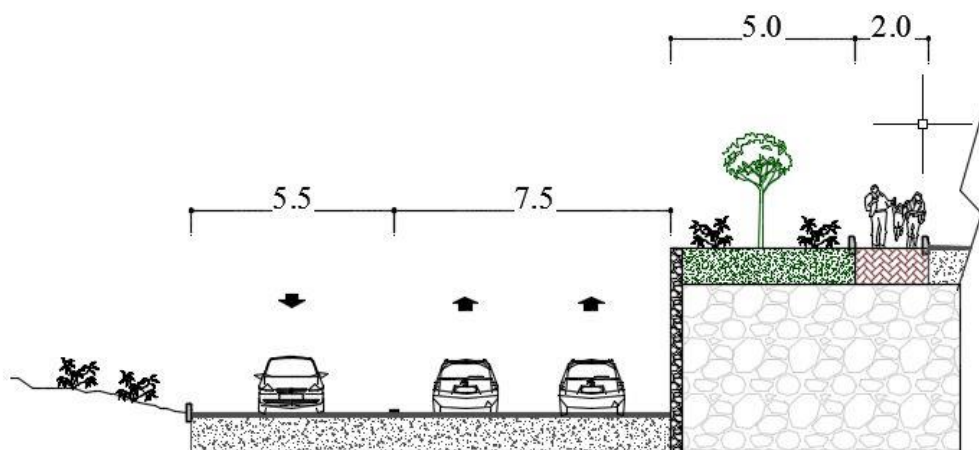
وجود مسیر کندرو در محدوده میدان امام حسین (ع) تا مالک اشتر در خیابان جمهوری و عرض قابل توجه مسیر سواره‌رو ضرورت برنامه‌ریزی جهت ارتقای ایمنی در گذر عرضی عابرین پیاده و مدیریت دسترسی را اجتناب‌ناپذیر کرده است. لازم به یادآوری است اصلاحات هندسی و ایجاد یکپارچگی حرکتی در مسیر این محور نیز از جنبه دیگر حائز اهمیت و اساسی خواهد بود.

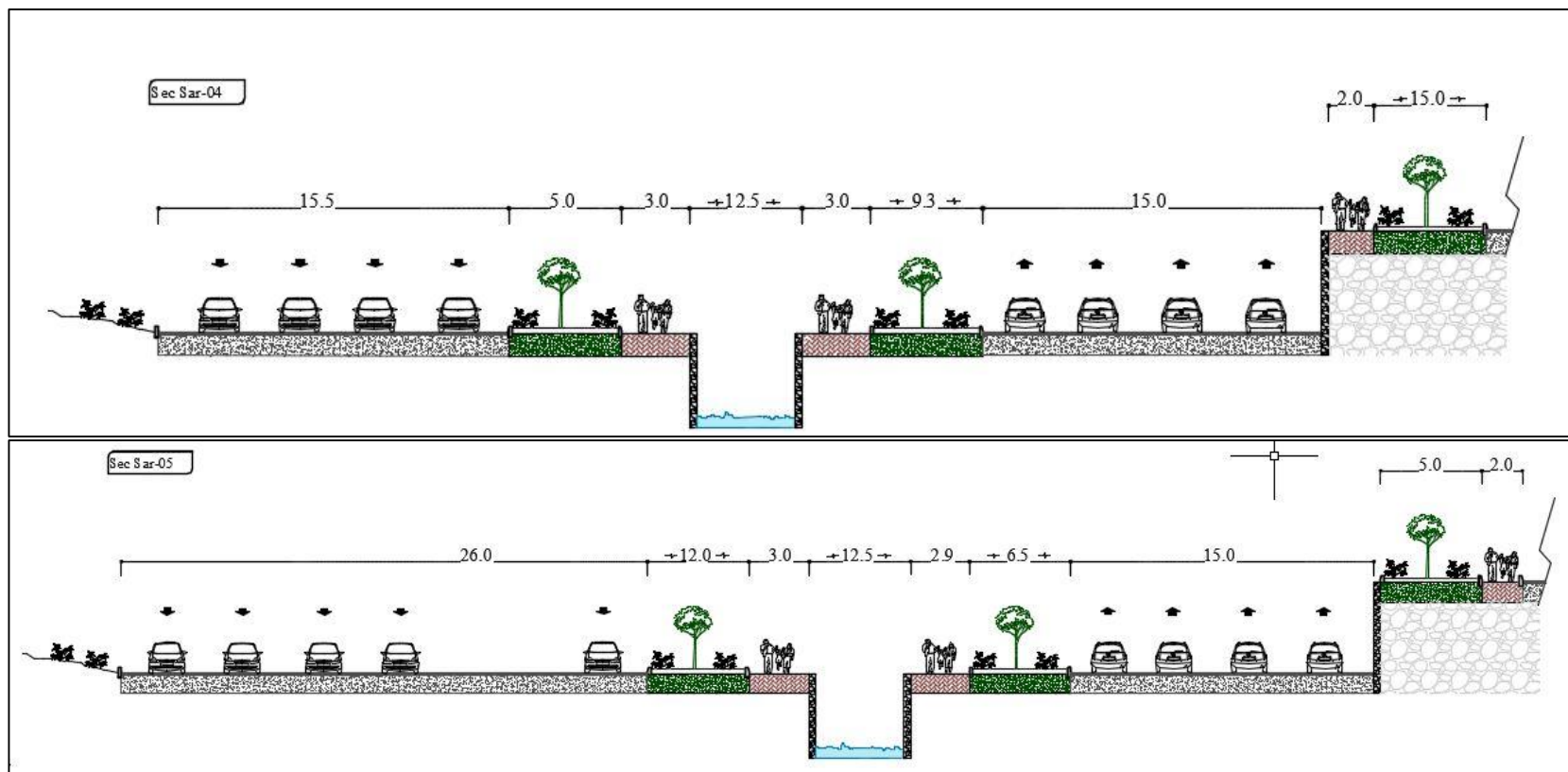


Sec Sar-02

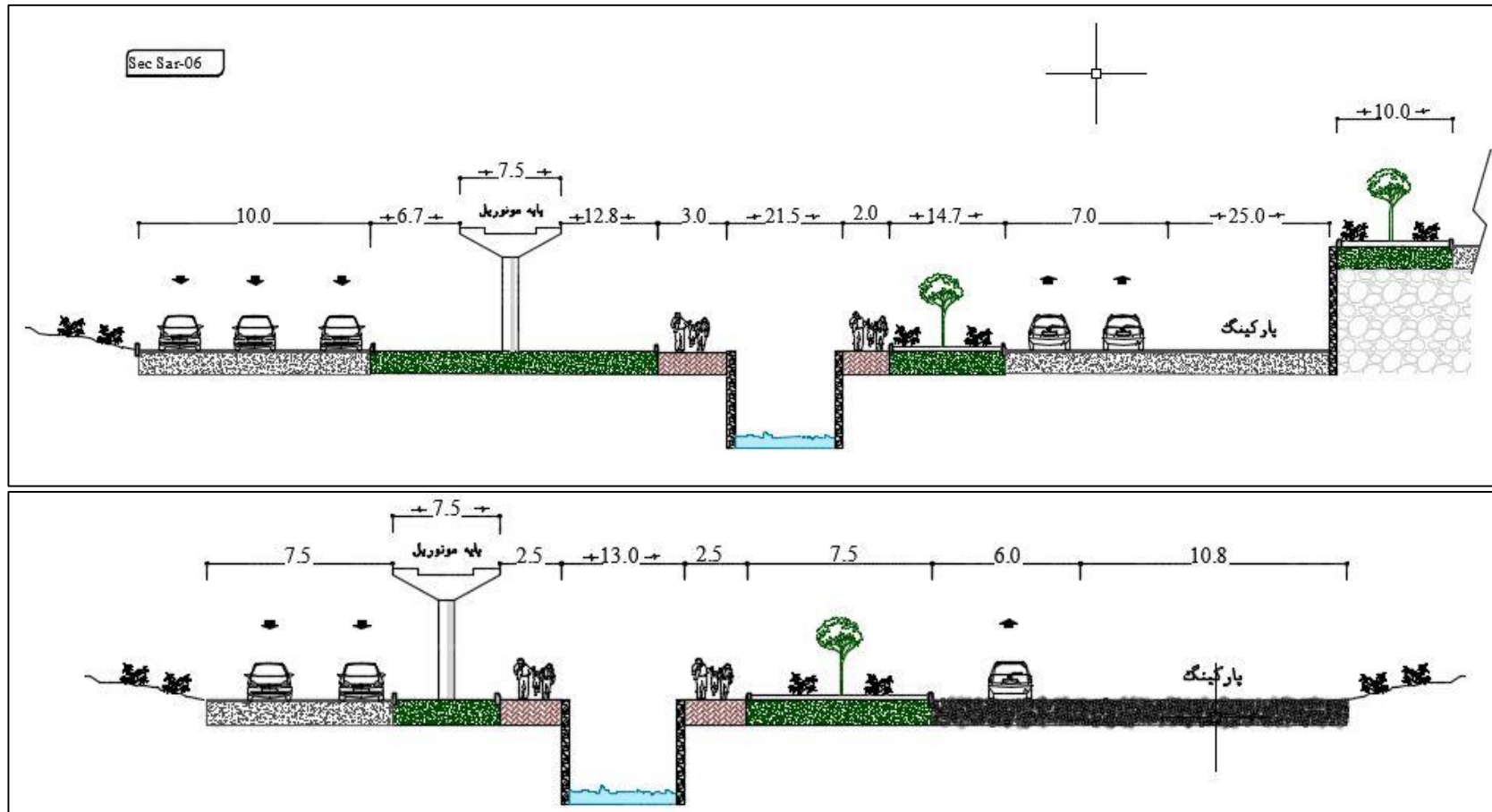


Sec Sar-03

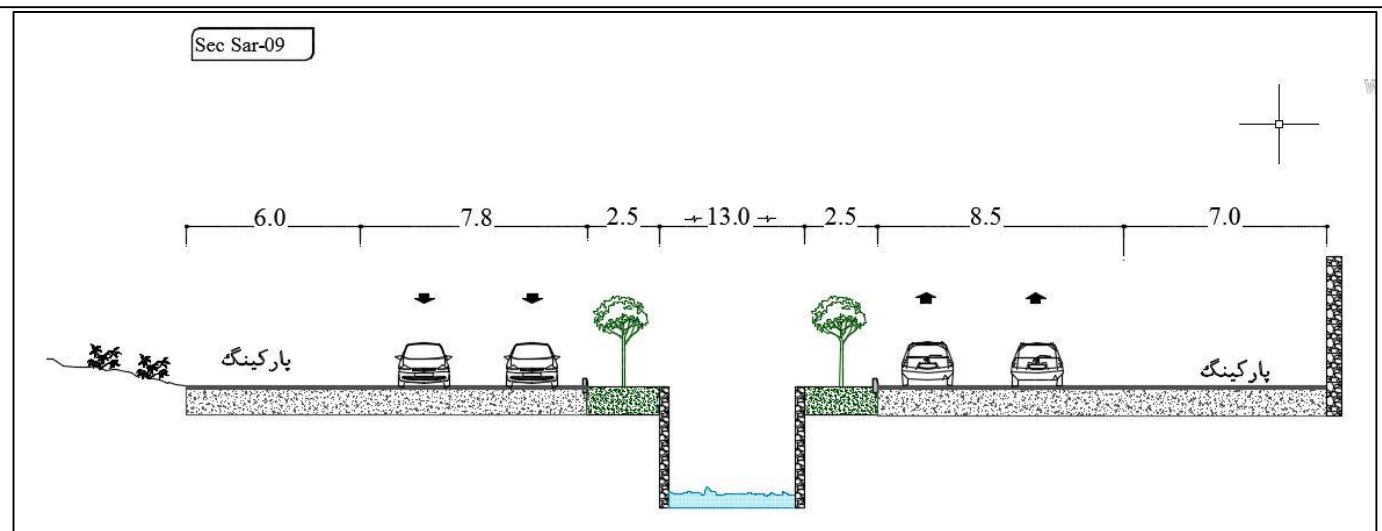
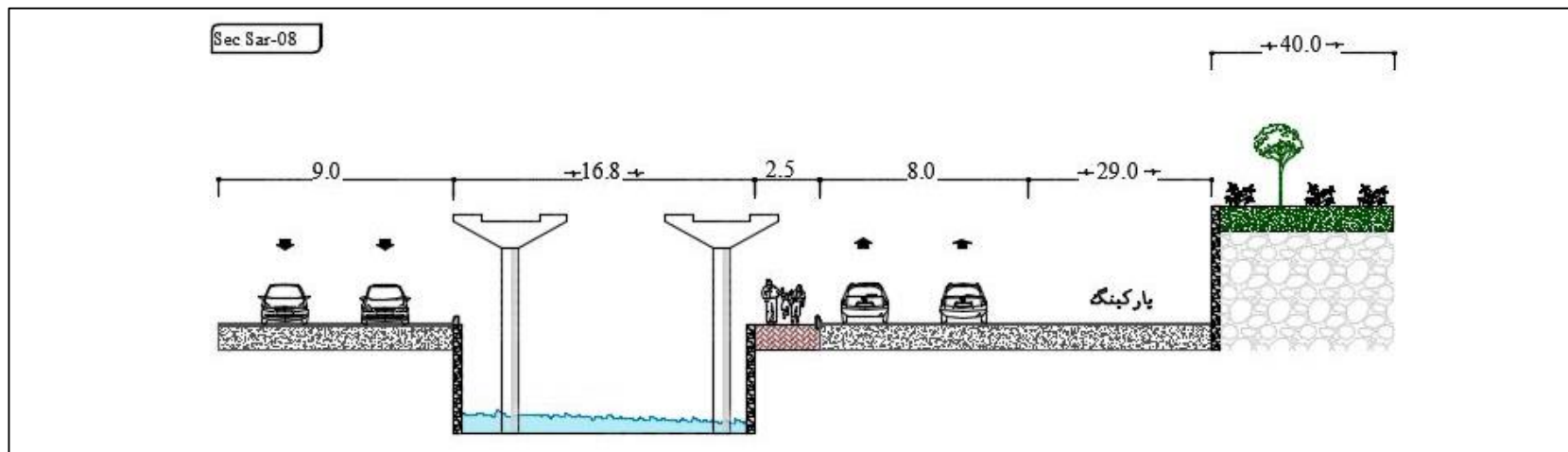




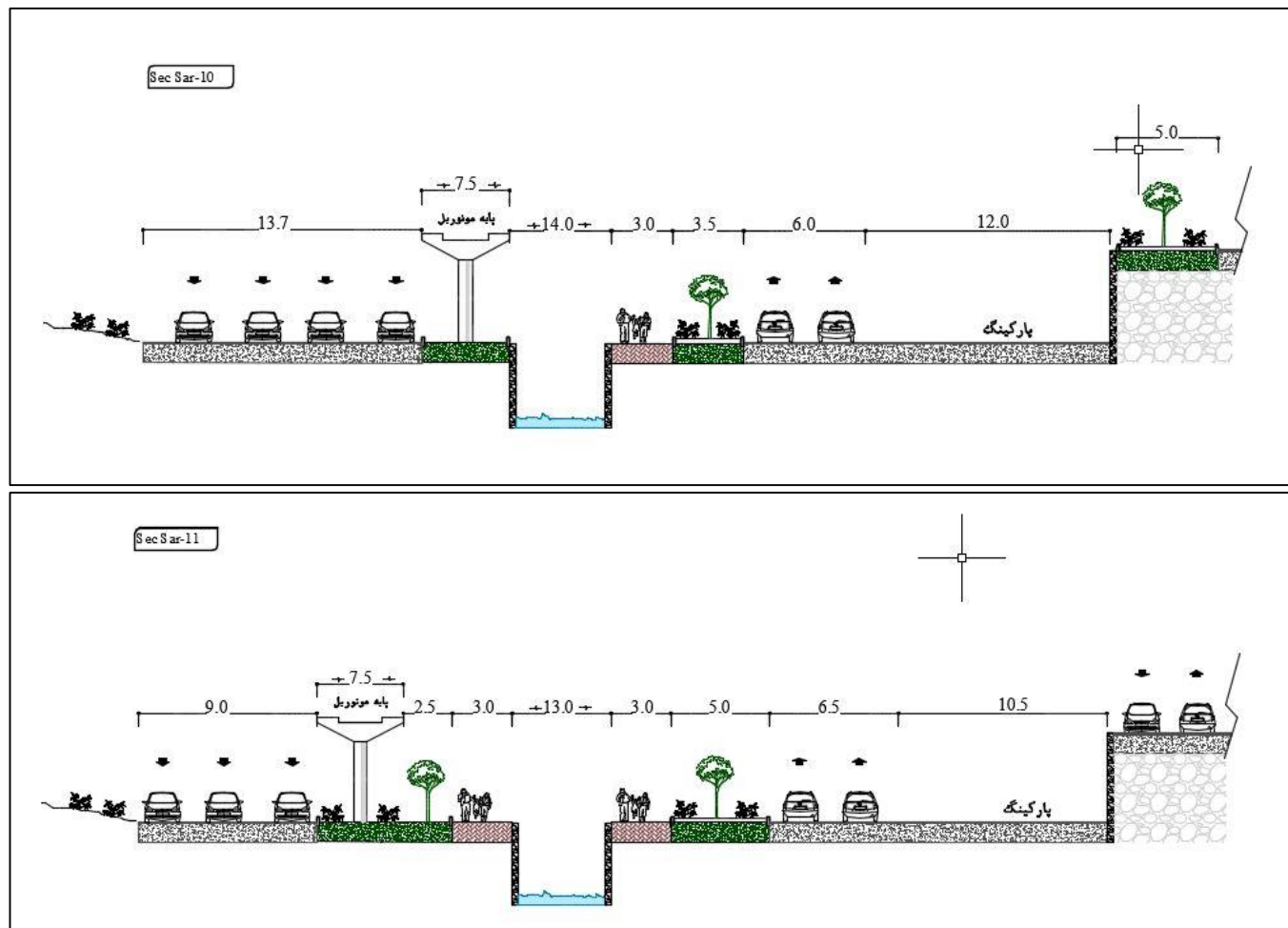
 مهندسین مشاور رهاافت RAHYAFI Consulting Engineers رهافت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ۱۰۲		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهر اسلامی قم
	تاریخ:	پروژه:		
	تیر ۱۴۰۰	QRSA۹۹۰۶		



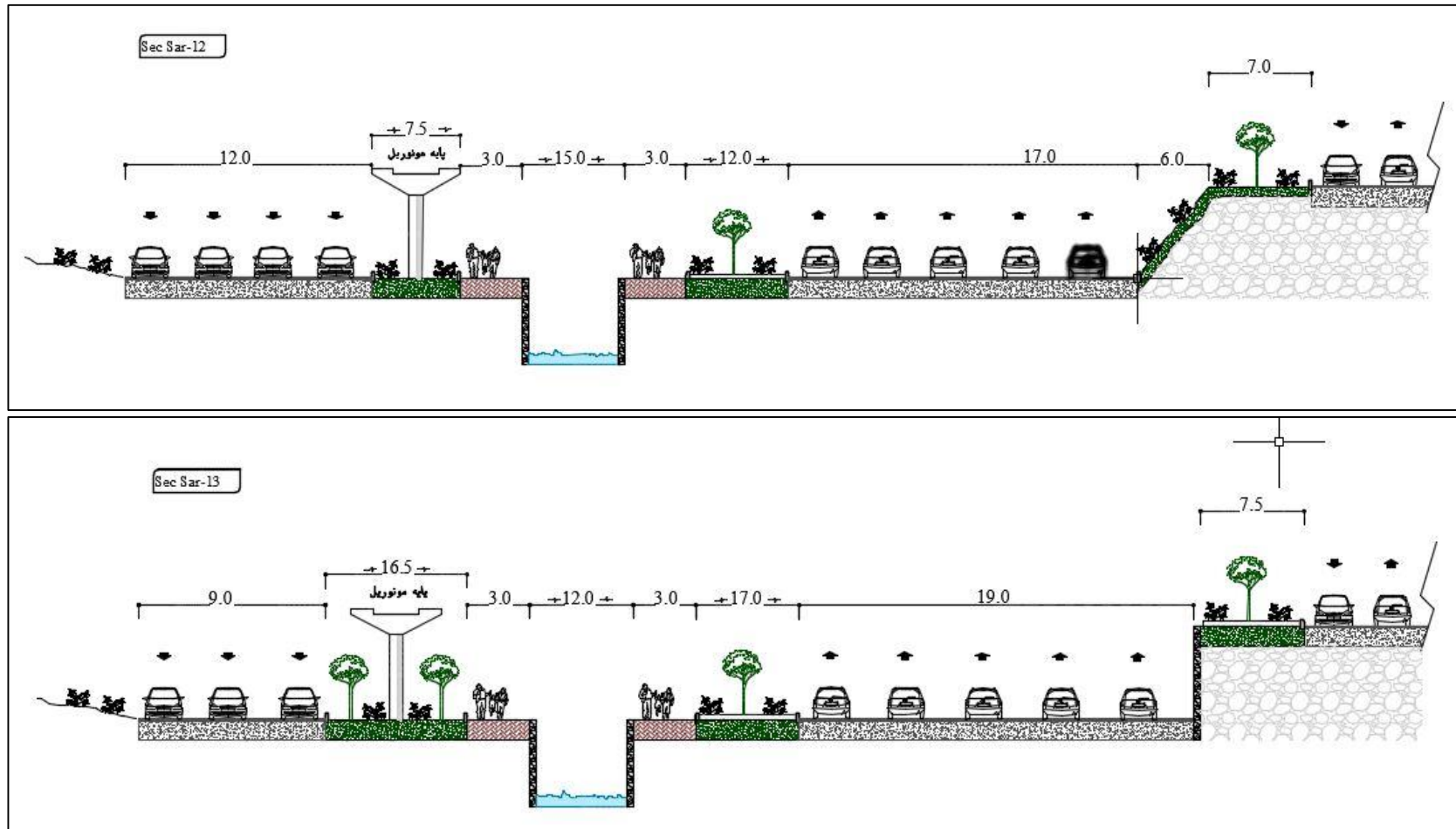
 مهندسین مشاور راه یافت RAHYAFI Consulting Engineers رهبرالفت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ۱۰۳		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهر شهرداری قم
	تاریخ:	پروژه:		
	تیر ۱۴۰۰	QRSA۹۹۰۶		



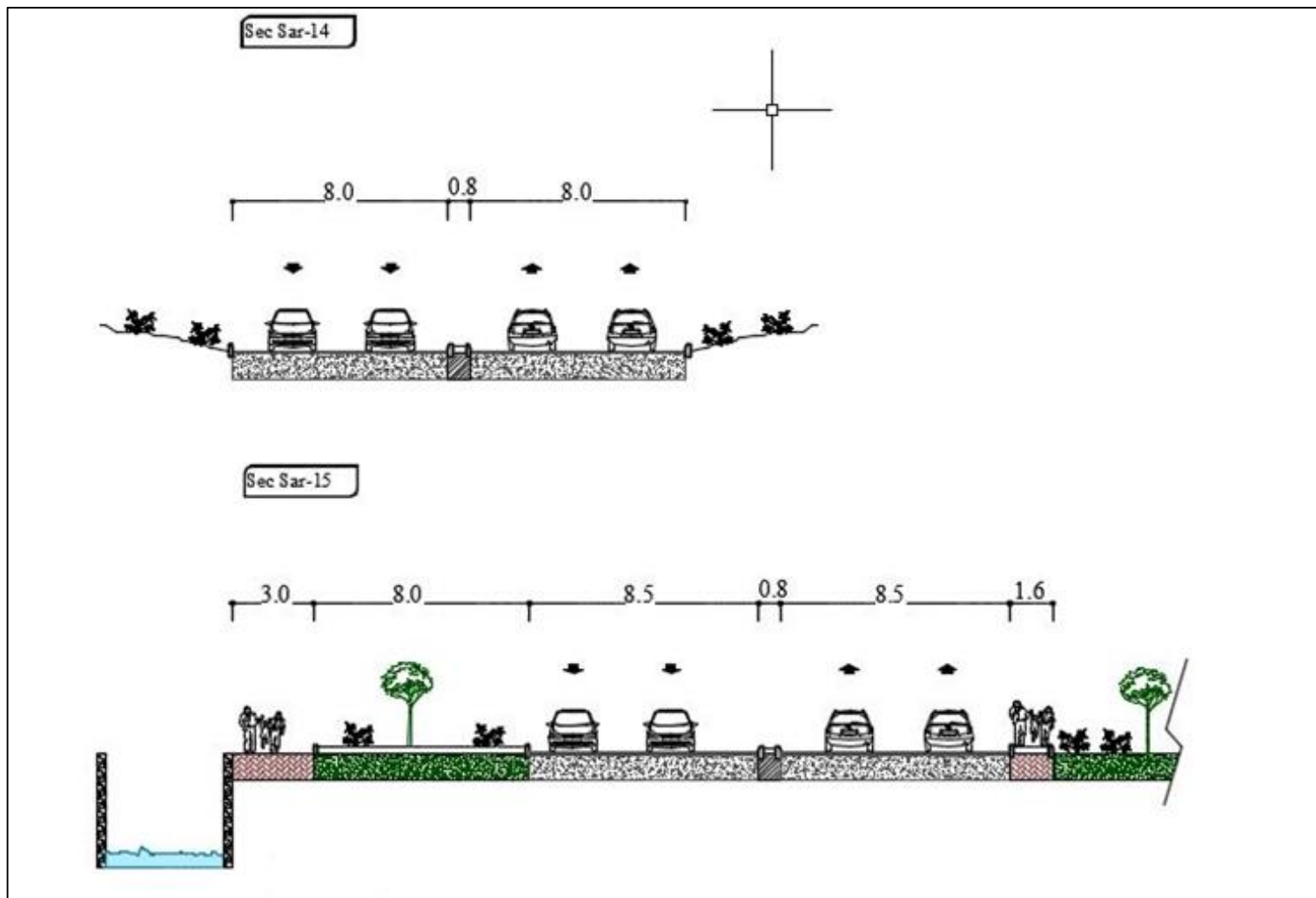
 مهندسین مشاور راه یافت RAHYAFI Consulting Engineers رهیافت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ۱۰۴		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهرداری قم
	تاریخ:	پروژه:		
	تیر ۱۴۰۰	QRSA۹۹۰۶		



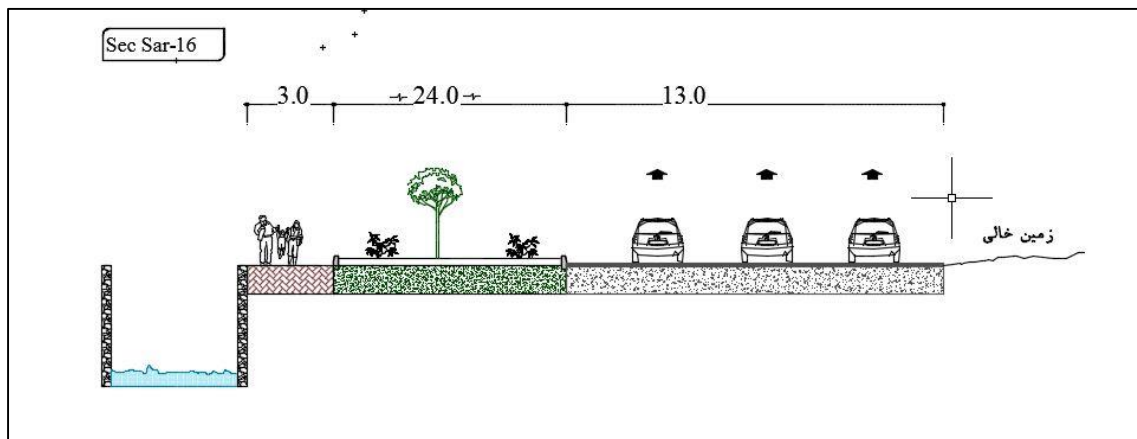
 مهندسین مشاور راه یافت RAHYAFI Consulting Engineers رهسالت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ۱۰۵		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهر قم
	تاریخ:	پروژه:		
	تیر ۱۴۰۰	QRSA۹۹۰۶		



 مهندسین مشاور راه یافت RAHYAFI Consulting Engineers رهسالت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ۱۰۶		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهر قم
	تاریخ:	پروژه:		
	تیر ۱۴۰۰	QRSA۹۹۰۶		

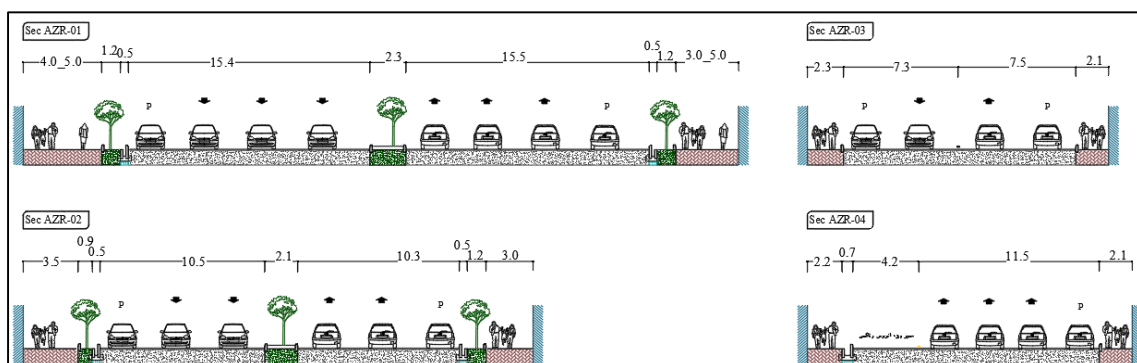


 مهندسین مشاور راه یافت RAHYAFI Consulting Engineers رهیافت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ۱۰۷		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهر قم
	تاریخ:	پروژه:		
	تیر ۱۴۰۰	QRSA۹۹۰۶		



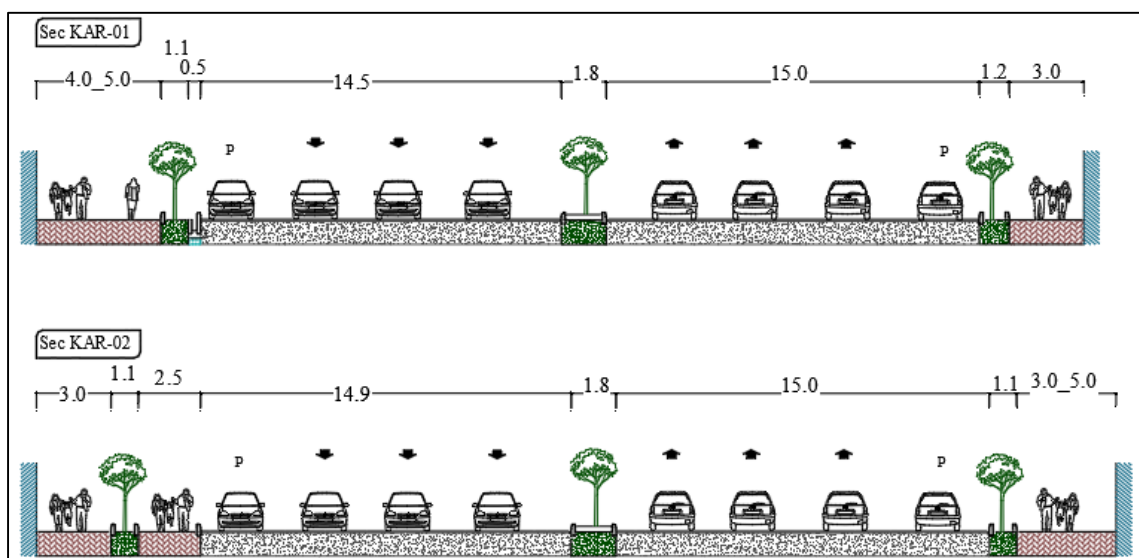
شکل ۶۹. مقاطع عرضی عبوری برداشت شده در محور سردار شهید سلیمانی

عبور مسیر مونوریل قم، احداث پل های متعدد جهت اتصال دو سمت قمرود به هم، وجود تاسیسات شهری متعدد و دسترسی مستقیم به مسیر آزادراه، حرم مطهر حضرت معصومه (س)، امتداد شرقی-غربی کامل و تغییر متعدد مقطع عرضی از یک سو و کمبودهای فراوان در این بخش سبب شده است تا ساماندهی این مقطع عرضی که در مقطعی از آن مسیر عابر پیاده نیز تامین نشده است از اهمیت مضاعفی برخوردار شود. موضوعی که به عنوان استراتژی کلیدی پروژه به آن پرداخته خواهد شد.



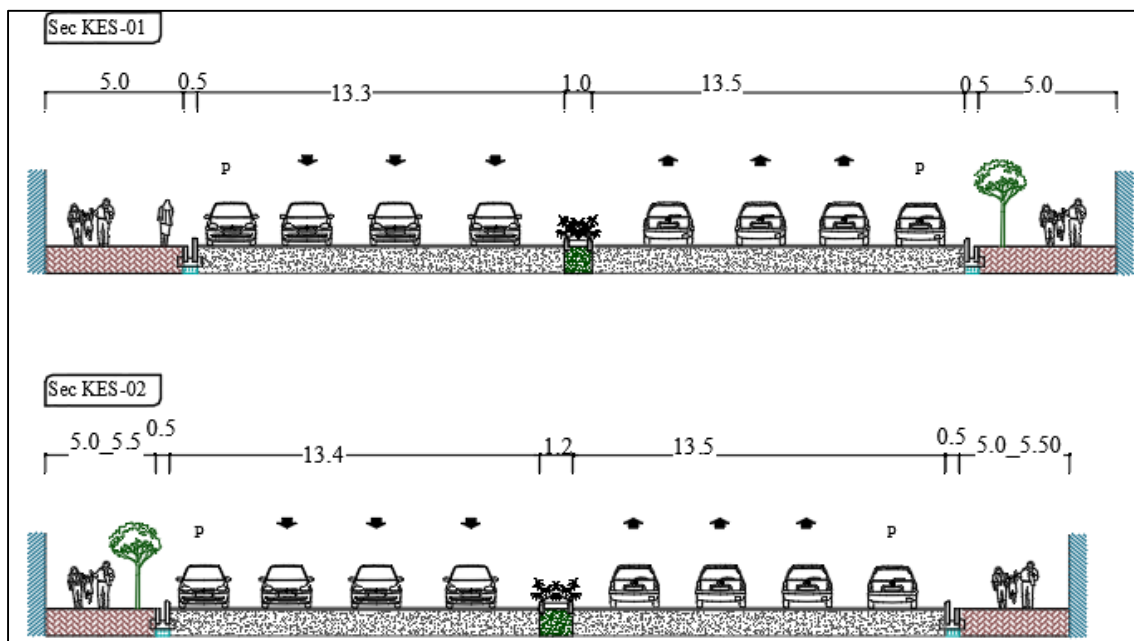
شکل ۷۰. مقاطع عرضی عبوری برداشت شده در محور شهید دل آذر

توسعه مسیرهای ویژه اتوبوس، تغییر عملکرد جهتی، تغییرات عرض پوستانه و همچنین تعدد شیوه های جابجایی از جمله مسائل مرتبط با موضوع ایمنی است که در مقطع عرضی محور دل آذر حائز اهمیت بوده و میبایست مدنظر قرار گیرد.



شکل ۷۱. مقاطع عرضی عبوری برداشت شده در محور کارگر

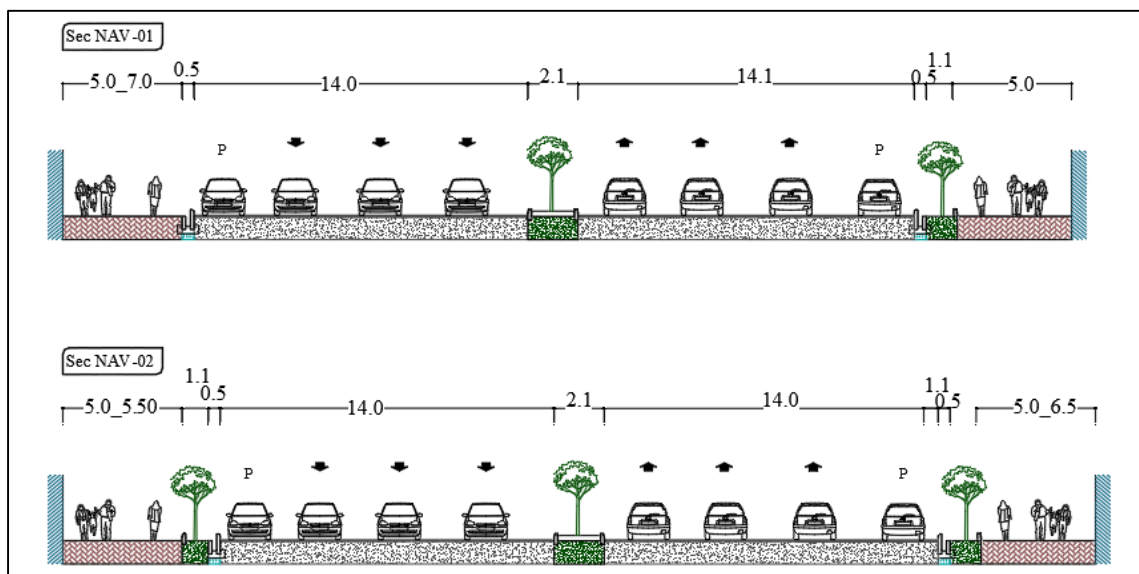
در معابر مورد بررسی در این مطالعه، محور کارگر به عنوان یک محور شهری در زمره معابر با اولویت بالا جهت عبور دوچرخه قرار گرفته است و طرح پیشنهادی نهایی در محدوده این محور با در نظر گرفتن این مهم مدنظر قرار خواهد گرفت. ضمن آنکه عرض مسیر پیاده حاشیه‌ای در دو سمت محور مشابه نبوده و علیرغم یکنواختی وضعیت عبوری در سواره‌رو، مسیر پیاده‌رو نیازمند ساماندهی جدی و بهسازی لازم برای افزایش ظرفیت عبور را دارا هستند. در عین حال وضعیت زیرگذر راه‌آهن و ساماندهی مسیرهای واگرد همسطح موجود از جمله مهم‌ترین موضوعات در مساله مدیریت ایمنی این محور خواهد بود. ضمن آنکه موضوع افزایش ایمنی گذر عرضی عابرین پیاده با توجه به عرض قابل توجه سواره از جمله مهم‌ترین راهبردها در توسعه ایمنی مسیر خواهد بود.



شکل ۷۲. مقاطع عرضی عبوری برداشت شده در محور کشاورز

مهم‌ترین چالش ایمنی در محور کشاورز عرض زیاد سواره‌رو و ایمنی محور با توجه به تعداد خطوط عبوری زیاد علیرغم نقش اجتماعی آن است. ضمن آنکه ساماندهی رفوژ میانی و ساماندهی گذر عرضی عابرین پیاده در این معبر از مهم‌ترین مؤلفه‌ها در خصوص ساماندهی و ارتقای ایمنی ترافیک محور خواهد بود از جمله مهم‌ترین پارامترهای حائز اهمیت در این خصوص خواهد بود.

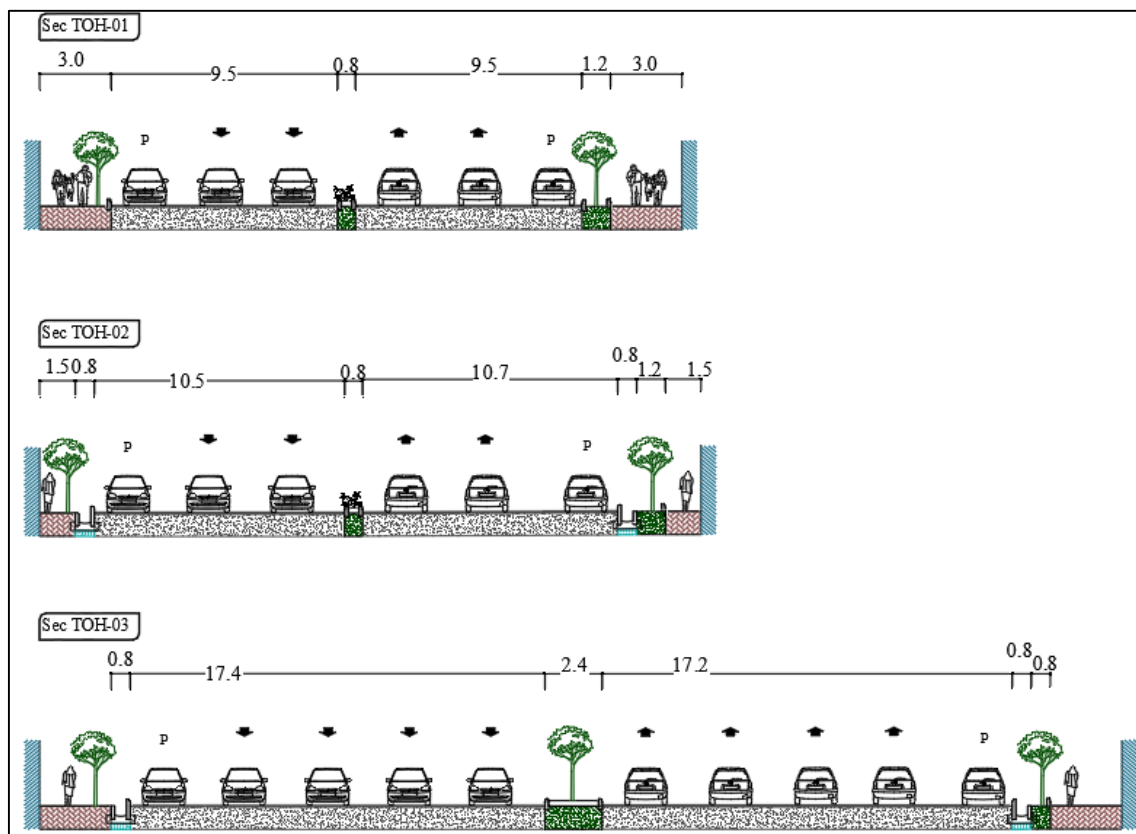
در خصوص محور توحید نیز مقاطع عرضی در طول محور توحید به جهت ساختار کالبد و بافت شهری‌ای این محور از آن عبور کرده است دارا تغییرات قابل توجهی است که علاوه بر تغییر الگوی حرکتی و دسترسی سبب تداخل‌های متعدد حرکتی شده است. محدوده این بلوار از جهت بازنگری و بازبینی شبکه ترابری نیازمند تبیین ۳ استراتژی مختلف در نواحی گوناگون آن است. موضوعی که در کنار دسترسی عرضی مورد نیاز در محدوده کاربری‌های مولد و جاذب سفر آن و اصلاح هندسی و اصلاح ساختار دسترسی شبکه محلی حائز اهمیت خواهد بود.



شکل ۷۳. مقاطع عرضی عبوری برداشت شده در محور نواب صفوی

مقطع عبوری از مسیر نواب صفوی به طور کلی یکنواخت بوده و در بخش هایی از شبکه صرفاً عرض مسیر پیاده تغییر کرده است. موضوع افزایش ایمنی گذر عرضی عابرین پیاده با توجه به عرض قابل توجه سواره از جمله مهم ترین راهبردها در توسعه ایمنی مسیر خواهد بود.

	صفحه ۱۱۱		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	
	پروژه:	تاریخ:		
	QRSA۹۹۰۶	تیر ۱۴۰۰		



شکل ۷۴. مقاطع عرضی عبوری برداشت شده در محور توحید

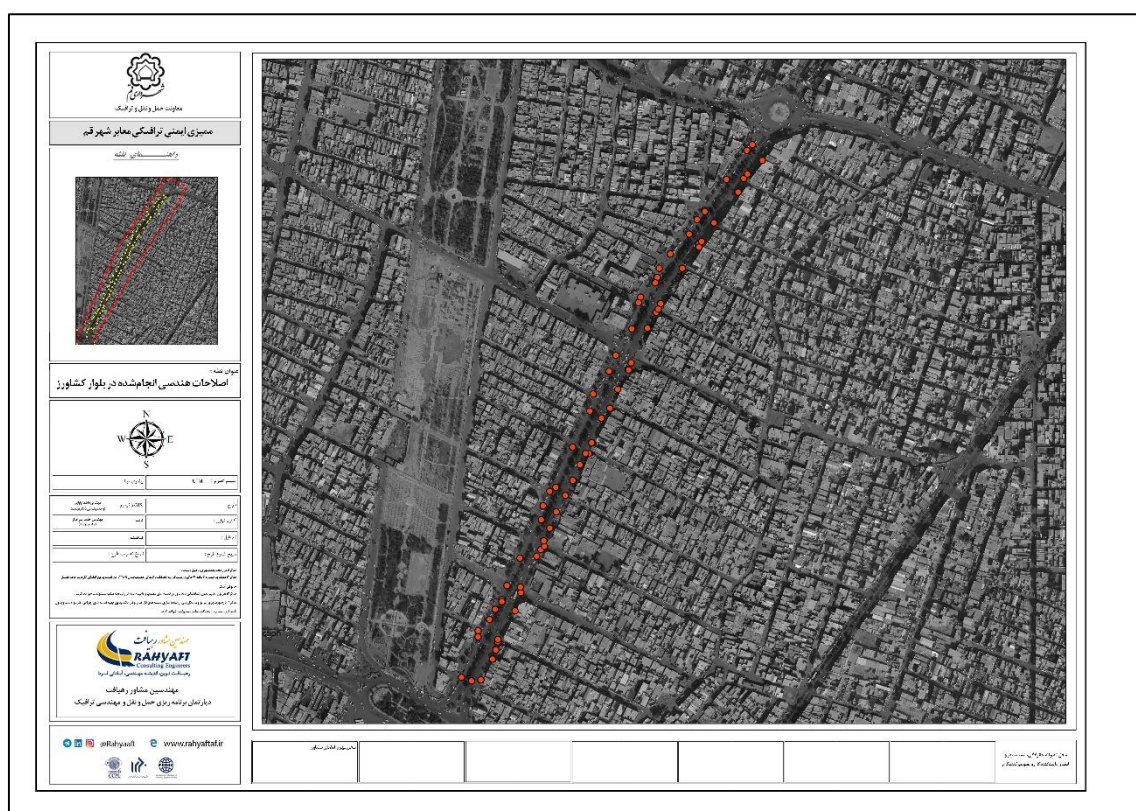
مقاطع عرضی در طول محور توحید به جهت ساختار کالبد و بافت شهری ای این محور از آن عبور کرده است دارا تغییرات قابل توجهی است که علاوه بر تغییر الگوی حرکتی و دسترسی سبب تداخل های متعدد حرکتی شده است. محدوده این بلوار از جهت بازنگری و بازبینی شبکه ترابری نیازمند تبیین ۳ استراتژی مختلف در نواحی گوناگون آن است. موضوعی که در کنار دسترسی عرضی مورد نیاز در محدوده کاربری های مولد و جاذب سفر آن و اصلاح هندسی و اصلاح ساختار دسترسی شبکه محلی حائز اهمیت خواهد بود.

۲-۵-۲- برداشت مربوط به طرح هندسی مسیر

در این ارتباط نمایی از وضعیت نابسامان دوربرگردان های و تقاطع های همسطح در معابر مورد مطالعه که تأثیرات گلوگاهی اثرات منفی بر ایمنی داشته اند در شکل ۷۵ ارائه شده است. همچنین نمایی از دیتابانک مربوط به وضعیت تقاطع ها و دوربرگردان های موجود و همچنین مدیریت دسترسی در معابر مختلف ناظر به کدهای باکس D در خیابان کارگر شکل ۷۶ ارائه شده است.



شکل ۷۵. اثرات توسعه دوربرگردان‌های در معابر مورد مطالعه



شکل ۷۶. نمایی از نمونه دیتابانک مرتبط با اصلاح هندسی در بلوار کشاورز - ناظر به کدهای D چک لیست

۲-۵-۳- شناخت و بررسی مشخصات هندسی معبر، تقاطع و دوربرگردان‌های موجود و کسب اطلاعات

مربوط به وضعیت و شناسایی معضلات مربوطه

پیرو بندهای پیشین، بعد از شناخت و بررسی وضع موجود معابر مورد مطالعه، مشخصات هندسی معابر و

الزامات آیین‌نامه طراحی معابر شهری (۱۳۹۹)، جلد چهارم خیابان‌های شهری در قالب جدول ۱۸ ارائه شده

است.

 مهندسان مشاور رهافت RAHYAFT Consulting Engineers رهافت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ۱۱۴		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهرداری قم
	تاریخ:	پروژه:		
	تیر ۱۴۰۰	QRSA۹۹۰۶		

جدول ۲۶. مشخصات هندسی معبر براساس آیین‌نامه طراحی معابر شهری ۱۳۹۹

ردیف	نام معبر	رده عملکردی	حداقل-حداکثر عرض سواره‌رو (متر)	حداقل-حداکثر خط عبور (متر)	عرض سواره‌رو بر مبنای آیین‌نامه (هر خط ۳ متر) (متر)	عرض پارک حاشیه‌ای بر مبنای آیین‌نامه (متر)	تطابق عرض خط پارک حاشیه‌ای موجود با آیین‌نامه	فاصله بین تقاطعات بر مبنای آیین‌نامه	تطابق فاصله بین تقاطعات موجود با آیین‌نامه
۱	بنی فضل	شیرانی سرعت ۴۰	۱۳/۵-۹/۵	۳-۲	۹-۶	۲ تا ۲/۵	×	۲۰۰	✓
۲	توحید	شیرانی سرعت ۴۰	۱۷/۵-۹/۵	۴-۲	۱۲-۶	۲ تا ۲/۵	×	۲۰۰	✓
۲	توحید	شیرانی سرعت ۵۰							✓
۳	کبیری	شیرانی سرعت ۵۰	۱۴-۱۳	۳	۹	۲ تا ۲/۵	×	۲۰۰	✓
۴	نواب	شیرانی سرعت ۵۰	۱۴-۱۳	۳	۹	۲ تا ۲/۵	×	۲۰۰	✓
۵	کشاوری جنوبی	شیرانی سرعت ۵۰	۱۳/۵-۱۲/۵	۳	۹	۲ تا ۲/۵	×	۲۰۰	✓
۶	کارگر	شیرانی سرعت ۵۰	۱۵-۱۴	۳	۹	۲ تا ۲/۵	×	۲۰۰	✓
۷	جمهوری	شیرانی سرعت ۵۰	۱۸/۵-۱۳/۵	۴-۲	۱۲-۶	۲ تا ۲/۵	×	۲۰۰	✓
۸	دل آذر	شیرانی سرعت ۵۰	۱۵/۵-۷/۵	۳-۲	۹-۶	۲ تا ۲/۵	×	۲۰۰	✓
						در مسیر شمال به جنوب، پارک حاشیه‌ای ندارد (خط ویژه تاکسی و اتوبوس)			
۹	سردار سلیمانی	شیرانی سرعت ۵۰	۱۶-۸	۳-۲	۹-۶	۲ تا ۲/۵	در وضع موجود پارک حاشیه‌ای مجاز نیست	۲۰۰	✓

۲-۵-۴- ارزیابی مسیر از منظر مدیریت دسترسی

نقش اصلی خیابان‌های شریانی فراهم کردن دسترسی به کاربری‌های بزرگ مقیاس است و باید جریان‌های وسایل نقلیه و دسترسی به کاربری‌ها به نفع این نقش تنظیم شود. با این حال، مطابق با اولویت استفاده کاربران مختلف خیابان شریانی، این دسته از خیابان‌ها نباید از شکل یک خیابان کامل خارج شده و تنها به شیوه خاصی از سفر تخصیص یابند. توصیه می‌شود که در خیابان‌های شریانی به خصوص در نزدیکی تقاطع‌ها، دسترسی کاربری‌ها به صورت نسبی کنترل شده و از تکنیک‌های مدیریت دسترسی مناسب استفاده شود. برای اطلاعات بیشتر در مورد جزئیات هندسی راه‌های دسترسی به بخش نهم آیین‌نامه «حمل و نقل و کاربری زمین» مراجعه شود. وجود حرکت‌های چپ‌گرد در محل تلاقی خیابان‌های شریانی با خیابان‌های محلی و راه‌های دسترسی کاربری‌ها می‌تواند تأثیر قابل توجهی بر عملکرد خیابان شریانی و تعداد تصادفات در آن داشته باشد. به همین دلیل باید از طریق امتداد یافتن میانه در این تلاقی‌ها از ایجاد چنین حرکاتی جلوگیری شود. یکی دیگر از روش‌های هندسی مدیریت دسترسی در خیابان‌های شریانی، استفاده از خطوط کندرو است، البته پس از اختصاص فضای کافی به سیستم‌های همگانی و دوچرخه. در مواقعی که تعداد کاربری‌های کوچک مقیاس در حاشیه خیابان‌های شریانی وجود داشته و دسترسی به این کاربری‌ها تنها از طریق خیابان شریانی فراهم شده باشد، استفاده از خطوط کندرو می‌تواند در زمینه مدیریت دسترسی‌ها و تقویت نقش اصلی خیابان شریانی مؤثر باشد. خطوط کندرو، دسترسی به خطوط اصلی در خیابان شریانی را کنترل کرده و در عین حال دسترسی به ساختمان‌های مجاور را تأمین می‌کنند. در واقع، خطوط کندرو، همانند یک خیابان جمع‌وپخش کننده در مجاورت یک خیابان شریانی عمل می‌کنند. البته به این ترتیب، عرض سواره‌رو به شدت افزایش یافته و نیاز است تا تعادل سهم اختصاص یافته به انواع کاربران خیابان شریانی، با توجه به اولویت آن‌ها (شامل همگانی، پیاده، دوچرخه و سپس وسایل نقلیه سواری) کنترل شود. به طور کلی یکی از اشکالات اصلی در نقاط ممیزی شده را می‌توان ایرادات طرح هندسی عنوان کرد. به عنوان مثال در معابر مورد مطالعه (موارد ممیزی شده)، کوچه‌های عریض با تردد ترافیکی قابل توجه وجود دارد که نحوه اتصال آن‌ها به خیابان اصلی از جنبه طرح هندسی ایرادات قابل توجهی دارد. عرض زیاد و غیر ضروری محل اتصال این کوچه‌ها (دسترسی‌های محلی) به خیابان اصلی، زاویه اتصال، قطع کردن پیاده‌رو در یک طول بلند، فاصله کم خروجی دسترسی‌ها (اتصالات محلی) تا تقاطعات اصلی و اختلاف ارتفاع بین دسترسی‌ها و خیابان اصلی که با یک شیب تند و ناگهانی جبران شده است، اعم ایرادات وارد از جنبه طرح هندسی است. شکل ۷۷ نمونه‌هایی از این قبیل را در معابر مورد مطالعه نشان می‌دهد. پس از نهایی شدن پیشنهادها طرح هندسی، راهکارها و اقدامات لازم پس از نهایی شدن طرح‌های هندسی پیشنهادی، نقشه‌ها در قالب فایل ارائه خواهد شد.

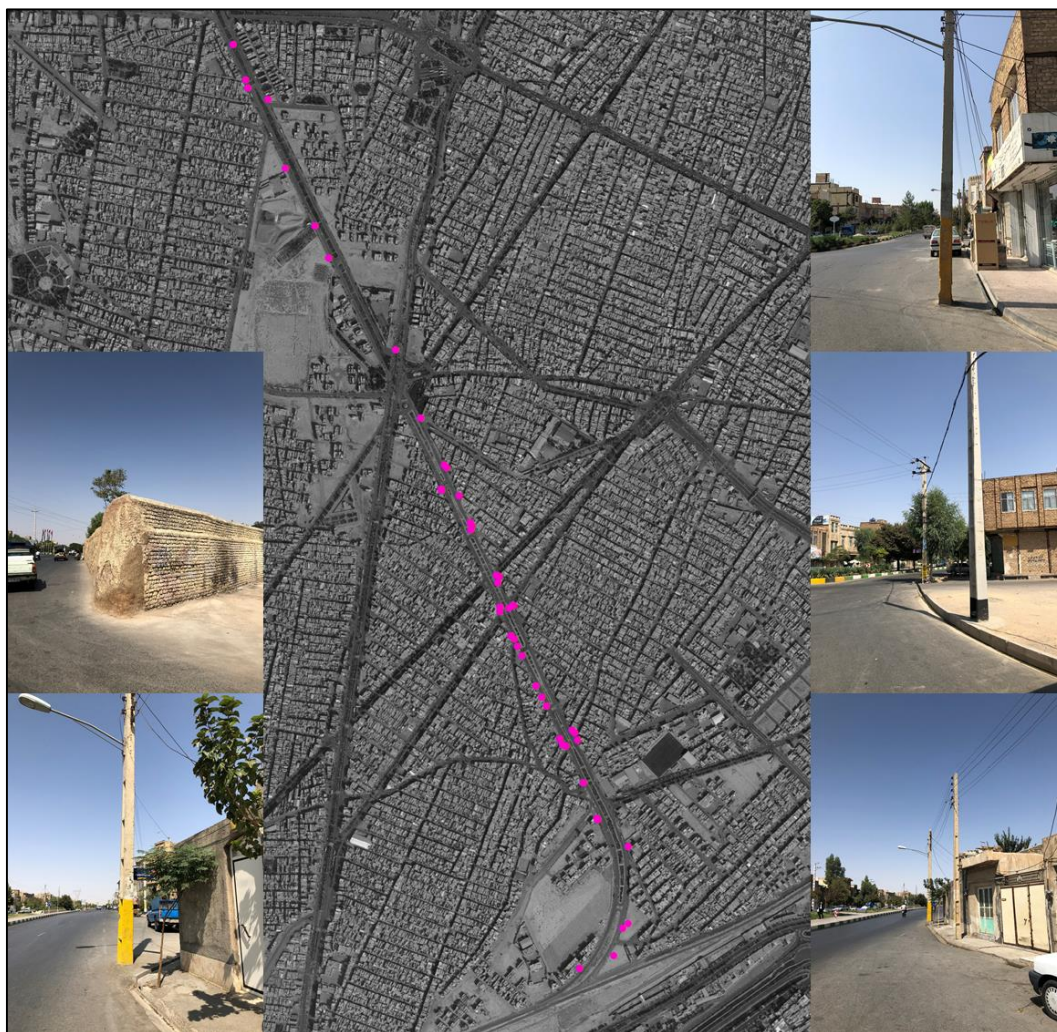
	صفحه ۱۱۶		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	
	پروژه:	تاریخ:		
	QRSA۹۹۰۶	تیر ۱۴۰۰		



شکل ۷۷. ارزیابی مسیرهای مورد مطالعه از منظر مدیریت و ساختار دسترسی

۲-۵-۵- ارزیابی مسیر از منظر نقاط صلب فاقد ایمنی

یکی از عواملی که ایمنی را تحت تاثیر قرار می‌دهد، وجود موانع صلب (فاقد ایمنی) در مسیر کاربران راه است. در بررسی لزوم نصب حفاظ یا اقدامات آشکارسازی برای موانع صلب ثابت، ابتدا لازم است قرار داشتن مانع در داخل ناحیه عاری از مانع بررسی شود. در صورتی که مانع در داخل ناحیه عاری از مانع قرار نداشته باشد، حاشیه معبر ایمن است و نیازی به اقدام نیست. در غیر این صورت، لازم است نسبت به انجام تحلیل هزینه به فایده بر اساس ضوابط و روش‌های ایمن‌سازی حاشیه معبر و انتخاب نوع حفاظ اقدام شود. در فرآیند بررسی وضع موجود و تهیه مستندات تصویری، مطابق با شکل ۷۸ تا شکل ۸۵ دیتا بانک وضعیت هر محور از منظر نقاط صلب فاقد ایمنی به صورت جداگانه تهیه شده است. در ادامه تحلیل و ارزیابی وضعیت نقاط صلب فاقد ایمنی در معابر مورد مطالعه در شکل ۸۶ ارائه شده است.



شکل ۷۸. نقاط صلب فاقد ایمنی در خیابان بنی فضل و نمونه‌ای از تصاویر برداشت‌شده

 مهندسان مشاور ریافت RAHYAFT Consulting Engineers رهیافت نوین، اندیشه مهندسی، آیندگی فردا	صفحه ۱۱۸		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهر قم
	پروژه:	تاریخ:		
	QRSA۹۹۰۶	تیر ۱۴۰۰		

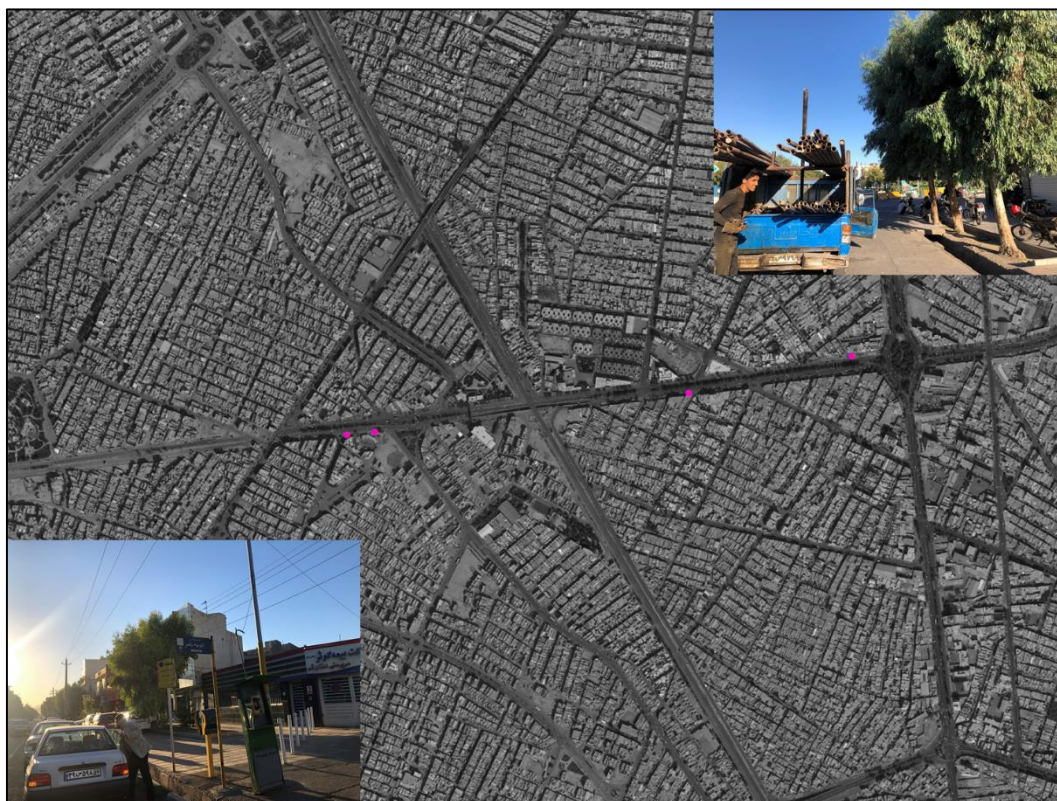


شکل ۷۹. نقاط صلب فاقد ایمنی در خیابان جمهوری و نمونه‌ای از تصاویر برداشت‌شده



شکل ۸۰. نقاط صلب فاقد ایمنی در خیابان کبیری و نمونه‌ای از تصاویر برداشت‌شده

 مهندسان مشاور ریافت RAHYAFT Consulting Engineers رهیافت نوین، اندیشه مهندسی، آینده فردا	صفحه ۱۱۹		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهرستان قم
	تاریخ:	پروژه:		
	تیر ۱۴۰۰	QRSA۹۹۰۶		



شکل ۸۱. نقاط صلب فاقد ایمنی در خیابان کارگر و نمونه‌ای از تصاویر برداشت‌شده

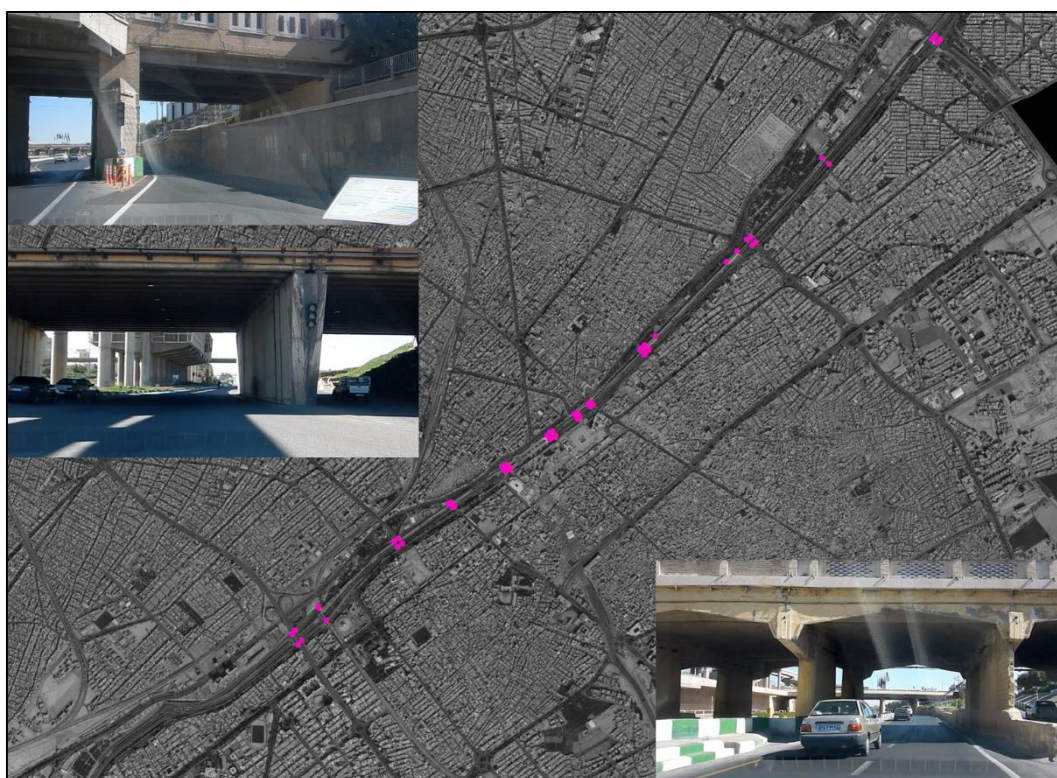


شکل ۸۲. نقاط صلب فاقد ایمنی در خیابان نواب و نمونه‌ای از تصاویر برداشت‌شده

 مهندسین مشاور ریافت RAHYAFT Consulting Engineers رهیافت نوین، اندیشه مهندسی، آبنمایی فردا	صفحه ۱۲۰		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهرستان قم
	پروژه:	تاریخ:		
	QRSA۹۹۰۶	تیر ۱۴۰۰		



شکل ۸۳. نقاط صلب فاقد ایمنی در خیابان توحید و خیابان کشاورز جنوبی و نمونه‌ای از تصاویر برداشت‌شده

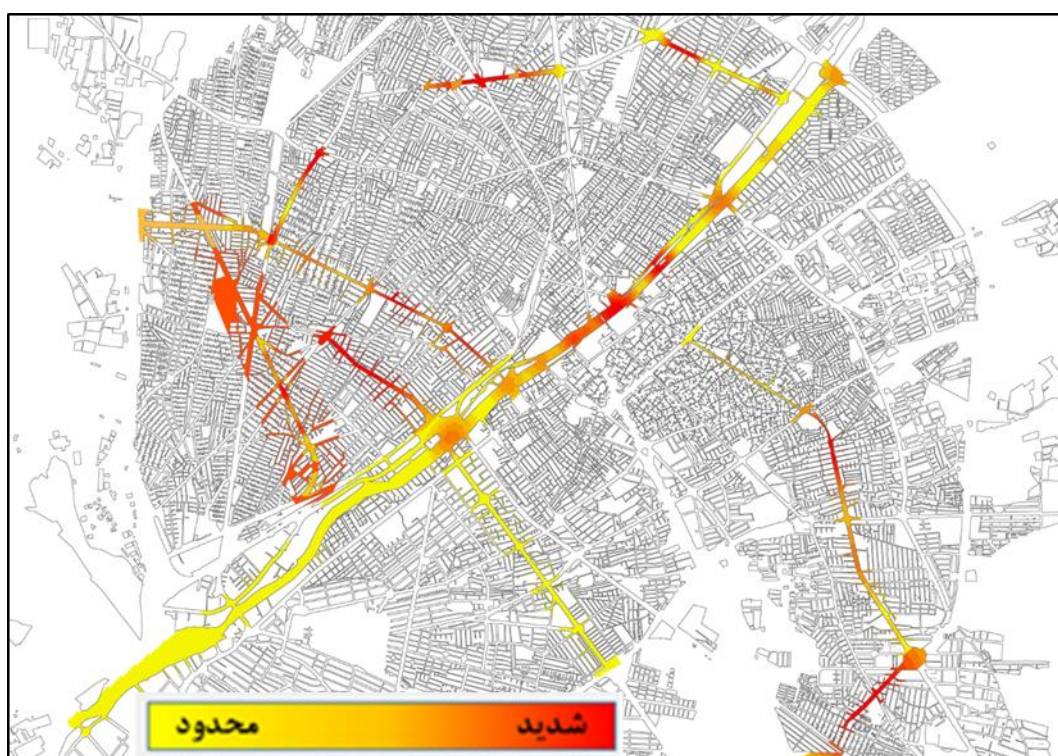


شکل ۸۴. نقاط صلب فاقد ایمنی در خیابان شهید سردار سلیمانی و نمونه‌ای از تصاویر برداشت‌شده

 مهندسان مشاور ریافت RAHYAFT Consulting Engineers رهیافت نوین، اندیشه مهندسی، آبشاری فردا	صفحه ۱۲۱		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهرستان قم
	پروژه:	تاریخ:		
	QRSA۹۹۰۶	تیر ۱۴۰۰		



شکل ۸۵. نقاط صلب فاقد ایمنی در خیابان دل آذر و نمونه‌ای از تصاویر برداشت‌شده

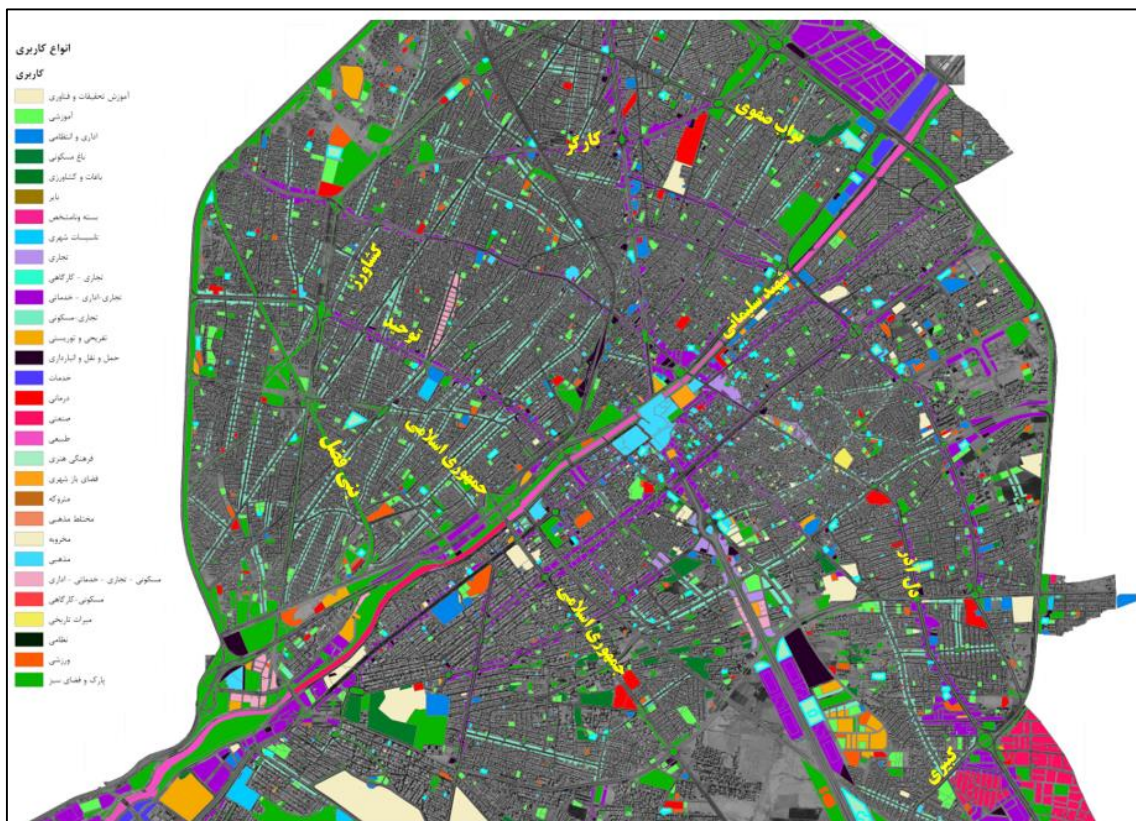


شکل ۸۶. تحلیل و ارزیابی نقاط صلب فاقد ایمنی در معابر مورد مطالعه

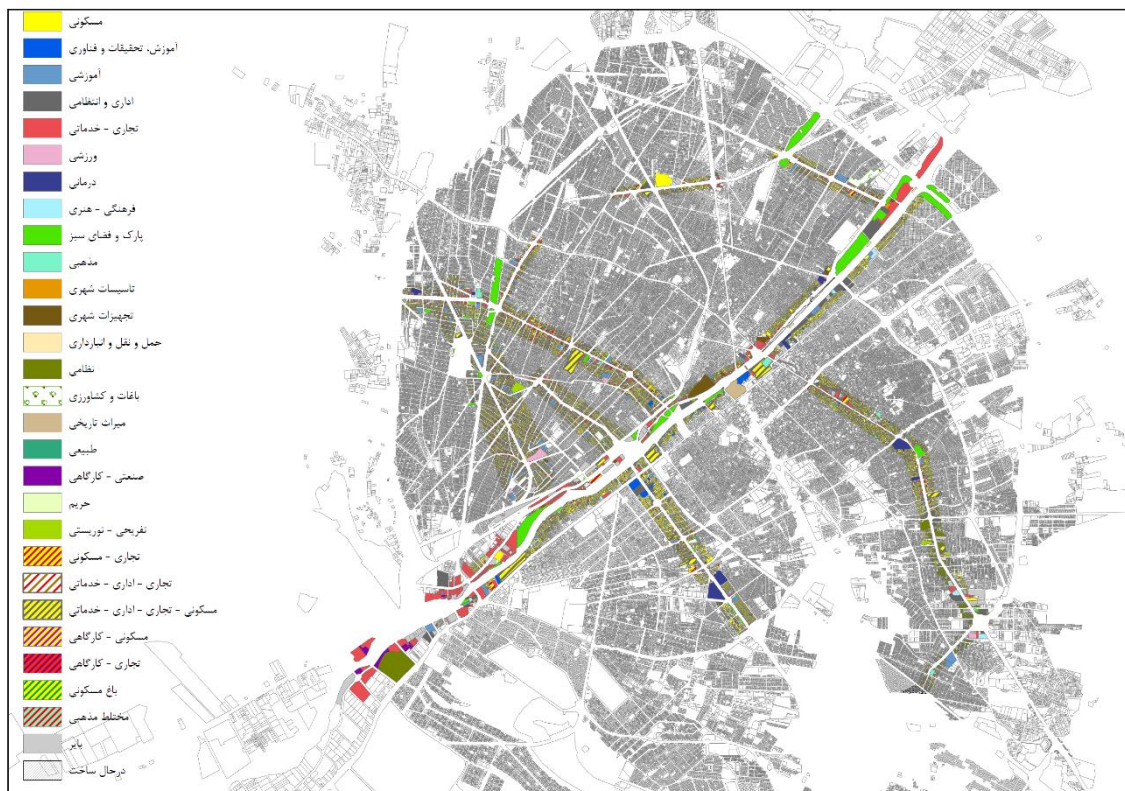
 مهندس مشاور ریافت RAHYAFT Consulting Engineers رهسالت نوین، اندیشه مهندسی، آبشاری فردا	صفحه ۱۲۲		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهرستان قم
	پروژه:	تاریخ:		
	QRSA۹۹۰۶	تیر ۱۴۰۰		

ناشی از تراکم مربوط به ترافیک‌زایی

یکی از چالش‌های کلیدی ناشی از توسعه شبکه معابر شریانی، همجواری آن با کاربری‌های بزرگ مقیاس، با حوزه تاثیر فرامحلی و مولد و جاذب سفر بوده است که طبعاً تأثیرات ویژه‌ای بر سطوح دسترسی و افزایش میزان تداخل خاصه ناشی از ایجاد سفرهای جدید موتوروی خواهد داشت. این موضوع به طور ویژه در شبکه معابر مختلف مورد بررسی قرار گرفته و موقعیت کاربری‌های بزرگ مقیاس و مولد و جاذب سفر در فرآیند برداشت‌های تخصصی نیز بازدید شده است. موضوعات چون دسترسی پیاده، دسترسی خودرویی، تراکم پارکینگ و موضوعاتی چون سرعت در شبکه از جمله مهم‌ترین مولفه‌های مرتبط با موضوع بوده است. لازم به یادآوری است با توجه به اهمیت کاربری‌های آموزشی، درمانی، فرهنگی-مذهبی، موقعیت این سه گروه در مقطع ارائه پیشنهاد مورد بازنگری قرار خواهد گرفت. توسعه کاربری‌های خدماتی-تجاری-اداری در حاشیه محور توحید، تنوع کاربری‌ها خدماتی، خرده‌فروشی‌ها و کاربری‌های مذهبی مهم شهر قم در حوزه مداخله و بلافصل محور دل‌آذر، تفاوت کالبدی قابل توجه دو سمت امتداد کلهری در محور کبیری، وجود کاربری‌های منفرد خرده‌فروشی در حاشیه محور بنی‌فضل، وجود فضای آموزشی و خدماتی ویژه دانش‌آموزان ناشنوا و ارائه خدمات بهزیستی به این بخش از توانیابان در محدوده بلوار نواب صفوی، اثرپذیری مسیر محور کشاورز از کاربری‌های کارگاهی-تجاری محلی و منطقه‌ای و توسعه نامتوازن مراکز جمعیتی با کاربری‌های خدماتی و تجاری-اداری در حاشیه محور کارگر از مهم‌ترین موضوعات کالبدی قابل بحث در محدوده معابر مختلف می‌باشند. لازم به یادآوری است که وضعیت کالبدی حاشیه معابر مورد بررسی در بخش کاربری‌های غیرمسکونی در مرحله دوم مطالعات ارائه شده است. شکل‌های ۷۳ و ۷۴ پراکنش کاربری در سطح شهر قم و در محدوده مورد مطالعه را نشان می‌دهند. همچنین در جدول ۱۹ لیست کاربری‌های مولد و جاذب سفر در معابر مورد مطالعه تهیه شده است. لازم است تا دسترسی کاربری‌های بزرگ مقیاس دارای ایجاد سفر زیاد، از طریق یک راه دسترسی مناسب برقرار شود. در مواقعی که تعدد کاربری‌های کوچک مقیاس در حاشیه خیابان‌های شریانی وجود داشته و دسترسی به این کاربری‌ها تنها از طریق خیابان شریانی فراهم شده باشد، استفاده از خطوط کندرو می‌تواند در زمینه مدیریت دسترسی‌ها و تقویت نقش اصلی خیابان شریانی مؤثر باشد. در مرحله دوم مطالعات بند ۵-۳ کاربری‌های خاص به تفکیک حوزه عملکردی منطقه‌ای و کاربری‌های محلی پرتقاضا ارائه شده است و نحوه دسترسی و ایمنی دسترسی به این کاربری‌ها بررسی شده است و اقدامات لازم پس از نهایی شدن طرح‌های هندسی پیشنهادی، نقشه‌ها در قالب فایل ارائه خواهد شد.



شکل ۸۷. وضعیت پراکنش کاربری‌های مختلف در سطح معابر شهر قم



شکل ۸۸. پراکنش کاربری‌ها در سطح معابر مورد مطالعه

جدول ۲۷. کاربری‌های عمده مولد و جاذب سفر در محدوده مورد مطالعه

ردیف	نام محور	کاربری‌های مهم
۱	بنی‌فضل	بوستان پگاه
		بازار گلستان
		سالن ورزشی شهدا
		مدرسه محمد ایزدی
۲	دل‌آذر	شهرداری منطقه ۳ ناحیه ۱
		پارکینگ نکویی
		بازارچه حسین‌آباد
		بیمارستان
		پایانه اتوبوس‌رانی
		پمپ بنزین ضابطی
		مدرسه حافظ
		بازارچه میوه و تره‌بار
۳	کبیری	بوستان بصیرت
		اداره خدمات شهری و فضای سبز
		شهرداری منطقه ۵
		دانشگاه شهید مدنی
		مجموعه ورزشی تربیت معلم
۴	جمهوری	بوستان نور
		بوستان فروغ
		بیمارستان ولیعصر
		بوستان آزادی
		دانشگاه مجازی المصطفی (ع)
		مجتمع فرهنگی شهید (ا)
		شهرداری منطقه ۲ ناحیه ۴
		دانشگاه معارف اسلامی
		حوزه علمیه قم (نشر)
		پارکینگ جمهوری ۱
		پارکینگ جمهوری ۲
۵	توحید	پلیس راهور
		بوستان عدالت
		درمانگاه امام سجاد
		شرکت توزیع برق
		مسجد علی حسینی ایمانی
		آزمایشگاه الغدير
		پایانه اتوبوس
		بوستان نبوت
		بوستان کوثر
		پمپ بنزین انجمن

ردیف	نام محور	کاربری های مهم
۶	نواب	پمپ گاز پارسیان
		مدرسه شهید قریشی
		مهدکودک علی اصغر
		سینما استقلال (غیرفعال)
۷	کشاورز	بوستان نسیم
		مسجد چهارده معصوم
		مدرسه دارالزهرا
		مدرسه امام محمد تقی
۸	کارگر	فروشگاه زنجیره ای جانبازان
		پمپ بنزین مهدیه
		معاونت خدمات شهری منطقه ۲
		شورای اسلامی شهر قم
۹	سردار سلیمانی	دانشگاه علمی کاربردی
		بوستان اردیبهشت
		پارکینگ زائر
		پارک سوار شمالی
		بوستان رسانه خبرنگار
		مجتمع امام خمینی

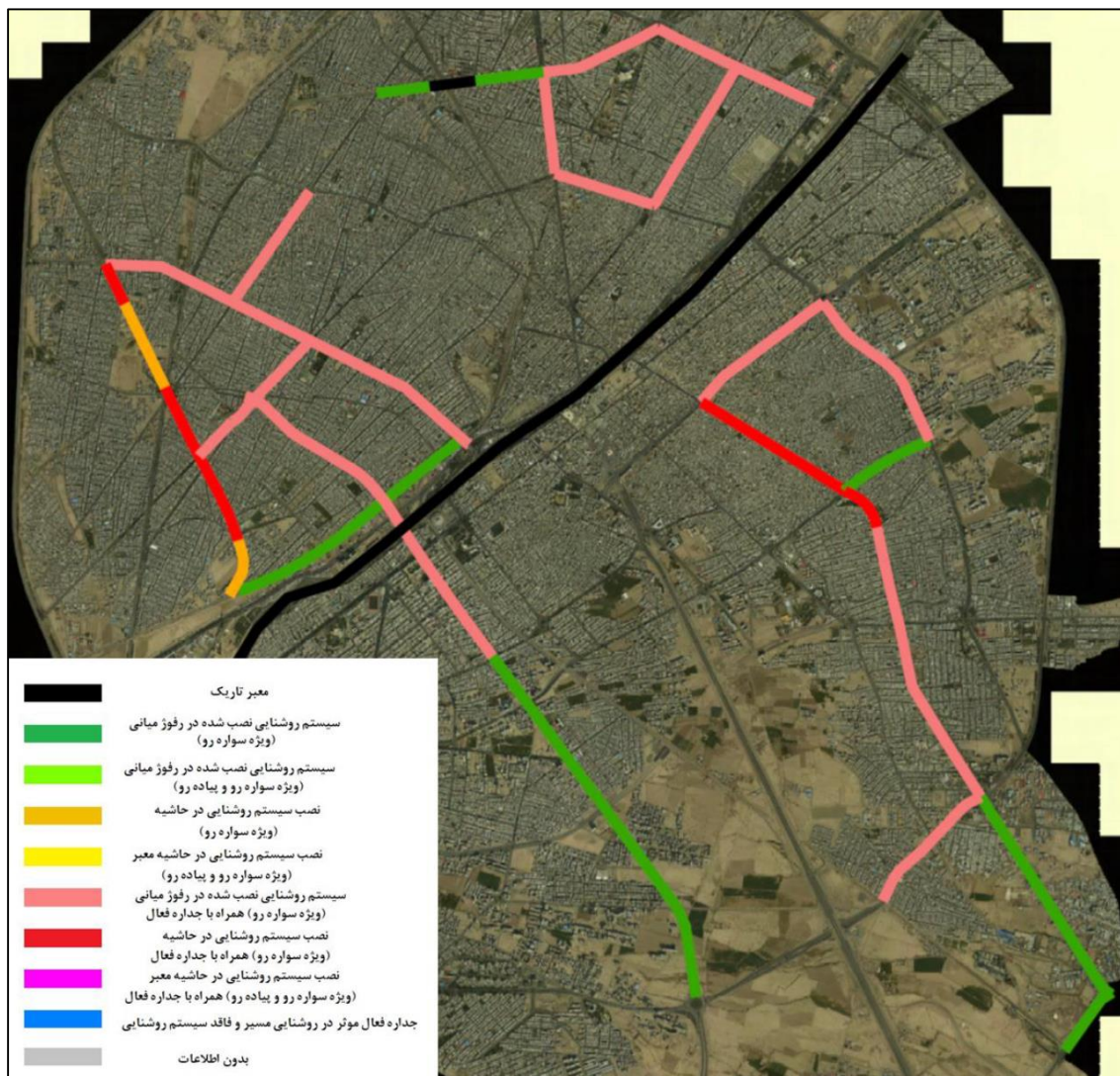
۲- ۵- ۷- بررسی وضعیت روشنایی محور در شب

از جمله معضلات شهری قم، چالش روشنایی محدود یا غیراستاندارد در سطح معابر اصلی است. ایجاد سایه روشن های غیراستاندارد علاوه بر ایجاد اختلال در دید رانندگان، سبب کاهش ایمنی عبور عرضی نیز شده و طبعاً باید در این خصوص انتظار داشت بخشی از تصادفات و مشکلات موجود در معابر مورد مطالعه ناشی از این کمبود باشد. نمایی از وضعیت روشنایی در معابر مورد مطالعه در شکل ۸۹ ارائه شده است. در همین خصوص وضعیت دیتابانک توسعه یافته در ارتباط با مشکلات روشنایی در سطح معابر مورد مطالعه ناظر به کد مربوطه در چک لیست مورد استفاده نیز به عنوان نمونه ای از اقدامات انجام شده در شکل ۹۰ ارائه شده است.



شکل ۸۹. نمایی از وضعیت روشنایی در معابر مختلف مورد مطالعه

	صفحه ۱۲۷		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	
	تاریخ:	پروژه:		
	تیر ۱۴۰۰	QRSA۹۹۰۶		



شکل ۹۰. تهیه دیتابانک وضعیت روشنایی در معابر مختلف مورد مطالعه

۲-۵-۸- بررسی وضعیت ایستگاه‌ها و پایانه‌های همگانی مستقر در محدوده

در موضوع ممیزی ایستگاه‌های حمل و نقل همگانی موارد زیر حائز اهمیت است:

(۱) نحوه دسترسی پیاده به ایستگاه

(۲) نیازها و کمبودهای احتمالی در خصوص ظرفیت، جانمایی و ...

بر این اساس این دو نکته در کنار تسهیلات موجود در ایستگاه در معابر مورد مطالعه بررسی شده است. شکل

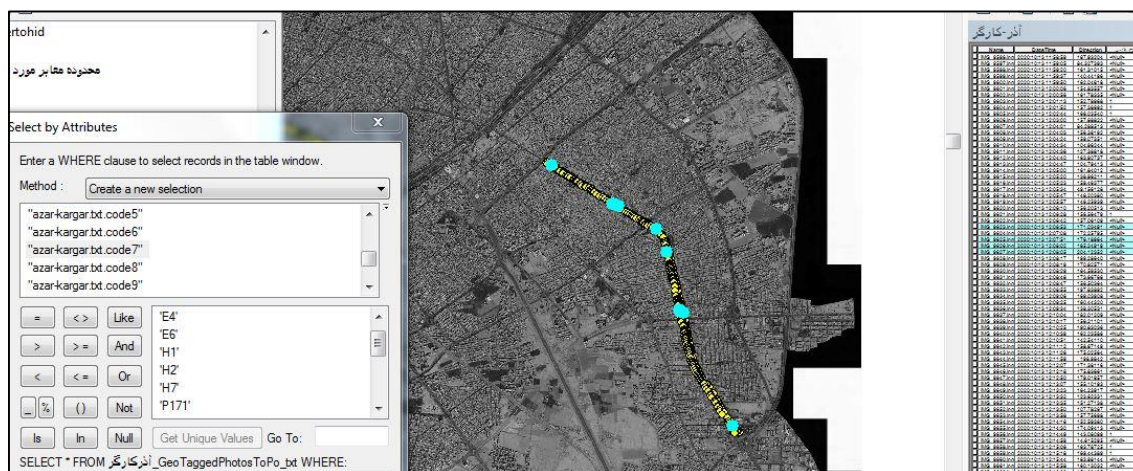
۸۹ بخشی از مستندسازی برداشت و شکل ۹۲ نمونه‌ای از دیتابانک تهیه شده در محور دل آذر را نشان می‌دهد.

جدول ۲۸ در خصوص وضعیت ایستگاه‌ها و امتیازدهی به آن‌ها بر مبنای معیارهای ارزیابی تهیه شده است و در

شکل ۹۳ نمایش داده شده است.



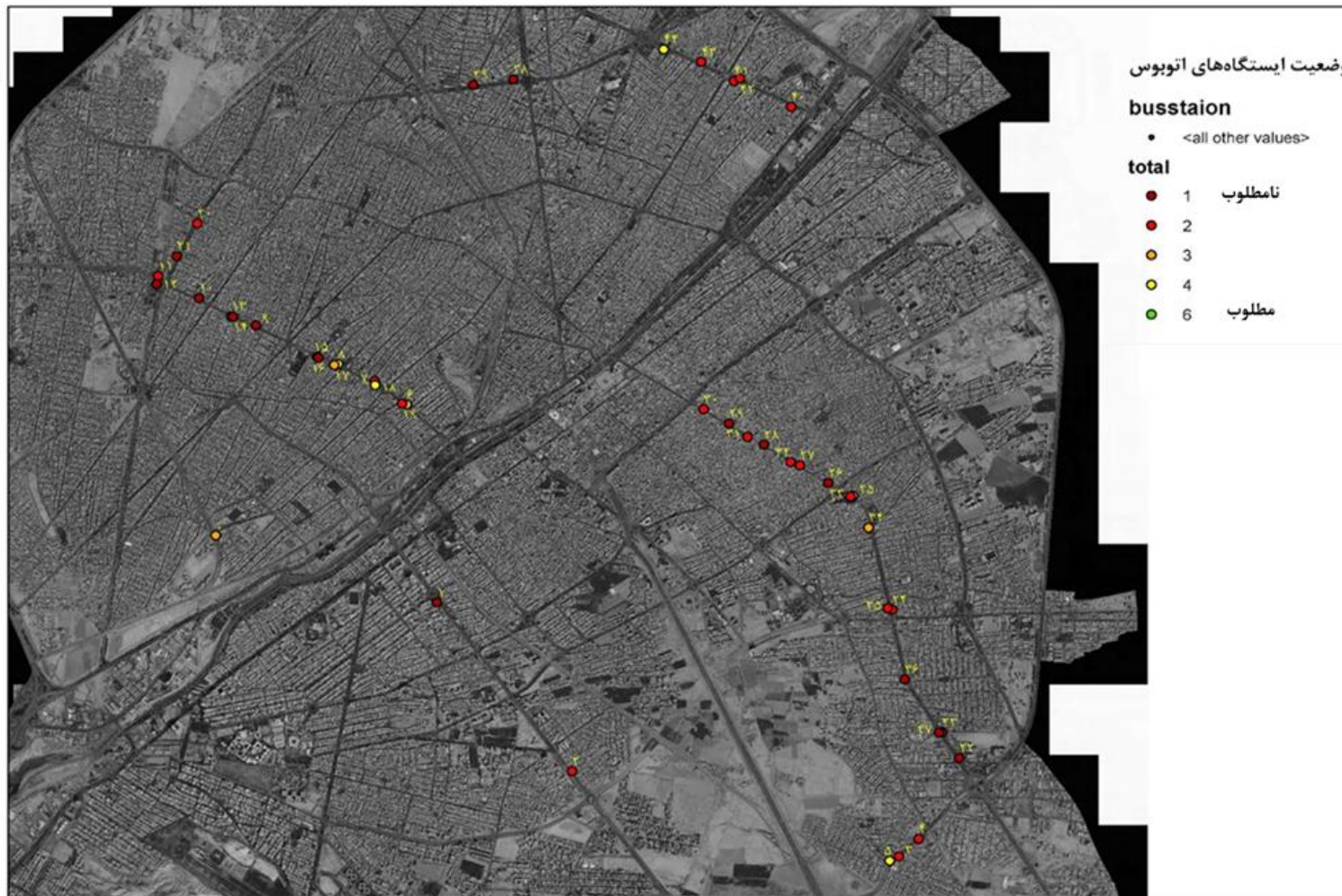
شکل ۹۱. وضعیت ایستگاه‌های اتوبوس در سطح معابر مختلف مورد بررسی



شکل ۹۲. نمونه دیتابانک توسعه یافته در خصوص ایستگاه‌های حمل و نقل همگانی متناظر با کدهای T1-نمونه محور دل آذر

جدول ۲۸. بررسی وضعیت ایستگاه‌های اتوبوس در محورهای مورد مطالعه

ردیف	نام معبر	موقعیت	دسترسی توان‌یابان	نشیمین و سایه‌بان	روشنایی	کف‌سازی مطلوب	گذرگاه عرضی	تابلو و علائم ترافیکی	نقشه	موقعیت	مجموع امتیاز
۰	بنی‌فضل	قبل از جوادالانمه	۰	۱	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۳
۱	جمهوری	حدفاصل میدان نماز تا بقیه‌الله	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱
۲	جمهوری	محدوده میدان پلیس	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۲
۳	کبیری	محدوده شهرک قائم	۰	۱	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۲
۴	کبیری	محدوده شهیدان رضائزاد	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۲
۵	کبیری	محدوده شهرک قائم	۰	۱	۱	۱	۰	۱	۰	۰	۴
۶	توحید	محدوده میدان توحید	۰	۱	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۳
۷	توحید	محدوده میدان توحید	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۲
۸	توحید	محدوده تقاطع طفلان مسلم	۰	۱	۰	۱	۰	۱	۰	۱	۴
۹	توحید	بعد از پل امنی‌بیات	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱
۱۰	توحید	بعد از تقاطع ۱۷ شهریور	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱
۱۱	توحید	محدوده میدان نبوت	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۲
۱۲	توحید	محدوده میدان نبوت	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱
۱۳	توحید	قبل از تقاطع ۱۷ شهریور	۰	۱	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۳
۱۴	توحید	قبل از تقاطع ۱۷ شهریور	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱
۱۵	توحید	قبل از پل امنی‌بیات	۰	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۶
۱۶	توحید	قبل از پل امنی‌بیات	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱
۱۷	توحید	محدوده تقاطع طفلان مسلم	۰	۱	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۳
۱۸	توحید	محدوده میدان توحید	۰	۱	۰	۱	۰	۱	۰	۱	۴
۱۹	توحید	محدوده میدان توحید	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۲
۲۰	کشاوری جنوبی	محدوده تقاطع هوشنگی	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۲
۲۱	کشاوری جنوبی	محدوده خیابان طباطبایی	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱
۲۲	دل‌آذر	محدوده میدان ولیعصر	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱
۲۳	دل‌آذر	محدوده خیابان اندیشه	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱
۲۴	دل‌آذر	محدوده تقاطع محلاتی	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۲
۲۵	دل‌آذر	محدوده تقاطع روحانی	۰	۱	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۳
۲۶	دل‌آذر	محدوده تقاطع روحانی	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱
۲۷	دل‌آذر	محدوده مسجد چهل اختران	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۲
۲۸	دل‌آذر	محدوده خیابان هفتاد و سوم	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱
۲۹	دل‌آذر	محدوده تقاطع عماریاسر	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱
۳۰	دل‌آذر	محدوده تقاطع عماریاسر	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۲
۳۱	دل‌آذر	محدوده امامزاده حمزه	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۲
۳۲	دل‌آذر	محدوده مسجد چهل اختران	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۲
۳۳	دل‌آذر	محدوده تقاطع روحانی	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۲
۳۴	دل‌آذر	محدوده خیابان حاجی قربانی	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۳
۳۵	دل‌آذر	محدوده تقاطع محلاتی	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۲
۳۶	دل‌آذر	محدوده کوچه چهاردهم	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱
۳۷	دل‌آذر	محدوده کوچه چهارم	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱
۳۸	کارگر	محدوده میدان امام خمینی	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱
۳۹	کارگر	محدوده خیابان خیام	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱
۴۰	نواب	محدوده میدان نواب	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۲
۴۱	نواب	محدوده میدان شهرداری	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۲
۴۲	نواب	محدوده میدان شهرداری	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۲
۴۳	نواب	محدوده خیابان حصیری	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۲
۴۴	نواب	محدوده میدان آزادگان	۰	۱	۰	۰	۱	۱	۰	۱	۴



شکل ۹۳. بررسی وضعیت دسترسی و تسهیلات ایستگاه‌های اتوبوس در محورهای مورد مطالعه

 مهندس مشاور رهاافت RAHYAFI Consulting Engineers رهافت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ۱۳۱		 مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)
	تاریخ:	پروژه:	
	تیر ۱۴۰۰	QRSA۹۹۰۶	

۲-۵-۹- شناسایی کلی وضعیت روسازی مسیرهای حرکتی به تفکیک مسیرهای پیاده،

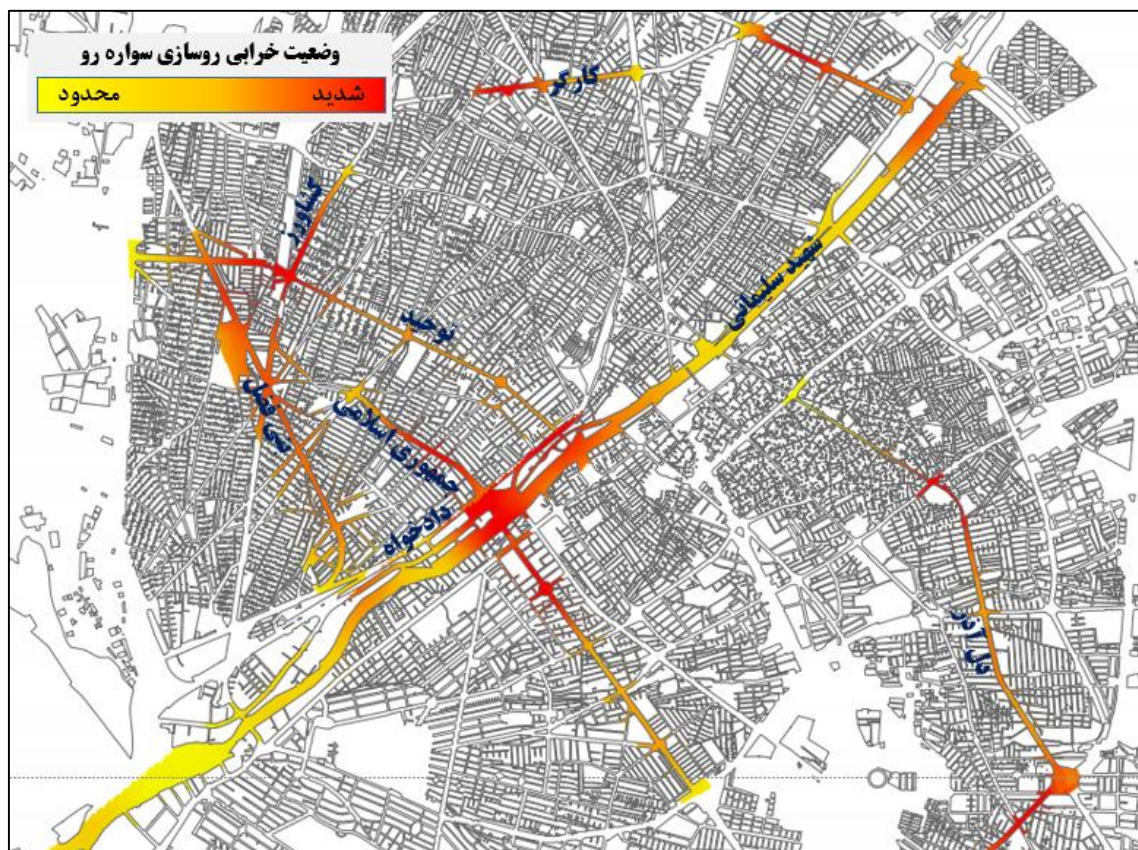
سواره، خطوط ویژه و مسیر دوچرخه و مستندسازی وضعیت آن

از جمله عوامل مؤثر بر ایمنی، مساله روسازی معابر است. طول خط ترمز، نوع انعکاس محیط، اثرگذاری بر نوع رفتار رانندگی و ایجاد رغبت به استفاده از تسهیلات پیاده‌روی، از جمله نکات کلیدی توسعه روسازی در معابر و گذرهای طولی عابرین پیاده است. بررسی این موضوع طی برداشتهای میدانی در سطح شبکه معابر مورد مطالعه کدگذاری و مشخص شده است. نمونه‌ای از وضعیت خرابی‌های روسازی که در اولویت اصلاح و بهسازی قرار دارند برای تمامی معابر در شکل ۹۴ ارائه شده است. همچنین تحلیل و ارزیابی وضعیت روسازی در معابر مورد مطالعه در شکل ۹۵ نشان داده شده است.



شکل ۹۴. وضعیت روسازی معابر مورد مطالعه (ناظر به کد E6 چک لیست)

 مهندسین مشاور رهافت RAHYAFT Consulting Engineers رهافت نوین، اندیشه مهندسی، آفاق افردا	صفحه ۱۳۲		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهر قم
	پروژه:	تاریخ:		
	QRSA۹۹۰۶	تیر ۱۴۰۰		



شکل ۹۵. تحلیل وضعیت روسازی معابر مورد مطالعه (ناظر به کد E6 چک لیست)

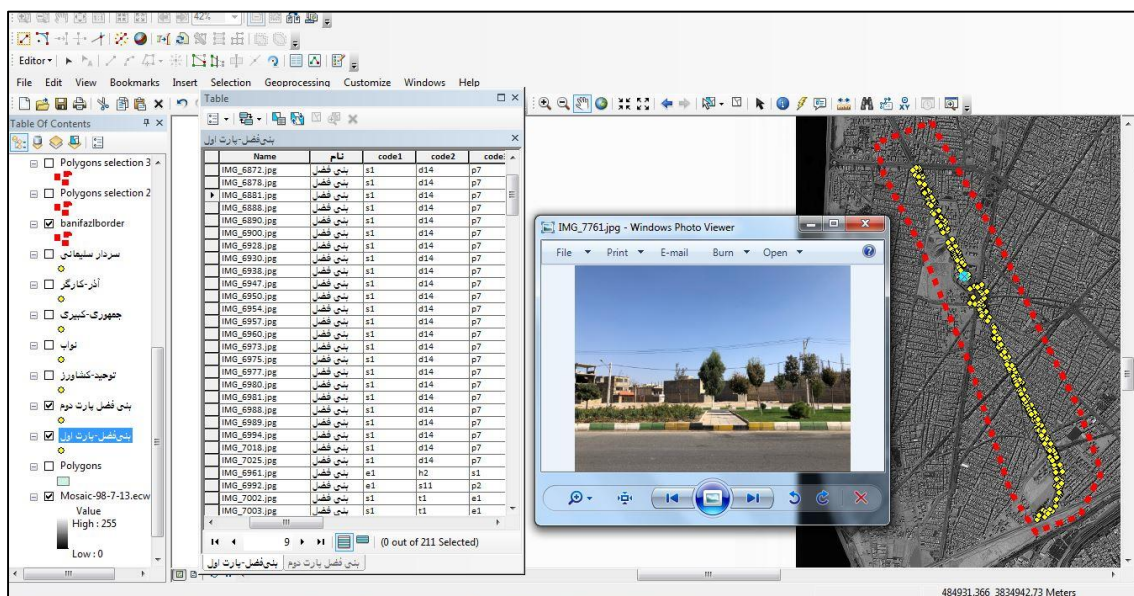
 مهندسین مشاور رهافت RAHYAFT Consulting Engineers رهافت نوین، اندیشه مهندسی، آینده فردا	صفحه ۱۳۳		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهرستان قم
	تاریخ:	پروژه:		
	تیر ۱۴۰۰	QRSA۹۹۰۶		

۲-۶ - تهیه دیتابانک جامع اطلاع برداشت شده در طول محور در قالب فرمت مورد تأیید

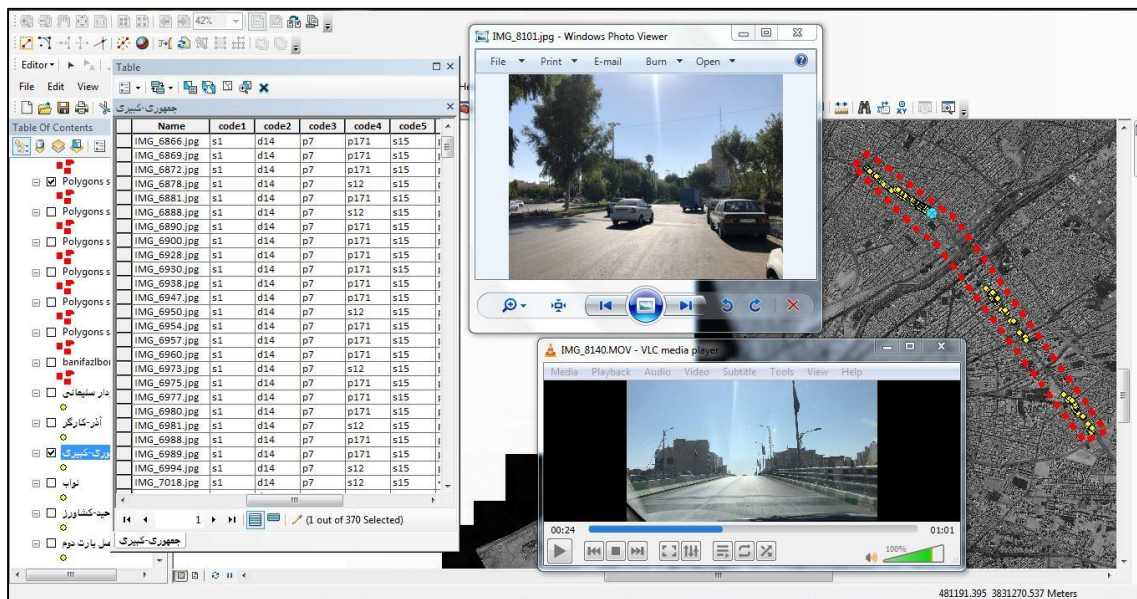
کارفرما

۲-۶-۱ - تهیه دیتابانک در سامانه اطلاعات جغرافیایی GIS

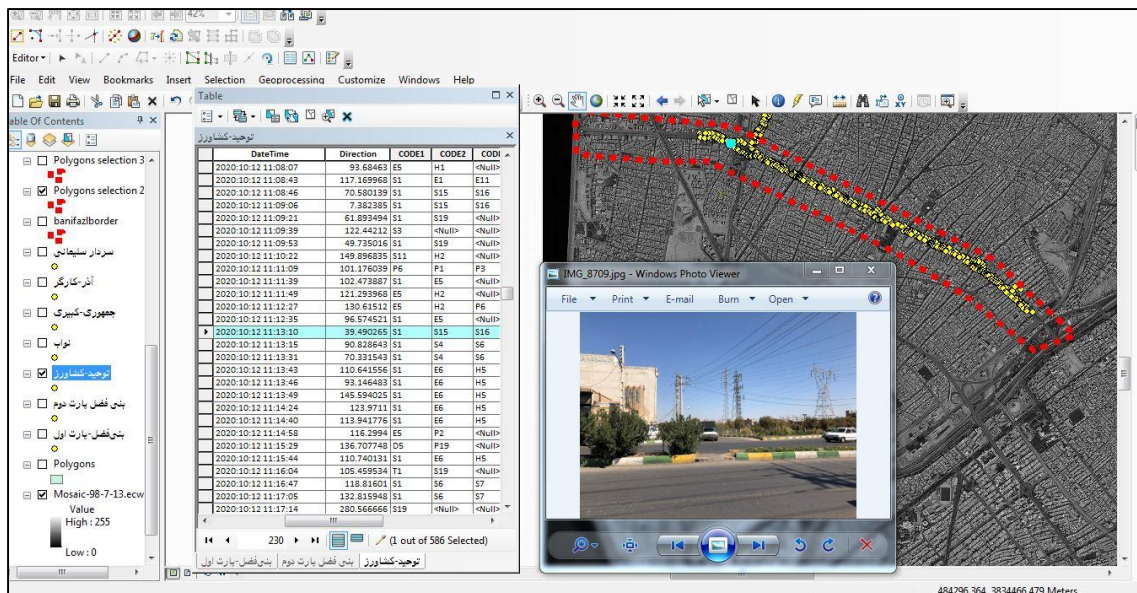
با جمع‌بندی اطلاعات گردآوری شده در سطح شبکه معابر، دیتابانک پایه‌ای مربوط به شبکه معابر مورد بررسی تدقیق و تهیه شده است. از این اطلاعات، ضمن اهمیت فراوان در اولویت‌بخشی به موضوعات، در پیاده‌سازی راهکارها و طراحی سیستم نوین ایمنی مبتنی بر رویکرد هیبریدی اتخاذ شده استفاده خواهد شد. نمایی از دیتابانک تهیه شده به تفکیک معابر مختلف در ادامه در شکل ۹۶ الی شکل ۱۰۴ ارائه شده است.



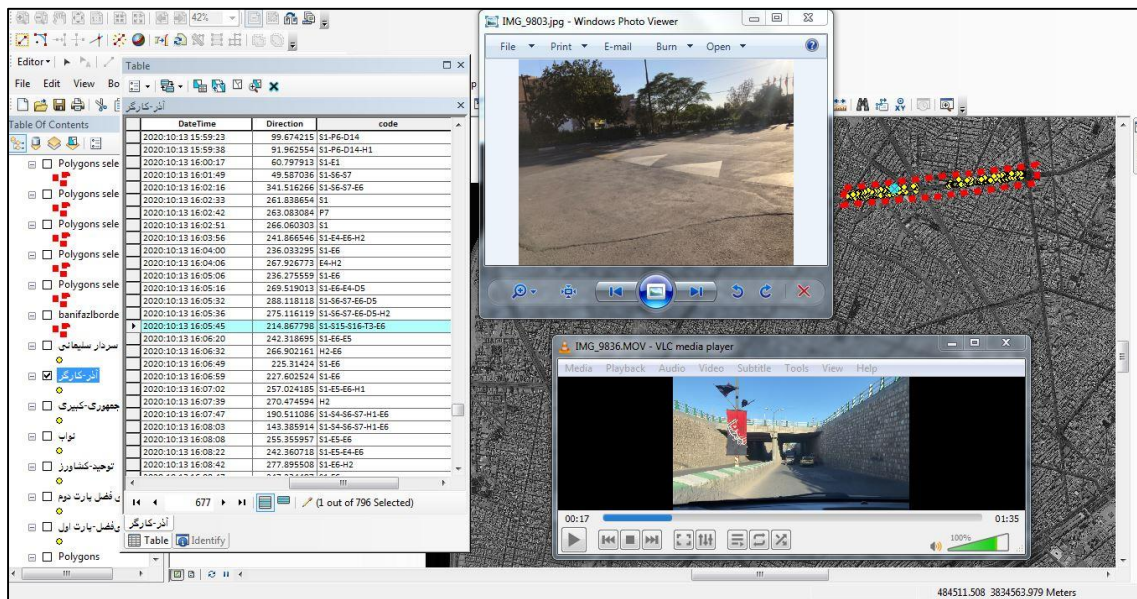
شکل ۹۶. نمایی از دیتابانک جامع ممیزی ایمنی معابر تهیه شده در محیط GIS - محور بنی فضل



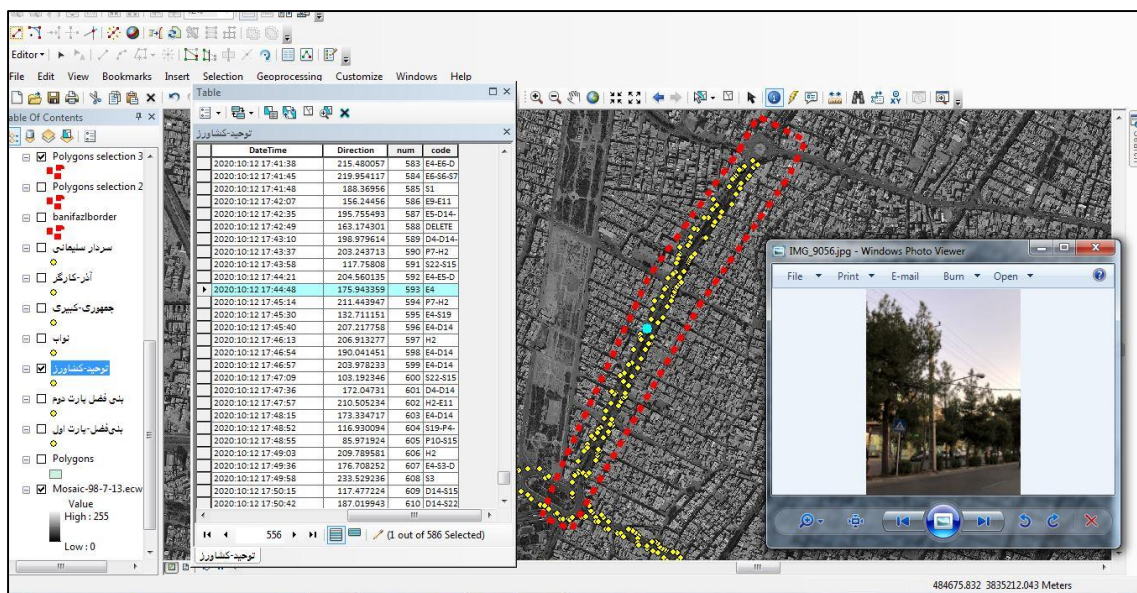
شکل ۹۷. نمایی از دیتابانک جامع ممیزی ایمنی معابر تهیه شده در محیط GIS - جمهوری اسلامی



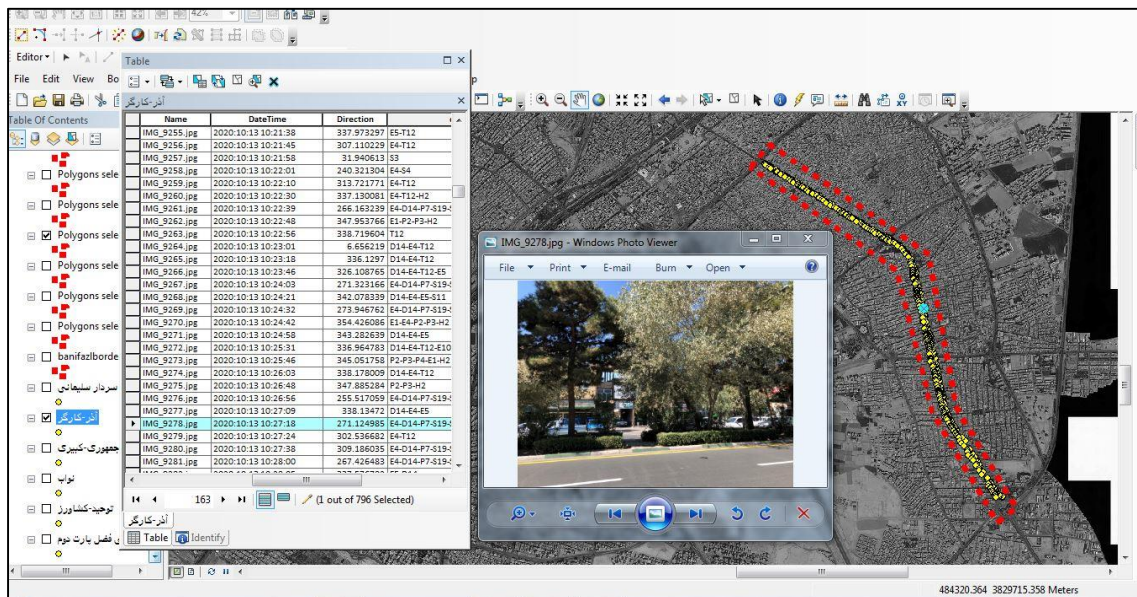
شکل ۹۸. نمایی از دیتابانک جامع ممیزی ایمنی معابر تهیه شده در محیط GIS - محور توحید



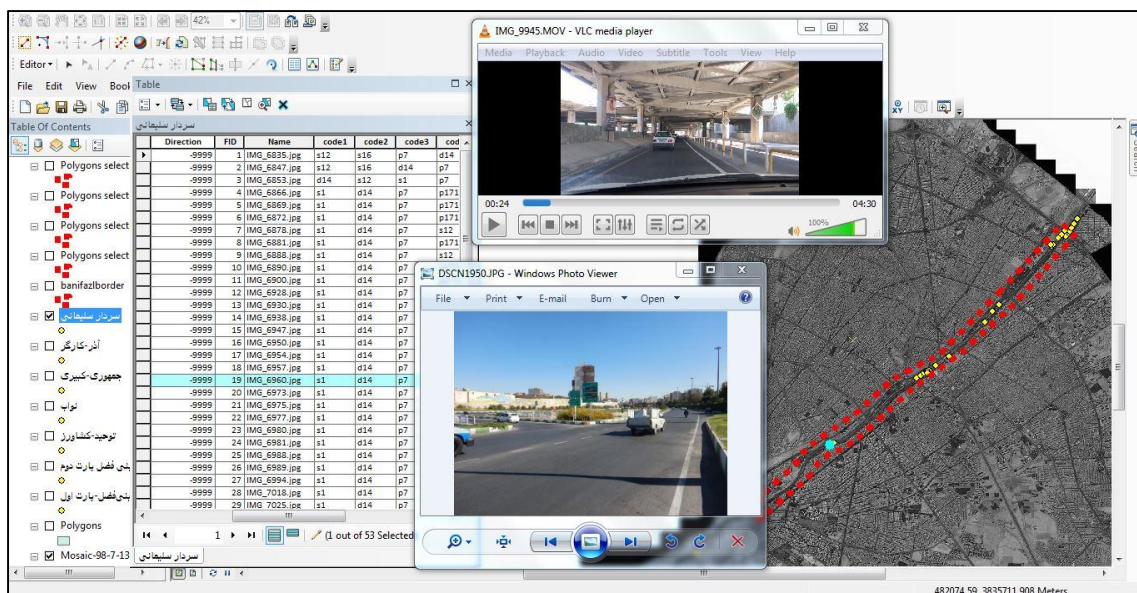
شکل ۹۹. نمایی از دیتابانک جامع ممیزی ایمنی معابر تهیه شده در محیط GIS- محور کارگر



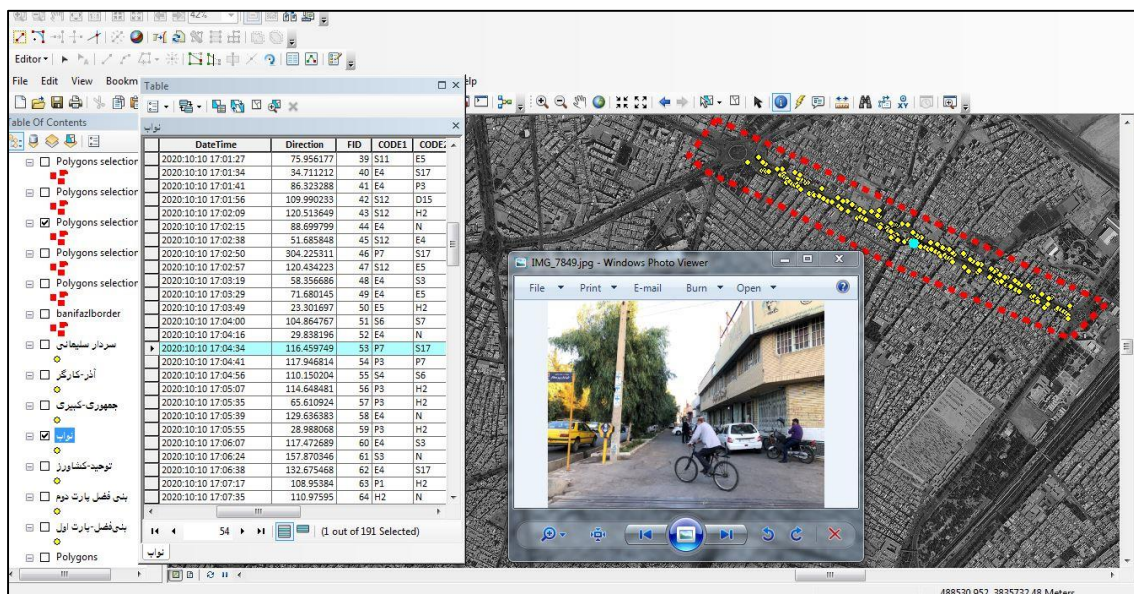
شکل ۱۰۰. نمایی از دیتابانک جامع ممیزی ایمنی معابر تهیه شده در محیط GIS- محور کشاورز



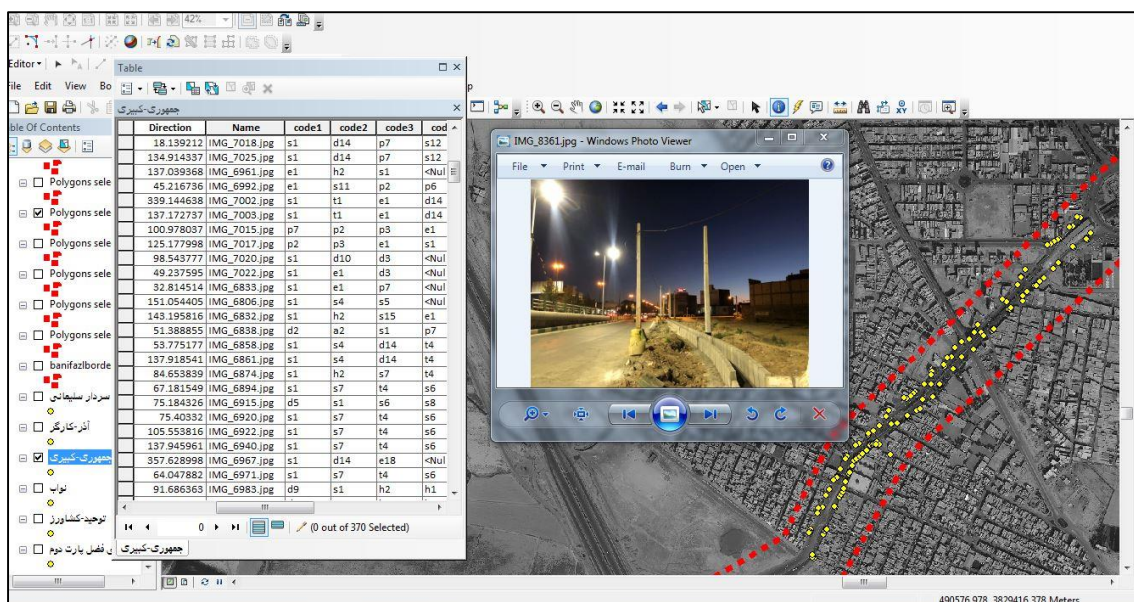
شکل ۱۰۱. نمایی از دیتابانک جامع ممیزی ایمنی معابر تهیه شده در محیط GIS - محور دل آذر



شکل ۱۰۲. نمایی از دیتابانک جامع ممیزی ایمنی معابر تهیه شده در محیط GIS - محور شهید سلیمانی



شکل ۱۰۳. نمایی از دیتابانک جامع ممیزی ایمنی معابر تهیه شده در محیط GIS - محور نواب صفوی



شکل ۱۰۴. نمایی از دیتابانک جامع ممیزی ایمنی معابر تهیه شده در محیط GIS - محور کبیری

بر اساس آنچه ارائه شد، از پایش بیش از ۴۰۰۰ قطعه تصویر و پیمایش پیاده بیش از ۷۰ کیلومتر مسیر، در نهایت بیش از ۲۸۰۰ نقطه جهت ممیزی ایمنی و انجام اقدامات اصلاحی کدگذاری شد. لازم به یادآوری است اطلاعات حاصله در این بخش به طور تجمیعی تدقیق و در بخش بعدی مورد تحلیل قرار خواهد گرفت.

۲-۶-۲- تهیه دیتابانک تصادفات در Visum safety accident

تحلیل تصادفات، بنیادی ترین قسمت مهندسی حمل و نقل و ترافیک را تشکیل می دهد. استفاده از Visum نه تنها روند محاسبات از جمله حل مساله تخصیص و تحلیل شبکه را ساده می کند، بلکه سبب می شود تا بتوان یک بانک اطلاعات تصادف را برای هر شهر به وجود آورد که الگوی تصادفات در آینده را بر این اساس استخراج کرد. در این مطالعات شناسنامه تصادفات شامل پارامترهای ورودی به نرم افزار مطابق با جدول ۲۹، به تفکیک هر محور تهیه شده است و در قالب ۹ فایل اکسل مجزا برای هر محور در اختیار کارفرمای محترم قرار گرفته است.

جدول ۲۹. پارامترهای ورودی به نرم افزار VISUM

اطلاعات موجود	Attribute	شرح پارامترهای ورودی به نرم افزار Visum
بله	AccidentID	کد یکتای تصادف
بله	Longitude	مختصات
بله	Latitude	مختصات
بله	Direction	جهت حرکتی (زاویه)
بله	Date	تاریخ
بله	Time	زمان
خیر	Office	نظرگاه کارشناسی تکمیلی
بله	City	شهر
بله	ZIP	کد پستی
بله	RoadType	نوع راه
بله	RoadID	کد راه
بله	RoadName	نام راه
خیر	RoadName2	نام مسیر متقاطع
خیر	Location	محل (شرح موقعیت)
بله	Involved	تعداد افراد درگیر در صحنه
بله	Fatalities	تعداد فوتی
بله	SeriousInjuries	تعداد مجروحین جدی (اعزام به بیمارستان)
بله	LightInjuries	تعداد مجروحین سرپایی (سطحی)
خیر	Damage	هزینه برآورد شده خسارت
خیر	AccidentCost	کل هزینه تصادف
بله	Urban	نوع تصادف (شهری/ حومه ای/ برون شهری)
خیر	Intersection	محل تصادف (تقاطع/ مسیر (Midblock))
خیر	TrafficLights	وجود چراغ راهنمایی

اطلاعات موجود	Attribute	شرح پارامترهای ورودی به نرم افزار Visum
خیر	Driveway	وضعیت انسداد مسیر بعد از تقاطع
خیر	Curve	محل تصادف در محل قوس (بله/خیر)
خیر	Slope	وضعیت شیب
خیر	Crosswalk	محل گذر عرضی عابر پیاده
خیر	Roundabout	وجود میدان (تقدمی)/ میدان تداخلی بحث نشده
بله	SpeedLimit	محدودیت سرعت (۸۵ درصد یا محدودیت ثبت شده (تابلو))
خیر	Runaway	ترک صحنه تصادف
بله	Car	اگر برخورد فقط خودرویی باشد
بله	Pedestrian	اگر برخورد با عابر باشد
بله	Bicycle	اگر برخورد با دوچرخه
بله	Motorcycle	اگر برخورد با موتورسیکلت
بله	Truck	اگر برخورد با کامیون
بله	Bus	اگر برخورد با اتوبوس
بله	Tram	اگر برخورد با تراموا
بله	Train	اگر برخورد با قطار سنگین شهری / بین شهری و حومه ای
خیر	Hazard	اگر برخورد با مواد خطرناک (HazMat)
بله	Category	نوع برخورد
خیر	CollisionCode	کدگذاری نوع برخورد
خیر	CollisionType	نوع برخورد
خیر	AccidentType	نوع تصادف
خیر	Slippery	وضعیت لغزندگی
خیر	Darkness	وضعیت روشنایی
خیر	Animal	عبور حیوانات
خیر	ObstacleOnRoad	وجود مانع صلب
خیر	BadView	زاویه دید
خیر	BadWeather	وضعیت آب و هوا در زمان تصادف
خیر	BadRoad	وضعیت راه در زمان تصادف
خیر	BadSigns	وضعیت علائم در زمان تصادف
خیر	EnvironmentalReason	تشریح وضعیت اقلیمی در زمان تصادف
خیر	Tree	وجود نشانه های برخورد با درختان یا موارد مشابه
خیر	ObstacleOffRoad	وجود نشانه های برخورد با موانع حاشیه راه
خیر	Overtaking	اگر تصادف حین سبقت اتفاق افتاده باشد
خیر	Alcohol	اگر سابقه مصرف الکل در زمان تصادف در رانندگان اثبات شده است

اطلاعات موجود	Attribute	شرح پارامترهای ورودی به نرم افزار Visum
خیر	Speeding	اگر عامل (تامه) تصادف سرعت بیش از حد (غیرمجاز) باشد
خیر	RedLight	اگر عامل (تامه) عبور از چراغ قرمز باشد
خیر	Distance	اگر عامل تامه تصادف (عدم رعایت فاصله ایمن بوده باشد)
خیر	Priority	اگر عامل تامه تصادف رعایت نکردن حق تقدم عبور باشد
خیر	Turning	اگر عامل تامه تصادف گردش باشد.
خیر	IndividualReason	شرح دلایل اختصاصی صحنه تصادف (نظر بیمه / کارشناس تصادف)
خیر	Age1	سن فرد درگیر
خیر	Vehicle1	نوع وسیله اولین فرد درگیر
خیر	LicenseAge1	سابقه رانندگی اولین فرد
خیر	Offence1	خطا(ها)ی راننده اول
خیر	Age2	سن فرد درگیر دوم
خیر	Vehicle2	نوع وسیله دومین فرد درگیر
خیر	LicenseAge2	سابقه رانندگی دومین فرد
خیر	Offence2	نوع خطا (ها)ی دومین فرد
خیر	Age3	سن فرد سوم درگیر در صحنه
خیر	Vehicle3	نوع وسیله فرد سوم
خیر	LicenseAge3	سابقه رانندگی راننده سوم
خیر	Offence3	نوع خطا (ها)ی سومین فرد
خیر	Sketch	فایل کروکی
خیر	Description	تشریح کامل جزئیات صحنه بر اساس کروکی
خیر	Notes	نوت تشریحی تکمیلی از وضعیت تصادف (نظر کارشناس تصادف)
خیر	Image	تصویر کروکی و صحنه تصادف
خیر	Attachment	فایل لوکشین محل تصادف

۳- تحلیل تخصصی وضع موجود محورهای مورد مطالعه

با انجام مطالعات کتابخانه‌ای، انجام برداشت‌های میدانی و توسعه دیتابانک مورد نیاز در خصوص تحلیل‌های ایمنی، با تاکید بر توسعه روش RSI، در این بخش به بررسی و شناسایی وضعیت ایمنی در معابر مختلف پرداخته خواهد شد.

۳-۱- تحلیل آماری تردد در کریدور مورد مطالعه

۳-۱-۱- ارزیابی ویژگی‌های جریان در طول مسیر و تحلیل ساعت اوج تردد

ترافیک موجود در سطح معابر شهری قم به جهت ترکیب ناهمگون ترافیکی، متأثر شدن از تقاضای سفرهای عبوری، تقاضای سفر به مسجد مقدس جمکران و حرم حضرت معصومه و اثرپذیری از ایام خاص سفر شرایطی

 مهندس مشاور رهافت RAHYAFT Consulting Engineers رهافت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ۱۴۱		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهرداری قم
	پروژه:	تاریخ:		
	QRSA۹۹۰۶	تیر ۱۴۰۰		

ویژه است. در عین حال رفتارهای ترافیکی ناهنجار نظیر توقف دوبله، گردش به چپ یا راست غیرمجاز، عدم رعایت سرعت و حق تقدم عبور بر افزایش ترافیک محدوده‌های گلوگاهی افزوده است. ضمن آنکه عادات خاص شهروندی، نظیر خرید از وانت‌بارها، توسعه کسب و کارهای مزاحم و مسافرکشی شخصی نیز بر تشدید این بحران همچون بسیاری از شهرهای کشور افزوده است. نمایی از این معضل در مسیر خیابان جمهوری حدفاصل تقاطع ۹ دی و مالک اشتر در تصویر زیر مشخص می‌باشد.



شکل ۱۰۵. معضلات ترافیکی شدید در محور جمهوری ناشی از حضور و فعالیت دست‌فروشی در حاشیه محور

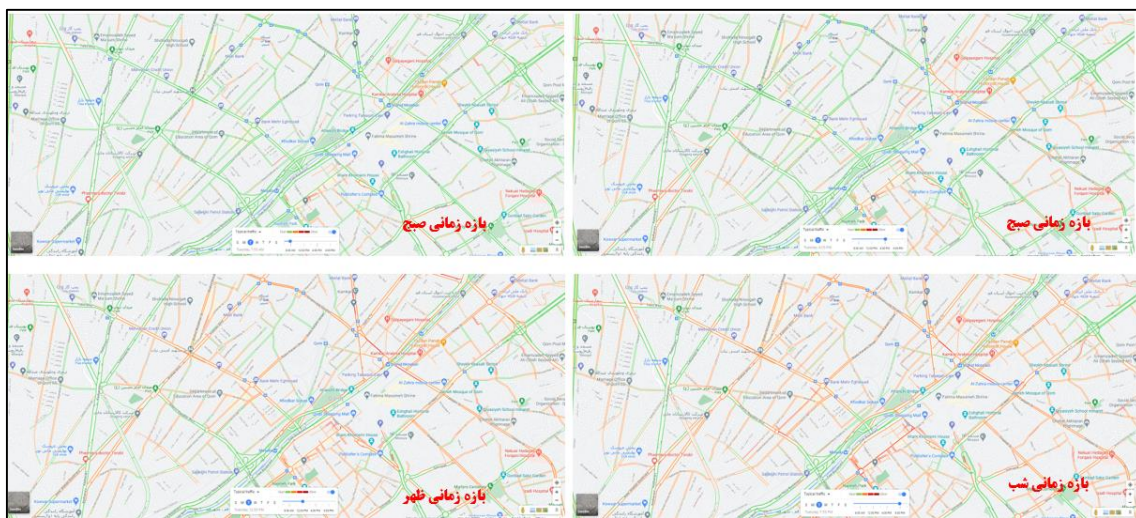
همچنین هر چند قم نیز مانند بسیار از شهرها متاثر از شیوع بیماری کووید دچار تغییراتی جدی در الگوی تردد و دسترسی ترافیکی شده است اما همچنان باید توجه داشت اوج شبانگاهی معابر اصلی شهر خاصه در ایام خاص مناسبی و هفتگی سبب بروز تراکمات ترافیکی و افزایش تاخیر بر جریان خودرویی می‌شود. کمبود روشنایی معابر، تداخل ترافیکی شدید در محدوده‌های گلوگاهی و همچنین عدم رعایت حق تقدم عبور از جمله دلایل اصلی این چالش در شهر قم خواهد بود. نمایی از تراکم ترافیکی محدوده بلوار کبیری تقاطع شهر قائم در بازه زمانی شب در تصویر زیر مشخص است. همچنین در کنار این چالش، مساله هدایت آب‌های سطحی، عدم رعایت هندسه استاندارد در محل تقاطع‌ها، واگردها و دسترسی‌ها نیز بر افزایش تراکم ترافیک و افت کیفیت و سطح سرویس در معابر افزوده است.

 مهندسین مشاور ریافت RAHYAFT Consulting Engineers رهیافت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ۱۴۲		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهر قم
	تاریخ:	پروژه:		
	تیر ۱۴۰۰	QRSA۹۹۰۶		



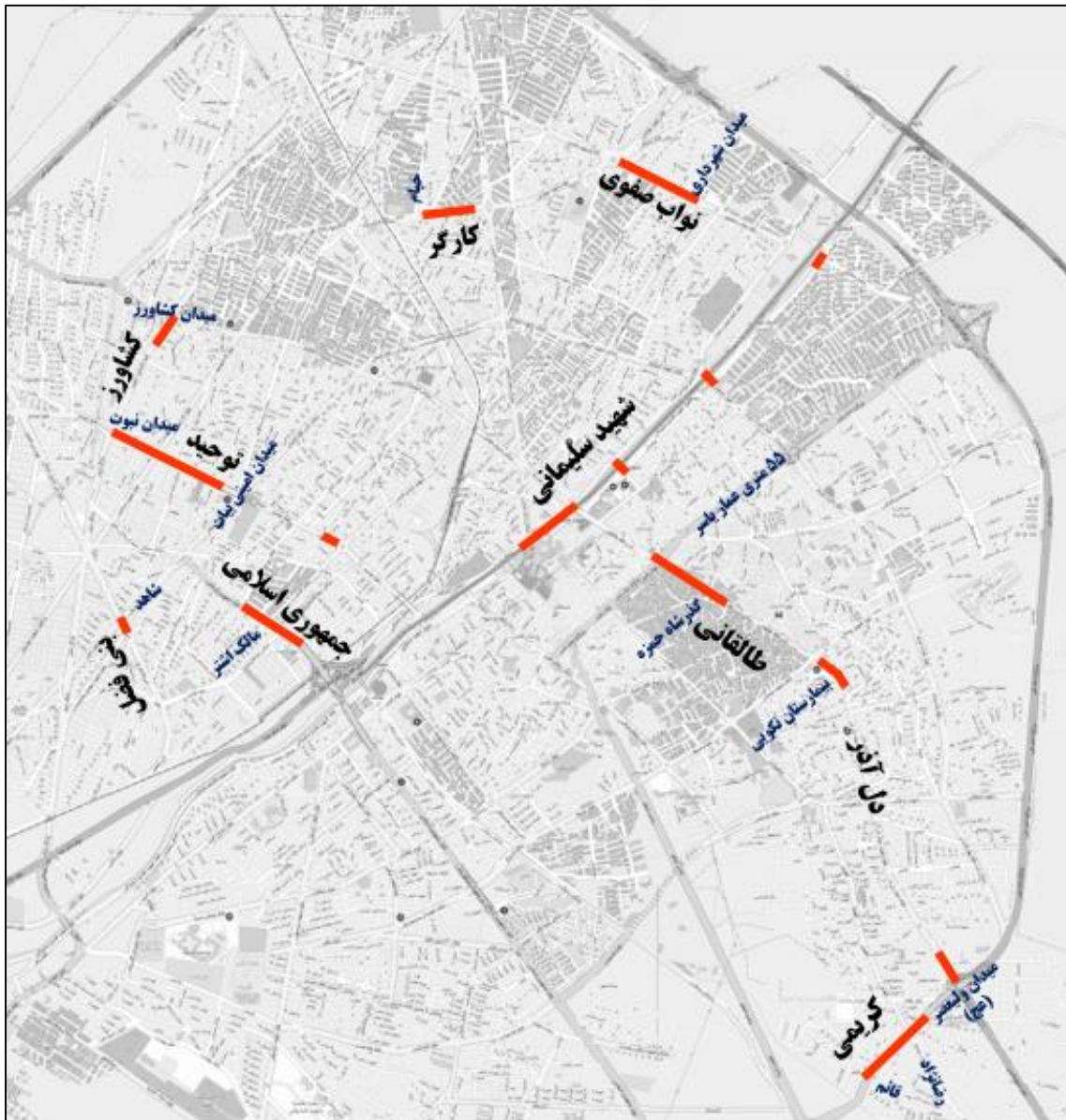
شکل ۱۰۶. نمایی از وضعیت ترافیک در معابر اصلی در بازه زمانی شب- محور کبیری محدوده شهرک قائم

ساختار ترافیکی معابر مورد بررسی و اثرات بازه‌های زمانی روز بر آن در گراف شکل ۱۰۵ ارائه شده است. ضمن آن‌که مطابق با مشاهدات میدانی سکانس‌های بحرانی شبکه بر اساس بازدیدهای میدانی در بازه زمانی اوج در معابر مورد مطالعه و پیرو تحلیل و بررسی نتایج تخصیص احجام مطالعات طرح جامع و جمع‌بندی احجام تردد برداشت‌شده در بندهای پیشین، در شکل ۱۰۶ شکل ۱۰۵ ارائه شده است.



شکل ۱۰۷. بررسی اثرات تراکمی ترافیک شهری قم در بازه‌های زمانی مختلف

 مهندسان مشاور رسیافت RAHYAFT Consulting Engineers رهیافت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ۱۴۳		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهر و راه
	تاریخ:	پروژه:		
	تیر ۱۴۰۰	QRSA۹۹۰۶		



شکل ۱۰۸. مقاطع بحرانی از منظر ترافیک و گلوگاهی در معابر مورد مطالعه

۳-۱-۲- تحلیل و بررسی ماتریس مبدا-مقصد تردد در طول محور کریدور براساس

اطلاعات نرم افزار کلان نگر

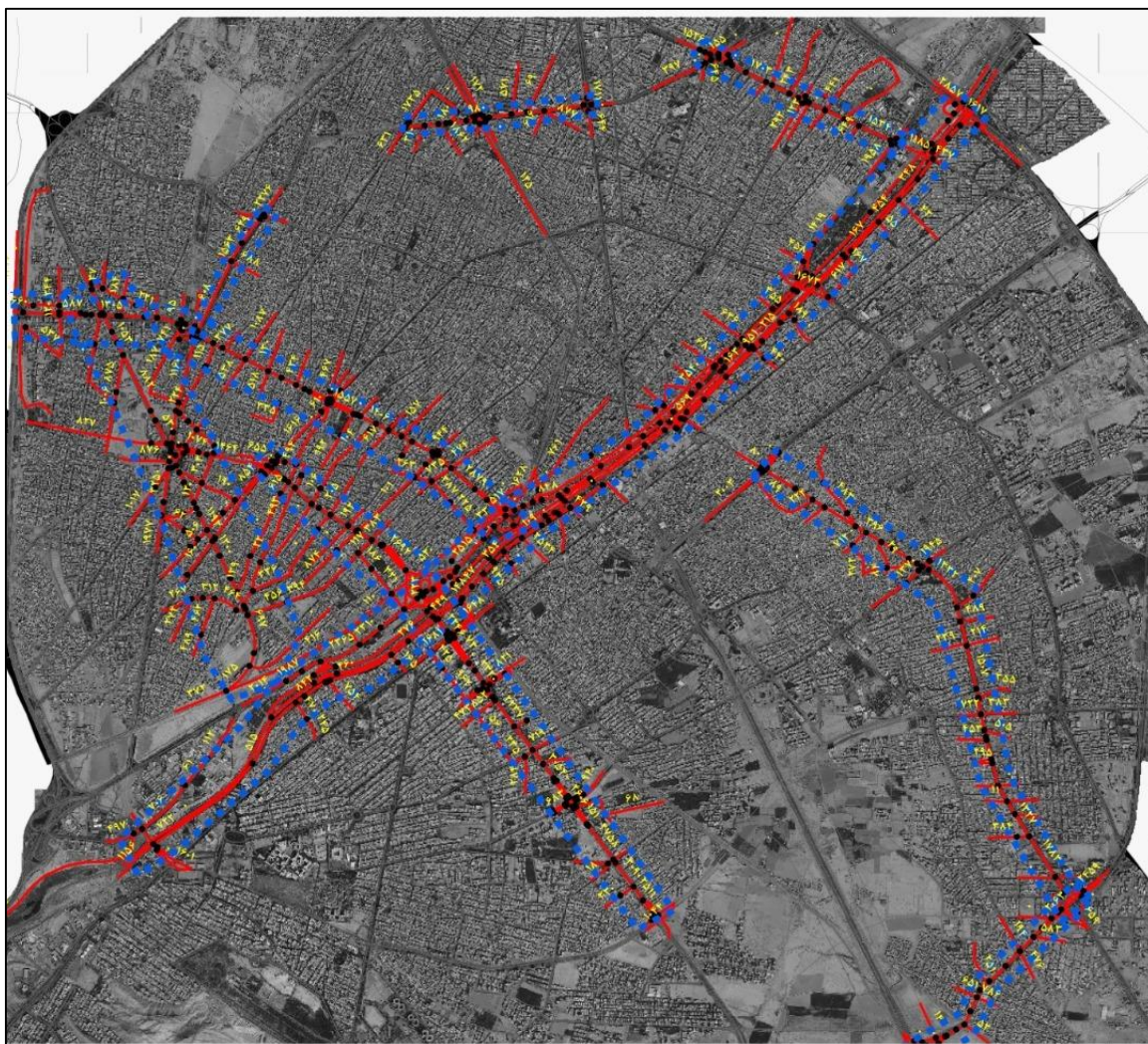
بر اساس نتایج حاصله از برداشت‌های حجم تردد و اطلاعات دریافتی از نتایج تخصیص در شبکه مدل شده در مطالعات بازنگری طرح جامع حمل و نقل و ترافیک و همچنین مبتنی بر برداشت‌های ترافیکی در شبکه محلی در مطالعات مختلف و از جمله طرح پیاده‌روهای پیوسته اطلاعات مربوط به میزان تردد در شبکه معابر

 مهندس مشاور ریافت RAHYAFT Consulting Engineers رهیافت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ۱۴۴		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهر داری قم
	تاریخ:	پروژه:		
	تیر ۱۴۰۰	QRSA۹۹۰۶		

مورد مطالعه مطابق با شکل ۱۰۹ خواهد بود. جدول ۳۰، شناسایی ورودی و خروجی های منتهی به محورهای مورد مطالعه با حجم بالا در محورهای مورد مطالعه را نشان می دهد.

جدول ۳۰. شناسایی ورودی و خروجی های منتهی به محورهای مورد مطالعه با حجم بالا در محورهای مورد مطالعه

ردیف	نام محور	محورهای منتهی (با حجم ورودی و خروجی بالا)
۱	توحید	جوادالائمه (ع)
		مالک اشتر
		طفلان مسلم
		شاهد
		۱۷ شهریور
		کشاوری
		یادگار امام
		بنی فضل
۲	بنی فضل	جوادالائمه (ع)
		سامانلو
		شاهد
		شهید مهدی علی دوست
۳	کشاوری	توحید
		حضرت معصومه (ع)
		شهیدان هوشنگی
۴	کارگر	توحید
		۲۴ متری سوم خرداد
		سلامت
		ولایت
۵	نواب	امام خمینی
		امام موسی صدر
		هفت تیر
		آزادگان
۶	دل آذر	بهشتی
		حافظ
		محلاتی
		روحانی
۷	جمهوری	عمار یاسر
		۳۰ متر قائم
		شهیدان محمود نژاد
		عطاران
		شهید محمود اخلاقی
		جوادالائمه (ع)
		مالک اشتر
		طفلان مسلم
		مقدس اردبیلی
		روح الله امام خمینی
۸	کبیری	شاهد
		قائم
۹	شهید سردار سلیمانی	مصلی قدس جنوبی
		شهید منتظری
		امام رضا (ع)
		شهید لویسانی
		امام موسی صدر



شکل ۱۰۹. حجم تردد در معابر شهری مورد مطالعه در فرآیند ممیزی

۳-۱-۳- ارزیابی و تحلیل طول صف و روند پیش‌روندگی آن در محل تقاطع‌ها در طول بازه

آماربرداری

به دلیل شرایط کرونایی، اعمال محدودیت‌ها و کاهش حجم تردد در شهر قم، حین برداشت در هیچ یک از محورهای مورد مطالعه تشکیل صف چشمگیر به معنای پس‌زدگی ترافیک مشاهده نشده است، لذا وضعیت طول صف و روند پیش‌روندگی در محل تقاطعات نرمال است. اطلاعات مربوط به این بخش در بند ۲-۵-۲ ارائه شده است.

۳-۲- تحلیل، بررسی و تعیین مشکلات وضعیت هندسی موجود معابر و تقاطع و احصاء و

تبیین روش‌های اصلاح یا کنترل معبر و تقاطع در جهت رفع مشکلات

چالش‌های هندسی در شبکه معابر مختلف اثرات مستقیمی بر بروز حوادث ترافیکی، افزایش شدت آن‌ها و رشد سهم خاصی از برخوردها خواهد شد. بر اساس بازدیدهای انجام‌شده، عدم تامین زاویه دید، ایجاد دوربرگردان‌ها در مسیرهای تندراهی، عدم رعایت فاصله تداخلی، عدم تامین زاویه مناسب برخورد، مشکلات هندسی در محل تقاطع‌ها و میادین و نبود جزایر ترافیکی استاندارد و هدایت ایمن محدوده موانع صلب از مهم‌ترین چالش‌های هندسی شبکه معابر شهری قم بوده است. این منظر مهم‌ترین نیازهای هندسی احصاء شده در معابر مختلف به ترتیب در ادامه ارائه شده است:

۳-۲-۱- محور بنی فضل:

- عمده مشکلات احصاء شده در محور بنی فضل از منظر هندسی را می‌توان در موارد زیر خلاصه کرد.
- مسائل مدیریت دسترسی ناشی از مشکلات شبکه ارگانیک مویرگی بلافضل تشدید شده است.
- جزایر ترافیکی غیراستاندارد در تعداد قابل توجه در سطح سواره‌رو جایگذاری شده است.
- اثرات تشدید شده جانمایی نامطلوب تسهیلات بر مشکلات هندسی را در جانمایی ایستگاههای اتوبوس، گذرگاه‌های عرضی عابرین پیاده و سرعت کاه‌ها قابل مشاهده است.
- مهم‌ترین نقاط دارای مشکل در طول محور در نحوه اتصال به بلوار یادگار امام، نور و شاهد، محدوده تقاطع سامانلو-علیدوست، محدوده تقاطع جوادالائمه و تقاطع دادخواه مشاهده شده است.
- ضمن آنکه جزئیات مشکلات احصاء شده در این محور و دیتابانک تشکیل شده در تصاویر زیر ارائه شده است.



- ۱- طراحی میدان به واسطه اثرگذار محدود هندسه جزیره دارای ایراد زیادی است.
- ۲- زاویه برخورد خیابان نور با بلوار از مشکلات ثانویه محدود است.
- ۳- عدم آشکارسازی دیوار صلب و زاویه گردش بسیار نامطلوب

شکل ۱۱۰. مشکلات احصاء شده در طول محور بنی فضل -محدوده تقاطع با محورهای یادگار امام و شاهد

 مهندس مشاور ریافت RAHYAFT Consulting Engineers رهیافت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ۱۴۷		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهر قم
	تاریخ:	پروژه:		
	تیر ۱۴۰۰	QRSA۹۹۰۶		



شکل ۱۱۱. مشکلات احصاء شده در طول محور بنی فضل -محدوده تقاطع با محورهای سامانلو و علیدوست



شکل ۱۱۲. مشکلات احصاء شده در طول محور بنی فضل -محدوده تقاطع با محور جوادالانبیه (ع)

 مهندس مشاور ریافت RAHYAFT Consulting Engineers رهیافت نوین، اندیشه مهندسی، آینده فردا	صفحه ۱۴۸		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهرستان قم
	تاریخ:	پروژه:		
	تیر ۱۴۰۰	QRSA۹۹۰۶		



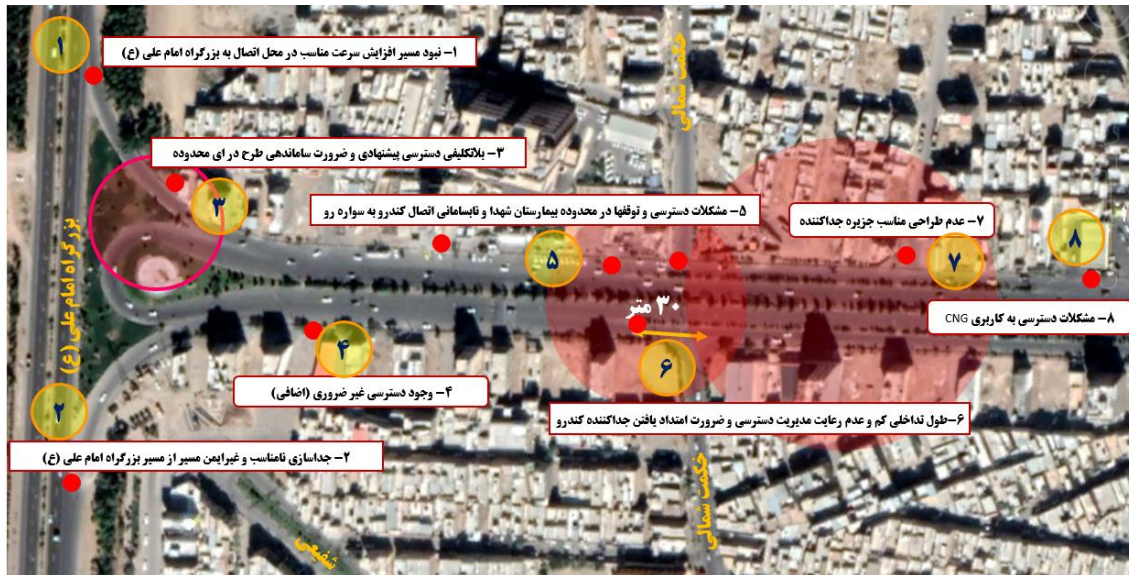
شکل ۱۱۳. مشکلات احصاء شده در طول محور بنی فضل - محدوده تقاطع با محورهای دادخواه و معراج



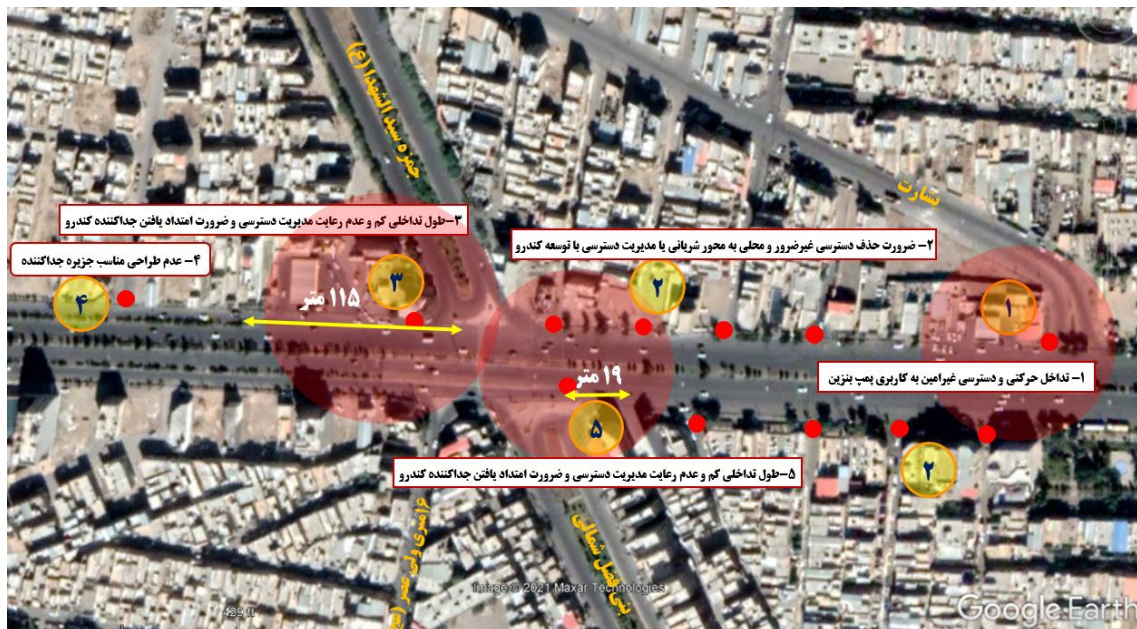
شکل ۱۱۴. موقعیت مشکلات هندسی احصاء شده در طول محور بنی فضل در قالب دیتابانک GIS تهیه شده برای معبر

۳-۲-۲- محور توحید

همان گونه که پیشتر اشاره شد، الگوی تردد، سطوح دسترسی و ساختار کالبدی در طول محور توحید با توجه به طول زیاد محور تغییر کرده و عملاً ساختار راهبردی توسعه ایمنی در این محور مستلزم توجه به سکانس بندی های کالبدی و ساختاری آن می بایست باشد. عمده مشکلات شناسایی شده در طول این محور نیز مربوط به موضوع تعدد دسترسی معابر محلی به مسیر بلوار، دسترسی مستقیم کاربری های خاص و مشکلات هندسی خاص گرهای ترافیکی است. نمایی از مشکلات احصاء شده این محور نیز در تصاویر زیر ارائه شده است.



شکل ۱۱۵. مشکلات هندسی احصاء شده در محدوده اتصال بلوار توحید به بزرگراه امام علی (ع) (قطعه اول مسیر)



شکل ۱۱۶. مشکلات هندسی محور توحید در محدوده تقاطع بنی فضل شمالی (قطعه اول مسیر)

 مهندس مشاور ریافت RAHYAFT Consulting Engineers رهیافت نوین، اندیشه مهندسی، آگاهی فردا	صفحه ۱۵۰		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهرداری قم
	تاریخ:	پروژه:		
	تیر ۱۴۰۰	QRSA۹۹۰۶		



شکل ۱۱۷. مشکلات هندسی محور توحید در محدوده میدان نبوت (قطعه اول مسیر)



شکل ۱۱۸. مشکلات هندسی محور توحید در محدوده میدان نبوت تا بلوار حافظ (قطعه دوم مسیر)

۳-۲-۳- محور نواب صفوی

در محور نواب صفوی عمده مشکلات مرتبط با آن مربوط به تعدد دسترسی ها و محدوده میدان آزادگان بوده است. ضمن آنکه با توجه به اهمیت توسعه مسیر دوچرخه و ساماندهی هندسی مسیر برای عبور ایمن عرضی عابرین پیاده، ضرورت برنامه ریزی برای آن حائز اهمیت خواهد بود. ارزیابی تحلیلی نیازهای هندسی در محدوده این محور نیز در تصاویر ارائه شده است. ضمن آنکه موقعیت نقاط نیازمند اصلاح هندسی در محدوده این معبر مطابق با دیتابانک تهیه شده نیز در ادامه ارائه شده است.



شکل ۱۲۱. نمایی از مسائل هندسی احصاء شده در طول محور نواب صفوی (حداصل میدان آزادگان-میدان شهرداری)



شکل ۱۲۲. نمایی از مسائل هندسی احصاء شده در طول محور نواب صفوی (حداصل میدان آزادگان-میدان نواب)

 مهندس مشاور ریافت RAHYAFT Consulting Engineers رهیافت نوین، اندیشه مهندسی، آفاق بی‌پایان	صفحه ۱۵۳ پروژه: تاریخ: تیر ۱۴۰۰ QRS۹۹۰۶	مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهرستان قم
---	--	--	---



شکل ۱۲۳. موقعیت نقاط نیازمند اصلاح هندسی در محدوده محور نواب صفوی در قالب دیتابانک GIS تهیه شده برای معبر

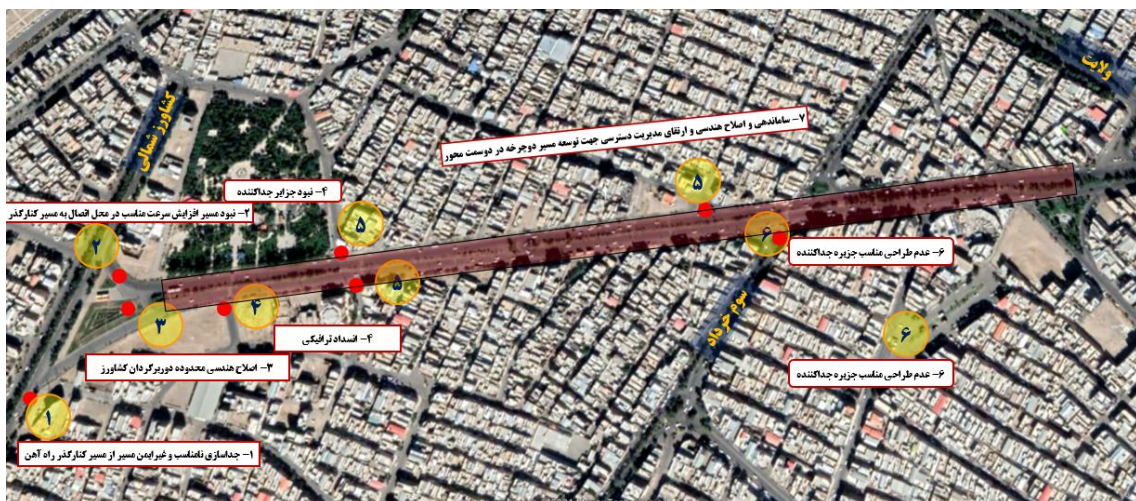
۳-۲-۴- محور کارگر

در مسیر محور کارگر چالش اساسی و کلیدی مساله دسترسی مستقیم کاربری‌ها و مدیریت دسترسی در محدوده زیرگذر ایجاد در طول این محور و بهسازی مورد نیاز در ارتباط با توسعه مسیر دوچرخه خواهد بود. نقاط حائز اهمیت در بهسازی شبکه ترابری در این محور در تصویر زیر ارائه شده است. ضمن آنکه دیتابانک مربوط به توسعه نقاط نیازمند اصلاح هندسی در این محور نیز در ادامه ارائه شده است.

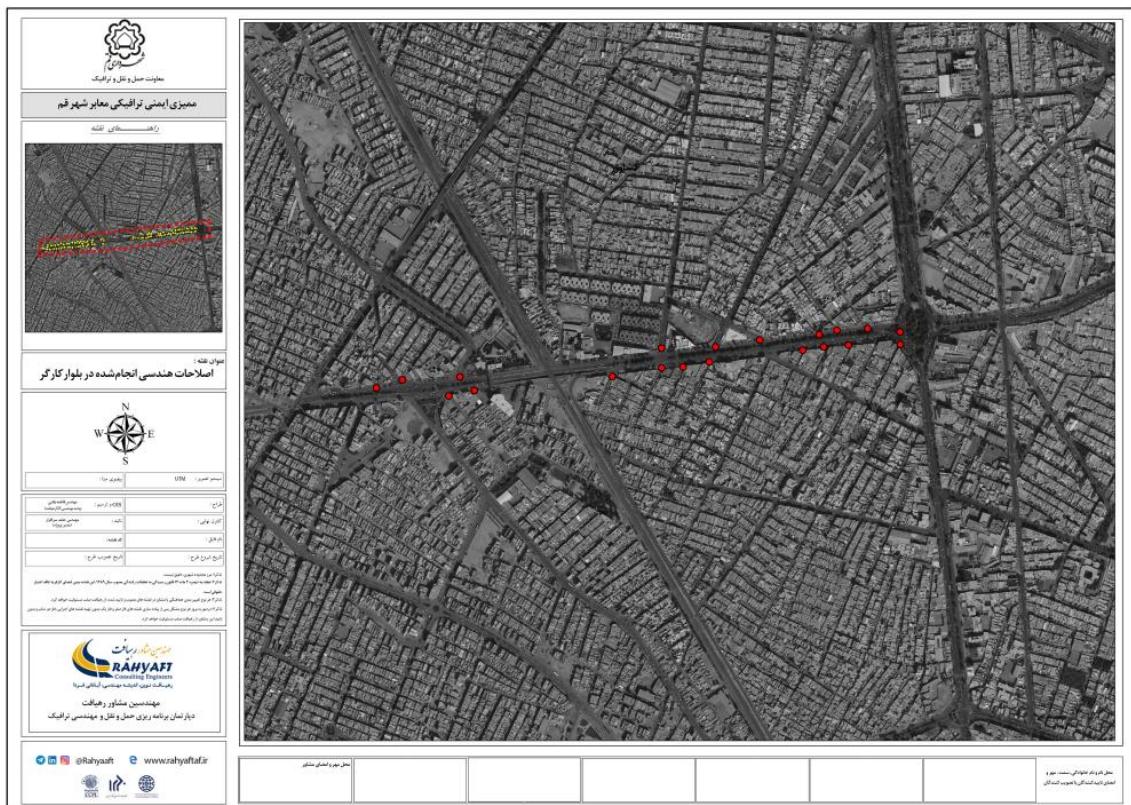


شکل ۱۲۴. نمایی از مسائل هندسی احصاء شده در طول محور کارگر حدفاصل میدان امام خمینی-خیابان ولایت

 مهندس مشاور رهاافت RAHYAFT Consulting Engineers رهافت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ۱۵۴		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهرداری قم
	تاریخ:	پروژه:		
	تیر ۱۴۰۰	QRSA۹۹۰۶		



شکل ۱۲۵. نمایی از مسائل هندسی احصاء شده در طول محور نواب صفوی (حدفاصل خیابان ولایت - بلوار کشاورز شمالی)



شکل ۱۲۶. موقعیت نقاط نیازمند اصلاح هندسی در محدوده محور نواب صفوی در قالب دیتابانک GIS تهیه شده برای معبر

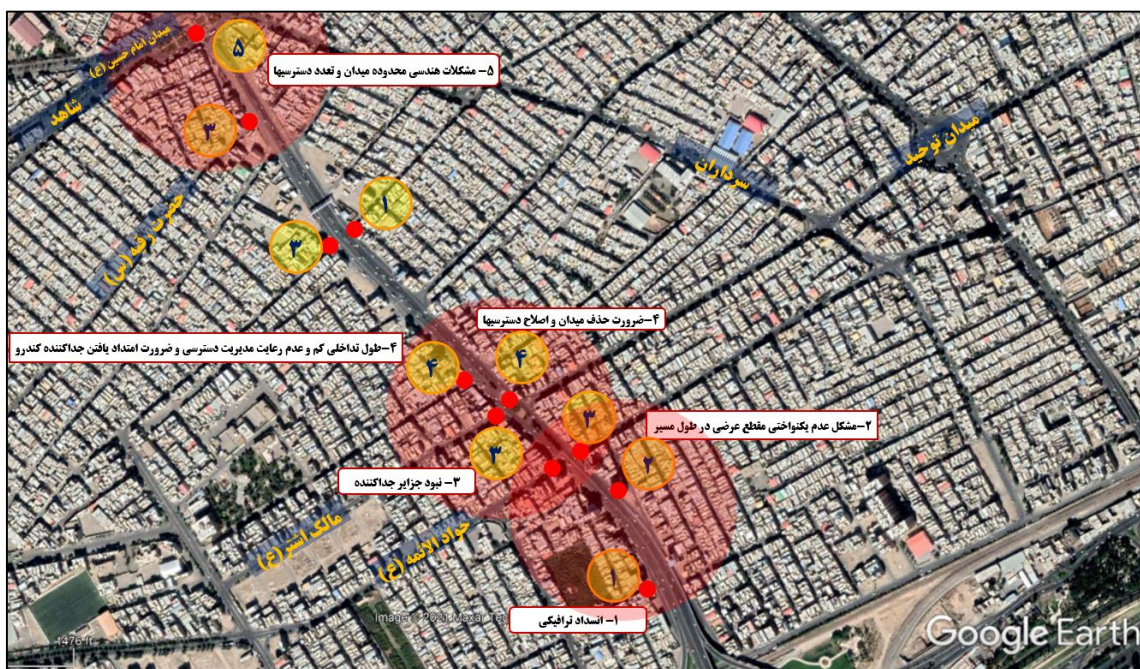
۳-۲-۵- محور جمهوری اسلامی

اهمیت ساختاری و عملکردی محور جمهوری در ارتباطات شمال-جنوب سبب شده است تا ضرورت برنامه‌ریزی مدون جهت توسعه و ارائه راهبردهای ایمنی در این محور از اهمیت بالایی برخوردار باشد. هرچند

بخشی از تصادفات در این محور ناشی از چالش‌های زیربنایی و رفتاری است، اما ضروری خواهد بود تا در این خصوص برنامه‌ریزی شود.

مشکلات دسترسی در محدوده میدان امام حسین (ع)، طول تداخلی کم در محدوده تقاطع میدان مالک اشتر، ضرورت‌های ایجابی در مدیریت دسترسی از کندرو به تندرو و بالعکس و ساماندهی آن از جمله مهم‌ترین چالش‌های این محور در شمال قمرود خواهد بود. این در حالی است که در جنوب قمرود نیز اثرات تراکمی تغییر تراز حرکتی در قبل از میدان سپاه و در ادامه در بعد از پل ۹ دی در محدوده تقاطع قائم قابل انتظار و مشاهده خواهد بود. این چالش در محدوده بلوار جمهوری با موضوع دسترسی معابر محلی و عدم ساماندهی گذرهای طولی و عرضی نیز تشدید شده است. جزییات مشکلات احصاء شده در محدوده این محور در تارائه شده است. لازم به یادآوری است تارائه طرح‌های هندسی در بخش جنوبی قمرود مستلزم توجه به اهمیت انجام مطالعات ترافیکی در راستای اصلاح عملکرد جهتی معابر و رویکردهای منتهی به میدان سپاه و انسداد ترافیکی دسترسی‌های منتهی به محور جمهوری خواهد بود. موضوعی که به طور جدی مستلزم برنامه‌ریزی همزمان و پیاده‌سازی آن‌ها است. در این ارتباط تا به بررسی نقاط نیازمند اصلاح هندسی در محور جمهوری اسلامی در قالب دیتابانک تهیه‌شده پرداخته است.

همچنین باید توجه داشت در محدوده پل عطاران، محور جمهوری از عرض حداقلی برای کنارگذر برخوردار است که به جهت تقاضای قابل‌توجه پارک حاشیه‌ای و علیرغم محدودیت‌ها با اولویت ویژه نیازمند اقدامات مدیریتی و اصلاح هندسی به صورت توانمند خواهد بود.



شکل ۱۲۷. نیازهای شناسایی شده اصلاح هندسی در محور جمهوری محدوده شمال قمرود

 مهندسین مشاور ریافت RAHYAFT Consulting Engineers رهیافت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ۱۵۶		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 جمهوری اسلامی ایران
	تاریخ:	پروژه:		
	تیر ۱۴۰۰	QRSA۹۹۰۶		



شکل ۱۲۸. نیازهای شناسایی شده اصلاح هندسی در محور جمهوری محدوده جنوب قمرود (حداصل مصلی تا میدان سپاه)

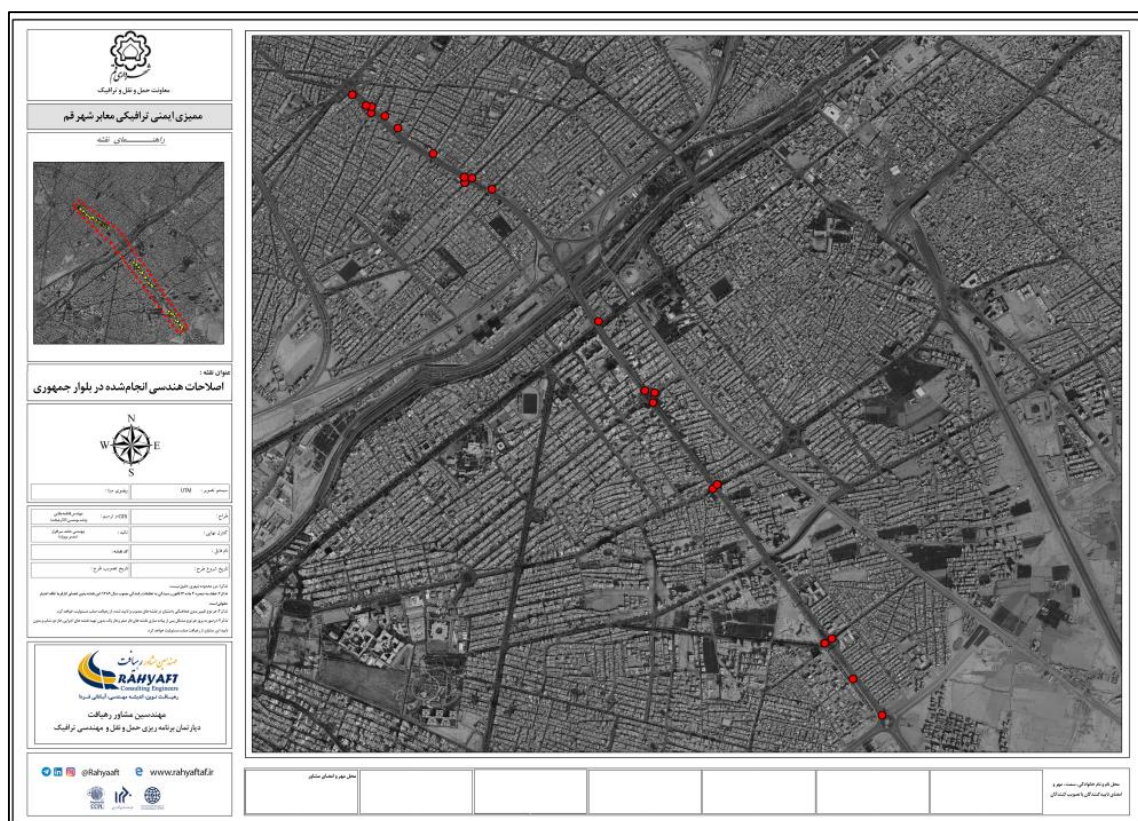


شکل ۱۲۹. نیازهای شناسایی شده اصلاح هندسی در محور جمهوری محدوده جنوب قمرود (حداصل میدان سپاه یا تقاطع عطاران)

 مهندسین مشاور ریافت RAHYAFT Consulting Engineers رهیافت نوین، اندیشه مهندسی، آبنافی فردا	صفحه ۱۵۷		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهرداری قم
	تاریخ:	پروژه:		
	تیر ۱۴۰۰	QRSA۹۹۰۶		



شکل ۱۳۰. نیازهای شناسایی شده اصلاح هندسی در محور جمهوری محدوده جنوب قمروود (حداقل تقاطع عطاران تا میدان نماز)



شکل ۱۳۱. موقعیت نقاط نیازمند اصلاح هندسی در محدوده محور جمهوری اسلامی در قالب دیتابانک GIS تهیه شده برای معبر

۳-۲-۶ محور کشاورز جنوبی

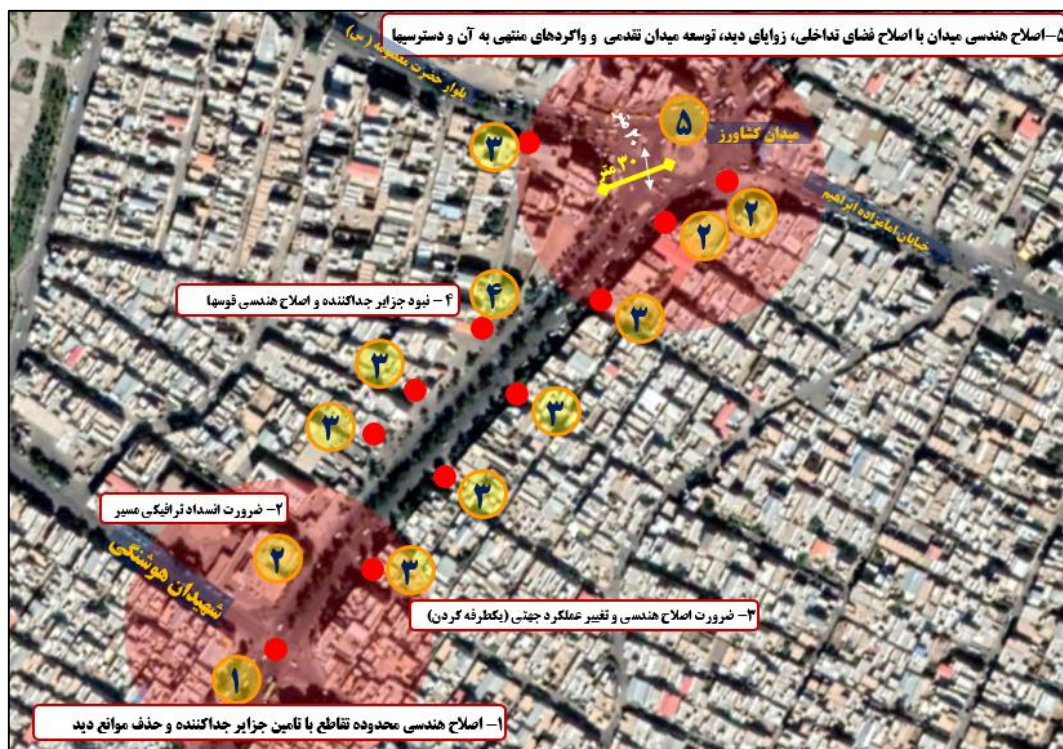
دسترسی، مهم‌ترین مشکل شناسایی شده در محور کشاورز، در واقع اصلی‌ترین نقشی است که در شبکه معابر شهری ایفا می‌کند. مدیریت دسترسی در این محور جمع و پخش‌کننده شهری، راهبرد کلیدی در کاهش تصادفات آن خواهد بود. از طرفی گره‌های اصلی این محور، از جمله میدان کشاورز، تقاطع هوشنگی برای تامین

 مهندس مشاور رهاافت RAHYAFT Consulting Engineers رهافت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ۱۵۸		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهر واری قم
	پروژه:	تاریخ:		
	QRSA۹۹۰۶	تیر ۱۴۰۰		

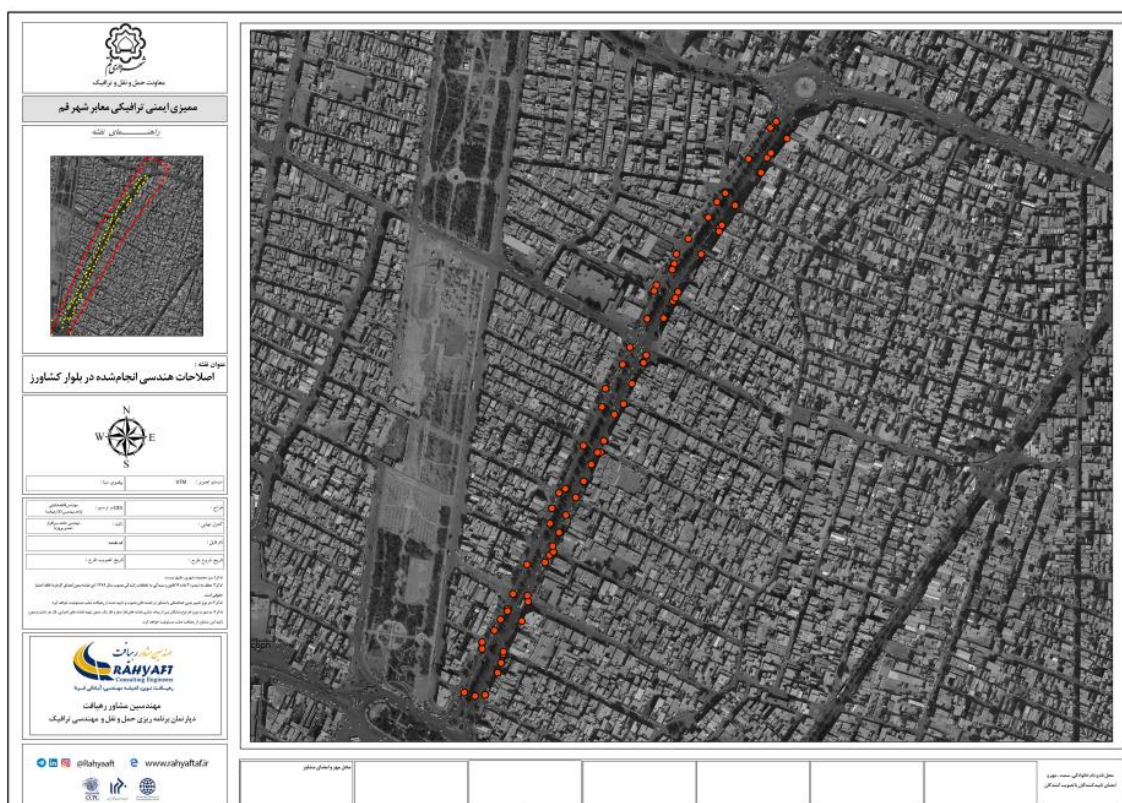
قوس‌ها، ایمن‌سازی فضاهای فضای تداخلی و توسعه جزایر ترافیکی در اولویت بالاتری برای اصلاح هندسی هستند. در این ارتباط و به بررسی نقاط نیازمند اصلاح هندسی در محور کشاورز پرداخته و همچنین موقعیت نقاط نیازمند اصلاح هندسی نیز در قالب دیتابانک تهیه‌شده در تصاویر زیر بررسی شده است.



شکل ۱۳۲. نیازهای شناسایی شده اصلاح هندسی در محور کشاورز حفاصل میدان نبوت-تقاطع شهیدان هوشنگی



شکل ۱۳۳. نیازهای شناسایی شده اصلاح هندسی در محور کشاورز حفاصل تقاطع شهیدان هوشنگی - میدان کشاورز



شکل ۱۳۴. موقعیت نقاط نیازمند اصلاح هندسی در محدوده محور کشاورز جنوبی در قالب دیتابانک GIS تهیه شده برای مبر

 مهندس مشاور رهاافت RAHYAFT Consulting Engineers رهاافت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ۱۶۰		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهرداری قم
	تاریخ:	پروژه:		
	تیر ۱۴۰۰	QRSA۹۹۰۶		

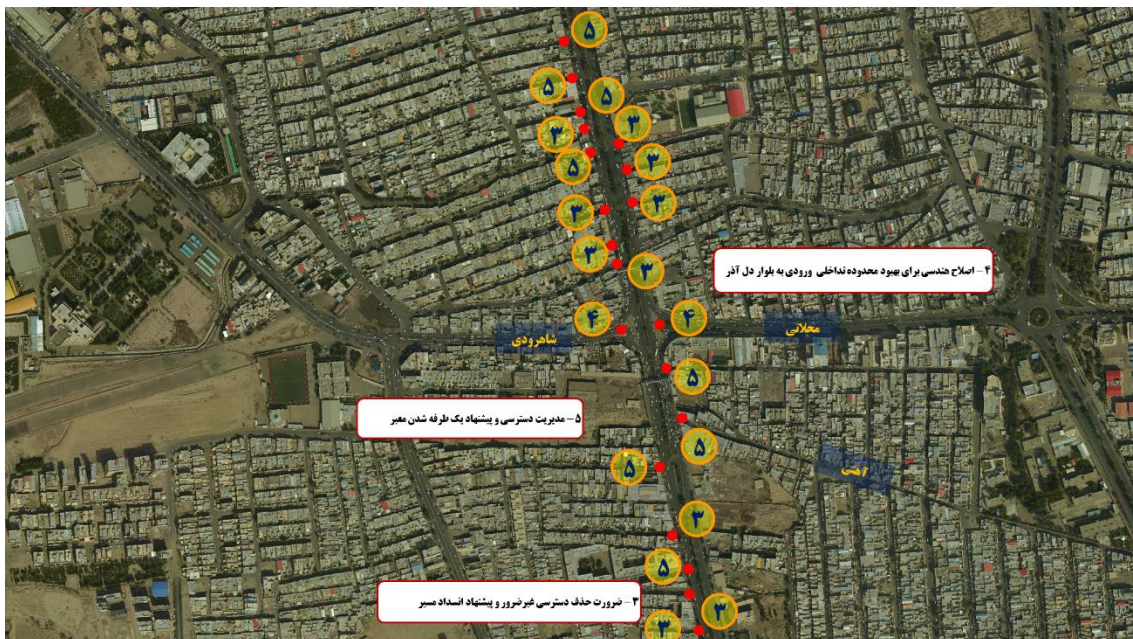
۳-۲-۷- محور شهید دل آذر- طالقانی

محور شهید دل آذر و در ادامه آن طالقانی، به جهت ایجاد دسترسی شعاعی مستقیم، به هسته مرکزی و تاریخی شهر و محدوده حرم مقدس حضرت معصومه، از یک سو و توسعه کاربری‌های مهم شهری، منطقه‌ای در حاشیه آن و همچنین ارتباط با مسیر قدیم تهران-کاشان، و دسترسی به رینگ بزرگراهی سوم شهر قم، از اهمیت ویژه و کلیدی در حوزه مدیریت ترافیک برخوردار است. از سوی دیگر، عبور این محور در بافت تاریخی شهر قم سبب شده است تا ساختار ارگانیک دسترسی در مناطق مختلف طول این محور، چالش‌های هندسی فراوانی را ایجاد کرده است. از سوی دیگر تغییر پوسته، تغییر عملکرد جهتی محور، نحوه دسترسی خطوط اتوبوس‌رانی و همچنین مسائلی چون جانمایی کاربریهای مولد و جاذب سفر در طول مسیر که ساختار دسترسی آن‌ها سبب افزایش تداخل و عدم امکان فاصله ایمن دسترسی برای ورودی خودروهایی آن‌ها شده است، بر چالش‌های هندسی این محور افزوده است. موقعیت نقاط نیازمند اصلاح هندسی نیز در قالب دیتابانک GIS و بر اساس پیمایش میدانی تهیه‌شده در نقشه شکل زیر بررسی شده است.

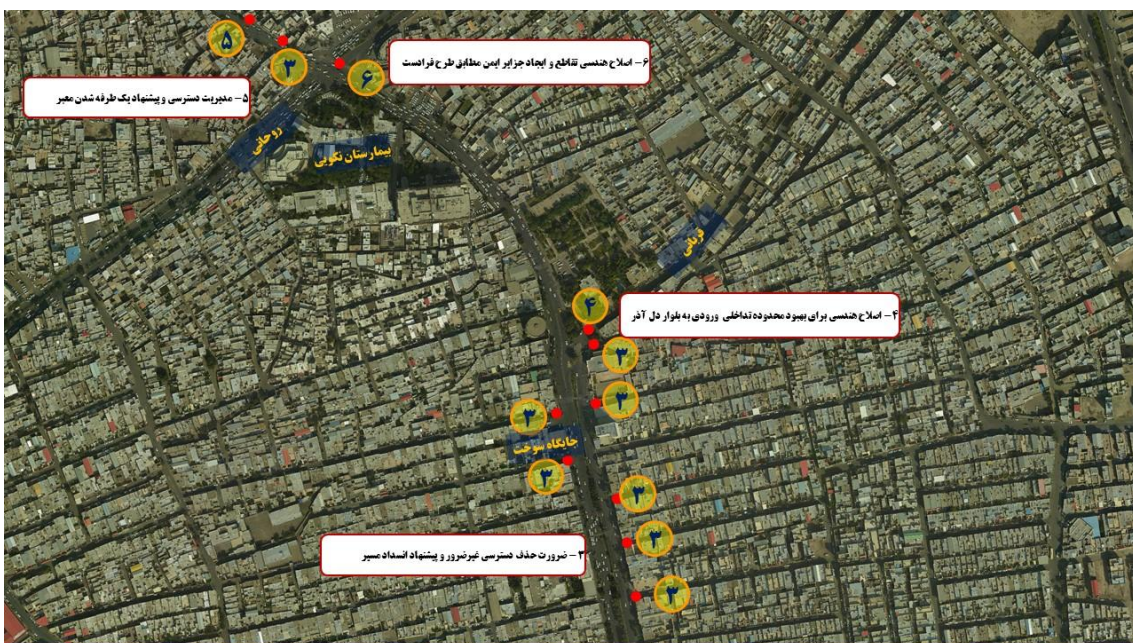


شکل ۱۳۵. نیازهای شناسایی شده اصلاح هندسی در محور دل آذر حدفاصل میدان ولیعصر تا قدس

	صفحه ۱۶۱		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	
	پروژه:	تاریخ:		
	QRSA۹۹۰۶	تیر ۱۴۰۰		

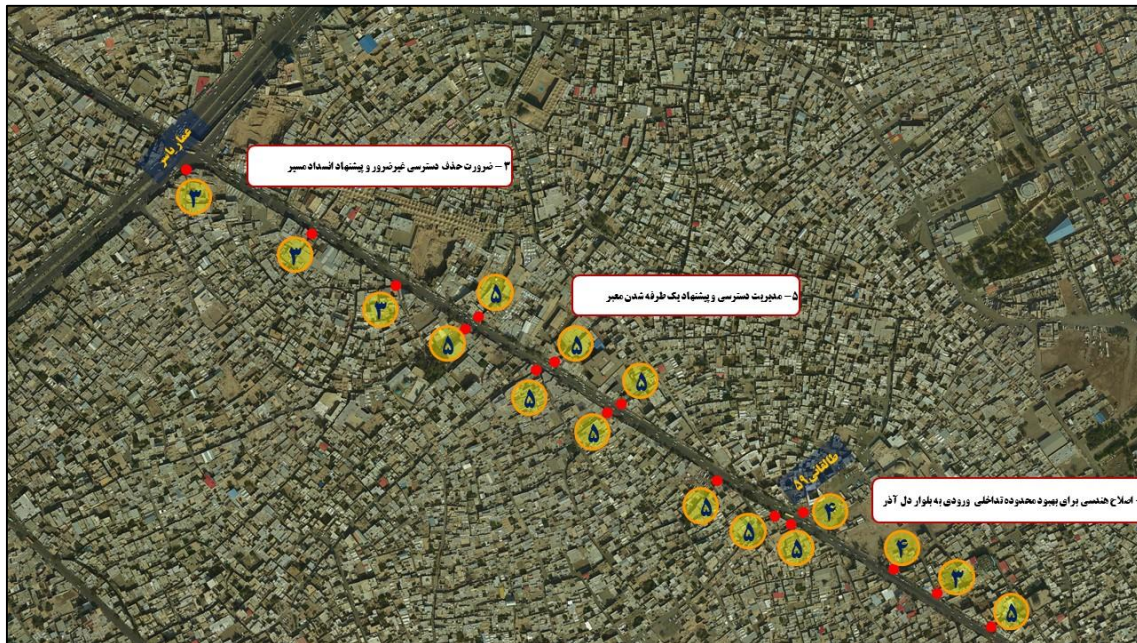


شکل ۱۳۶. نیازهای شناسایی شده اصلاح هندسی در محور دل آذر محدوده محلاتی

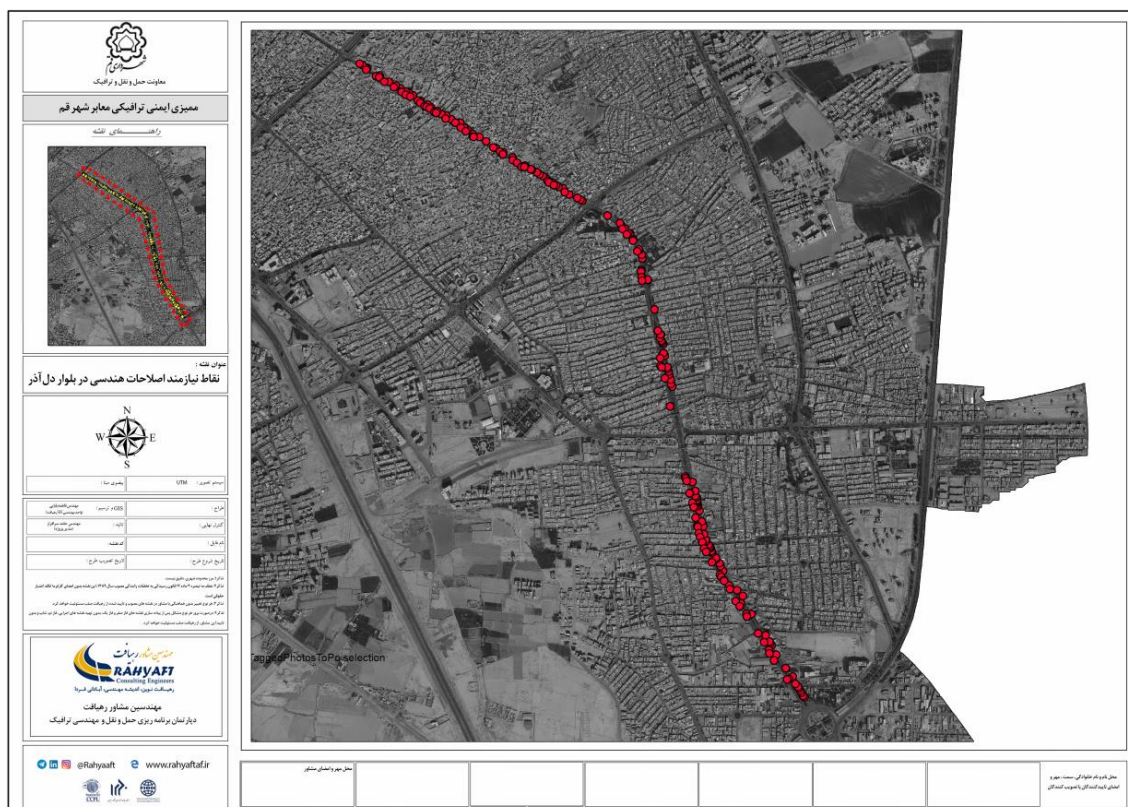


شکل ۱۳۷. نیازهای شناسایی شده اصلاح هندسی در محور دل آذر تا روحانی

	صفحه ۱۶۲		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	
	پروژه:	تاریخ:		
	QRSA۹۹۰۶	تیر ۱۴۰۰		



شکل ۱۳۸. نیازهای شناسایی شده اصلاح هندسی در محور دل آذر تا عمار یاسر

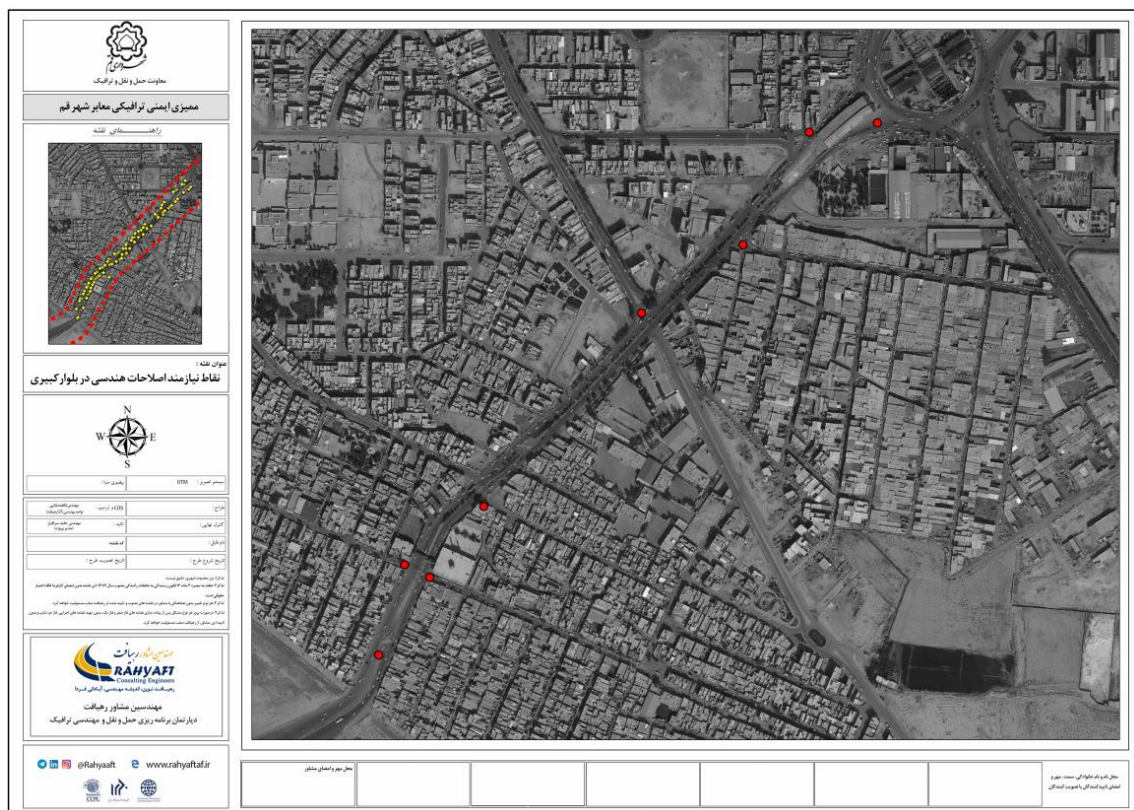


شکل ۱۳۹. موقعیت نقاط نیازمند اصلاح هندسی در محدوده محور شهید دل آذر-طالقانی در قالب دیتابیس GIS تهیه شده برای معبر

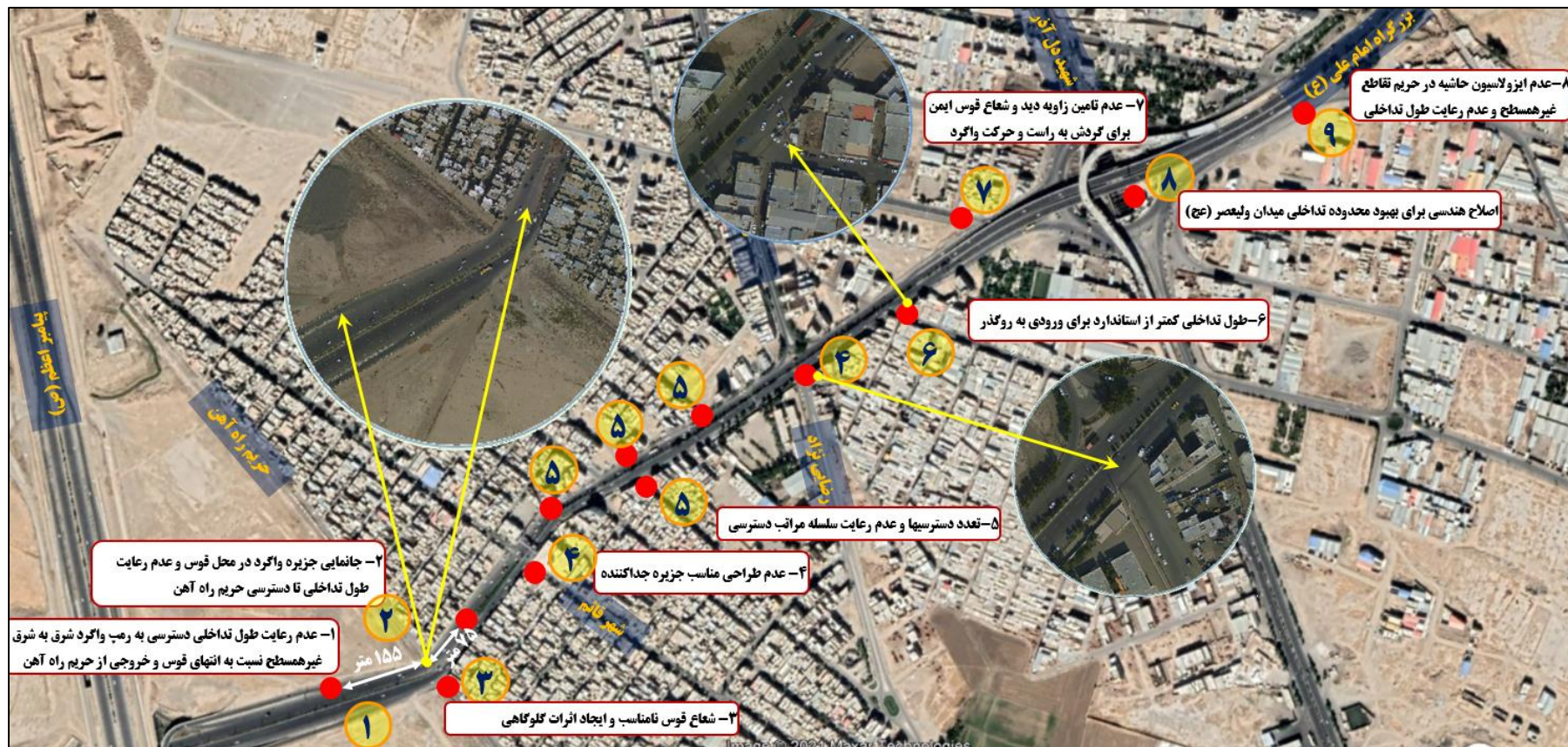
لازم به یادآوری است با توجه به امتداد خطوط ویژه حمل و نقل همگانی و نحوه دسترسی به بافت تاریخی و توسعه کاربری‌های متنوع خدماتی، توسعه محور کامل و ارتقای هندسه مبتنی بر این مسیر یک استراتژی قابل توجه در طول این محور خواهد بود.

۳-۲-۸- محور کبیری

محور جدیدالاحداث کبیری، به عنوان بخشی از رینگ شریانی پیرامونی شهر قم است که علاوه بر نقش عبوری، متأثر از بافت مسکونی حاشیه آن از تقاضای دسترسی قابل توجهی نیز برخوردار است. در عین حال بخشی از تقاضای مسجد مقدس جمکران نیز از دسترسی راستگرد تقاطع این محور و بلوار پیامبر اعظم برای دسترسی به رینگ بزرگراهی امام علی و مسیر خروجی استفاده کرده و بر این اساس تقاضای متنوعی از ترافیک محلی، عبوری و منطقه‌ای این مسیر را تحت تأثیر خود قرار می‌دهد. موقعیت نقاط نیازمند اصلاح هندسی نیز در قالب دیتابانک GIS تهیه شده در فرآیند پیمایش میدانی در شکل زیر بررسی شده است. همچنین عمده‌ترین چالش‌های احصاء شده در حوزه هندسی در ادامه ارائه شده است.



شکل ۱۴۰. موقعیت نقاط نیازمند اصلاح هندسی در محدوده محور کبیری در قالب دیتابانک GIS تهیه شده برای معبر



شکل ۱۴۱. نیازهای شناسایی شده اصلاح هندسی در محور کبیری حدفاصل تقاطع پیامبر اعظم (ص) تا میدان ولیعصر (عج)

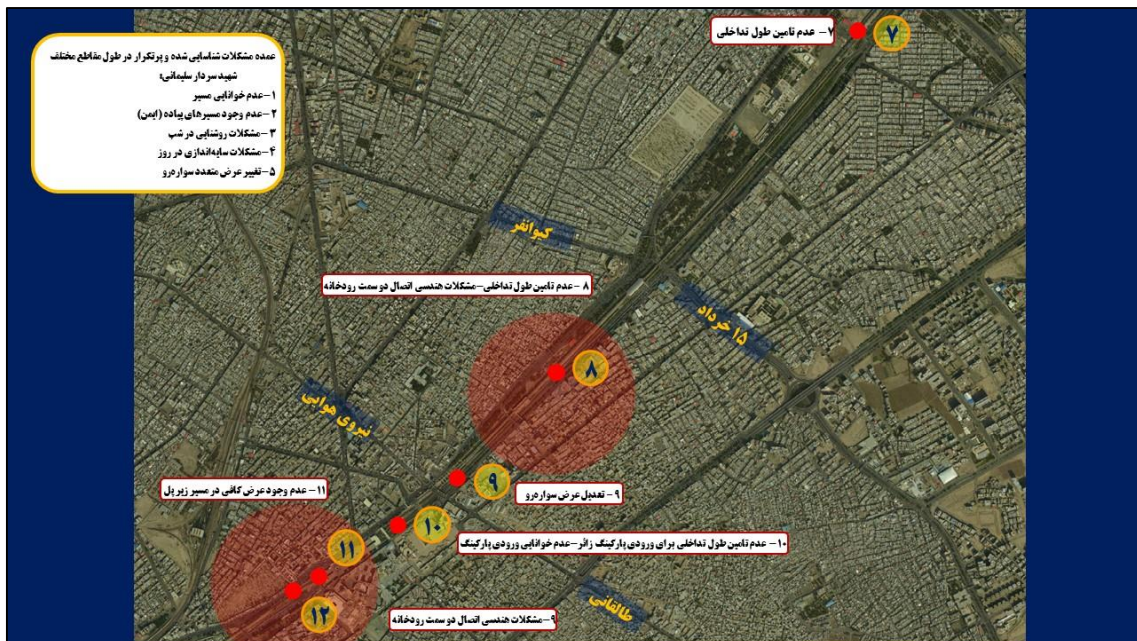
 مهندس مشاور رهافت RAHYAFT Consulting Engineers رهافت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ۱۶۵		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهرداری قم
	تاریخ:	پروژه:		
	تیر ۱۴۰۰	QRSA۹۹۰۶		

۳- ۲- ۹- محور شهید سلیمانی (زائر)

هر چند از منظر ساختاری محور شهید سلیمانی فارغ از جانمایی بحث برانگیز آن در حریم سیلاب ۲۵ ساله رودخانه قمرود به منظور یک کارکرد دسترسی توسعه یافته است، اما به جهت امتداد آن در قطر شهر قم، جایگاه ویژه‌ای در ایجاد تعادل شبکه معابر در شمال و جنوب قمرود دارد. بر اساس بازدیدهای میدانی مهم‌ترین مشکلات هندسی احصاء شده در طول این محور عبارتند از:

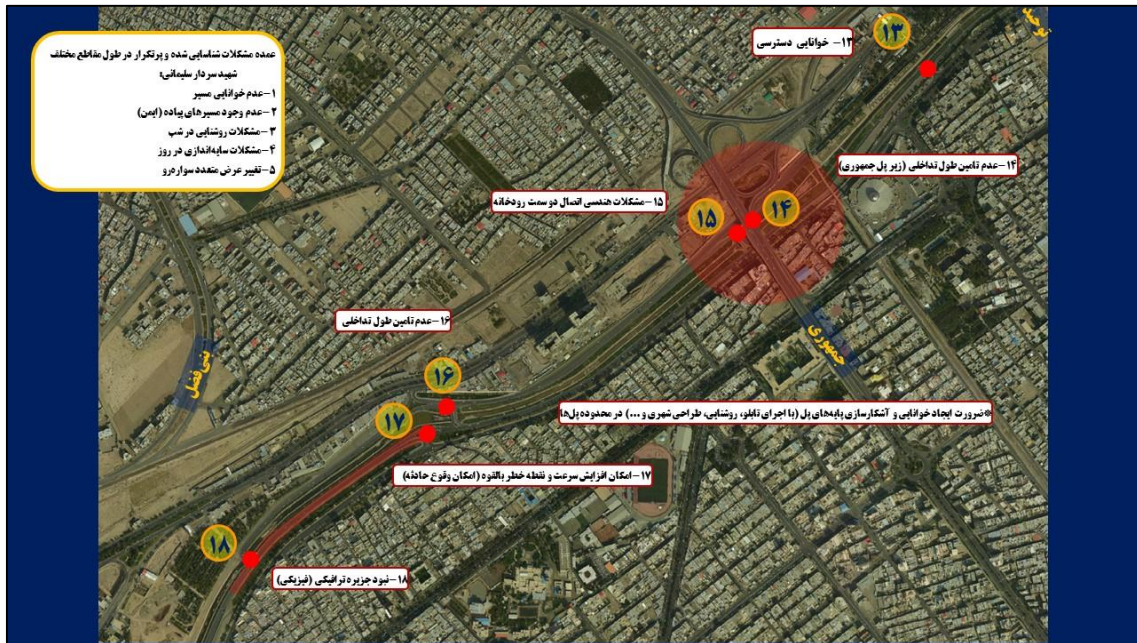


شکل ۱۴۲. نیازهای شناسایی شده اصلاح هندسی در محور شهید سردار سلیمانی پارت اول

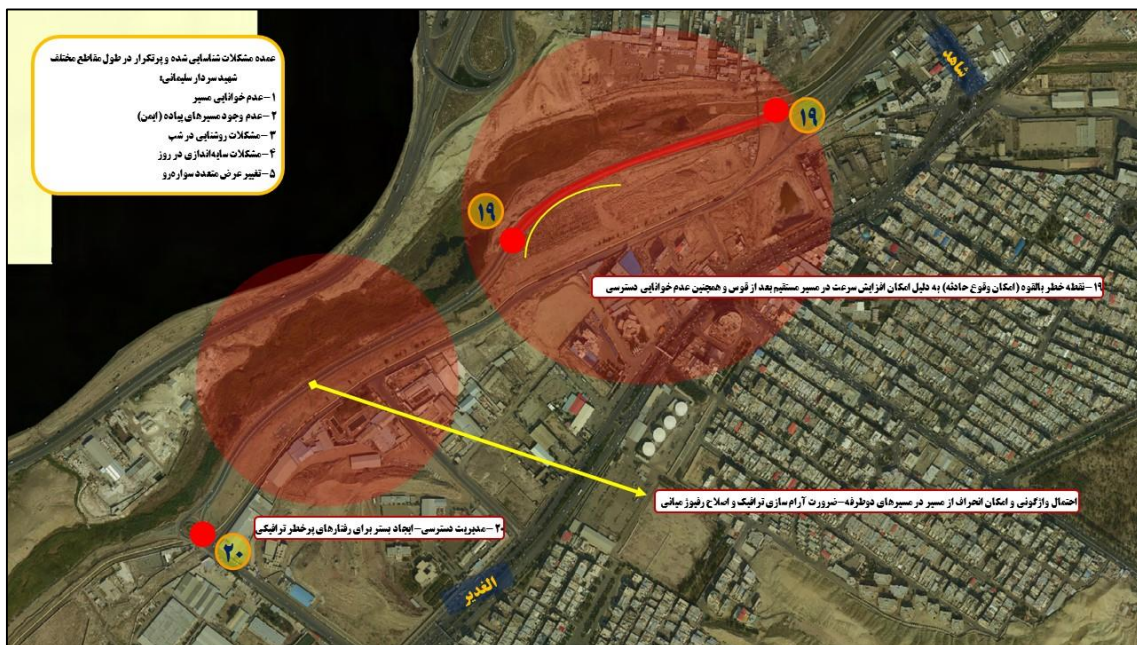


شکل ۱۴۳. نیازهای شناسایی شده اصلاح هندسی در محور شهید سردار سلیمانی پارت دوم

 مهندسان مشاور ریاافت RAHYAFT Consulting Engineers رهیافت نوین، اندیشه مهندسی، آبداننی فردا	صفحه ۱۶۶		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهررداری قم
	تاریخ:	پروژه:		
	تیر ۱۴۰۰	QRSA۹۹۰۶		



شکل ۱۴۴. نیازهای شناسایی شده اصلاح هندسی در محور شهید سردار سلیمانی پارت سوم



شکل ۱۴۵. نیازهای شناسایی شده اصلاح هندسی در محور شهید سردار سلیمانی پارت چهارم

۳-۳ - تحلیل و بررسی وضعیت مدیریت پارکینگ در حوزه نفوذ معبر و تقاطع و ارائه راه حل مناسب جهت ارتقاء وضعیت موجود با رویکرد کاهش تصادفات، مدیریت،

کاهش ترافیک و ارتقای سطح ایمنی و ارائه طرح پارک حاشیه‌ای

معضل پارکینگ و اثرات آن بر روند ایمنی به عنوان یکی از مهم‌ترین مولفه‌های قابل بحث در حوزه ایمنی است. محدوده کاربری‌های خاص، محدوده‌هایی دارای مشکلات جدی و اساسی است و از این منظر توجه اکید به موضوع حائز اهمیت خواهد بود. یکی از ابزارهای مدیریت ایمنی ترافیک معابر اصلی شهرهای بزرگ، کنترل و مدیریت پارکینگ است. کنترل و مدیریت پارکینگ در زمینه‌هایی چون مدیریت پارکینگ حاشیه‌ای، قیمت‌گذاری برای پارکینگ حاشیه‌ای و ایجاد پارکینگ‌های غیرحاشیه‌ای قابل طرح است. در راستای مدیریت پارک حاشیه‌ای پرسش‌هایی مطرح می‌گردد که نمونه‌ای از پرسش‌ها به شرح ذیل است:

☒ در چه معابری از شبکه معابر شهر، پارک ممنوع یا آزاد باشد؟

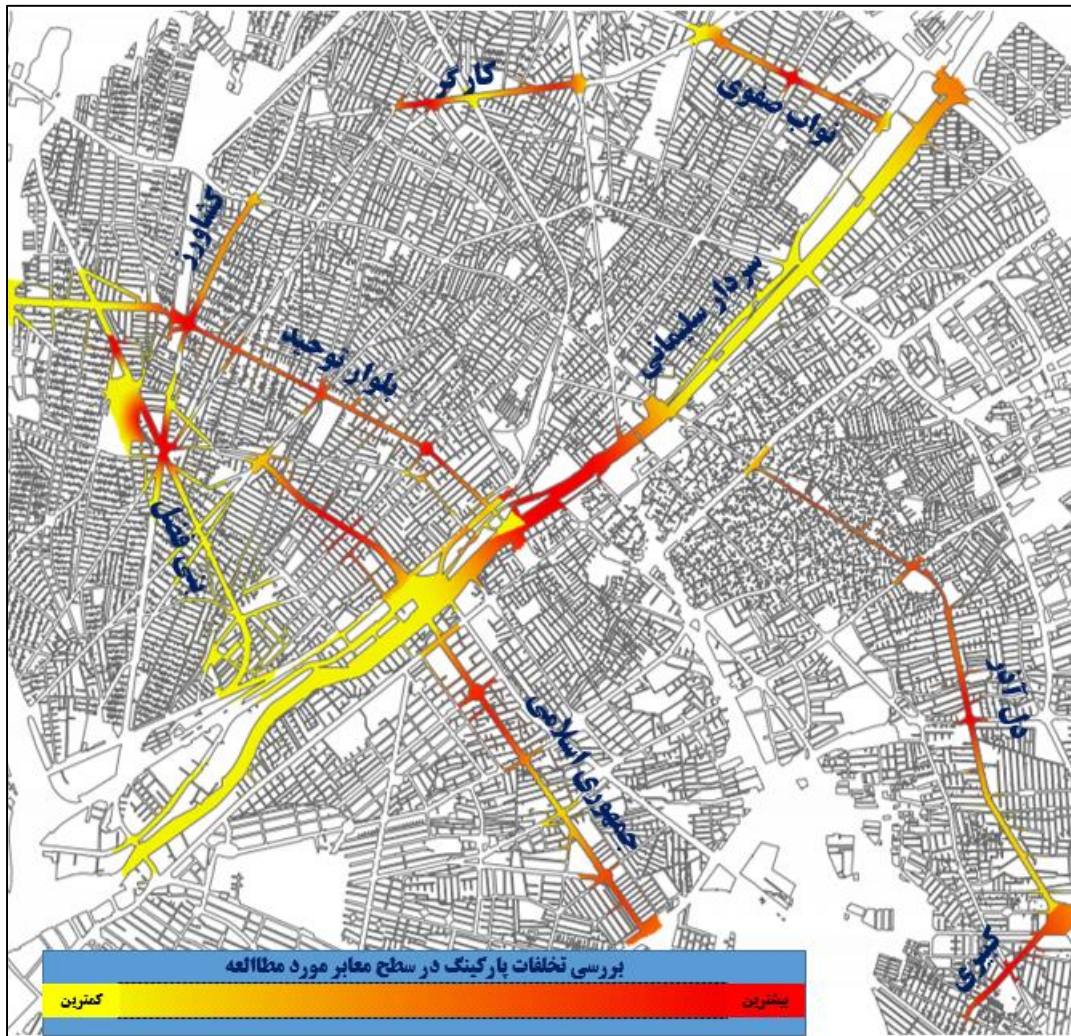
☒ در معابر مجاز برای پارک حاشیه‌ای، زمان شروع، پایان و طول مدت پارک مجاز به چه صورتی باشد؟

☒ ساختار قیمت‌های پارکینگ حاشیه‌ای و غیرحاشیه‌ای چگونه باید باشد؟

در چه مناطقی نیاز به ایجاد پارکینگ‌های غیرحاشیه‌ای است و ظرفیت این پارکینگ‌ها چقدر باید باشد وضعیت تخلفات پارکینگ اثرگذار بر ایمنی بر اساس برداشت‌های میدانی و پایش ممیزی مطابق با نقشه زیر خواهد بود. بر اساس این نقشه بحرانی‌ترین معابر از منظر پارک حاشیه‌ای محورهای توحید، دل آذر و طالقانی هستند. ضمن آنکه به طور مورد نواحی پرتقاضا در حاشیه معابر ناشی از احداث کاربریهای بزرگ مقیاس و یا مولد و یا جاذب سفر، سبب شده مقاطع بحرانی برای پارک حاشیه‌ای در محدوده معابر مختلف نیز سبب افزایش تنش ایمنی، کاهش سطح سرویس و افزایش تراکم باشد. لازم به ذکر است ارائه راهکارها در مرحله دوم مطالعات انجام شده است.

پارک‌های حاشیه‌ای به سه دسته شامل، پارک‌های حاشیه‌ای آزاد، پارک‌های حاشیه‌ای محدود (مدیریت‌شده) و پارک‌های حاشیه‌ای ممنوع تقسیم می‌شوند. لذا جدول ۳۱ از برداشت وضع موجود پارک حاشیه‌ای در معابر مورد مطالعه تهیه شده است. همچنین شکل ۱۴۴ تخلفات پارک حاشیه‌ای را براساس بازدیدها، برداشت‌های میدانی و مستندسازی تصویری در سطح معابر مورد مطالعه را نشان می‌دهد. در ادامه راهکارهای مدیریت پارک حاشیه‌ای نیز ارائه می‌شود.

 مهندسین مشاور ریافت RAHYAFT Consulting Engineers رهیافت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ۱۶۸		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهر داری قم
	پروژه:	تاریخ:		
	QRSA۹۹۰۶	تیر ۱۴۰۰		



شکل ۱۴۶. بررسی تخلفات پارکینگ در سطح معابر مورد مطالعه

 مهندسین مشاور ریافت RAHYAFT Consulting Engineers رهیافت نوین، اندیشه مهندسی، آیندگی فردا	صفحه ۱۶۹		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهرستان قم
	تاریخ:	پروژه:		
	تیر ۱۴۰۰	QRSA۹۹۰۶		

حاشیه‌ای، که نسبت زمان سفر به زمان آزاد آن‌ها بزرگتر از ۲ می‌باشد، اتخاذ می‌گردد. در این سیاست فضای پارکینگ حاشیه‌ای معابر یادشده، حذف و کل عرض خیابان به عبور وسایل نقلیه اختصاص داده می‌شود. در اینجا لازم است معادل فضای پارکینگ حذف شده در حاشیه معابر، به پارکینگ‌های غیر حاشیه‌ای که در محدوده پیاده‌روی مناسبی از مراکز موجود قرار دارند، انتقال داده شود.

گروه دوم، سیاست‌های مدیریت پارک حاشیه‌ای هستند. هدف اصلی از اعمال این سیاست‌ها تخصیص بهینه فضای پارک حاشیه‌ای میان کاربران و اتخاذ استراتژی‌های مناسب برای استفاده بهینه از مکان‌های پارک حاشیه‌ای می‌باشد. استراتژی‌های مدیریت پارکینگ حاشیه‌ای در قالب سه گروه استراتژی‌های ممنوع‌کننده پارک، استراتژی‌های محدودکننده زمان پارک و استراتژی‌های تکمیلی که به طور مستقیم یا غیرمستقیم مسأله پارکینگ را تحت تأثیر قرار می‌دهند، اعمال می‌گردند که در ادامه توضیحات مربوط به هر کدام ارائه شده است:

الف- استراتژی‌های ممنوع‌کننده پارک:

این استراتژی‌ها ممکن است در برخی از ساعات روز، برخی از روزهای هفته یا به صورت دائم استفاده گردد که چگونگی استفاده از این استراتژی‌ها با توجه به زمان تراکم ترافیک در معبر مورد مطالعه، مشخص می‌گردد.

ب- استراتژی‌های محدودکننده زمان پارک:

در بسیاری از معابر شهری به علت استفاده نادرست از مکان‌های پارک و انجام توقف‌های طولانی مدت (بیش از ۲ ساعت) توسط وسایل نقلیه، ظرفیت بالقوه پارک حاشیه‌ای کاهش می‌یابد. از این‌رو مهم‌ترین هدف محدود نمودن زمان پارک، اولویت دادن به توقف‌های کوتاه مدت و میان مدت (کمتر از ۲ ساعت) می‌باشد. استفاده از پارکومتر و کارت پارک نمونه‌ای از روش‌های محدودکننده زمان پارک وسایل نقلیه است.

ج- استراتژی‌های تکمیلی که به طور مستقیم یا غیرمستقیم مسأله پارکینگ را تحت تأثیر قرار

می‌دهند:

این استراتژی‌ها شامل برخی از روش‌های مدیریت ترافیک است که به طور مستقیم و یا غیرمستقیم، مسأله پارکینگ را تحت تأثیر خود قرار می‌دهند. تعدادی از این روش‌ها شامل موارد ذیل می‌باشند:

✓ ایجاد خطوط ویژه برای وسایل نقلیه پرسرنشین و یا اولویت دادن به این وسایل نقلیه برای

استفاده از فضای پارک غیر حاشیه‌ای

✓ تشویق سفر با وسایل نقلیه غیر شخصی

✓ ارتقای سطح کیفی و کمی سیستم حمل و نقل عمومی و ...

د- مدیریت مکانیزه پارک حاشیه‌ای

 مهندسین مشاور رهاافت RAHYAFT Consulting Engineers رهاافت نوین، اندیشه مهندسی، آینده فردا	صفحه ۱۷۱		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)		 شهرسازی
	تاریخ:	پروژه:			
	تیر ۱۴۰۰	QRSA۹۹۰۶			

براساس تعریفی که توسط شهرداری تهران ارائه شده است، پارکینگ حاشیه‌ای بخشی از فضای کار کنار خیابان است که به توقف وسایل نقلیه موتوری اختصاص پیدا می‌کند. از این نوع پارک برای دسترسی به مراکز خدماتی و فروشگاه‌ها در سریع‌ترین زمان ممکن و با کم‌ترین زمان ممکن استفاده می‌شود.

✓ مدیریت هوشمند پارک حاشیه‌ای با استفاده از تجهیزات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری

✓ کنترل و نظارت بر وضعیت پارک حاشیه‌ای

✓ کاهش تمایل کاربران به استفاده از وسیله نقلیه شخصی و افزایش استفاده از وسایل حمل‌ونقل

همگانی



شکل ۱۴۷. نمونه تابلو استفاده شده برای محدوده‌های دارای پارک حاشیه‌ای هوشمند (تهران)

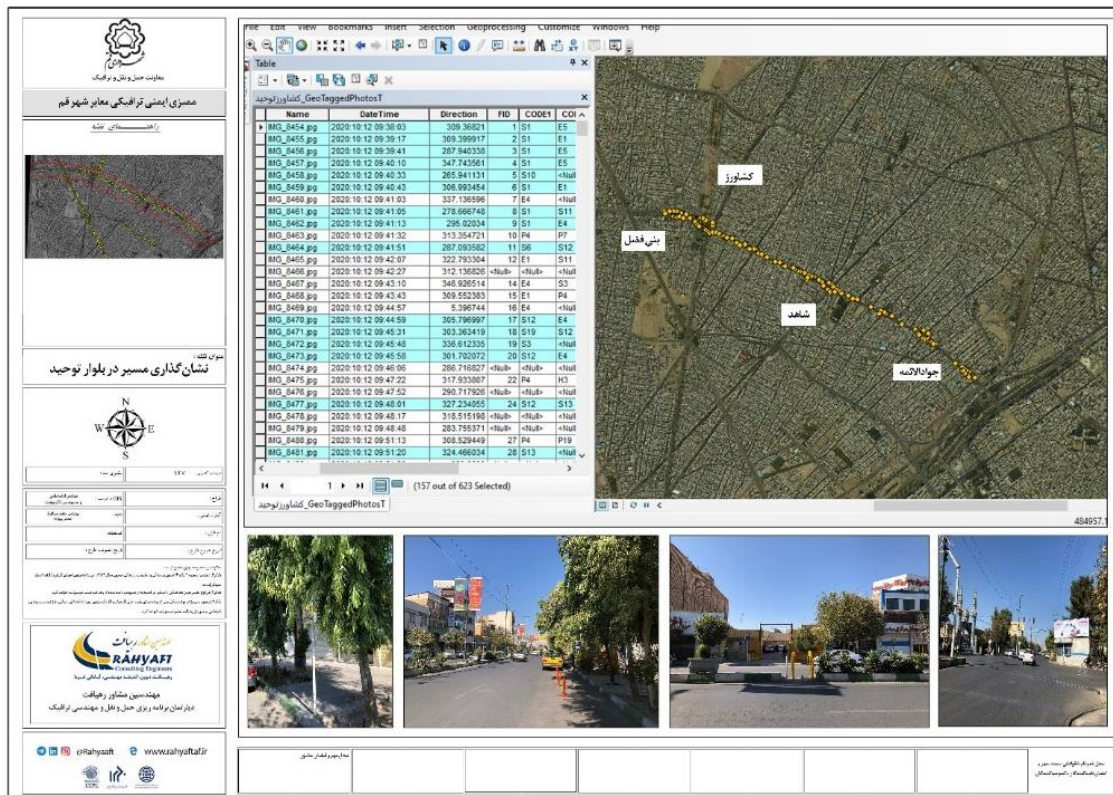
۳-۴ - ارزیابی وضعیت خوانایی شبکه و نیازسنجی اصلاح وضع موجود شامل تجهیزات و

علائم افقی و عمودی، خط‌کشی، شرایط نور و

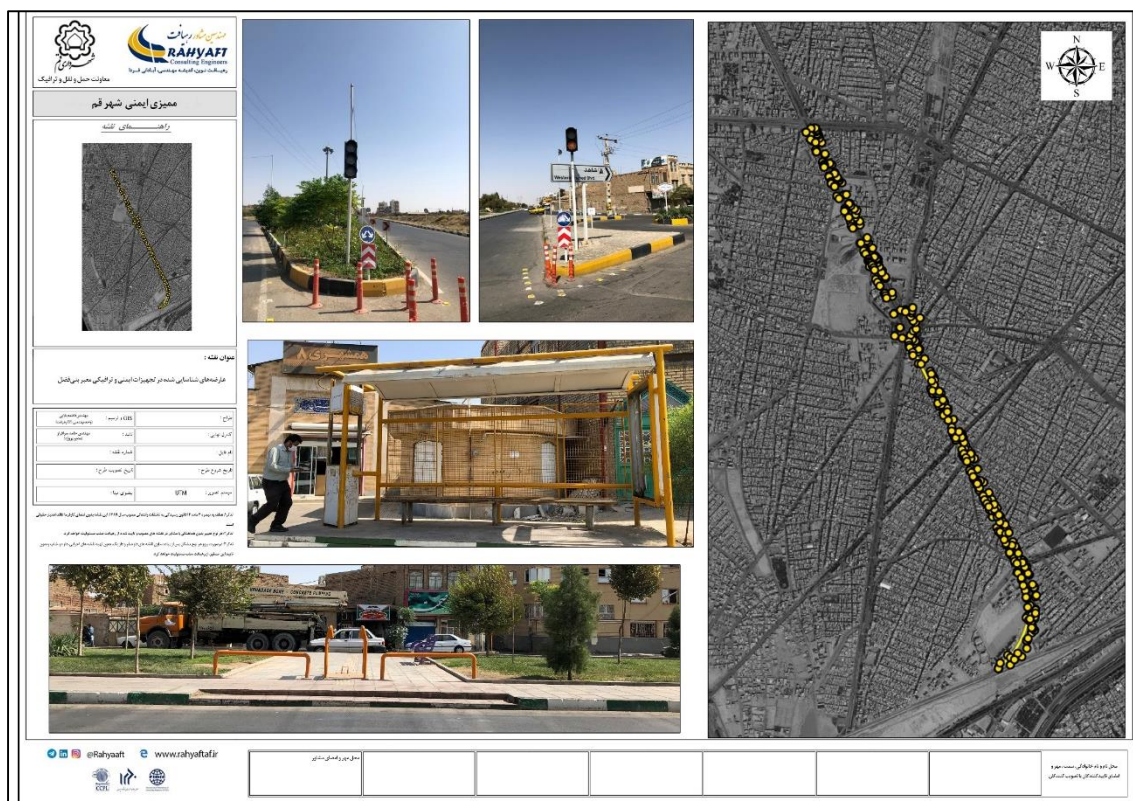
از جمله اطلاعات قابل ارائه در مطالعات ممیزی بر اساس پایش میدانی انجام‌شده، ارزیابی وضعیت خوانایی شبکه و نیازسنجی مرتبط با آن بوده است. بر اساس تحلیل‌های انجام‌شده در سطح شبکه معابر مساله نشان‌گذاری و نصب علائم به واسطه مشکلات متعدد و متنوعی که شبکه معابر شهری با آن درگیری است به جهت فراوانی و اولویت اقدام در بالاترین سطح قرار دارد.

بر اساس اطلاعات تحلیل شده، موقعیت مقاطع نیازمند اصلاح در شبکه معابر مورد مطالعه بر اساس داده‌کاوی پایگاه داده مطابق با گراف زیر خواهد بود. شکل ۱۴۸ تا شکل ۱۵۶، دیتابانک تهیه‌شده از مشکلات نشان‌گذاری مسیر (علائم افقی و عمودی) را به عنوان نمونه‌ای بستر GIS نشان می‌دهد

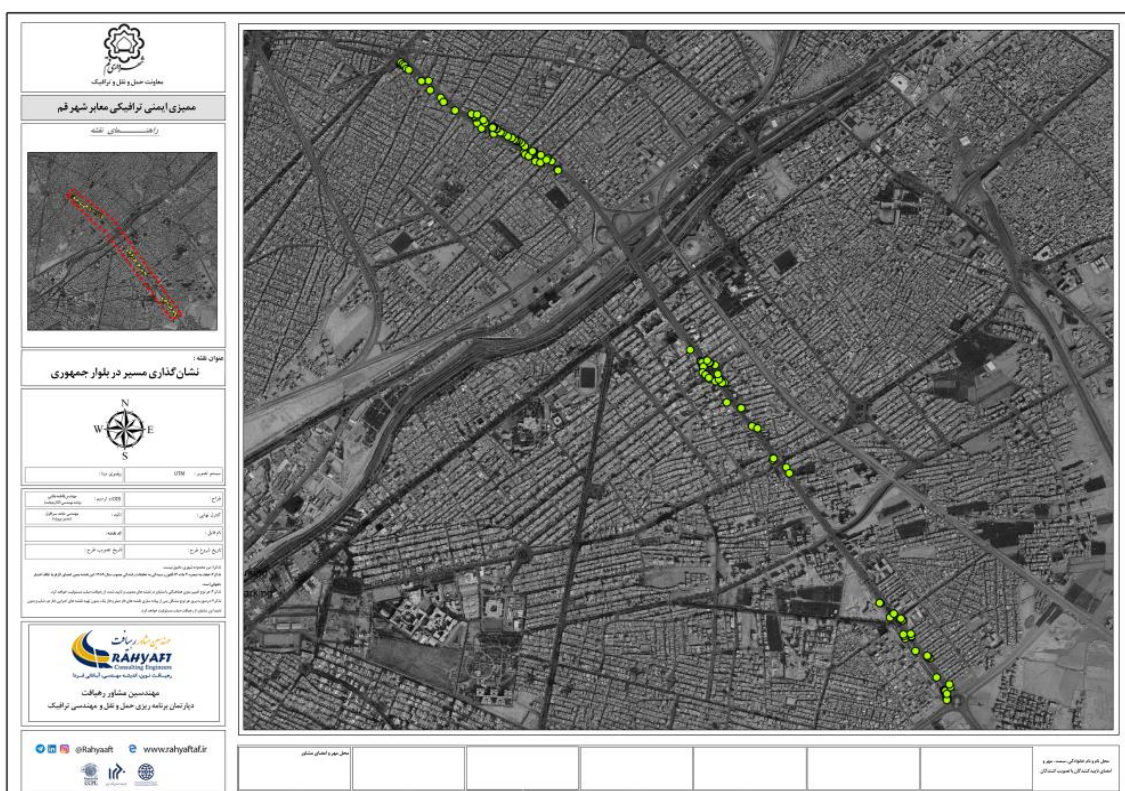
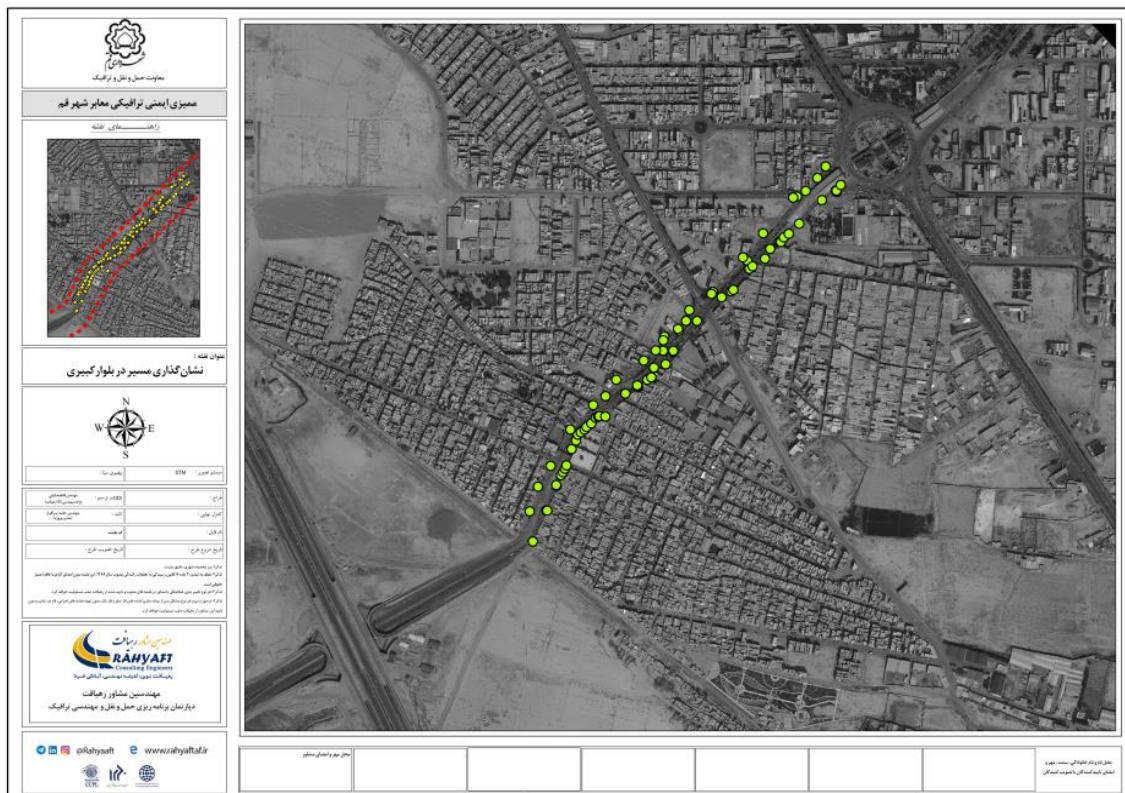
 مهندس مشاور ریافت RAHYAFT Consulting Engineers رهیافت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ۱۷۲		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهرستان شاهرود
	تاریخ:	پروژه:		
	تیر ۱۴۰۰	QRSA۹۹۰۶		



شکل ۱۴۸. بررسی وضعیت خوانایی شبکه و نشان‌گذاری در معابر شهری قم - محور توحید

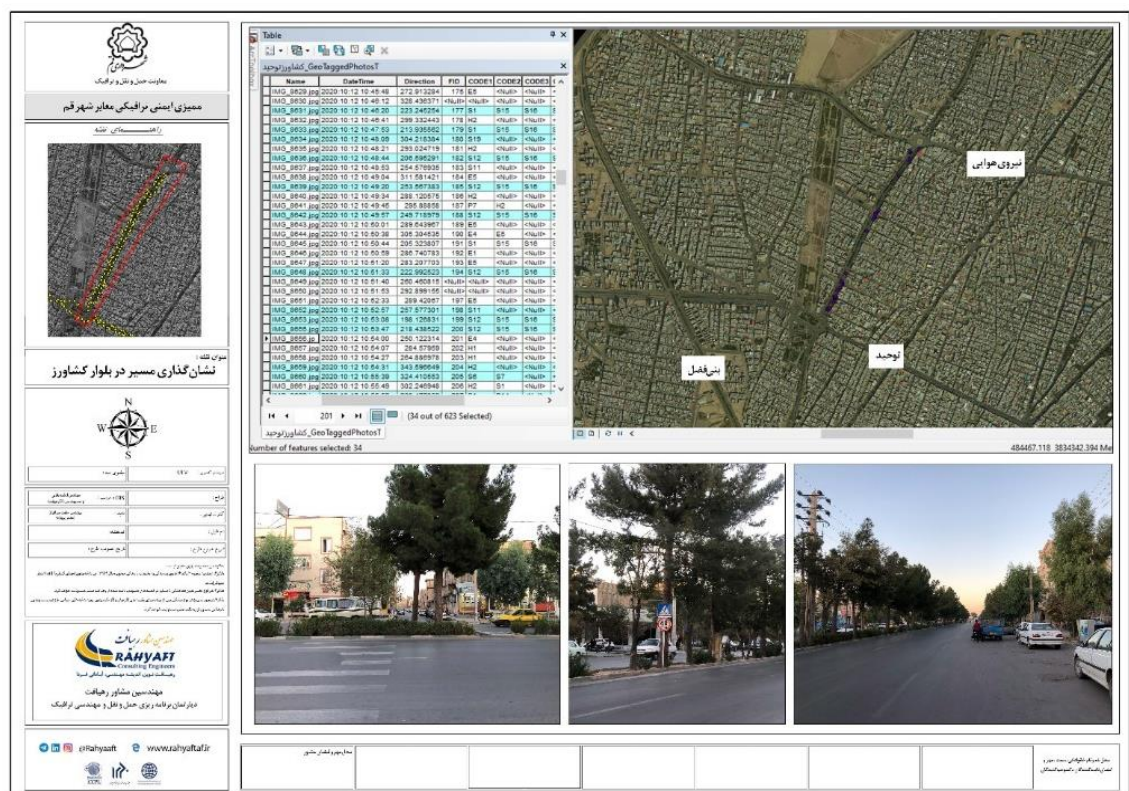


شکل ۱۴۹. بررسی وضعیت خوانایی شبکه و نشان‌گذاری در معابر شهری قم - محور بنی فضل

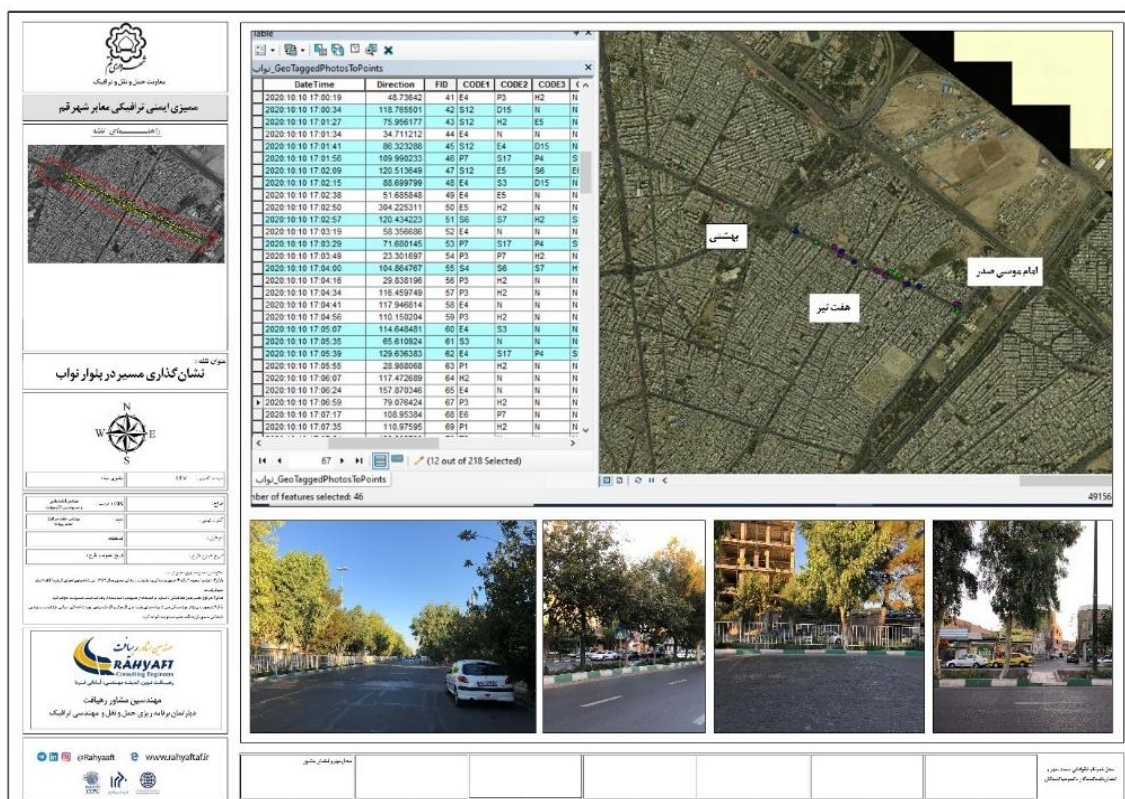
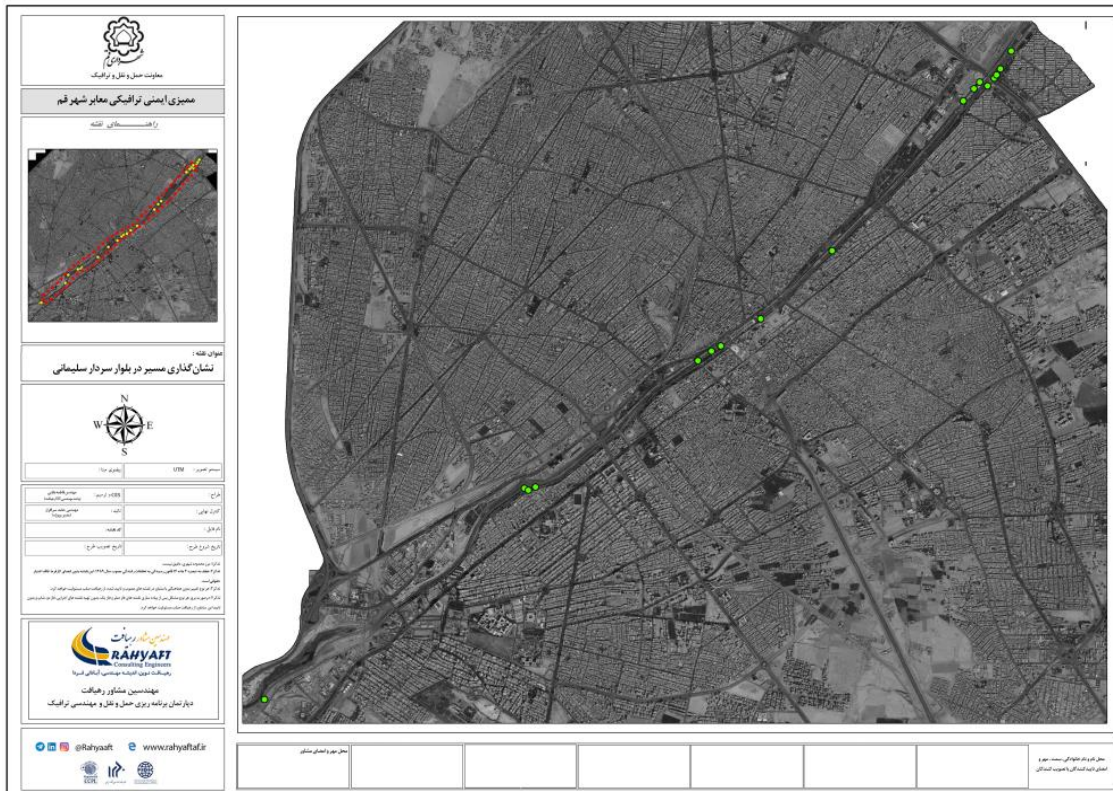




شکل ۱۵۲. بررسی وضعیت خوانایی شبکه و نشان گذاری در معابر شهری قم- محور کارگر



شکل ۱۵۳. بررسی وضعیت خوانایی شبکه و نشان گذاری در معابر شهری قم- محور کشاورز





شکل ۱۵۶. بررسی وضعیت خوانایی شبکه و نشان‌گذاری در معابر شهری قم- محور شهید دل‌آذر

- عمده مشکلات احصاء شده در ارتباط با موضوع تجهیزات و علائم افقی و عمودی و موضوعات نشان‌گذاری در سطح معابر را می‌توان در موارد زیر خلاصه کرد:
- به جهت شرایط اقلیمی خاص قم، استهلاک علائم، رنگ‌پیردگی و خوردگی سطح آن زیاده‌تر از میزان قابل انتظار است. حجم بالای علائم انتظامی و ترافیکی مستهلک حاشیه مسیر سبب شده است خوانایی در شبکه به شدت افت کند.
 - اندازه تابلو در بسیاری از علائم عمودی اجرا شده نامطلوب (غیراستاندارد) است و با در نظر گرفتن تعداد خطوط عبور، میزان روشنایی معابر، حجم تردد و ساختار دسترسی، خوانایی کافی برای شبکه و کاربران مسیر را ایجاد نمی‌کند.
 - نصب، اجرا و نگهداری علائم افقی و عمودی در معابر مختلف قم به صورت یکپارچه انجام نشده و از یک الگوی خاص پیروی نمی‌کند.
 - در ارتباط با وضعیت خط‌کشی و علائم افقی، علائم زیادی در شبکه معابر در محدوده مورد مطالعه و بخش قابل توجهی از شبکه معابر بررسی شده نیازمند اجرای دوباره و احیاء است. ضمن آنکه در

معاير متعددي خطكشي ها فاقد گلاسبيد لازم براي شبتابي در مسيره اي با روشنايي محدود هستند.

➤ روش اجرا، جزييات نصب و موقعيت تجهيزات و مبلمان ايمني و ترافيكی در معاير از اجراي يکسان و دقيقی برخوردار نيست.

➤ جدول ۳۲ راهكارهاي پيشنهادي جهت احصا كردن مشكلات شناسايي شده در خصوص نشان گذاري مسير (علائم افقي و عمودي) را نشان مي دهد. لازم به ذكر است نوع و تعداد تابلو هاي مسير ارتباط مستقيم با تغييرات طرح هندسي معاير مورد مطالعه دارد. از اين منظر تلاش شده است در علائم افقي و عمودي پيشنهادي، در صورت امكان علائم وضع موجود حفظ شود. براي مثال با توجه به تغييرات رده عملکردي معاير بر مبناي آيين نامه طراحي معاير شهري، سرعت معاير کاهش يافته است، لذا تغييرات تابلو هاي سرعت الزامي مي باشد. پس از نهايي شدن طرح هاي هندسي هر محور، علائم افقي و عمودي پيشنهادي متناسب نيز در فايل نقشه ها ارائه خواهد شد.

 مهندسين مشاور رهايفت RAHYAFT Consulting Engineers رهيافت نوين، اندیشه مهندسي، آينده اي فردا	صفحه ۱۷۸		مطالعات ممیزی ایمني ترافیکي معاير شهر قم گزارش مرحله اول (بندهاي ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهرداری قم
	پروژه:	تاريخ:		
	QRSA۹۹۰۶	تير ۱۴۰۰		

جدول ۳۲. مشکلات احصا شده از منظر نشان‌گذاری مسیر (علائم افقی و عمودی)

نشان‌گذاری مسیر (علائم افقی و عمودی)	
مشکلات شناسایی شده	ارائه راهکار
عدم وجود علائم و خط‌کشی‌های اصلی (خط محور، خط لبه، خط عبور، خط ایست، خط رعایت حق تقدم)	اجرای علائم و خط‌کشی‌های اصلی (خط محور، خط لبه، خط عبور، خط ایست، خط رعایت حق تقدم)
ماسکه شدن تابلو با تجهیزات شهری و مبلمان ترافیکی و شهری	جابه‌جایی تابلو
ماسکه شدن تابلو با فضای سبز	بستگی به نوع فضای سبز دارد (به ملاک عمل مراجعه شود)
عدم وجود یا کمبود تابلوی مسیر نما در محل جزایر ترافیکی (رفوژها، دوربرگردان‌ها، جزایر ترافیکی و ...)	جانمایی تابلوی مسیر نما در محل جزایر ترافیکی به اندازه کافی
عدم وجود علائم پیش‌آگاهی/ انتظامی عمودی ویژه تسهیلات ترافیکی و خطر	جانمایی علائم پیش‌آگاهی/ انتظامی عمودی ویژه تسهیلات ترافیکی و خطر
علائم افقی ویژه تسهیلات ترافیکی و خطر (پیکان‌ها، رمزها، خط‌کشی کاهش سرعت، جناغی‌ها، هاشوری‌ها و ...)	اجرای علائم افقی ویژه تسهیلات ترافیکی و خطر در صورت تشخیص و نیاز
عدم جانمایی صحیح استوانه‌های ترافیکی	جانمایی صحیح استوانه‌های ترافیکی
ناسامانی و مشکلات مربوط به تابلوهای اخباری و هدایت مسیر (فونت مبنا، الف مبنا، رنگ زمینه، باکس متراژ، ...)	ساماندهی تابلوهای اخباری و هدایت مسیر (فونت مبنا، الف مبنا، رنگ زمینه، باکس متراژ، ...)
جانمایی تابلو با محتوای اشتباه و یا نامربوط	حذف تابلو
جانمایی علائم غیراستاندارد	حذف تابلو
جانمایی غیراصولی علائم قائم (تابلو)/ خط‌کشی	اصلاح جانمایی علائم قائم (تابلو)/ خط‌کشی یا حذف آن‌ها
محو بودن علائم افقی (بیش از ۶۰ درصد از خط‌کشی از بین رفته باشد).	احیای علائم افقی
خرابی و یا عدم خوانایی تابلو	تعویض تابلو
محو بودن خط‌کشی عابر پیاده	احیای خط‌کشی عابر پیاده
عدم وجود علائم افقی در محل تسهیلات ترافیکی (سرعت کاه، گذرگاه عرضی، و...)	جانمایی علائم افقی در محل تسهیلات ترافیکی (سرعت کاه، گذرگاه عرضی، و...)
عدم وجود علائم عمودی در محل تسهیلات ترافیکی (سرعت کاه، گذرگاه عرضی، و...)	جانمایی علائم عمودی در محل تسهیلات ترافیکی (سرعت کاه، گذرگاه عرضی، و...)
عدم وجود خط‌کشی عابر پیاده	اجرای خط‌کشی عابر پیاده
عدم نصب تابلوی خطر در موضوعات مختلف (عبور عرضی عابر/ سرعت/ سبقت/ لغزندگی/ تسهیلات)	جانمایی تابلوی خطر در موضوعات مختلف در صورت لزوم

	صفحه ۱۷۹		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	
	پروژه:	تاریخ:		
	QRSA۹۹۰۶	تیر ۱۴۰۰		

نشان گذاری مسیر (علائم افقی و عمودی)	
مشکلات شناسایی شده	ارائه راهکار
عدم خوانایی شبکه برای موقعیت تسهیلات و تجهیزات نصب شده (ایستگاه اتوبوس، سرعت گیر / سرعت کاه گذرگاه های عرضی عابر)	آشکارسازی موقعیت تسهیلات و تجهیزات نصب شده (ایستگاه اتوبوس، سرعت گیر / سرعت کاه گذرگاه های عرضی عابر) با استفاده از نشان گذاری مرتبط
عدم خوانایی شبکه برای موقعیت تسهیلات و تجهیزات نصب شده کاربری های خاص (مدرسه، بیمارستان و مساجد)	آشکارسازی موقعیت تسهیلات و تجهیزات نصب شده (ایستگاه اتوبوس، سرعت گیر / سرعت کاه گذرگاه های عرضی عابر) با استفاده از نشان گذاری مرتبط
عدم خوانایی لبه سواره رو مشخص (نبودن جداول / مشخص نبودن و....)	اجرا و یا آشکارسازی جدول (لبه سواره رو)
عدم بازتابندگی مناسب خط کشی (نبود گلاسبید، کثیفی و....)	احیای خط کشی با متریال استاندارد
عدم آشکارسازی موانع صلب (علائم افقی و عمودی)	آشکارسازی موانع صلب (علائم افقی و عمودی)
جنس خط کشی ها و ایجاد لغزندگی منجر به حادثه	احیای خط کشی با متریال استاندارد
عدم اجرای رامبل (نوارهای صداساز)	ایجاد رامبل در صورت لزوم
خرابی علائم افقی / تخصیص اشتباه لاین های عبوری با پیکان ها / عدم رعایت اجرای خط ممتد منتهی به تقاطع های چراغ دار	احیای علائم افقی
نصب غیر استاندارد علائم عمودی	حذف علائم یا جانمایی مطابق با ضوابط نصب علائم

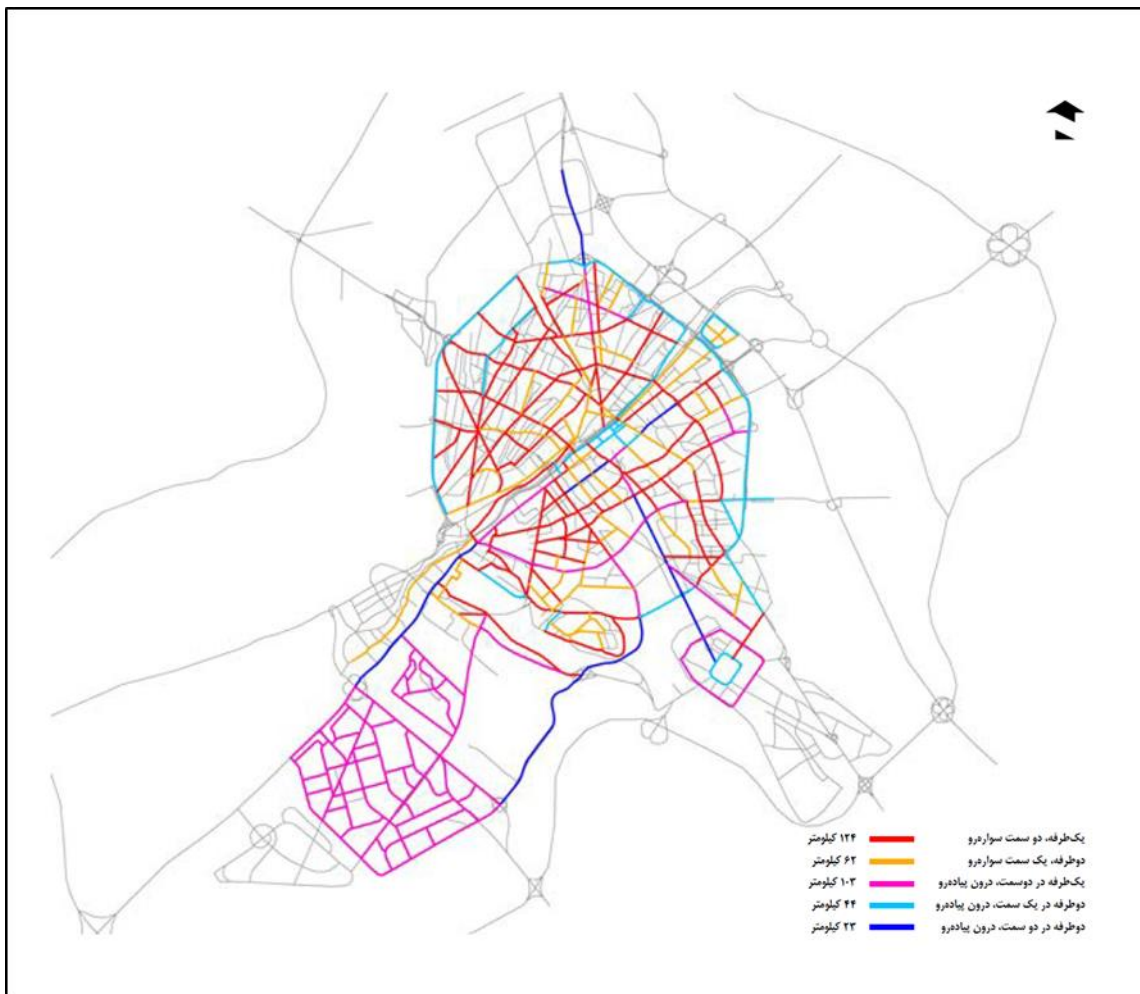
 مهندسین مشاور رهافت RAHYAFT Consulting Engineers رهافت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ۱۸۰		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهرسازی قم
	پروژه:	تاریخ:		
	QRSA۹۹۰۶	تیر ۱۴۰۰		

۳-۵ - بررسی انطباق طرح دوچرخه با طرح‌های ایمن‌سازی و پیشنهادهای اصلاحی خطوط

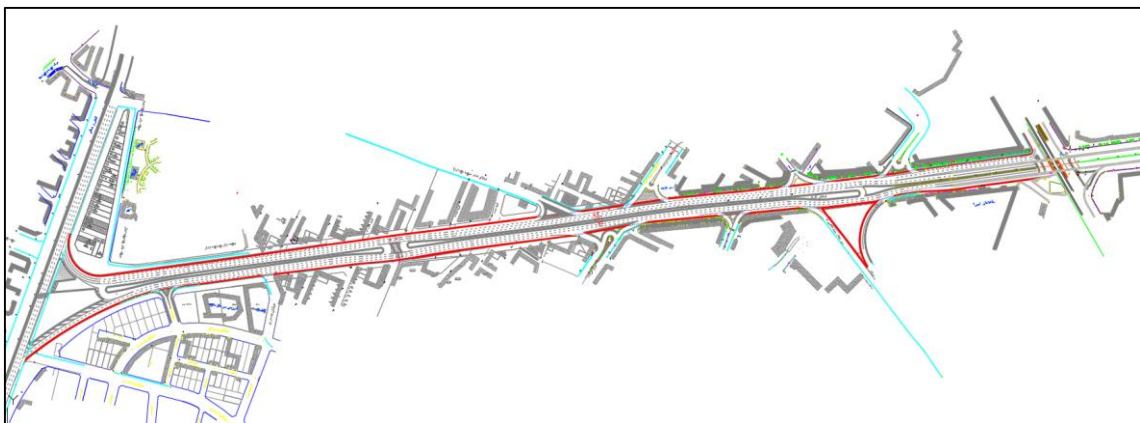
دوچرخه

یکی از مهم‌ترین موانع پیشرو افزایش سفرهای دوچرخه، نگرانی شهروندان از ایمنی دوچرخه‌سواری است. مهم‌ترین اقدام برای برطرف کردن این مشکل، ایجاد شبکه‌ی مسیرهای ویژه‌ی دوچرخه در سطح شهر است. در این مطالعات، مطالعات طرح جامعه دوچرخه شهر قم بررسی شده است و در شکل ۱۵۷ شبکه طراحی شده‌ی مسیرهای دوچرخه به تفکیک نوع مسیر ارائه شده است تا در طرح‌های پیشنهادی بررسی و بازنگری شود. لازم به ذکر است در محدوده مورد مطالعه و بر اساس اطلاعات دریافتی، محورهای کارگر و محور نواب دارای طرح مصوب توسعه مسیرهای دوچرخه در شبکه معابر شهری قم می‌باشند. موضوعی که به طور ویژه در ارائه پیشنهادها و پیاده‌سازی طرح‌های اجرایی منطبق با نیازهای احصاء شده مدنظر قرار خواهد گرفت. شبکه مسیرهای دوچرخه در قم با توسعه بیش از ۳۶۰ کیلومتر مسیر دوچرخه مطابق با مطالعات طرح جامع دوچرخه در این شهر برنامه‌ریزی شده است. نمایی از طرح مسیر پیشنهادی در محور کارگر (شکل ۱۵۸) و نواب (شکل ۱۵۹) بر اساس اطلاعات دریافتی از کارفرما در ارائه شده است. لازم به یادآوری است در کنار این طرح، توسعه شبکه دوچرخه در پیرامون محلات چهل درخت، حنیف‌نژاد و نیروگاه نیز در مطالعات پیاده‌روهای پیوسته مدنظر قرار گرفته است. از این منظر توجه به طراحی هندسی متناسب با این نیاز، در طول محورهای بنی‌فضل، جمهوری اسلامی، نواب صفوی و توحید نیز مدنظر قرار خواهد گرفت.

 مهندسین مشاور رهافت RAHYAFT Consulting Engineers رهافت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ۱۸۱		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهر داری قم
	پروژه:	تاریخ:		
	QRSA۹۹۰۶	تیر ۱۴۰۰		



شکل ۱۵۷. نقشه‌ی شبکه طراحی شده‌ی مسیرهای دوچرخه، به تفکیک نوع مسیر (بر مبنای طرح جامع دوچرخه شهر قم)



شکل ۱۵۸. نمایی از طرح توسعه مسیرهای دوچرخه در محورهای شهری قم - محور کارگر

 مهندسان مشاور ریافت RAHYAFT Consulting Engineers رهیافت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ۱۸۲		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهر قم
	تاریخ:	پروژه:		
	تیر ۱۴۰۰	QRSA۹۹۰۶		



شکل ۱۵۹. نمایی از طرح توسعه مسیرهای دوچرخه در محورهای شهری قم - محور نواب

۳-۶ - بررسی چک لیست تکمیل شده محور و شناسایی قطعات بلقوه پرریسک مسیر

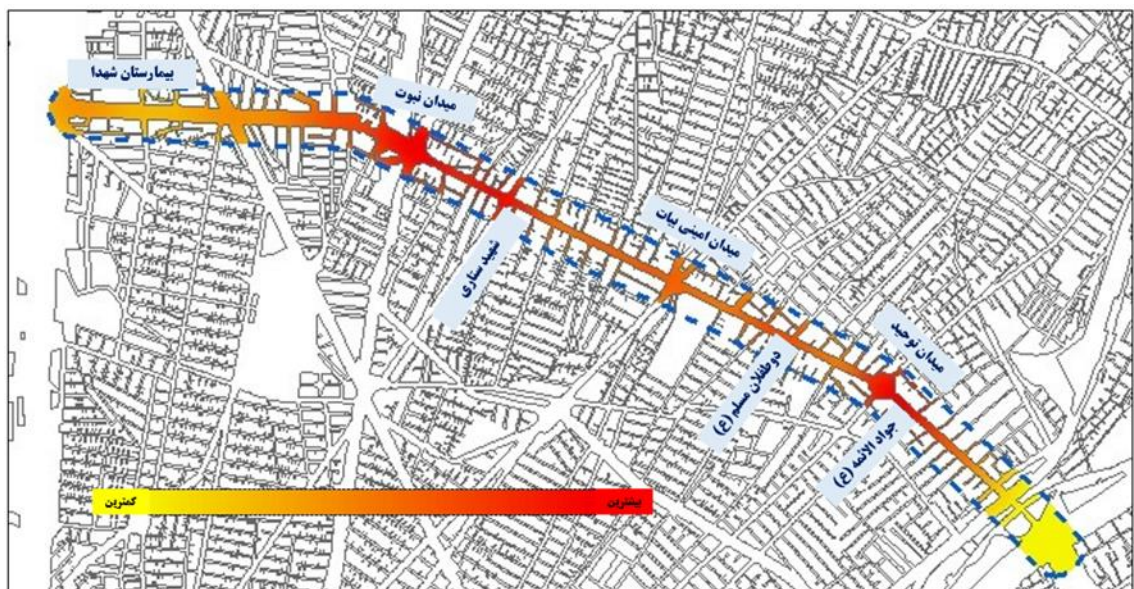
همان‌گونه که پیشتر به آن اشاره شد، رویکرد این مطالعه در ایمن‌سازی معابر شهری قم، نگرشی هیبریدی و چندوجهی به مساله ایمنی است. در این ساختار، علاوه بر آنالیز تصادفات شهری، موضوع ایمنی در بستر ممیزی ترافیک معابر مختلف انجام‌شده و نتایج آن در یک رویکرد تعاملی برای اولویت‌بندی مقاطع بحرانی استفاده خواهد شد. ضمن آنکه در این راستا از ظرفیت تکنیک RSI نیز برای انجام تحلیل‌ها و اولویت‌بندی مقاطع بحرانی استفاده شده است که در بخش بعدی به طور اجمالی به آن اشاره خواهد شد. چنین نگرشی در انجام خدمات، علاوه بر کاهش امکان پدیده "کوچ تصادفات"، بسترسازی لازم برای توسعه متوازن یک سیستم یکپارچه، فعال و پاسخگوی ایمنی ترافیک را فراهم می‌کند.

از پراکنش نقاط دارای چالش ایمنی در معابر مختلف از منظر ممیزی، و نقاط پرتصادف در محیط GIS یک تحلیل رستری که جزییات آن در شکل‌های زیر به تفکیک معابر مختلف ارائه شده است. انطباق این دو محدوده و ارزیابی مقایسه‌ای آن‌ها "نقاط داغ نیازمند ایمن‌سازی" را مشخص خواهد کرد.

 مهندسین مشاور رهافت RAHYAFT Consulting Engineers رهافت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ۱۸۳		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهرسازی قم
	تاریخ:	پروژه:		
	تیر ۱۴۰۰	QRSA۹۹۰۶		

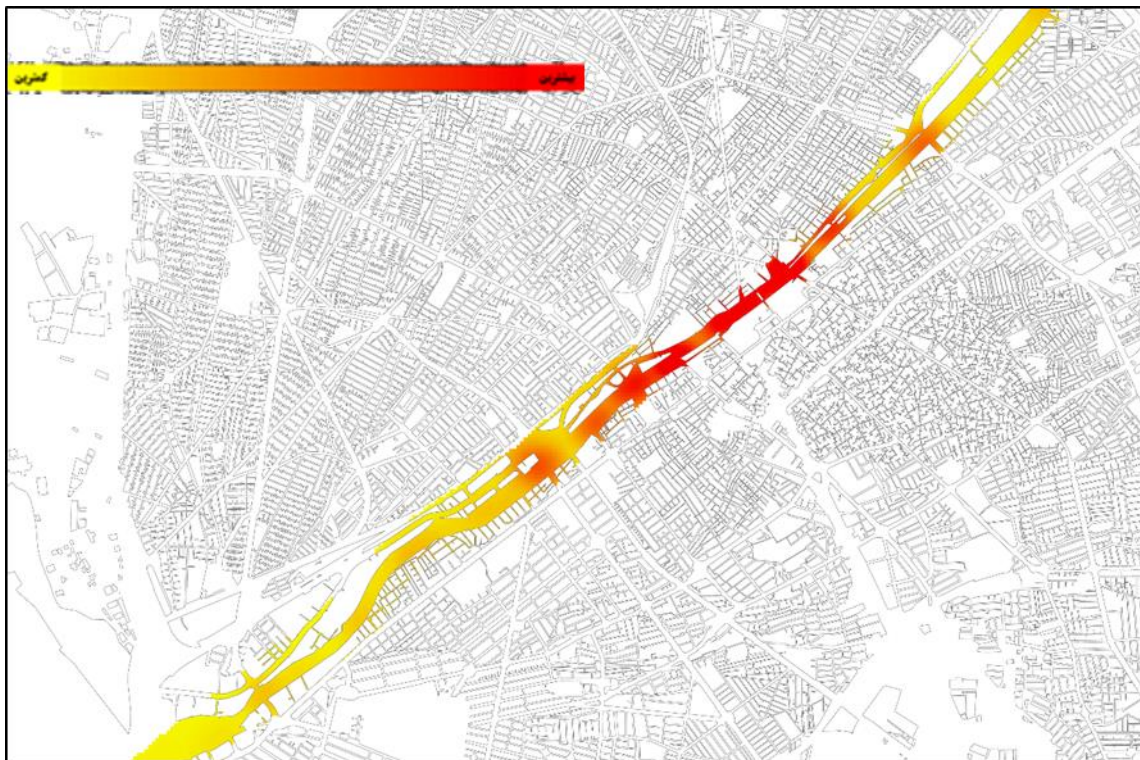


شکل ۱۶۰. پراکنش نقاط پرتصادف در طول محور توحید-آمار سال ۱۳۹۷



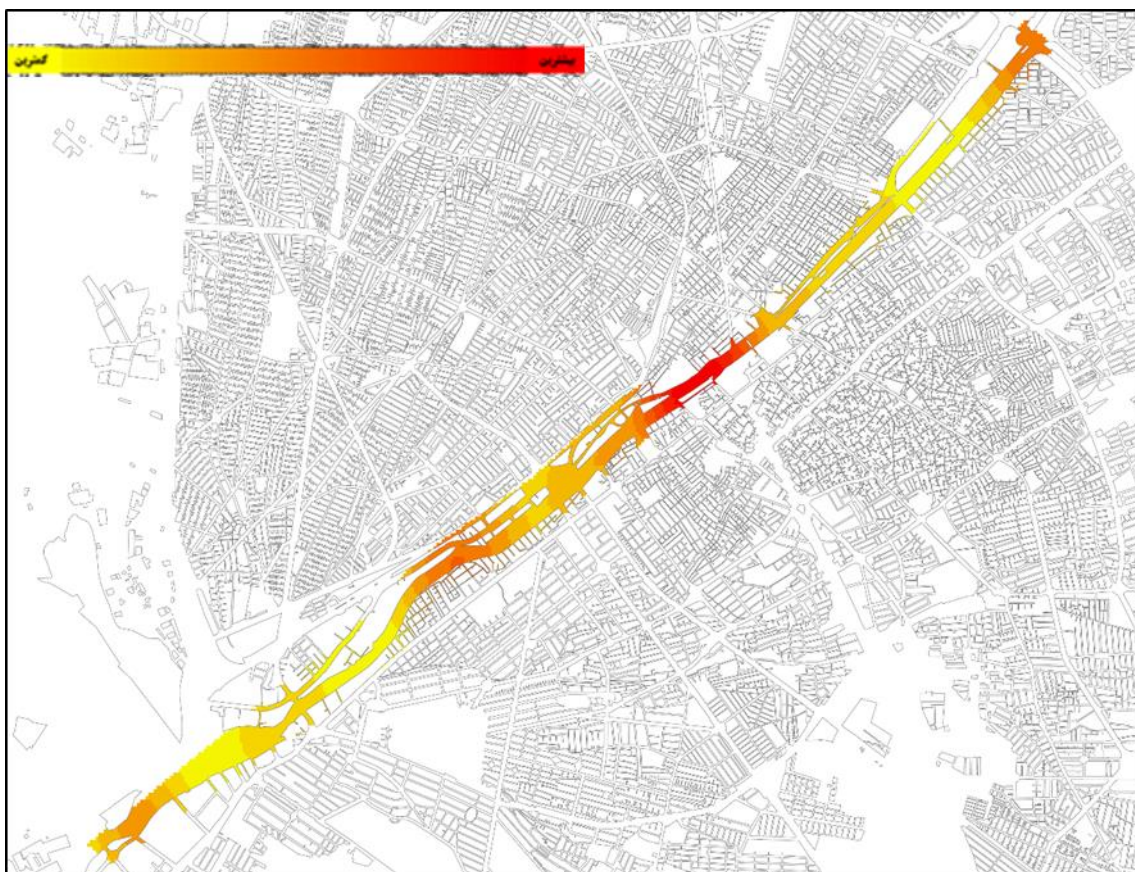
شکل ۱۶۱. پراکنش نقاط واجد اهمیت از منظر ممیزی ایمنی در محور توحید

بر اساس اطلاعات تصادفات، محدوده میدان توحید، چهارراه دو طفلان مسلم، قبل و بعد از پل امینی بیات و محدوده ۱۴ متری امام حسین (ع) و چهارراه ستاری نقاط پرتصادف محدوده محور توحید هستند. این در حالی است که از منظر ممیزی علاوه بر این نقاط، ضرورت توجه به محدوده امامزاده سید معصوم، تقاطع فاطمه الزهرا (س)، محدوده میدان نبوت، محدوده بیمارستان شاهد نیز در اولویت بررسی و ارزیابی قرار دارند.



شکل ۱۶۲. پراکنش نقاط پرتصادف در طول محور شهید سردار سلیمانی-آمار سال ۱۳۹۷

 مهندسین مشاور ریافت RAHYAFT Consulting Engineers رهیافت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ۱۸۵		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهرستان قم
	تاریخ:	پروژه:		
	تیر ۱۴۰۰	QRSA۹۹۰۶		

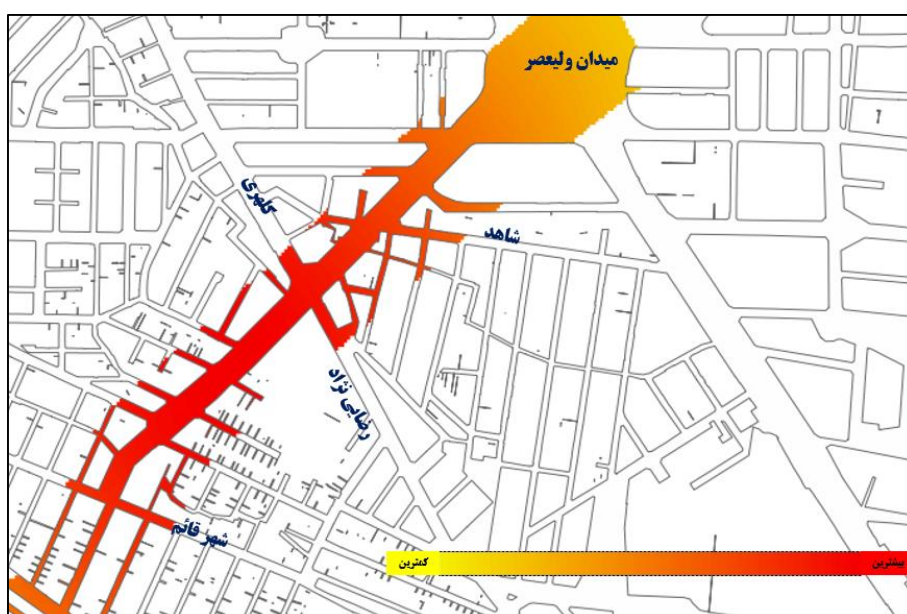


شکل ۱۶۳. پراکنش نقاط واجد اهمیت از منظر ممیزی ایمنی در محور شهید سلیمانی

از مشکلات عمده شناسایی شده در محور شهید سردار سلیمانی می توان به عدم وجود مقطع عرضی یکنواخت، فقدان پیاده‌روسازی ایمن و عدم توجه به کریدور پیاده علیرغم فضا و فرصت‌های محیطی، دسترسی‌ها و تقاطعات غیر ایمن (از منظر طول تداخل، حوزه انتقال، زاویه‌بندی کمان‌ها، عدم ایمن‌سازی موانع صلب، کمبود تابلو و علائم، خوانایی شبکه، مشکلات روشنایی، سرعت غیرمجاز و عدم اعمال قانون (حضور پلیس و تجهیزات کنترل و ثبت تخلف) اشاره کرد.



شکل ۱۶۴. پراکنش نقاط پرتصادف در طول محور شهید کبیری - آمار سال ۱۳۹۷



شکل ۱۶۵. پراکنش نقاط واجد اهمیت از منظر ممیزی ایمنی در محور شهید کبیری

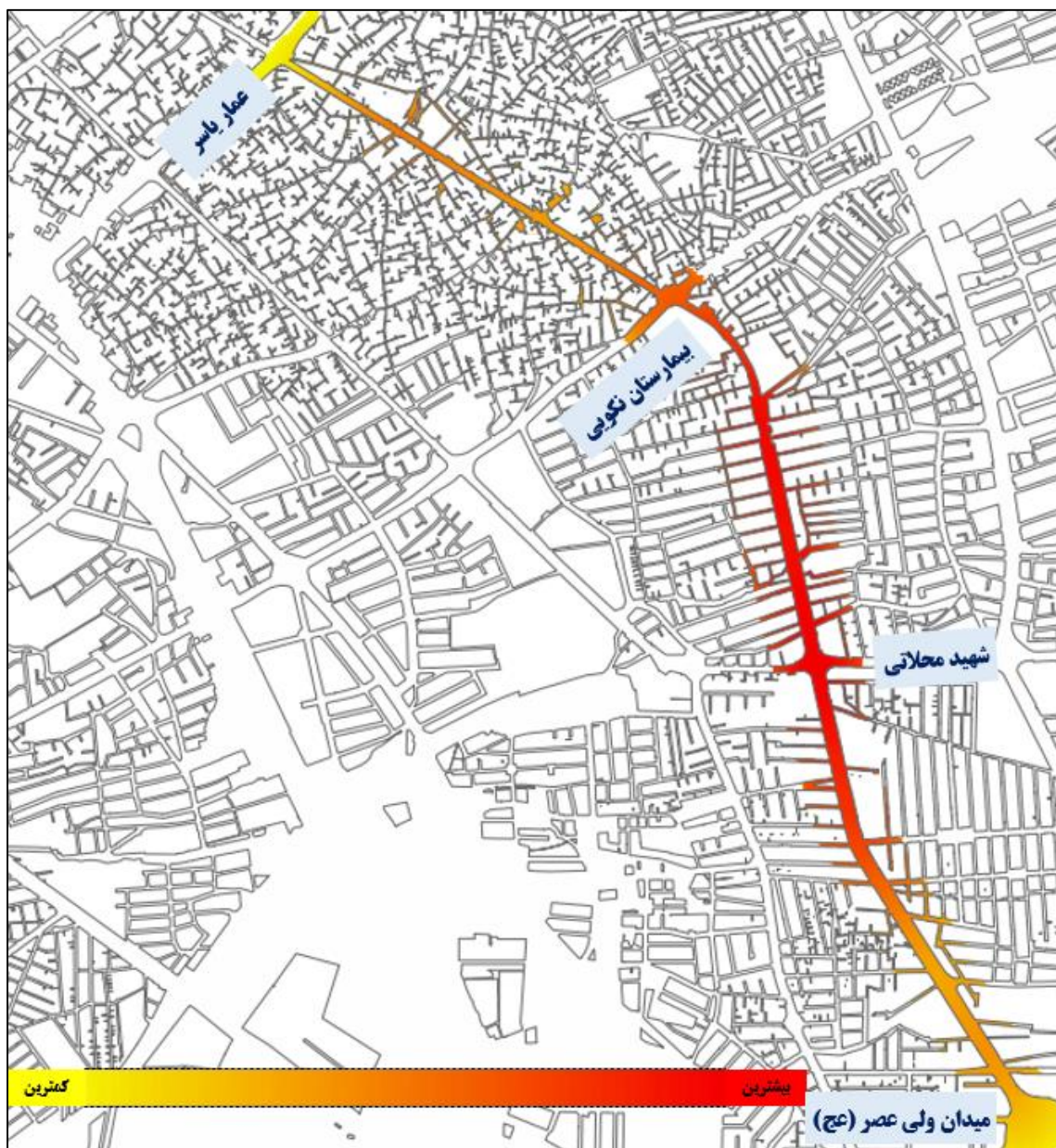
از منظر ممیزی ایمنی محور شهید کبیری به جهت مشکلات تجهیزاتی، نبود سیستم ایمنی یکپارچه و ایجاد دویارگی در بافت شهری نیازمند توجه اکید به موضوع ایمنی است. ضمن آنکه توسعه تقاطع‌های غیرهمسطح از یک سو، وجود تقاضای عبوری برون‌شهری، تردد زائرین مسجد مقدس جمکران و همچنین مسائل هندسی وضع موجود محور ناشی از دسترسی ناقص و غیراستاندارد از سوی دیگر، این امر را از جنبه‌های مختلف حائز اهمیت کرده است.

 مهندسان مشاور ریافت RAHYAFT Consulting Engineers رهیافت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ۱۸۷		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهرداری قم
	تاریخ:	پروژه:		
	تیر ۱۴۰۰	QRSA۹۹۰۶		



شکل ۱۶۶. پراکنش نقاط پرتصادف در طول محور شهید دل آذر - آمار سال ۱۳۹۷

 مهندسین مشاور رهافت RAHYAFT Consulting Engineers رهافت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ۱۸۸		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهرستان قم
	تاریخ:	پروژه:		
	تیر ۱۴۰۰	QRSA۹۹۰۶		



شکل ۱۶۷. پراکنش نقاط واجد اهمیت از منظر ممیزی ایمنی در محور شهید دل آذر

بر اساس تصادفات درج شده در ارتباط با محور آذر، بیشترین میزان مشاهده تصادفات در این محور در محدوده تقاطع عمار یاسر، بیمارستان نکویی، مشاهده شده است. ضمن آنکه حداقل محور روحانی تا کوچه ۵۶ بحرانی ترین نقطه محدوده تقاطع می باشد. از نگاه تحلیل تصادفات توجه اکید به مقطع خیابان شهید دل آذر تا میدان ولیعصر و در ادامه محدوده بازار کهنه تا تقاطع عمار یاسر (عج) لازم است و این در حالی است که از منظر ممیزی ایمنی، اولویت بررسی به محدوده شهرک اندیشه تا بیمارستان نکویی متمرکز شده است.



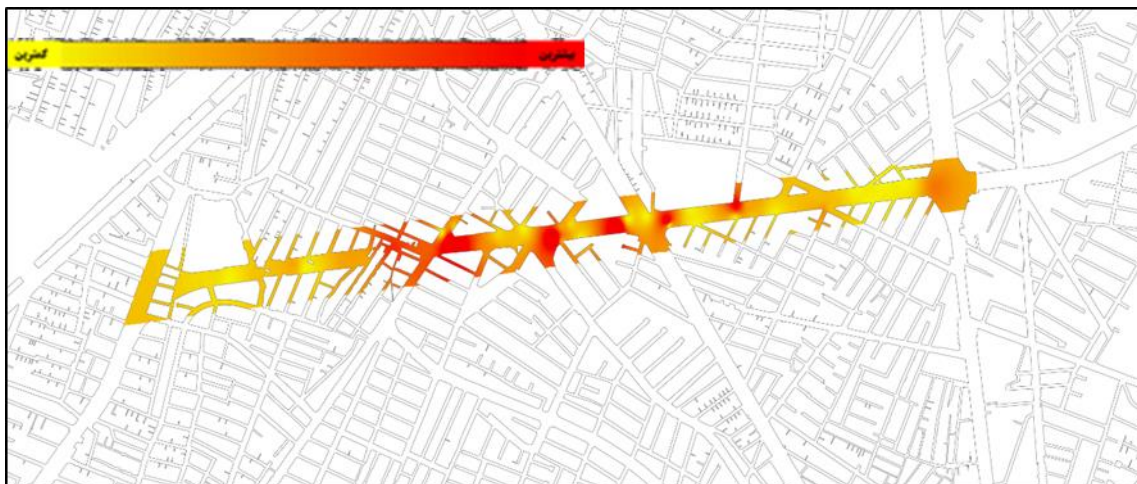
شکل ۱۶۸. پراکنش نقاط پرتصادف در طول محور کشاورز جنوبی-آمار سال ۱۳۹۷

 مهندسان مشاور رسیافت RAHYAFT Consulting Engineers رهیافت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ۱۹۰		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهرستان قم
	تاریخ:	پروژه:		
	تیر ۱۴۰۰	QRSA۹۹۰۶		

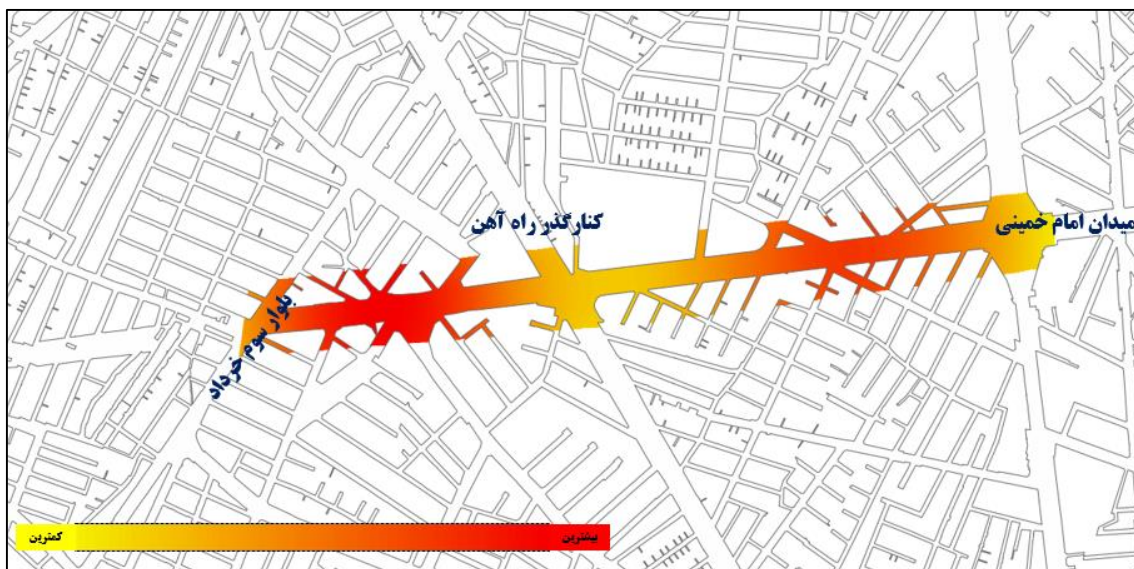


شکل ۱۶۹. پراکنش نقاط واجد اهمیت از منظر ممیزی ایمنی در محور کشاورز جنوبی

هر چند بر اساس تحلیل تصادفات، محدوده میدان کشاورز و چهارراه آتش‌نشانی دارای بیشترین میزان تصادفات مشاهده شده است، اما از منظر ممیزی ایمنی، ضرورت بازبینی کلی محور در کنار حذف نقاط پرتصادف از اهمیت بالایی برخوردار خواهد بود.



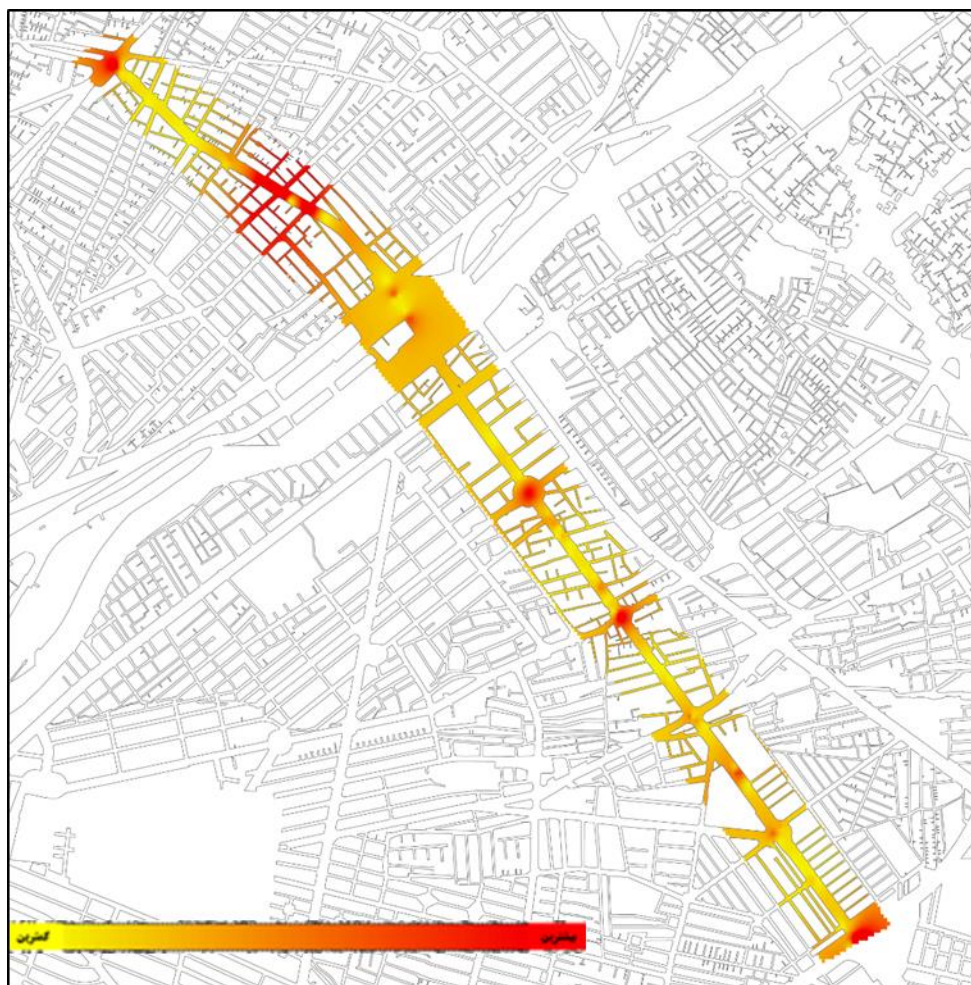
شکل ۱۷۰. پراکنش نقاط پرتصادف در طول محور کارگر - آمار سال ۱۳۹۷



شکل ۱۷۱. پراکنش نقاط واجد اهمیت از منظر ممیزی ایمنی در محور کارگر

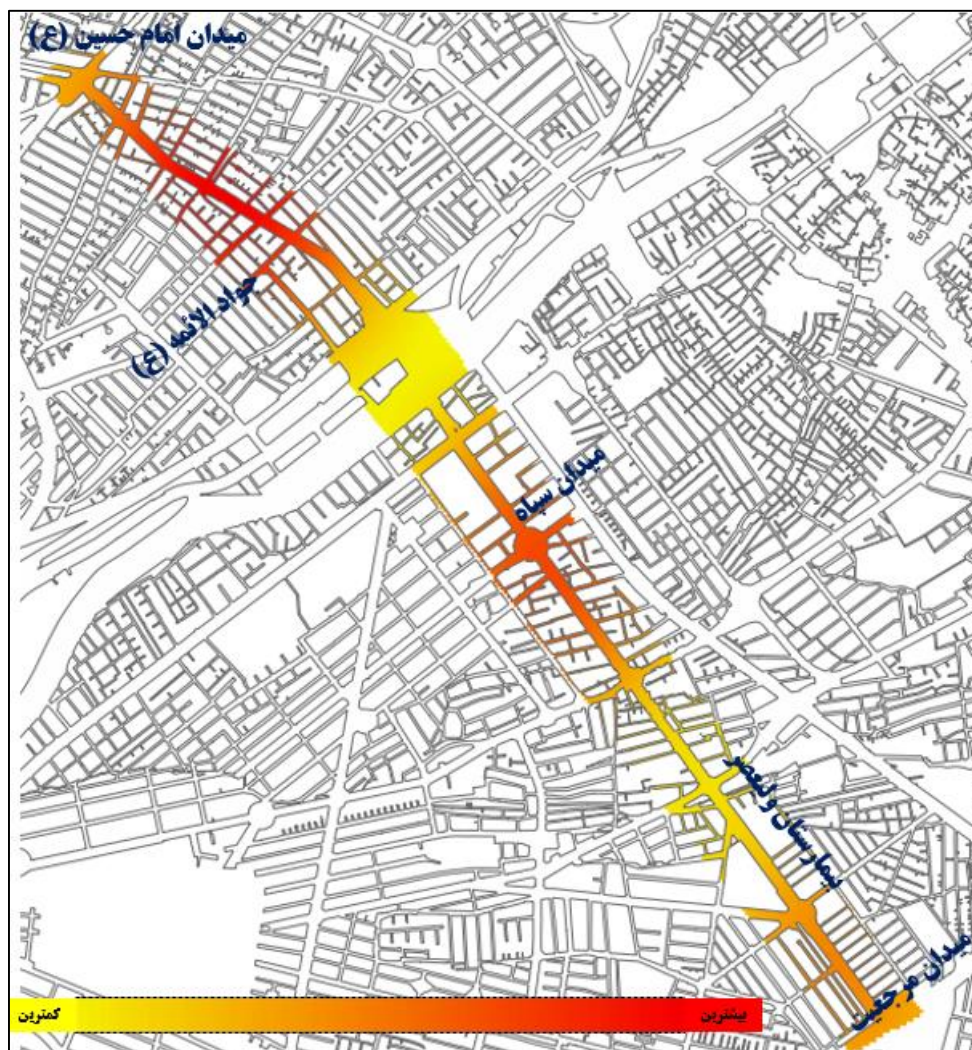
هر چند از منظر تصادفات یکنواختی در پراکنش تصادفات قابل مشاهده بوده و تنها در محدوده تقاطع سوم خرداد و محدوده زیرگذر از حجم قابل توجهی برخوردار است، اما از منظر ایمنی، توجه اکید به هر دو سمت راه آهن، و در نظر گرفتن تراکم مشکلات در حدفاصل راه آهن و بلوار سوم خرداد بسیار حائز اهمیت خواهد بود.

 مهندسین مشاور ریافت RAHYAFT Consulting Engineers رهیافت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ۱۹۲		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بند های ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهر داری قم
	پروژه:	تاریخ:		
	QRSA۹۹۰۶	تیر ۱۴۰۰		



شکل ۱۷۲. پراکنش نقاط پرتصادف در طول محور جمهوری اسلامی - آمار سال ۱۳۹۷

 مهندسین مشاور ریاافت RAHYAFT Consulting Engineers رهیافت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ۱۹۳		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهرستان قم
	تاریخ:	پروژه:		
	تیر ۱۴۰۰	QRSA۹۹۰۶		



شکل ۱۷۳. پراکنش نقاط واجد اهمیت از منظر ممیزی ایمنی در محور جمهوری اسلامی

از عمده مشکلات شناسایی شده در بلوار جمهوری می توان به مقطع عرضی متفاوت در طول محور، عدم رعایت طول تداخلی استاندارد، مشکلات محدوده پل ها، میادین و کاربری های غالب نظیر بیمارستان اشاره کرد.

 مهندسین مشاور ریافت RAHYAFT Consulting Engineers رهیافت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ۱۹۴		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 جمهوری اسلامی ایران
	تاریخ:	پروژه:		
	تیر ۱۴۰۰	QRSA۹۹۰۶		



شکل ۱۷۴. پراکنش نقاط پرتصادف در طول محور بنی فضل - آمار سال ۱۳۹۷



شکل ۱۷۵. پراکنش نقاط واجد اهمیت از منظر ممیزی ایمنی در محور بنی فضل

با در نظر گرفتن نتایج آنالیز نقاط پرتصادف، محدوده شهد، یادگار امام، جوادالائمه (ع) و توحید محدوده‌های دارای اهمیت از منظر بررسی نقاط پرتصادف هستند و این در حالی است که از نگاه ممیزی، کل محور بنی فضل مستعد بروز تصادفات شدید و منجر به فوت بوده و ضرورت یک نگرش جامع و پیاده‌سازی یک طرح چندوجهی ایمنی عابر و وسیله همراه با تجهیز محیطی ترافیک می‌بایست مدنظر قرار گیرد.

 مهندسان مشاور ریافت RAHYAFT Consulting Engineers رهیافت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ۱۹۶		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 جمهوری اسلامی ایران
	تاریخ:	پروژه:		
	تیر ۱۴۰۰	QRSA۹۹۰۶		



شکل ۱۷۶. پراکنش نقاط پر تصادف در طول محور نواب صفوی - آمار سال ۱۳۹۷



شکل ۱۷۷. پراکنش نقاط واجد اهمیت از منظر ممیزی ایمنی در محور نواب صفوی

علیرغم تصادفات محدود در خیابان نواب صفوی، از منظر ممیزی، به جهت نبود تسهیلات مناسب ایمنی و خاص جهت ارتقای ایمنی توانیابان و موضوع ممیزی فضای سبز، ضروری خواهد بود تا طرح ارتقای ایمنی این محور در قالب اصلاح هندسی مناسب، بازپیرایی محیطی فضای سبز رفاها و ساماندهی ایمنی عابرین پیاده ضروری خواهد بود. هرچند از منظر آمار تصادفات، میدان نواب، میدان شهرداری و محدوده حفاصل کوچه ۱۲ تا راستای کوچه ۲۱ بحرانی‌ترین قطعات و نقاط ایمنی در این محور هستند اما از منظر ممیزی ایمنی حفاصل

 مهندس مشاور رهافت RAHYAFT Consulting Engineers رهافت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ۱۹۷		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهر قم
	تاریخ:	پروژه:		
	تیر ۱۴۰۰	QRSA۹۹۰۶		

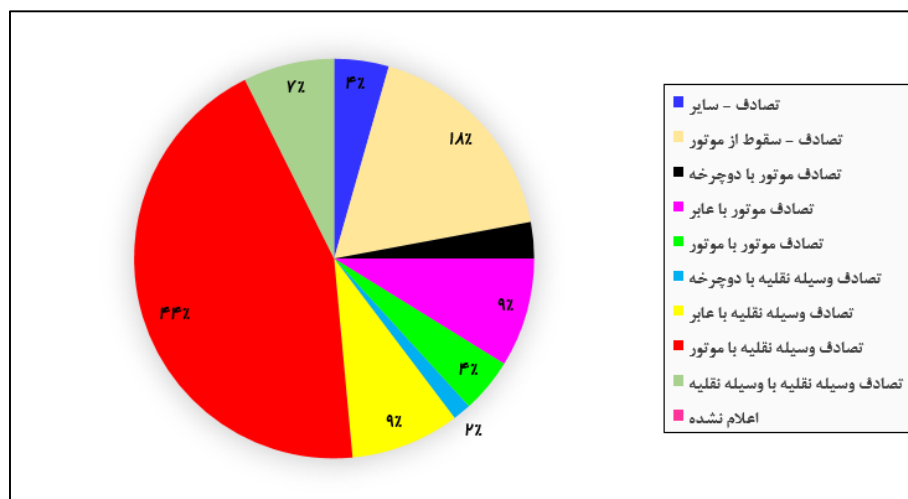
کوچه مدنی تا کوچه ۱۱م و محدوده حذفاصل کوچه ۴ تا کنارگذر بلوار آزادگان نیز نیازمند بهسازی، مناسب- سازی و ایمن سازی است. ضمن آنکه از منظر ممیزی ایمنی، بازنگری در رویه نگهداری و ارتقای ایمنی در این محور اساسی و کلیدی است.

۳-۷- بررسی میدانی و شناسایی وضعیت نقاط حادثه خیز در طول محور مورد مطالعه و مستندسازی آنها

با بررسی وضعیت تصادفات، تحلیل نقاط حادثه خیز و اثربخشی آن در فرآیند مدیریت ایمنی از اهمیت بالاتری نیز برخوردار خواهد شد. مستندسازی نقاط تصادفات در رویکرد RSI در این بخش به عنوان یک تحلیل جامع برای شناسایی و اولویت دهی به موضوع نقاط حادثه خیز مدنظر قرار خواهد گرفت.

۳-۷-۱- مستندسازی نقاط پرتصادف در محدوده محور نواب صفوی

بر اساس یافته های مشاور در حوزه تصادفات، محدوده بحرانی تصادف را در محور کارگر باید در محدوده گره های اصلی تقاطعی و به طور مشخص میدان نواب صفوی و میدان شهرداری دانست به طوری که بیش از ۴۲ درصد کل تصادفات مشاهده شده در طول این محور در این دو نقطه ثبت شده است. مشکلات هندسی، نبود تصویرسازی دقیق از وضعیت معبر، سرعت، عدم رعایت حق تقدم از دیدگاه فنی اصلی ترین عوامل بروز حوادث ترافیکی در این محور تشخیص داده شده است. گراف زیر به طور خلاصه از منظر فراوانی به بررسی نوع برخوردها در طول این محور پرداخته است. در بیش از ۶۵ درصد تصادفات موتورسیکلت حداقل یکی از وسایل در صحنه تصادف بوده و همچنین در ۱۸ و ۵ درصد از تصادفات نیز به ترتیب عابرین پیاده و دوچرخه را تحت تاثیر قرار گرفته اند.



شکل ۱۷۸. سهم انواع برخوردها در تصادفات منجر به جرح و فوت در محور نواب صفوی

	صفحه ۱۹۸		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بند های ۱ تا ۴ شرح خدمات)	
	پروژه:	تاریخ:		
	QRSA۹۹۰۶	تیر ۱۴۰۰		

با توجه به اطلاعات ارائه شده، جداول زیر به تحلیل شاخص RSI در این محور پرداخته است.

جدول ۳۳- نتایج تحلیل RSI در طول محور نواب صفوی

الف) مسیر رفت از آزادگان به نواب صفوی

امتیاز	شاخص	حداصل
3	وضعیت حاشیه معبر	میدان نواب تا میدان شهرداری
3.5	وضعیت تراز معبر	میدان نواب تا میدان شهرداری
3.5	وضعیت روسازی	میدان نواب تا میدان شهرداری
3	وضعیت تقاطع‌ها	میدان نواب تا میدان شهرداری
3	وضعیت پیوستگی معابر	میدان نواب تا میدان شهرداری
2.5	وضعیت سبقت خودروها	میدان نواب تا میدان شهرداری
3	مجموع	
3	وضعیت حاشیه معبر	میدان شهرداری تا میدان آزادگان
3.5	وضعیت تراز معبر	میدان شهرداری تا میدان آزادگان
3.5	وضعیت روسازی	میدان شهرداری تا میدان آزادگان
3	وضعیت تقاطع‌ها	میدان شهرداری تا میدان آزادگان
3	وضعیت پیوستگی معابر	میدان شهرداری تا میدان آزادگان
2.5	وضعیت سبقت خودروها	میدان شهرداری تا میدان آزادگان
3	مجموع	

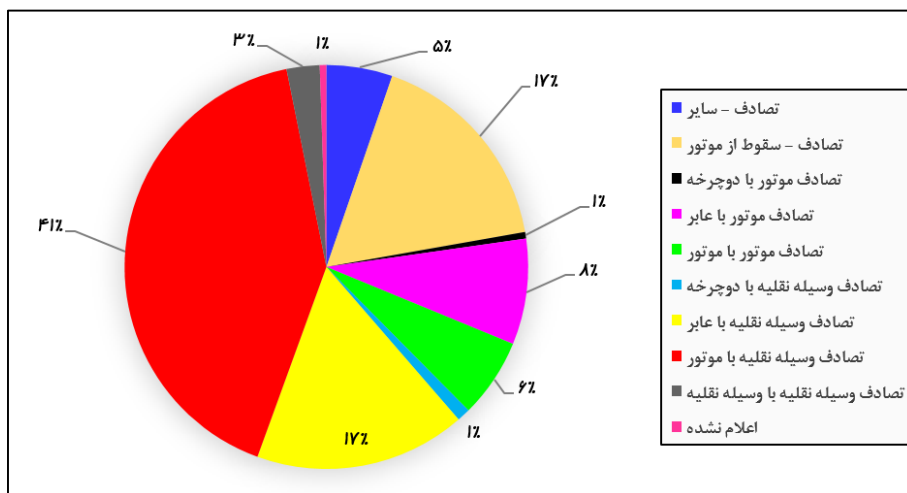
ب) مسیر برگشت از میدان نواب صفوی به میدان آزادگان

امتیاز	شاخص	حداصل
3	وضعیت حاشیه معبر	میدان نواب تا میدان شهرداری
3.5	وضعیت تراز معبر	میدان نواب تا میدان شهرداری
3.5	وضعیت روسازی	میدان نواب تا میدان شهرداری
3	وضعیت تقاطع‌ها	میدان نواب تا میدان شهرداری
3	وضعیت پیوستگی معابر	میدان نواب تا میدان شهرداری
2.5	وضعیت سبقت خودروها	میدان نواب تا میدان شهرداری
3	مجموع	
3	وضعیت حاشیه معبر	میدان شهرداری تا میدان آزادگان
3.5	وضعیت تراز معبر	میدان شهرداری تا میدان آزادگان
3.5	وضعیت روسازی	میدان شهرداری تا میدان آزادگان
3	وضعیت تقاطع‌ها	میدان شهرداری تا میدان آزادگان
3	وضعیت پیوستگی معابر	میدان شهرداری تا میدان آزادگان
2.5	وضعیت سبقت خودروها	میدان شهرداری تا میدان آزادگان
3	مجموع	

۳-۷-۲- مستندسازی نقاط پرتصادف در محدوده محور کارگر

بر اساس یافته‌های مشاور در حوزه تصادفات، محدوده بحرانی تصادف را در محور کارگر باید در محدوده زیرگذر این محور و محدوده تداخلی قبل و بعد آن دانست به طوری که نزدیک به ۵۳ درصد از کل تصادفات مشاهده شده در طول این محور در این محدوده ثبت شده است. مشکلات هندسی، عدم رعایت طول تداخلی و نبود ساختار مناسب مدیریت دسترسی، عدم روشنایی، سرعت، عدم رعایت حق تقدم اصلی‌ترین عوامل بروز

حوادث ترافیکی در این محور تشخیص داده شده است. گراف زیر به طور خلاصه از منظر فراوانی به بررسی نوع برخوردها در طول این محور پرداخته است. در بیش از ۶۷ درصد تصادفات موتورسیکلت حداقل یکی از وسایل نقلیه حاضر در صحنه تصادف بوده و همچنین در ۲۵ و ۸ درصد از تصادفات نیز به ترتیب عابرین پیاده و دوچرخه را تحت تاثیر قرار گرفته اند.



شکل ۱۷۹. سهم انواع برخوردها در تصادفات منجر به جرح و فوت در محور کارگر

با توجه به اطلاعات ارائه شده، جداول زیر به تحلیل شاخص RSI در این محور پرداخته است.

جدول ۳۴- نتایج تحلیل RSI در طول محور کارگر

الف) مسیر رفت از میدان امام خمینی تا تقاطع سوم خرداد

امتیاز	شاخص	حداقل
۲	وضعیت حاشیه معبر	میدان امام تا حریم راه آهن
۱	وضعیت تراز معبر	میدان امام تا حریم راه آهن
۲/۵	وضعیت روسازی	میدان امام تا حریم راه آهن
۱/۵	وضعیت تقاطع ها	میدان امام تا حریم راه آهن
۲	وضعیت پیوستگی معابر	میدان امام تا حریم راه آهن
۳	وضعیت سبقت خودروها	میدان امام تا حریم راه آهن
۲	مجموع	
۱/۵	وضعیت حاشیه معبر	حریم راه آهن تا کشاورز شمالی
۱	وضعیت تراز معبر	حریم راه آهن تا کشاورز شمالی
۲/۵	وضعیت روسازی	حریم راه آهن تا کشاورز شمالی
۱	وضعیت تقاطع ها	حریم راه آهن تا کشاورز شمالی
۳	وضعیت پیوستگی معابر	حریم راه آهن تا کشاورز شمالی
۲	وضعیت سبقت خودروها	حریم راه آهن تا کشاورز شمالی
۱/۸	مجموع	

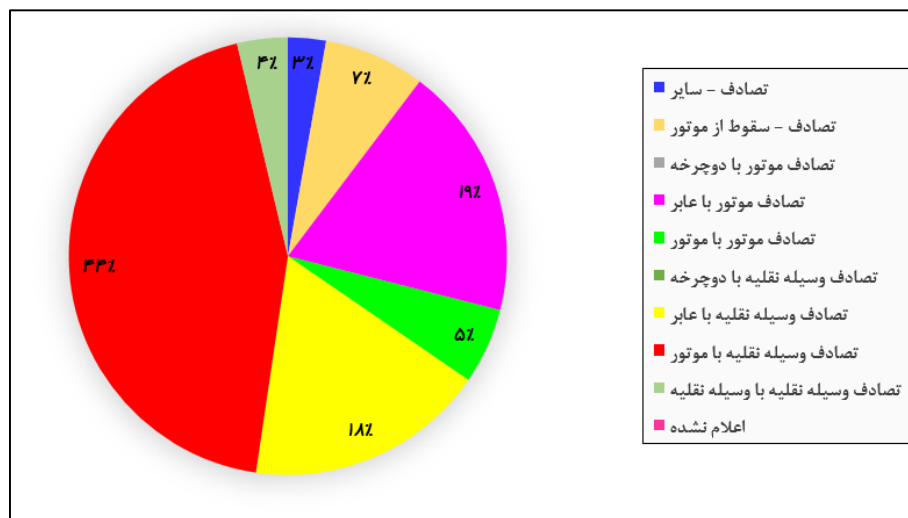
ب) مسیر برگشت از تقاطع سوم خرداد به میدان امام

امتیاز	شاخص	حداقل
۲	وضعیت حاشیه معبر	میدان امام تا حریم راه آهن
۱	وضعیت تراز معبر	میدان امام تا حریم راه آهن

۲/۵	وضعیت روسازی	میدان امام تا حریم راه آهن	
۱/۵	وضعیت تقاطع ها	میدان امام تا حریم راه آهن	
۲/۵	وضعیت پیوستگی معابر	میدان امام تا حریم راه آهن	
۲	وضعیت سبقت خودروها	میدان امام تا حریم راه آهن	
۱/۹		مجموع	
۱/۵	وضعیت حاشیه معبر	حریم راه آهن تا کشاورز شمالی	۲
۱	وضعیت تراز معبر	حریم راه آهن تا کشاورز شمالی	
۲/۵	وضعیت روسازی	حریم راه آهن تا کشاورز شمالی	
۱	وضعیت تقاطع ها	حریم راه آهن تا کشاورز شمالی	
۳	وضعیت پیوستگی معابر	حریم راه آهن تا کشاورز شمالی	
۲	وضعیت سبقت خودروها	حریم راه آهن تا کشاورز شمالی	
۱/۸		مجموع	

۳-۷-۳- مستندسازی نقاط پرتصادف در محدوده محور کشاورز

بر اساس یافته های مشاور در حوزه تصادفات، محدوده بحرانی تصادف را در محور کشاورز جنوبی باید میدان کشاورز و هندسه نامناسب آن دانست به طوری که نزدیک به ۳۳ درصد از کل تصادفات مشاهده شده در طول این محور در محدوده این میدان رخ داده است. عدم رعایت طول تداخلی، نبود ساختار دسترسی و هندسه نامناسب از جمله دلایل بروز حوادث ترافیکی در طول این محور بوده است. گراف زیر به طور خلاصه از منظر فراوانی به بررسی نوع برخوردها در طول این محور پرداخته است. در بیش از ۷۵ درصد تصادفات موتورسیکلت حداقل یکی از وسایل نقلیه حاضر در صحنه تصادف بوده و همچنین در ۲۵ و صفر درصد از تصادفات نیز به ترتیب عابرین پیاده و دوچرخه را تحت تاثیر قرار گرفته اند.



شکل ۱۸۰. سهم انواع برخوردها در تصادفات منجر به جرح و فوت در محور کشاورز جنوبی

با توجه به اطلاعات ارائه شده، جداول زیر به تحلیل شاخص RSI در این محور پرداخته است.

جدول ۳۵- نتایج تحلیل RSI در طول محور کشاورز جنوبی

الف) مسیر رفت از میدان نبوت تا میدان کشاورز

امتیاز	شاخص	حداصل
2.5	وضعیت حاشیه معبر	میدان نبوت تا هوشنگی
3	وضعیت تراز معبر	میدان نبوت تا هوشنگی
2.5	وضعیت روسازی	میدان نبوت تا هوشنگی
2	وضعیت تقاطع‌ها	میدان نبوت تا هوشنگی
3	وضعیت پیوستگی معابر	میدان نبوت تا هوشنگی
2	وضعیت سبقت خودروها	میدان نبوت تا هوشنگی
2.5		مجموع
2.5	وضعیت حاشیه معبر	هوشنگی تا میدان کشاورز
3	وضعیت تراز معبر	هوشنگی تا میدان کشاورز
2.5	وضعیت روسازی	هوشنگی تا میدان کشاورز
1	وضعیت تقاطع‌ها	هوشنگی تا میدان کشاورز
2.5	وضعیت پیوستگی معابر	هوشنگی تا میدان کشاورز
2	وضعیت سبقت خودروها	هوشنگی تا میدان کشاورز
2.25		مجموع

ب) مسیر برگشت از میدان کشاورز تا میدان نبوت

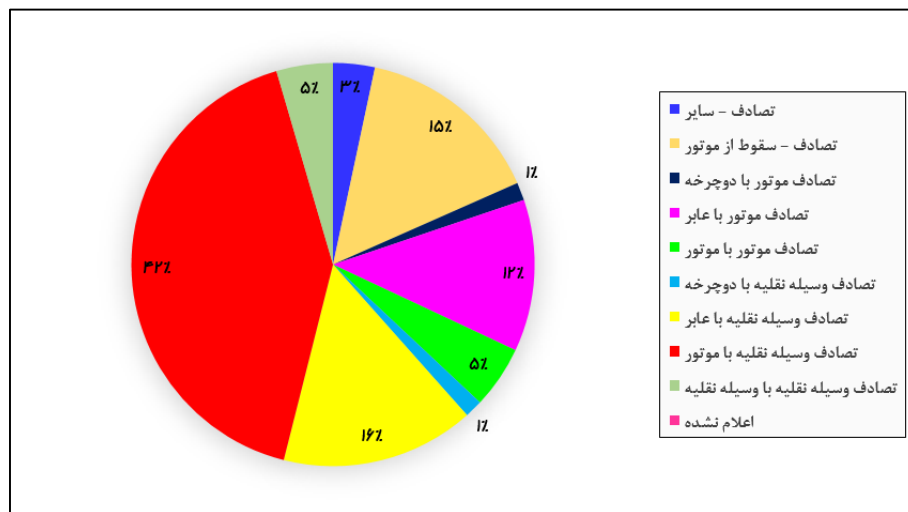
امتیاز	شاخص	حداصل
2.5	وضعیت حاشیه معبر	میدان نبوت تا هوشنگی
3	وضعیت تراز معبر	میدان نبوت تا هوشنگی
2.5	وضعیت روسازی	میدان نبوت تا هوشنگی
2	وضعیت تقاطع‌ها	میدان نبوت تا هوشنگی
3	وضعیت پیوستگی معابر	میدان نبوت تا هوشنگی
2	وضعیت سبقت خودروها	میدان نبوت تا هوشنگی
2.5		مجموع
2.5	وضعیت حاشیه معبر	هوشنگی تا میدان کشاورز
3	وضعیت تراز معبر	هوشنگی تا میدان کشاورز
2.5	وضعیت روسازی	هوشنگی تا میدان کشاورز
1	وضعیت تقاطع‌ها	هوشنگی تا میدان کشاورز
2.5	وضعیت پیوستگی معابر	هوشنگی تا میدان کشاورز
2	وضعیت سبقت خودروها	هوشنگی تا میدان کشاورز
2.25		مجموع

۳-۷-۴- مستندسازی نقاط پر تصادف در محدوده محور توحید

بر اساس یافته‌های مشاور در حوزه تصادفات، محدوده بحرانی تصادف را در محور توحید باید در محدوده تقاطع‌های غیرهمسطح و محدوده تداخلی قبل و بعد آن و همچنین محدوده میدان توحید دانست به طوری که نزدیک به ۱۰ درصد از کل تصادفات مشاهده شده در طول این محور در محدوده میدان توحید و ۱۵ درصد از کل تصادفات در محدوده پل امینی بیات (روگذر و کنارگذرها و محدوده تداخلی قبل و بعد آن) ثبت شده است. عدم رعایت طول تداخلی تقاطع‌ها و نبود ساختار مناسب مدیریت دسترسی، عدم تامین روشنایی، سرعت، عدم

	صفحه ۲۰۲		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	
	پروژه:	تاریخ:		
	QRSA۹۹۰۶	تیر ۱۴۰۰		

رعایت حق تقدم و نبود نوع مناسبی از کنترل تقاطع‌ها که به طور خاص در محدوده تقاطع دو طفلان مسلم عامل اصلی تشخیص داده شده است، از اصلی ترین عوامل بروز حوادث ترافیکی در این محور تشخیص داده شده است. ضمن آنکه باید به تاثیر وضعیت دسترسی به کاربریهای بزرگ مقیاس نظیر بیمارستان شهدا، پمپ بنزین حاشیه این محور و همچنین بوستان عدالت در کاهش ایمنی مسیر توجه کرد. گراف زیر به طور خلاصه از منظر فراوانی به بررسی نوع برخوردها در طول این محور پرداخته است. در بیش از ۶۷ درصد تصادفات موتورسیکلت حداقل یکی از وسایل نقلیه حاضر در صحنه تصادف بوده و همچنین در ۲۵ و ۸ درصد از تصادفات نیز به ترتیب عابرین پیاده و دوچرخه را تحت تاثیر قرار گرفته اند.



شکل ۱۸۱. سهم انواع برخوردها در تصادفات منجر به جرح و فوت در محور توحید

با توجه به اطلاعات ارائه شده، جداول زیر به تحلیل شاخص RSI در این محور پرداخته است.

جدول ۳۶- نتایج تحلیل RSI در طول محور توحید

الف) مسیر رفت از پل نیروگاه تا بزرگراه امام علی (ع)

امتیاز	شاخص	حداصل	
2.5	وضعیت حاشیه معبر	منتظری تا میدان توحید	1
2.5	وضعیت تراز معبر	منتظری تا میدان توحید	
3	وضعیت روسازی	منتظری تا میدان توحید	
2	وضعیت تقاطع‌ها	منتظری تا میدان توحید	
3	وضعیت پیوستگی معابر	منتظری تا میدان توحید	
2	وضعیت سبقت خودروها	منتظری تا میدان توحید	
2.5	مجموع		
1.5	وضعیت حاشیه معبر	میدان توحید تا شاهد	2
2	وضعیت تراز معبر	میدان توحید تا شاهد	
2.5	وضعیت روسازی	میدان توحید تا شاهد	
1	وضعیت تقاطع‌ها	میدان توحید تا شاهد	
3	وضعیت پیوستگی معابر	میدان توحید تا شاهد	
1.5	وضعیت سبقت خودروها	میدان توحید تا شاهد	

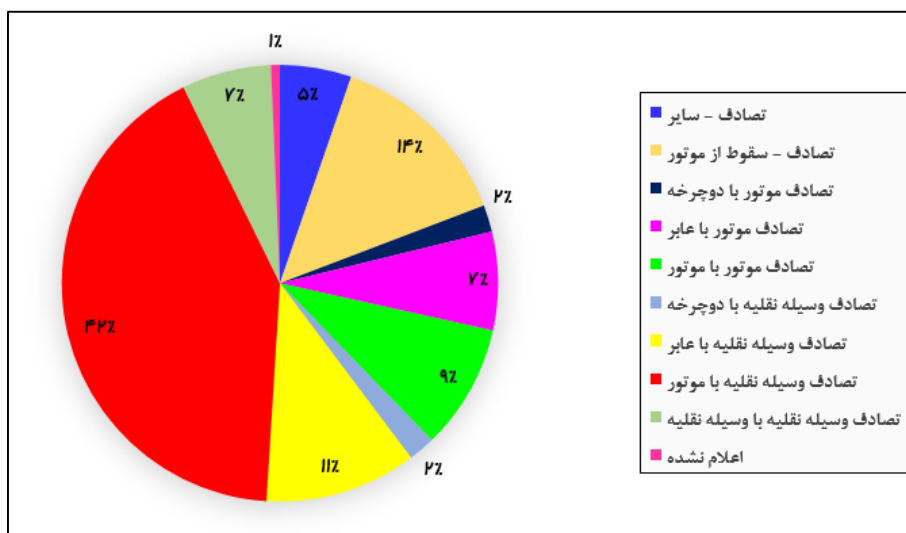
مجموع		1.9
3	شاهد تا میدان نبوت	وضعیت حاشیه معبر
	شاهد تا میدان نبوت	وضعیت تراز معبر
	شاهد تا میدان نبوت	وضعیت روسازی
	شاهد تا میدان نبوت	وضعیت تقاطع‌ها
	شاهد تا میدان نبوت	وضعیت پیوستگی معابر
	شاهد تا میدان نبوت	وضعیت سبقت خودروها
مجموع		2.2
4	میدان نبوت تا امام علی	وضعیت حاشیه معبر
	میدان نبوت تا امام علی	وضعیت تراز معبر
	میدان نبوت تا امام علی	وضعیت روسازی
	میدان نبوت تا امام علی	وضعیت تقاطع‌ها
	میدان نبوت تا امام علی	وضعیت پیوستگی معابر
	میدان نبوت تا امام علی	وضعیت سبقت خودروها
مجموع		1.8

ب) مسیر برگشت از بزرگراه امام (ع) تا پل نیروگاه

حدفاصل		شاخص	امتیاز
1	منتظری تا میدان توحید	وضعیت حاشیه معبر	2.5
	منتظری تا میدان توحید	وضعیت تراز معبر	2
	منتظری تا میدان توحید	وضعیت روسازی	3
	منتظری تا میدان توحید	وضعیت تقاطع‌ها	2
	منتظری تا میدان توحید	وضعیت پیوستگی معابر	3
	منتظری تا میدان توحید	وضعیت سبقت خودروها	2
مجموع		2.4	
2	میدان توحید تا شاهد	وضعیت حاشیه معبر	1.5
	میدان توحید تا شاهد	وضعیت تراز معبر	2
	میدان توحید تا شاهد	وضعیت روسازی	3
	میدان توحید تا شاهد	وضعیت تقاطع‌ها	1
	میدان توحید تا شاهد	وضعیت پیوستگی معابر	3
	میدان توحید تا شاهد	وضعیت سبقت خودروها	1.5
مجموع		2.0	
3	شاهد تا میدان نبوت	وضعیت حاشیه معبر	3
	شاهد تا میدان نبوت	وضعیت تراز معبر	2
	شاهد تا میدان نبوت	وضعیت روسازی	2
	شاهد تا میدان نبوت	وضعیت تقاطع‌ها	1.5
	شاهد تا میدان نبوت	وضعیت پیوستگی معابر	2
	شاهد تا میدان نبوت	وضعیت سبقت خودروها	2
مجموع		2.1	
4	میدان نبوت تا امام علی	وضعیت حاشیه معبر	1
	میدان نبوت تا امام علی	وضعیت تراز معبر	2
	میدان نبوت تا امام علی	وضعیت روسازی	2
	میدان نبوت تا امام علی	وضعیت تقاطع‌ها	2
	میدان نبوت تا امام علی	وضعیت پیوستگی معابر	1.5
	میدان نبوت تا امام علی	وضعیت سبقت خودروها	1.5
مجموع		1.7	

۳-۷-۵- مستندسازی نقاط پرتصادف در محدوده محور کبیری

بر اساس یافته‌های مشاور در حوزه تصادفات، محدوده بحرانی تصادف را در محور کبیری باید میدان ولی - عصر (عج) و محدوده تداخلی قبل و بعد از روگذر آن دانست به طوری که نزدیک به ۴۲ درصد از کل تصادفات مشاهده شده در طول این محور در محدوده این میدان رخ داده است. در کنار این میدان، محدوده زیرگذر پیامبراعظم نیز با داشتن ۲۷ درصد از کل تصادفات مشاهده شده دومین نقطه بحرانی حاشیه این محور است. عدم رعایت طول تداخلی، نبود ساختار دسترسی و هندسه نامناسب از جمله دلایل بروز حوادث ترافیکی در طول این محور تشخیص داده شده است. گراف زیر به طور خلاصه از منظر فراوانی به بررسی نوع برخوردها در طول این محور پرداخته است. در بیش از ۷۲ درصد تصادفات موتورسیکلت حداقل یکی از وسایل نقلیه حاضر در صحنه تصادف بوده و همچنین در ۱۸ و ۴ درصد از تصادفات نیز به ترتیب عابرین پیاده و دوچرخه را تحت تاثیر قرار گرفته‌اند.



شکل ۱۸۲. سهم انواع برخوردها در تصادفات منجر به جرح و فوت در محور کبیری

با توجه به اطلاعات ارائه شده، جداول زیر به تحلیل شاخص RSI در این محور پرداخته است.

جدول ۳۷- نتایج تحلیل RSI در طول محور کبیری

الف) مسیر رفت از زیرگذر پیامبر اعظم (ص) تا میدان ولی عصر (عج)

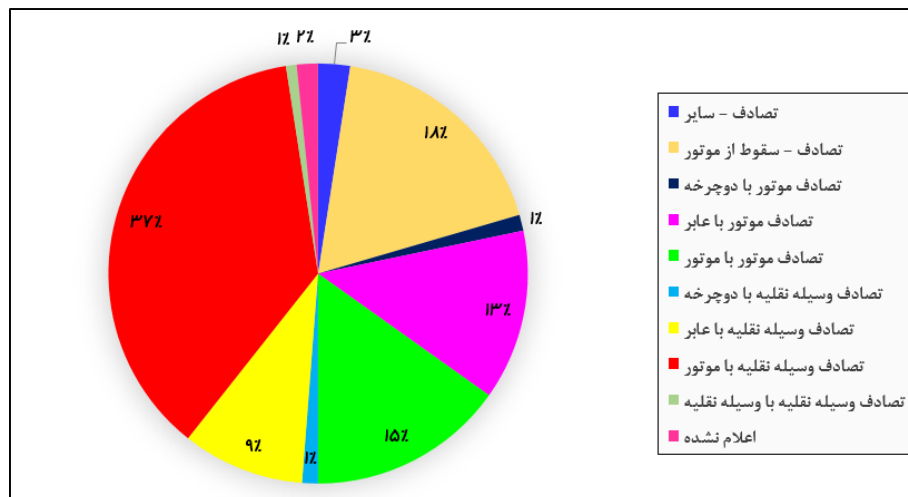
امتیاز	شاخص	حداقل
۱/۵	وضعیت حاشیه معبر	زیرگذر پیامبر اعظم (ص) تا میدان ولی عصر (عج)
۱	وضعیت تراز معبر	زیرگذر پیامبر اعظم (ص) تا میدان ولی عصر (عج)
۲	وضعیت روسازی	زیرگذر پیامبر اعظم (ص) تا میدان ولی عصر (عج)
۲	وضعیت تقاطعها	زیرگذر پیامبر اعظم (ص) تا میدان ولی عصر (عج)
۱/۵	وضعیت پیوستگی معابر	زیرگذر پیامبر اعظم (ص) تا میدان ولی عصر (عج)
۱/۵	وضعیت سبقت خودروها	زیرگذر پیامبر اعظم (ص) تا میدان ولی عصر (عج)
۱/۶	مجموع	

(ب) مسیر برگشت از میدان ولی عصر (عج) تا زیرگذر پیامبر اعظم (ص)

امتیاز	شاخص	حداصل
۱/۵	وضعیت حاشیه معبر	زیرگذر پیامبر اعظم (ص) تا میدان ولی عصر (عج)
۱/۵	وضعیت تراز معبر	زیرگذر پیامبر اعظم (ص) تا میدان ولی عصر (عج)
۲	وضعیت روسازی	زیرگذر پیامبر اعظم (ص) تا میدان ولی عصر (عج)
۱/۵	وضعیت تقاطع‌ها	زیرگذر پیامبر اعظم (ص) تا میدان ولی عصر (عج)
۲	وضعیت پیوستگی معابر	زیرگذر پیامبر اعظم (ص) تا میدان ولی عصر (عج)
۱/۵	وضعیت سبقت خودروها	زیرگذر پیامبر اعظم (ص) تا میدان ولی عصر (عج)
۱/۷	مجموع	

۳-۷-۶- مستندسازی نقاط پرتصادف در محدوده محور شهید دل آذر- طالقانی

محور دل آذر به جهت طول قابل توجه خود و سطوح مختلف دسترسی به معابر با رده عملکردی مختلف و همچنین دسترسی به کاربری‌های پرتقاضایی چون بیمارستان نکویی، پمپ بنزین و بازار قدیم قم، از شرایط ایمنی و عملکردی خاصی برخوردار است. در عین حال اجرای غیراستاندارد گذرگاههای عرضی، بی‌توجهی به ایمن‌سازی عبور عرضی عابرین در محدوده مسیر خط ویژه و مشکلات هندسی متعدد و تعدد دسترسی‌ها و چالش روشنایی در طول محور از جمله مشکلات اساسی و کلیدی این معبر خواهد بود. بر اساس اطلاعات دریافتی محدوده تقاطع روحانی تا میدان ولیعصر مقطع بحرانی تصادفات در این محور و محدوده بیمارستان نکویی به عنوان یکی از پرتصادف‌ترین نقاط شناسایی شده در طول این محور است. گراف زیر به طور خلاصه از منظر فراوانی به بررسی نوع برخوردها در طول این محور پرداخته است. در بیش از ۷۰ درصد تصادفات موتورسیکلت حداقل یکی از وسایل نقلیه حاضر در صحنه تصادف بوده و همچنین در ۲۲ و ۴ درصد از تصادفات نیز به ترتیب عابرین پیاده و دوچرخه را تحت تاثیر قرار گرفته‌اند. سهم قابل توجه برخورد موتورسیکلت‌ها گویای مشکلات جدی در عبور غیرمجاز از مسیرهای ویژه و تداخل قابل توجه در محدوده این محور است.



شکل ۱۸۳. سهم انواع برخوردها در تصادفات منجر به جرح و فوت در محور شهید دل آذر-طالقانی

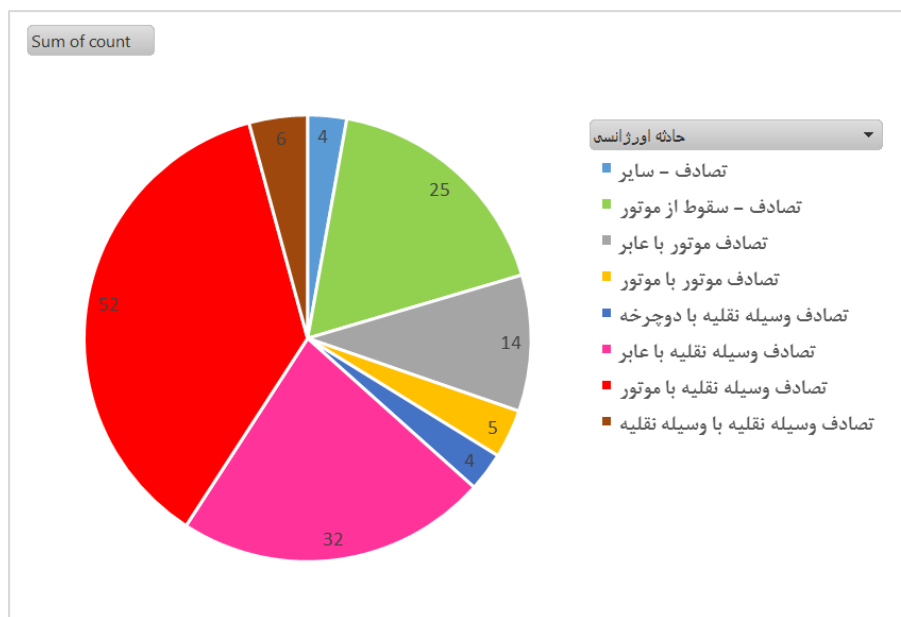
همان گونه که پیشتر اشاره شد، استراتژی ایمن سازی این معبر میبایست با در نظر داشتن اهمیت توسعه یک محور کامل از یکسو و همچنین ملاحظات مربوط به بازنگری در رویکرد و ساختار اجرای مبلمان و تسهیلات پیاده روی در نظر گرفته شود. با توجه به اطلاعات گردآوری شده، جداول زیر به تحلیل شاخص RSI در این محور پرداخته است.

جدول ۳۸- نتایج تحلیل RSI در طول محور دل آذر- طالقانی

مسیر رفت از عمار یاسر تا میدان ولی عصر (عج)			مسیر برگشت از میدان ولی عصر (عج) تا عمار یاسر		
حد فاصل	شاخص	امتیاز	حد فاصل	شاخص	امتیاز
۱	عمار یاسر تا روحانی	۳,۵	عمار یاسر تا روحانی	وضعیت حاشیه معبر	
	عمار یاسر تا روحانی	۳,۵	عمار یاسر تا روحانی	وضعیت تراز معبر	
	عمار یاسر تا روحانی	۲,۵	عمار یاسر تا روحانی	وضعیت روسازی	
	عمار یاسر تا روحانی	۱	عمار یاسر تا روحانی	وضعیت تقاطع ها	
	عمار یاسر تا روحانی	۱,۵	عمار یاسر تا روحانی	وضعیت پیوستگی معابر	
	عمار یاسر تا روحانی	۲,۵	عمار یاسر تا روحانی	وضعیت سبقت خودروها	
مجموع		۲,۴	مجموع		-
۲	روحانی تا کوچه ۵۴	۱,۵	روحانی تا کوچه ۵۴	وضعیت حاشیه معبر	۱,۵
	روحانی تا کوچه ۵۴	۳,۵	روحانی تا کوچه ۵۴	وضعیت تراز معبر	۳,۵
	روحانی تا کوچه ۵۴	۲,۵	روحانی تا کوچه ۵۴	وضعیت روسازی	۲,۵
	روحانی تا کوچه ۵۴	۱	روحانی تا کوچه ۵۴	وضعیت تقاطع ها	۱
	روحانی تا کوچه ۵۴	۱	روحانی تا کوچه ۵۴	وضعیت پیوستگی معابر	۱
	روحانی تا کوچه ۵۴	۱	روحانی تا کوچه ۵۴	وضعیت سبقت خودروها	۱
مجموع		۱,۸	مجموع		۲,۵
۳	کوچه ۵۴ تا کوچه ۲۴	۲	کوچه ۵۴ تا کوچه ۲۴	وضعیت حاشیه معبر	۲
	کوچه ۵۴ تا کوچه ۲۴	۳	کوچه ۵۴ تا کوچه ۲۴	وضعیت تراز معبر	۳
	کوچه ۵۴ تا کوچه ۲۴	۲	کوچه ۵۴ تا کوچه ۲۴	وضعیت روسازی	۱,۵
	کوچه ۵۴ تا کوچه ۲۴	۱	کوچه ۵۴ تا کوچه ۲۴	وضعیت تقاطع ها	۱
	کوچه ۵۴ تا کوچه ۲۴	۱	کوچه ۵۴ تا کوچه ۲۴	وضعیت پیوستگی معابر	۱
	کوچه ۵۴ تا کوچه ۲۴	۱	کوچه ۵۴ تا کوچه ۲۴	وضعیت سبقت خودروها	۱
مجموع		۱,۷	مجموع		۱,۶
۳	کوچه ۲۴ میدان ولیعصر	۲,۵	ستاری-کوچه ۵۱	وضعیت حاشیه معبر	۲
	ستاری-کوچه ۵۱	۳,۵	ستاری-کوچه ۵۱	وضعیت تراز معبر	۳,۵
	ستاری-کوچه ۵۱	۱,۵	ستاری-کوچه ۵۱	وضعیت روسازی	۱,۵
	ستاری-کوچه ۵۱	۱	ستاری-کوچه ۵۱	وضعیت تقاطع ها	۱
	ستاری-کوچه ۵۱	۳,۵	ستاری-کوچه ۵۱	وضعیت پیوستگی معابر	۳,۵
	ستاری-کوچه ۵۱	۳	ستاری-کوچه ۵۱	وضعیت سبقت خودروها	۳
مجموع		۲,۵	مجموع		۲,۴

۳-۷-۷- مستندسازی نقاط پرتصادف در محدوده محور بنی فضل

مشکلات متعدد شناسایی شده در حاشیه محور بنی فضل گویای اهمیت در نظر گرفتن طرح‌های هندسی و حذف نقاط پرتصادف و تامین کریدورهای ایمن عابرین پیاده و البته آرام‌سازی در طول این محور است. وضعیت تصادفات در طول این محور نیز گویای ضرورت ایمن‌سازی در محدوده تقاطع جوادالائمه، شاهد و یادگار امام به عنوان اصلی‌ترین نقاط پرتصادف در طول محور بنی فضل خواهد بود. با توجه به اطلاعات گردآوری شده، جداول زیر به تحلیل شاخص RSI در این محور پرداخته است.



شکل ۱۸۴. سهم انواع برخوردها در تصادفات منجر به جرح و فوت در محور بنی فضل

جدول ۳۹. نتایج تحلیل RSI در طول محور شهید بنی فضل

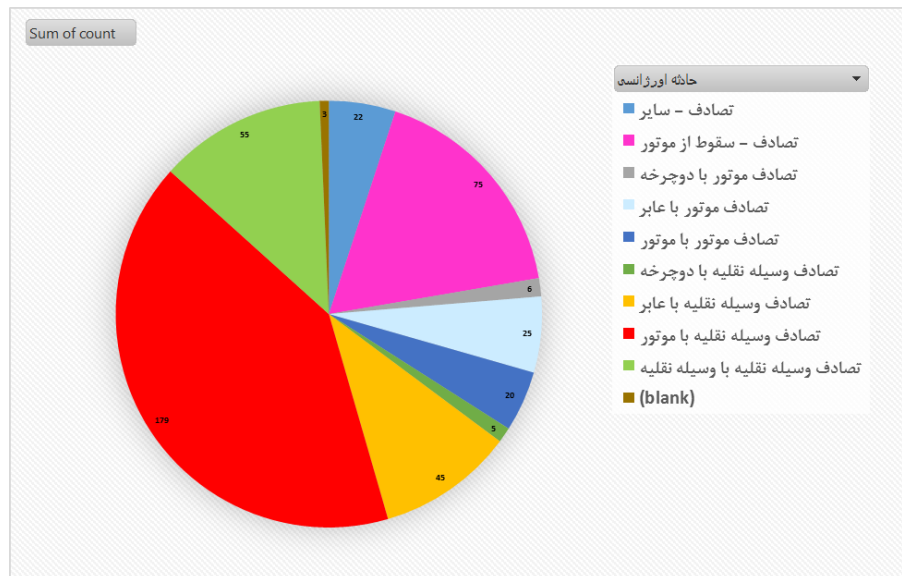
مسیر برگشت از توحید تا دادبود			مسیر رفت از دادبود تا توحید			
امتیاز	شاخص	حداصل	امتیاز	شاخص	حداصل	
2.5	وضعیت حاشیه معبر	دادبود-کوچه دوم	2	وضعیت حاشیه معبر	دادبود-کوچه دوم	1
3.5	وضعیت تراز معبر	دادبود-کوچه دوم	3.5	وضعیت تراز معبر	دادبود-کوچه دوم	
2.5	وضعیت روسازی	دادبود-کوچه دوم	1	وضعیت روسازی	دادبود-کوچه دوم	
2.5	وضعیت تقاطع‌ها	دادبود-کوچه دوم	1	وضعیت تقاطع‌ها	دادبود-کوچه دوم	
2.5	وضعیت پیوستگی معابر	دادبود-کوچه دوم	1	وضعیت پیوستگی معابر	دادبود-کوچه دوم	
2.5	وضعیت سبقت خودروها	دادبود-کوچه دوم	1	وضعیت سبقت خودروها	دادبود-کوچه دوم	
2.5		مجموع	1.5		مجموع	
2.5	وضعیت حاشیه معبر	کوچه دوم-سامانلو	2	وضعیت حاشیه معبر	کوچه دوم-سامانلو	2
3.5	وضعیت تراز معبر	کوچه دوم-سامانلو	1	وضعیت تراز معبر	کوچه دوم-سامانلو	
2.5	وضعیت روسازی	کوچه دوم-سامانلو	2	وضعیت روسازی	کوچه دوم-سامانلو	
2.5	وضعیت تقاطع‌ها	کوچه دوم-سامانلو	2	وضعیت تقاطع‌ها	کوچه دوم-سامانلو	
2.5	وضعیت پیوستگی معابر	کوچه دوم-سامانلو	2	وضعیت پیوستگی معابر	کوچه دوم-سامانلو	

مسیر برگشت از توحید تا دادبود			مسیر رفت از دادبود تا توحید		
2.5	وضعیت سبقت خودروها	کوچه دوم-سامانلو	2	وضعیت سبقت خودروها	کوچه دوم-سامانلو
2.5		مجموع	2		مجموع
2.5	وضعیت حاشیه معبر	سامانلو-ستاری	1	وضعیت حاشیه معبر	سامانلو-ستاری
3.5	وضعیت تراز معبر	سامانلو-ستاری	3.5	وضعیت تراز معبر	سامانلو-ستاری
2.5	وضعیت روسازی	سامانلو-ستاری	1	وضعیت روسازی	سامانلو-ستاری
2.5	وضعیت تقاطعها	سامانلو-ستاری	1	وضعیت تقاطعها	سامانلو-ستاری
2.5	وضعیت پیوستگی معابر	سامانلو-ستاری	1	وضعیت پیوستگی معابر	سامانلو-ستاری
2.5	وضعیت سبقت خودروها	سامانلو-ستاری	1	وضعیت سبقت خودروها	سامانلو-ستاری
2.5		مجموع	1.4		مجموع
1	وضعیت حاشیه معبر	ستاری-کوچه ۵۱	1	وضعیت حاشیه معبر	ستاری-کوچه ۵۱
2	وضعیت تراز معبر	ستاری-کوچه ۵۱	2	وضعیت تراز معبر	ستاری-کوچه ۵۱
2	وضعیت روسازی	ستاری-کوچه ۵۱	2	وضعیت روسازی	ستاری-کوچه ۵۱
2	وضعیت تقاطعها	ستاری-کوچه ۵۱	2	وضعیت تقاطعها	ستاری-کوچه ۵۱
2	وضعیت پیوستگی معابر	ستاری-کوچه ۵۱	2	وضعیت پیوستگی معابر	ستاری-کوچه ۵۱
1	وضعیت سبقت خودروها	ستاری-کوچه ۵۱	1	وضعیت سبقت خودروها	ستاری-کوچه ۵۱
2		مجموع	2		مجموع
1	وضعیت حاشیه معبر	کوچه ۵۱-توحید	1	وضعیت حاشیه معبر	کوچه ۵۱-توحید
2	وضعیت تراز معبر	کوچه ۵۱-توحید	2	وضعیت تراز معبر	کوچه ۵۱-توحید
2	وضعیت روسازی	کوچه ۵۱-توحید	2	وضعیت روسازی	کوچه ۵۱-توحید
2	وضعیت تقاطعها	کوچه ۵۱-توحید	2	وضعیت تقاطعها	کوچه ۵۱-توحید
2	وضعیت پیوستگی معابر	کوچه ۵۱-توحید	2	وضعیت پیوستگی معابر	کوچه ۵۱-توحید
1	وضعیت سبقت خودروها	کوچه ۵۱-توحید	1	وضعیت سبقت خودروها	کوچه ۵۱-توحید
2		مجموع	2		مجموع

۳-۷-۸- مستندسازی نقاط پرتصادف در محدوده محور جمهوری

اهمیت ساختاری و عملکردی محور جمهوری در ارتباطات شمال-جنوب سبب شده است تا ضرورت برنامه‌ریزی مدون جهت توسعه و ارائه راهبردهای ایمنی در این محور از اهمیت بالایی برخوردار باشد. هرچند بخشی از تصادفات در این محور ناشی از چالش‌های زیربنایی و رفتاری است، اما ضروری خواهد بود تا در این خصوص برنامه‌ریزی شود. مشکلات دسترسی در محدوده میدان امام حسین (ع)، طول تداخلی کم در محدوده تقاطع میدان مالک‌اشتر، ضرورت‌های ایجایی در مدیریت دسترسی از کندرو به تندرو و بالعکس و ساماندهی آن از جمله مهم‌ترین چالش‌های این محور در شمال قمرود خواهد بود. این در حالی است که در جنوب قمرود نیز اثرات تراکمی تغییر تراز حرکتی در قبل از میدان سپاه و در ادامه در بعد از پل ۹ دی در محدوده تقاطع قائم قابل انتظار و مشاهده خواهد بود. این چالش در محدوده بلوار جمهوری با موضوع دسترسی معابر محلی و عدم ساماندهی گذرهای طولی و عرضی نیز تشدید شده است.

لازم به یادآوری است ارائه طرح‌های هندسی در بخش جنوبی قمرود مستلزم توجه به اهمیت انجام مطالعات ترافیکی در راستای اصلاح عملکرد جهتی معابر و رویکردهای منتهی به میدان سپاه و انسداد ترافیکی دسترسی‌های منتهی به محور جمهوری خواهد بود. موضوعی که به طور جدی مستلزم برنامه‌ریزی همزمان و پیاده‌سازی آن‌ها است.



شکل ۱۸۵. سهم انواع برخورد‌ها در تصادفات منجر به جرح و فوت در محور جمهوری

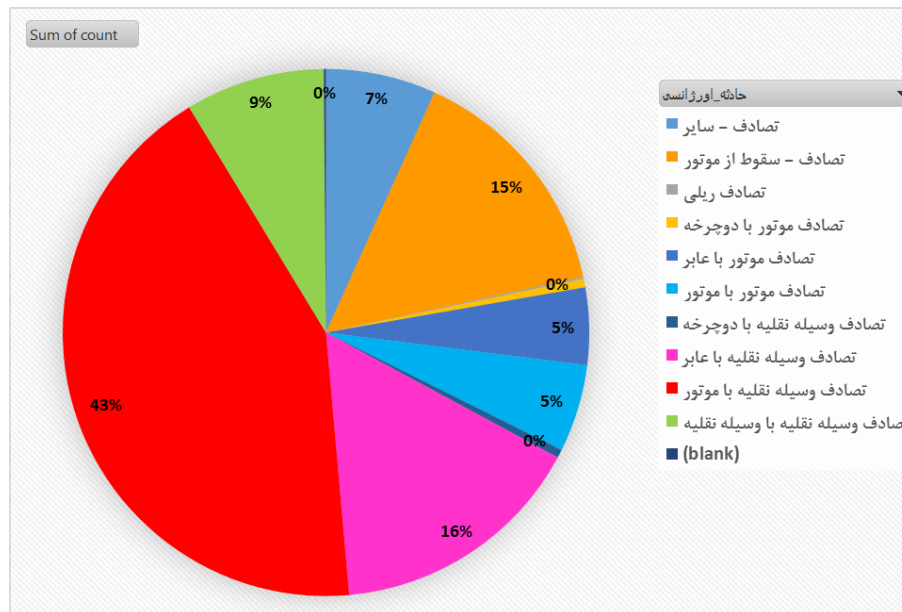
جدول ۴۰. نتایج تحلیل RSI در طول محور جمهوری

ردیف	حداقل	شاخص	شمالی-جنوبی	جنوبی-شمالی
۱	میدان امام حسین تا مالک اشتر	وضعیت حاشیه معبر	۱.۵	۱.۵
	میدان امام حسین تا مالک اشتر	وضعیت تراز معبر	۱	۱.۵
	میدان امام حسین تا مالک اشتر	وضعیت روسازی	۲	۲
	میدان امام حسین تا مالک اشتر	وضعیت تقاطع‌ها	۲	۲
	میدان امام حسین تا مالک اشتر	وضعیت پیوستگی معابر	۱.۵	۱.۵
	میدان امام حسین تا مالک اشتر	وضعیت سبقت خودروها	۲	۲
	مجموع		۱.۶۷	۱.۷۵
۲	مالک اشتر تا سپاه	وضعیت حاشیه معبر	۲.۱	۲.۱
	مالک اشتر تا سپاه	وضعیت تراز معبر	۲.۱	۲.۱
	مالک اشتر تا سپاه	وضعیت روسازی	۲.۱	۲.۱
	مالک اشتر تا سپاه	وضعیت تقاطع‌ها	۱.۵	۱.۵
	مالک اشتر تا سپاه	وضعیت پیوستگی معابر	۲.۱	۲.۱
	مالک اشتر تا سپاه	وضعیت سبقت خودروها	۱.۵	۱.۵
	مجموع		۱.۹	۱.۹
۳	مالک اشتر تا سپاه	وضعیت حاشیه معبر	۲.۳	۲.۲۵
	مالک اشتر تا سپاه	وضعیت تراز معبر	۲	۱.۹
	مالک اشتر تا سپاه	وضعیت روسازی	۲	۲.۲۵
	مالک اشتر تا سپاه	وضعیت تقاطع‌ها	۲	۲.۲۵
	مجموع		۲.۲۵	۲.۲۵

ردیف	حداصل	شاخص	شمالی-جنوبی	جنوبی-شمالی
	مالک اشتر تا سپاه	وضعیت پیوستگی معابر	۲	امتیاز ۲.۲۵
	مالک اشتر تا سپاه	وضعیت سبقت خودروها	۲.۲۵	۲.۲۵
	مجموع		۲.۱۷	۲.۱۲
۴	محمودنژاد تا میدان نماز	وضعیت حاشیه معبر	۲.۳۵	۲.۲۵
	محمودنژاد تا میدان نماز	وضعیت تراز معبر	۲	۲.۲۵
	محمودنژاد تا میدان نماز	وضعیت روسازی	۳	۲.۵
	محمودنژاد تا میدان نماز	وضعیت تقاطع‌ها	۲.۲۵	۲.۳۵
	محمودنژاد تا میدان نماز	وضعیت پیوستگی معابر	۲.۵	۲.۵
	محمودنژاد تا میدان نماز	وضعیت سبقت خودروها	۱.۵	۱.۵
	مجموع		۲.۲۷	۲.۲۳

۳-۷-۹- مستندسازی نقاط پرتصادف در محدوده محور شهید سردار سلیمانی

از مشکلات عمده شناسایی شده در محور شهید سردار سلیمانی می‌توان به عدم وجود مقطع عرضی یکنواخت، فقدان پیاده‌روسازی ایمن و عدم توجه به کریدور پیاده علیرغم فضا و فرصت‌های محیطی، دسترسی‌ها و تقاطعات غیر ایمن (از منظر طول تداخل، حوزه انتقال، زاویه‌بندی کمان‌ها، عدم ایمن‌سازی موانع صلب، کمبود تابلو و علائم، خوانایی شبکه، مشکلات روشنایی، سرعت غیرمجاز و عدم اعمال قانون (حضور پلیس و تجهیزات کنترل و ثبت تخلف) اشاره کرد.



شکل ۱۸۶. سهم انواع برخوردها در تصادفات منجر به جرح و فوت در محور شهید سردار سلیمانی

جدول ۴۱. نتایج تحلیل RSI در طول محور سردار سلیمان

وضع موجود	شاخص	حد فاصل	۱	وضع موجود	شاخص	حد فاصل	۱
۱.۰	وضعیت حاشیه معبر	آزادراه تا پل رضوی		۱.۰	وضعیت حاشیه معبر	آزادراه تا پل رضوی	
۲	وضعیت تراز معبر	آزادراه تا پل رضوی		۳	وضعیت تراز معبر	آزادراه تا پل رضوی	
۱.۰	وضعیت روسازی	آزادراه تا پل رضوی		۱.۰	وضعیت روسازی	آزادراه تا پل رضوی	
۱.۰	وضعیت تقاطع‌ها	آزادراه تا پل رضوی		۱.۰	وضعیت تقاطع‌ها	آزادراه تا پل رضوی	
۲.۵	وضعیت پیوستگی معابر	آزادراه تا پل رضوی		۲.۵	وضعیت پیوستگی معابر	آزادراه تا پل رضوی	
۱.۵	وضعیت سبقت خودروها	آزادراه تا پل رضوی		۲	وضعیت سبقت خودروها	آزادراه تا پل رضوی	
مجموع			۱.۸	مجموع			
وضع موجود	شاخص	حد فاصل	۲	وضع موجود	شاخص	حد فاصل	۲
۱.۰	وضعیت حاشیه معبر	پل رضوی تا پل علیخانی		۱.۰	وضعیت حاشیه معبر	پل رضوی تا پل علیخانی	
۱.۵	وضعیت تراز معبر	پل رضوی تا پل علیخانی		۲.۵	وضعیت تراز معبر	پل رضوی تا پل علیخانی	
۱.۵	وضعیت روسازی	پل رضوی تا پل علیخانی		۱.۵	وضعیت روسازی	پل رضوی تا پل علیخانی	
۱.۰	وضعیت تقاطع‌ها	پل رضوی تا پل علیخانی		۲	وضعیت تقاطع‌ها	پل رضوی تا پل علیخانی	
۱.۵	وضعیت پیوستگی معابر	پل رضوی تا پل علیخانی		۱.۵	وضعیت پیوستگی معابر	پل رضوی تا پل علیخانی	
۱.۰	وضعیت سبقت خودروها	پل رضوی تا پل علیخانی		۱.۵	وضعیت سبقت خودروها	پل رضوی تا پل علیخانی	
مجموع			۱.۷	مجموع			
وضع موجود	شاخص	حد فاصل	۳	وضع موجود	شاخص	حد فاصل	۳
۱.۰	وضعیت حاشیه معبر	پل علیخانی تا پل حجتیه		۱.۰	وضعیت حاشیه معبر	پل علیخانی تا پل حجتیه	
۱.۵	وضعیت تراز معبر	پل علیخانی تا پل حجتیه		۲.۵	وضعیت تراز معبر	پل علیخانی تا پل حجتیه	
۱.۵	وضعیت روسازی	پل علیخانی تا پل حجتیه		۱.۰	وضعیت روسازی	پل علیخانی تا پل حجتیه	
۱.۰	وضعیت تقاطع‌ها	پل علیخانی تا پل حجتیه		۱.۰	وضعیت تقاطع‌ها	پل علیخانی تا پل حجتیه	
۱.۵	وضعیت پیوستگی معابر	پل علیخانی تا پل حجتیه		۲.۵	وضعیت پیوستگی معابر	پل علیخانی تا پل حجتیه	
۱.۰	وضعیت سبقت خودروها	پل علیخانی تا پل حجتیه		۲	وضعیت سبقت خودروها	پل علیخانی تا پل حجتیه	
مجموع			۱.۷	مجموع			
وضع موجود	شاخص	حد فاصل	۴	وضع موجود	شاخص	حد فاصل	۴
۱.۰	وضعیت حاشیه معبر	پل حجتیه تا پل ۹ دی		۱.۰	وضعیت حاشیه معبر	پل حجتیه تا پل ۹ دی	
۱.۵	وضعیت تراز معبر	پل حجتیه تا پل ۹ دی		۲	وضعیت تراز معبر	پل حجتیه تا پل ۹ دی	
۱.۰	وضعیت روسازی	پل حجتیه تا پل ۹ دی		۱.۰	وضعیت روسازی	پل حجتیه تا پل ۹ دی	
۱.۰	وضعیت تقاطع‌ها	پل حجتیه تا پل ۹ دی		۱.۰	وضعیت تقاطع‌ها	پل حجتیه تا پل ۹ دی	
۱.۵	وضعیت پیوستگی معابر	پل حجتیه تا پل ۹ دی		۱.۵	وضعیت پیوستگی معابر	پل حجتیه تا پل ۹ دی	
۱.۰	وضعیت سبقت خودروها	پل حجتیه تا پل ۹ دی		۱.۵	وضعیت سبقت خودروها	پل حجتیه تا پل ۹ دی	
مجموع			۱.۳	مجموع			
وضع موجود	شاخص	حد فاصل	۵	وضع موجود	شاخص	حد فاصل	۵
۱.۰	وضعیت حاشیه معبر	پل ۹ دی تا کوچه ۵۰ ساحلی		۱.۰	وضعیت حاشیه معبر	پل ۹ دی تا کوچه ۵۰ ساحلی	
۳	وضعیت تراز معبر	پل ۹ دی تا کوچه ۵۰ ساحلی		۳	وضعیت تراز معبر	پل ۹ دی تا کوچه ۵۰ ساحلی	
۱.۰	وضعیت روسازی	پل ۹ دی تا کوچه ۵۰ ساحلی		۱.۰	وضعیت روسازی	پل ۹ دی تا کوچه ۵۰ ساحلی	
۱.۰	وضعیت تقاطع‌ها	پل ۹ دی تا کوچه ۵۰ ساحلی		۱.۰	وضعیت تقاطع‌ها	پل ۹ دی تا کوچه ۵۰ ساحلی	
۱.۵	وضعیت پیوستگی معابر	پل ۹ دی تا کوچه ۵۰ ساحلی		۱.۵	وضعیت پیوستگی معابر	پل ۹ دی تا کوچه ۵۰ ساحلی	
۱.۵	وضعیت سبقت خودروها	پل ۹ دی تا کوچه ۵۰ ساحلی		۱.۵	وضعیت سبقت خودروها	پل ۹ دی تا کوچه ۵۰ ساحلی	
مجموع			۱.۵	مجموع			
وضع موجود	شاخص	حد فاصل	۶	وضع موجود	شاخص	حد فاصل	۶
۱.۰	وضعیت حاشیه معبر	کوچه ۵۰ ساحلی تا پل انقلاب		۱.۰	وضعیت حاشیه معبر	کوچه ۵۰ ساحلی تا پل انقلاب	
۳	وضعیت تراز معبر	کوچه ۵۰ ساحلی تا پل انقلاب		۳	وضعیت تراز معبر	کوچه ۵۰ ساحلی تا پل انقلاب	
۲	وضعیت روسازی	کوچه ۵۰ ساحلی تا پل انقلاب		۲	وضعیت روسازی	کوچه ۵۰ ساحلی تا پل انقلاب	
۲.۵	وضعیت تقاطع‌ها	کوچه ۵۰ ساحلی تا پل انقلاب		۲.۵	وضعیت تقاطع‌ها	کوچه ۵۰ ساحلی تا پل انقلاب	
۲.۵	وضعیت پیوستگی معابر	کوچه ۵۰ ساحلی تا پل انقلاب		۲.۵	وضعیت پیوستگی معابر	کوچه ۵۰ ساحلی تا پل انقلاب	
۳.۰	وضعیت سبقت خودروها	کوچه ۵۰ ساحلی تا پل انقلاب		۳.۰	وضعیت سبقت خودروها	کوچه ۵۰ ساحلی تا پل انقلاب	
مجموع			۲.۳	مجموع			
وضع موجود	شاخص	حد فاصل	۷	وضع موجود	شاخص	حد فاصل	۷
۱.۰	وضعیت حاشیه معبر	پل انقلاب تا میدان انتهایی مسیر		۱.۰	وضعیت حاشیه معبر	پل انقلاب تا میدان انتهایی مسیر	
۳	وضعیت تراز معبر	پل انقلاب تا میدان انتهایی مسیر		۳	وضعیت تراز معبر	پل انقلاب تا میدان انتهایی مسیر	
۲	وضعیت روسازی	پل انقلاب تا میدان انتهایی مسیر		۲	وضعیت روسازی	پل انقلاب تا میدان انتهایی مسیر	
۱.۵	وضعیت تقاطع‌ها	پل انقلاب تا میدان انتهایی مسیر		۱.۵	وضعیت تقاطع‌ها	پل انقلاب تا میدان انتهایی مسیر	
۲.۵	وضعیت پیوستگی معابر	پل انقلاب تا میدان انتهایی مسیر		۲.۵	وضعیت پیوستگی معابر	پل انقلاب تا میدان انتهایی مسیر	
۱.۵	وضعیت سبقت خودروها	پل انقلاب تا میدان انتهایی مسیر		۱.۵	وضعیت سبقت خودروها	پل انقلاب تا میدان انتهایی مسیر	
مجموع			۱.۹	مجموع			

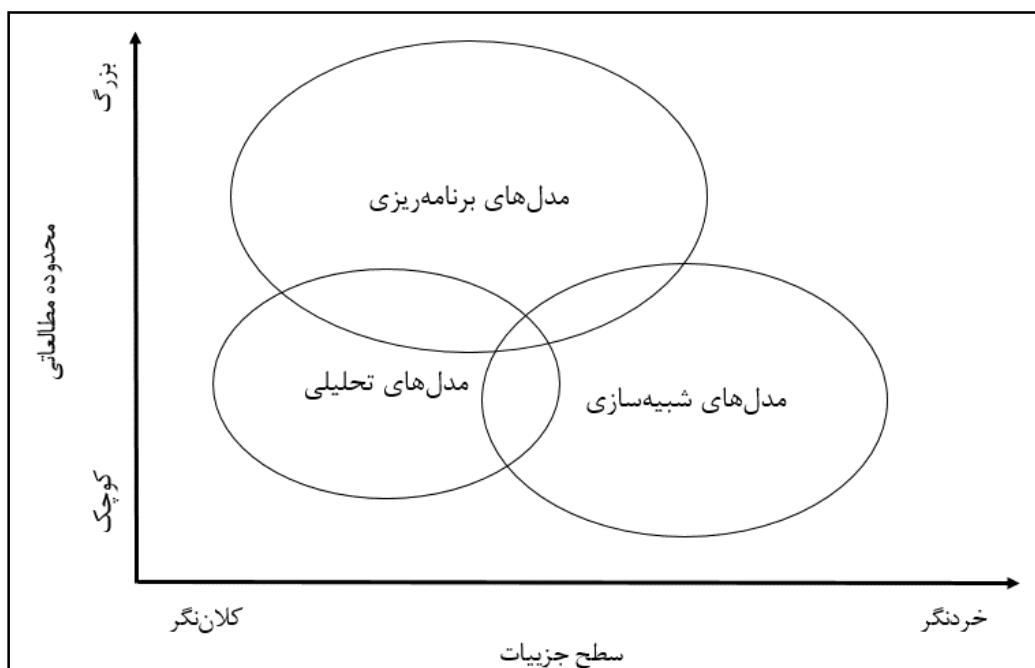
۳-۸ - شبیه‌سازی ترافیکی مسیر وضع موجود و احصا وضعیت ترافیکی محور و برآورد

شاخص‌های عملکردی جریان در ترافیک شهر قم

امروزه پیشرفت گسترده علوم کامپیوتر و نرم‌افزار سبب شده تا در رشته‌ها و تخصص‌های مختلف استفاده از نرم‌افزارها رشد روزافزونی داشته باشد. به نحوی که در بسیاری موارد بدون استفاده از کامپیوتر و نرم‌افزارهای آن، انجام بسیاری از فعالیت‌ها غیرممکن است. از جمله انواع نرم‌افزارهای مورد استفاده بخصوص در رشته‌های مهندسی، نرم‌افزارهای مدل‌سازی و شبیه‌سازی هستند. در رشته برنامه‌ریزی حمل‌ونقل و مهندسی ترافیک نیز نرم‌افزارهای مختلفی با کاربردهای متنوع تولید شده است و در زمینه‌های مختلف می‌توان هریک از انواع نرم‌افزار را بکار برد.

در حمل‌ونقل بسته به نوع مطالعه و اهداف انجام آن، از انواع متفاوتی از مدل‌ها استفاده می‌شود. برای نمونه مطالعات پیش روی برنامه‌ریزان و مهندسان ترافیک از نظر دیدگاه و سطوح جزئیات متفاوت هستند. تمرکز برنامه‌ریزان حمل‌ونقل بر روی ویژگی‌های کل شبکه، تحلیل عرضه و تقاضا در برهمکنش جریان و ظرفیت شبکه، تأثیر کاربری زمین و غیره است. درحالی‌که مهندسان ترافیک نیاز دارند بدانند که تغییرات ایجاد شده در مسیرها، تسهیلات و تجهیزات چه اثراتی بر پارامترهایی مانند ظرفیت، تأخیرها، مشخصات صف و دیگر متغیرهای ارزیابی دارند. در دیدگاه کلاسیک، ظرفیت برای برنامه‌ریزان حمل‌ونقل یکی از ورودی‌ها و برای مهندسين ترافیک یکی از خروجی‌ها است. تفاوت مدل‌های برنامه‌ریزی حمل‌ونقل، تحلیلی و شبیه‌سازی با توجه به محدوده مطالعاتی و سطح جزئیاتی که در هریک از این مدل‌ها به آن پرداخته می‌شود در نمودار شکل ۱۸۷ ارائه و بررسی شده است.

 مهندسین مشاور رهافت RAHYAFT Consulting Engineers رهافت نوین، اندیشه مهندسی، آفاق بی‌پایان	صفحه ۲۱۳		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهرداری قم
	پروژه:	تاریخ:		
	QRSA۹۹۰۶	تیر ۱۴۰۰		



شکل ۱۸۷. مقایسه مدل‌های برنامه‌ریزی، تحلیلی و شبیه‌سازی

محدوده مطالعاتی مدل‌های برنامه‌ریزی حمل‌ونقل، محدوده‌های بزرگ جغرافیایی (شبکه بزرگ شامل صدها گره و کمان) است. اهداف این مدل‌ها در جهت بهبود پارامترهای شبکه بر مبنای الگوی ترافیک در آینده و سیاست‌های توسعه، ارتقا و افزایش ظرفیت شبکه است. این مدل‌ها که بیانگر ترافیک در مقیاس کلان است، مبتنی بر ارتباط بین جریان و ظرفیت هستند. روش‌های تحلیلی نظیر روش HCM بر روی اجزا و تسهیلات شبکه تمرکز دارد. خروجی اصلی این روش‌ها تعیین سطح سرویس ارائه‌شده به واسطه ترکیب و ساختار تسهیلات موردنظر برای جریان ترافیک مشخص است. محدوده مطالعاتی در مدل‌های تحلیلی از یک نقطه معین تا منطقه‌ای کوچک (شبکه کوچک) است. مدل‌های تحلیلی آن‌هایی هستند که برای ارزیابی وضعیت سیستم مستقیماً از محاسبات ریاضی استفاده می‌کنند درحالی‌که مدل‌های شبیه‌سازی با قواعدی (عمدتاً به صورت معادلات ریاضی) خودروها را به تنهایی یا به شکل گروهی در سیستم حرکت می‌دهند و با در نظر گرفتن جزئیات سیستم به بررسی آن می‌پردازند. محدوده مطالعاتی در مدل‌های شبیه‌سازی مانند مدل‌های تحلیلی از یک نقطه معین تا منطقه‌ای کوچک (شبکه کوچک) است، با این تفاوت که در این مدل‌ها بیشتر به جزئیات پرداخته می‌شود. مدل‌های شبیه‌سازی ترافیک با استفاده از روش‌های عددی و کمک رایانه، چگونگی رفتار ترافیک را در یک دوره زمانی برای سیستم یا تسهیلات حمل‌ونقلی معین تشریح می‌کنند. در مقایسه با مدل‌های تجربی و تحلیلی، مدل‌های شبیه‌سازی عملکرد سیستم را طی گام‌های زمانی، برای کل دوره زمانی و با ثبت وقایع و وضعیت سیستم پیش‌بینی می‌کنند. درحالی‌که در مدل‌های تجربی پیش‌بینی عملکرد سیستم بر مبنای

تجزیه و تحلیل داده‌ها است و روش‌های تحلیلی بر پایه روابط تئوری بین اجزای سیستم بنا شده‌اند. برای مدل‌های شبیه‌سازی جریان ترافیک می‌توان نقاط قوت و ضعف متعدد برشمرد. در کتاب HCM موارد زیر به عنوان نقاط قوت مدل‌های شبیه‌سازی بیان شده است:

- (۱) برخی از مطالعات را نمی‌توان با استفاده از روش‌های تحلیل انجام داد درحالی‌که به کمک روش‌های شبیه‌سازی قابل انجام هستند.
- (۲) به جای استفاده از روش‌های سعی و خطا، مدل‌های شبیه‌سازی می‌توانند بدون پیاده‌سازی در محیط واقعی، وضعیت محدوده مطالعاتی را پس از اجرای یک طرح مورد آزمایش و ارزیابی قرار دهند.
- (۳) شرایط و وضعیت‌های جدیدی را که در واقعیت موجود نیستند را می‌توانند ارزیابی نمایند.
- (۴) درک بهتر و روشن‌تری از نقش پارامترهای مختلف و نحوه برهمکنش آن‌ها ایجاد می‌کنند.
- (۵) می‌توانند با استفاده از اطلاعات زمانی و مکانی و نتایج آن‌ها، تحلیل‌های آماری ارائه دهند.
- (۶) می‌توانند بازه‌های زمانی شبیه‌سازی را به صورت فشرده‌شده و یا بسط داده‌شده مطالعه نمایند.
- (۷) رفتارهای خطرناک را بدون ایجاد هرگونه ریسک برای کاربران سیستم می‌توانند آزمایش کنند.
- (۸) از آنجا که نرم‌افزارهای شبیه‌سازی قابلیت تکرار دارند، می‌توانند وضعیت‌های مختلف را برای مقایسه و ارزیابی گزینه‌های مختلف چندین بار آزمایش کنند.
- (۹) می‌توانند تأثیر تغییرات صورت گرفته را در عملکرد سیستم بررسی نمایند.
- (۱۰) می‌توانند فرایند ایجاد صف را در نظر بگیرند.
- (۱۱) صف‌هایی که در یک بازه زمانی خدمت دریافت نکرده‌اند را به بازه زمانی بعدی منتقل می‌نمایند.
- (۱۲) در طول زمان می‌توانند از تقاضای متغیر استفاده نمایند.
- (۱۳) می‌توانند از الگوهای ورود و خدمت‌دهی غیرمتعارف که در روش‌های ریاضی سنتی وجود ندارد برای ارزیابی سیستم حمل و نقل استفاده کنند.

نقاط ضعف مدل‌های شبیه‌سازی که در کتاب HCM بیان شده‌اند عبارتند از:

- (۱) ممکن است روش‌های ساده‌تری برای حل مساله وجود داشته باشد.
- (۲) مدل‌های شبیه‌سازی به حجم قابل توجهی از اطلاعات و مشخصات ورودی نیاز دارند که تهیه و تأمین این اطلاعات ممکن است مشکل و یا غیرممکن باشد.
- (۳) مدل‌های شبیه‌سازی باید بررسی، کالیبره و اعتبارسنجی شوند که بی‌توجهی به این امر ممکن است مدل را غیرقابل اعتماد و غیرقابل استفاده نماید.
- (۴) توسعه روش‌های شبیه‌سازی نیازمند شناخت نظام‌های مختلف شامل، نشریه جریان ترافیک، استفاده و برنامه‌نویسی کامپیوتر، آمار و احتمال، تصمیم‌گیری و تحلیل آماری است.

 مهندسان مشاور رهافت RAHYAFT Consulting Engineers رهافت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ۲۱۵		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهرداری قم
	تاریخ:	پروژه:		
	تیر ۱۴۰۰	QRSA۹۹۰۶		

۵) برخی از کاربران ممکن است مدل‌های شبیه‌سازی را بکار گیرند بدون آنکه بدانند که چه اطلاعاتی و با چه دقتی ارائه می‌کنند.

۶) برخی از کاربران ممکن است مدل‌های شبیه‌سازی را بکار گیرند بدون آنکه با محدودیت‌ها و فرم مدل آشنا باشند.

۷) ممکن است در هر بار اجرا نتایج مدل اندکی تغییر کند. (البته در برخی مواقع با در نظر گرفتن واقعیت عملکرد احتمالی شبکه‌های حمل‌ونقل، این مورد می‌تواند به‌عنوان یک نقطه قوت تلقی گردد.)

به دلیل قابلیت‌های نرم‌افزارهای شبیه‌سازی که سبب برتری آن‌ها در مقابل دیگر روش‌ها می‌شود، استفاده از این نرم‌افزارها رو به افزایش است و به‌سرعت جایگزین روش‌های دیگر شده‌اند. امروزه شبیه‌سازی‌های جریان ترافیک در بیشتر مطالعات ترافیکی استفاده می‌شوند. چه مطالعاتی که فقط با شبیه‌سازی قابل انجام هستند و چه مطالعاتی که به روش‌های دیگر نیز قابل انجام هستند. به همین دلیل تولید و طراحی نرم‌افزارهای شبیه‌سازی جریان ترافیک رشد قابل توجهی داشته است. عرضه این نرم‌افزارها که از دهه ۸۰ میلادی آغاز شده، امروزه افزایش یافته و نرم‌افزارهای شبیه‌سازی متنوعی عرضه شده‌اند که برخی از آن‌ها دارای کاربرد عمومی و برخی دیگر برای اهداف خاص طراحی شده‌اند.

می‌توان استفاده از نرم‌افزارهای شبیه‌سازی ترافیکی به‌منظور بررسی و ارزیابی عملکرد سیستم‌های حمل‌ونقل را به چهار مرحله ساخت مدل اولیه، کنترل خطاها، کالیبراسیون و اعتبارسنجی تقسیم کرد. برای استفاده از نرم‌افزارهای شبیه‌سازی ابتدا باید شبکه پایه ساخته شود و پس از آن خطاهای احتمالی در مرحله ساخت شبکه اصلاح می‌شود. پس از اطمینان از صحت اطلاعات ورودی، فرایند تنظیم پارامترهای مدل آغاز می‌شود که فرایند رفت و برگشتی است. از این فرایند در متون فنی با عنوان کالیبراسیون یاد می‌شود. با پایان کالیبراسیون نرم‌افزار توانایی بازتولید مشاهدات میدانی را دارا خواهد بود. برای اینکه مدل ساخته‌شده برای حالات گوناگون قابل استفاده باشد لازم است که با داده‌های مستقل کنترل شود. به این فرایند در متون فنی اعتبارسنجی گفته می‌شود.

۱) ساخت مدل اولیه

ساخت مدل اولیه پس از طرح‌ریزی و در نظر گرفتن تمام جنبه‌های طرح ازجمله هدف مطالعه، محدودیت‌های مالی و زمانی، تعیین داده‌های مورد نیاز و سایر موارد شروع می‌شود. با توجه به اینکه اصلاح خطاهای موجود در ساخت شبکه و مدل اولیه در مراحل بعد بسیار وقت گیر و پرهزینه خواهد بود، مراحل ساخت مدل اولیه با دقت بالا انجام شود. برای ساخت مدل اولیه طی پنج گام ساخت شبکه پایه، وارد کردن تقاضا، تعیین کنترل، وارد کردن اطلاعات حمل‌ونقل همگانی و تعیین گزینه‌ها ضروری است.

۲) کنترل خطاها

 مهندس مشاور رسیافت RAHYAFT Consulting Engineers رهیافت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ۲۱۶		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهرداری قم
	تاریخ:	پروژه:		
	تیر ۱۴۰۰	QRSA۹۹۰۶		

پس از ساخت مدل اولیه، لازم است شبکه ساخته شده مورد بازبینی قرار گیرد تا اشتباه‌های احتمالی در همین مرحله شناسایی و برطرف شوند. موفقیت فرایند کالیبراسیون و اعتبارسنجی به کنترل‌هایی که در این مرحله صورت می‌گیرد وابسته است. بررسی خطا شامل بازبینی شبکه ساخته شده و ورودی‌های مربوط به هندسه شبکه، تقاضای وارد شده و مقادیر پیش فرض پارامترها در نرم‌افزار شبیه‌ساز است.

۳) کالیبراسیون

نرم‌افزارهای خردنگر شبیه‌ساز، خودروها را با استفاده از مدل‌های پیروی خودرو، تغییر خط و قبول فرصت و رفتار در تقاطع در شبکه تعریف شده شبیه‌سازی می‌کنند. این مدل‌ها پارامترهای قابل تنظیمی را در اختیار کاربر قرار می‌دهند. توانایی شبیه‌سازها در بازتولید رفتارهای رانندگی و شاخص‌های عملکرد ترافیکی محل مورد مطالعه به تنظیم درست این پارامترها وابسته است. به بیان ساده‌تر پیش از آنکه نرم‌افزار شبیه‌ساز بتواند به عنوان ابزار تحلیل ترافیک مورد استفاده قرار بگیرد باید کالیبره شود. فرآیند تنظیم پارامترها، کالیبراسیون یا پرداخت نامیده می‌شود. منظور از کالیبراسیون، تنظیم پارامترهای مدل به گونه‌ای است که باعث بهبود توانایی مدل در شبیه‌سازی کردن خصوصیات محلی ترافیک و رفتار رانندگان شود. معمولاً طی کردن چهار گام پیش کالیبراسیون، کالیبراسیون ظرفیت، کالیبراسیون تقاضا و کالیبراسیون عملکرد سیستم، برای کالیبراسیون مدل شبیه‌سازی پیشنهاد می‌شود.

در مرحله پیش کالیبراسیون، شبکه با استفاده از احجام واقعی بارگذاری می‌شود. در صورتی که ابعاد شبکه کوچک باشد می‌توان با ایجاد تغییرات در طرح هندسی از جمله شعاع‌های گردش، عملکرد مدل را بهبود داد. در مرحله کالیبراسیون ظرفیت متغیرهای قابل تنظیمی که باعث می‌شوند مدل شبیه‌سازی ظرفیت ترافیکی مشاهده شده را بهتر نمایش دهد، شناسایی می‌شوند. در این مرحله ابتدا کالیبراسیون عمومی صورت می‌گیرد و به دنبال آن تنظیم متغیرهایی از کمان‌ها که مرتبط با ظرفیت است، صورت می‌پذیرد.

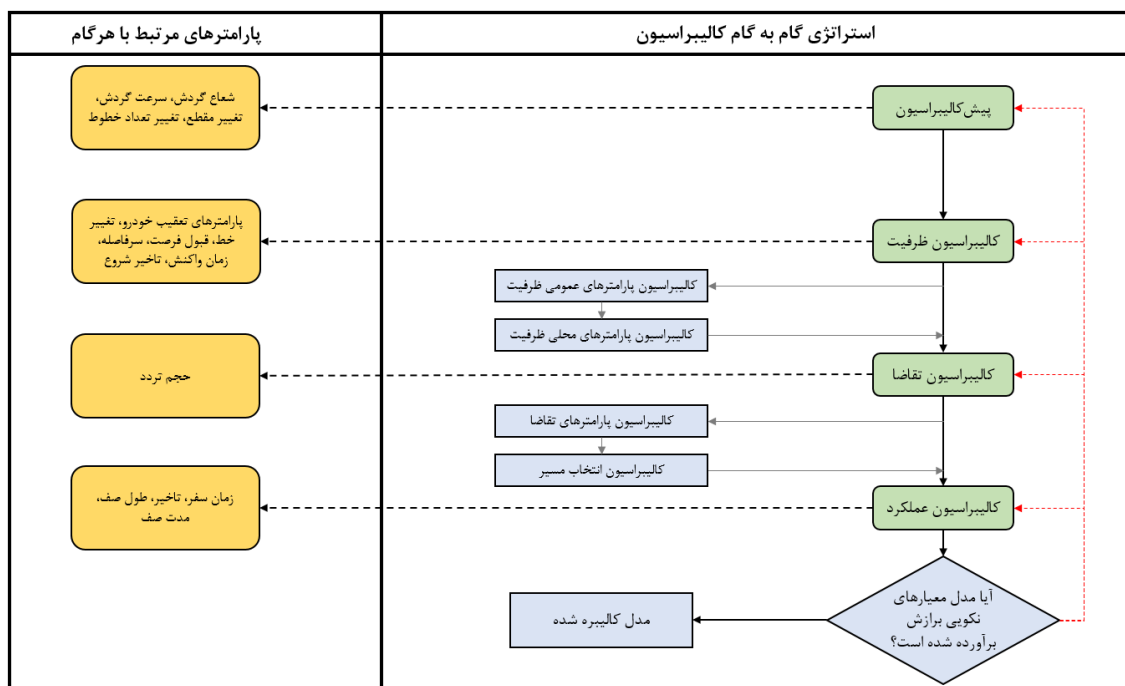
مرحله کالیبراسیون تقاضا یا انتخاب مسیر تنها در حالتی مطرح است که از ماتریس برای اختصاص تقاضای ترافیک در شبکه استفاده شود. در این پارامترهای مربوط به تقاضا و انتخاب مسیر، متغیر در نظر گرفته می‌شوند و پارامترهای اصلاح شده در گام‌های قبلی ثابت نگه داشته می‌شوند. در این مرحله تنها آن دسته از پارامترهایی که به صورت خاص بر روی تقاضا و انتخاب مسیر مؤثر هستند، کالیبره می‌شوند.

در مرحله کالیبراسیون عملکرد سیستم مروری کلی بر روی نتایج مدل به منظور اطمینان از عملکرد نزدیک به واقعیت مدل شبیه‌سازی شده صورت می‌گیرد. فرایند چهار مرحله‌ای پیشنهادی برای کالیبراسیون مدل‌های شبیه‌سازی در شکل ۱۸۸ نمایش داده شده است.

۴) اعتبارسنجی

 مهندس مشاور رهافت RAHYAFT Consulting Engineers رهافت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ۲۱۷		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهر واری قم
	پروژه:	تاریخ:		
	QRSA۹۹۰۶	تیر ۱۴۰۰		

منظور از اعتبارسنجی، بررسی مدل با داده‌هایی مستقل از داده‌های به کاررفته در فرآیند کالیبراسیون است. به وسیله اعتبارسنجی بررسی می‌شود که مدل چه اندازه در بازتولید واقعیت موفق است. این مرحله به دنبال فرایند کالیبراسیون می‌آید و با استفاده از روش‌های مختلف اعتبار مدل‌های شبیه‌ساز کالیبره شده ارزیابی می‌شود. باید تأکید نمود که مدل ساخته شده توسط نرم‌افزارهای شبیه‌ساز خردنگر به صورت مطمئن، قابل استفاده برای پیش‌بینی آن دسته از معیارهایی هستند که بر اساس آن‌ها کالیبره و اعتبارسنجی شده‌اند. اعتبارسنجی به دو گونه مشاهده‌ای و آماری انجام می‌شود. در گونه مشاهده‌ای تلاش می‌شود تا به طور کیفی شباهت پویانمایی حاصل از شبیه‌سازی با واقعیت سنجیده شود. در گونه آماری از توابع ریاضی یا آزمون‌های آماری برای بررسی کمی شباهت شبیه‌سازی به واقعیت استفاده می‌شود.



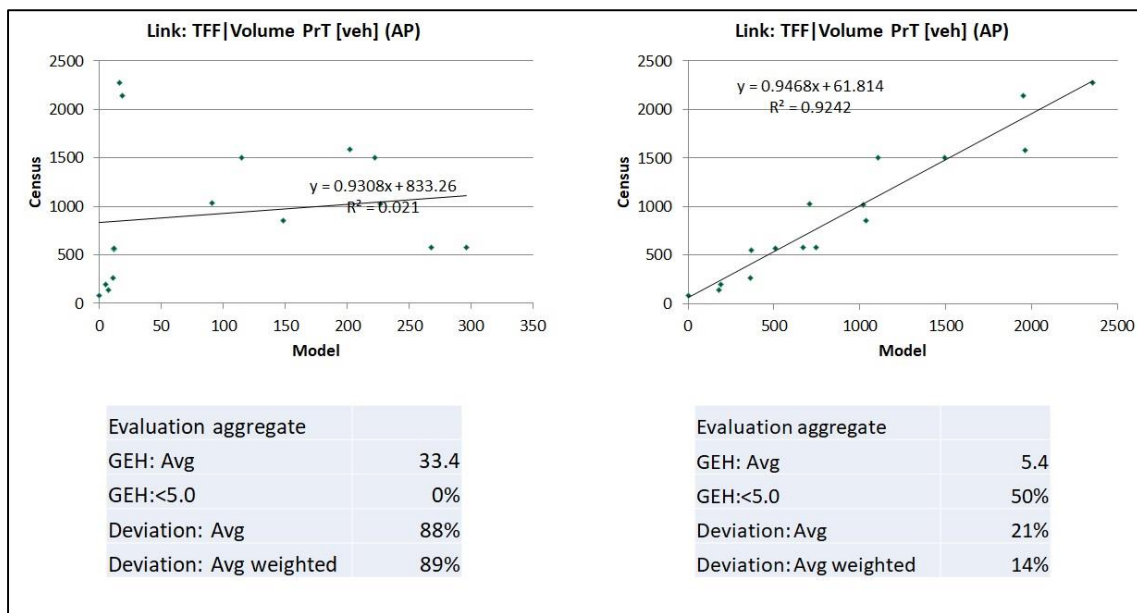
شکل ۱۸۸. مراحل کالیبراسیون مدل در حالت کلی

در ادامه گزارش، شبیه‌سازی گزینه‌ها در نرم‌افزار Aimsun انجام و نتایج آن ارائه می‌شود.

۳-۸-۱- شبیه‌سازی وضع موجود

شبیه‌سازی در نرم‌افزار خردنگر مورد نظر در مطالعات با انجام مراحل کالیبراسیون در نرم‌افزار صورت پذیرفت به گونه‌ای که بیشترین تطابق میان شبیه‌سازی انجام شده و واقعیت حرکت وسایل نقلیه در شبکه معابر محدوده مطالعه ایجاد شود. در این بخش به بررسی وضعیت موجود معابر مورد مطالعه پرداخته می‌شود. قبل از شبیه‌سازی وضع موجود و ارائه سایر بخش‌ها به شرح مختصری در رابطه با شبیه‌سازی نرم‌افزار Aimsun پرداخته می‌شود.

مساله مهم به منظور انجام شبیه سازی، بهنگام سازی ماتریس تقاضای محاسبه شده در بندهای قبلی گزارش است. برای این منظور از روش اصلاح ماتریس **TflowFuzzy** در نرم افزار ویزوم استفاده گردید. در این روش با انجام تغییرات لازم بر ماتریس ورودی، اصلاح به گونه ای انجام می شود که احجام تخصیص داده شده به شبکه و احجام برداشت شده در معابر، با خطای قابل قبولی به یکدیگر نزدیک شوند. نتایج فرایند بهنگام سازی ماتریس در نرم افزار ویزوم در شکل ۱۸۹ نشان داده شده است.



شکل ۱۸۹. نتایج اصلاح ماتریس محدوده مطالعه به روش **TflowFuzzy** در نرم افزار ویزوم

معابر مورد مطالعه با توجه به مشخصات فیزیکی مانند نوع معبر، تعداد خطوط عبوری، عرض خطوط، سرعت طرح و حجم وسایل نقلیه در ساعت اوج، پارکینگ حاشیه ای و... در محیط نرم افزار **Aimsun** شبیه سازی خواهد شد و نتایج زیر مهم ترین خروجی های شبیه ساز مذکور می باشند:

Density (چگالی): متوسط تعداد وسیله نقلیه در کیلومتر برای کل شبکه.

Harmonic mean speed: سرعت متوسط هارمونیک برای تمام وسایلی که سیستم را ترک کرده اند.

Travel Time: متوسط زمانی که یک وسیله نیاز دارد تا یک کیلومتر را در داخل شبکه بپیماید. این شاخص

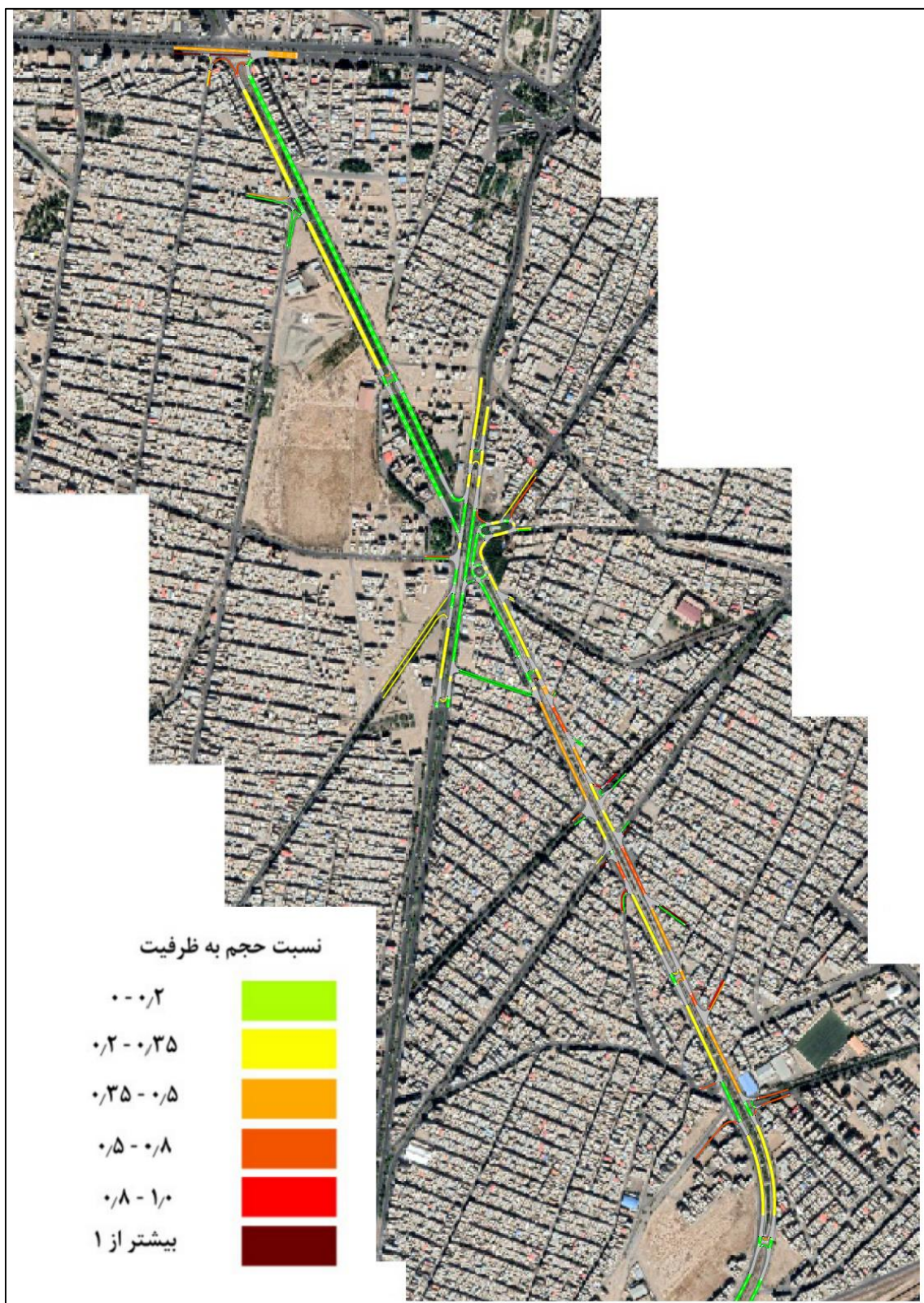
متوسط تک تک زمان سفرها (زمان خروج - زمان ورود) برای هر وسیله که از شبکه عبور می نماید می باشد که به زمان بر کیلومتر تبدیل شده است.

Total travel: مجموع کیلومتر اژ پیموده شده توسط کلیه وسایل که از شبکه عبور نموده اند.

Delay time: متوسط زمان تأخیر برای هر وسیله بر کیلومتر، این شاخص اختلاف بین زمان سفر مورد انتظار (زمان پیمایش در مدت زمان ایده‌آل) و زمان سفر واقعی است. این شاخص به طور متوسط برای کلیه وسایل محاسبه می‌گردد و به زمان بر کیلومتر تبدیل می‌گردد.

نتایج شبیه‌سازی معابر مورد مطالعه در نرم‌افزار خردنگر ایمنان در تصاویر نشان داده شده است، همچنین نتایج شبیه‌سازی وضع موجود در معابر مورد مطالعه در قالب جدول ۳۱ ارائه شده است.

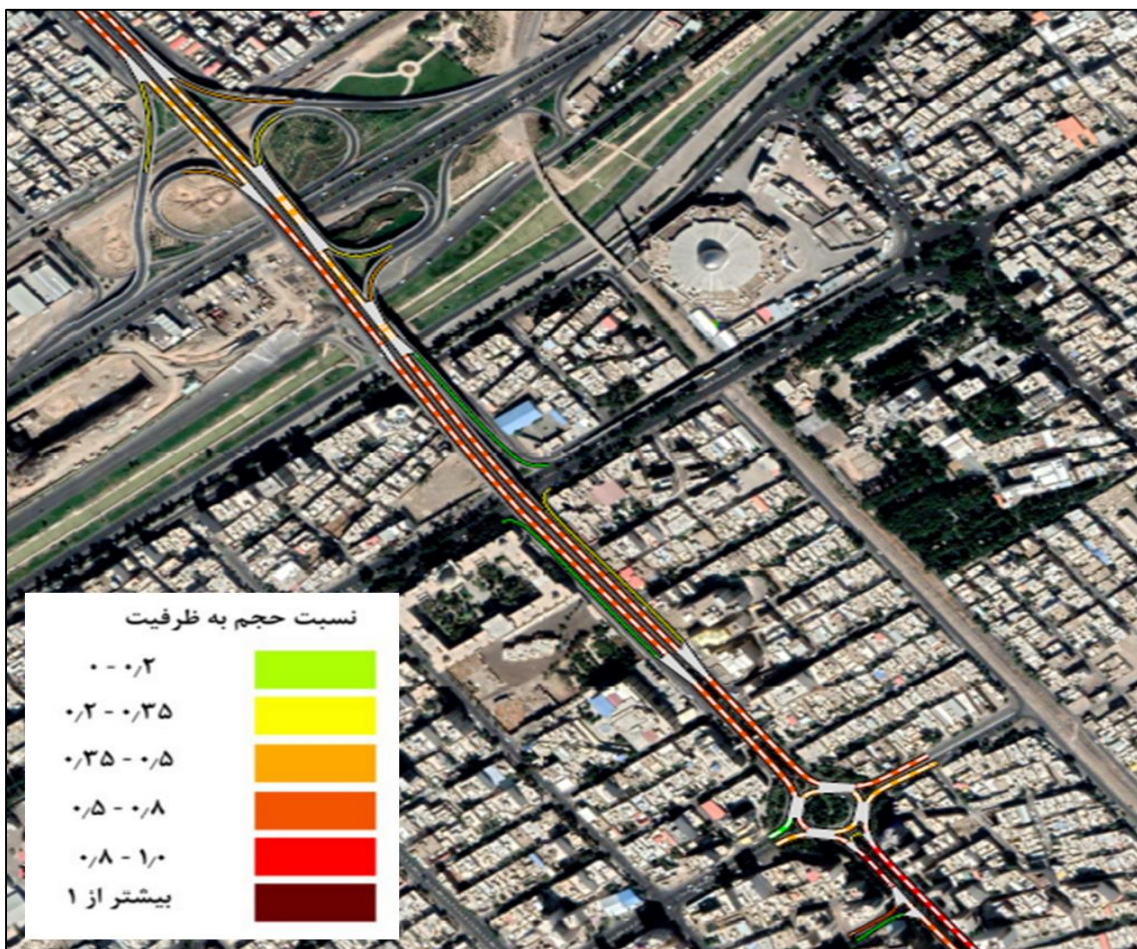
 مهندسین مشاور رهافت RAHYAFT Consulting Engineers رهافت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ۲۲۰		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهرستان قم
	تاریخ:	پروژه:		
	تیر ۱۴۰۰	QRSA۹۹۰۶		



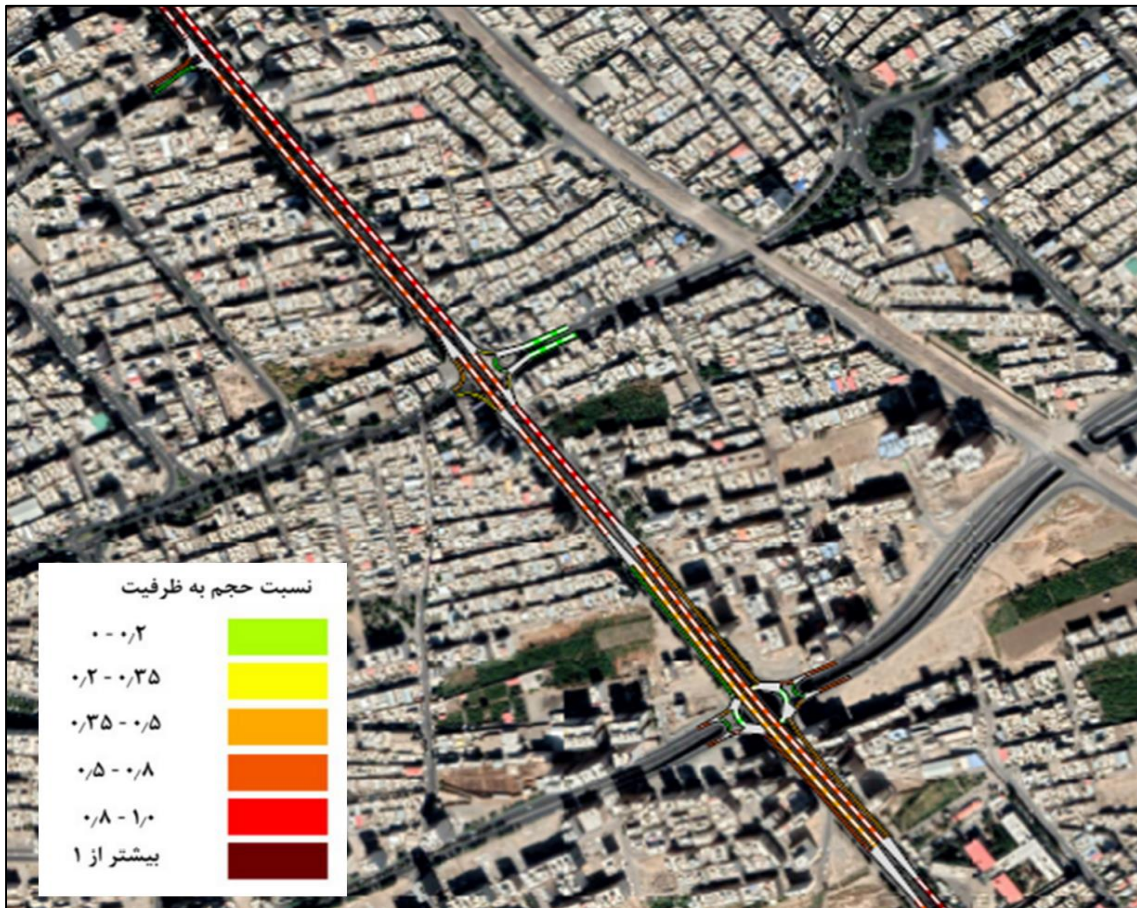
شکل ۱۹۰. نسبت حجم به ظرفیت در شبیه‌سازی وضعیت موجود محور بنی فضل



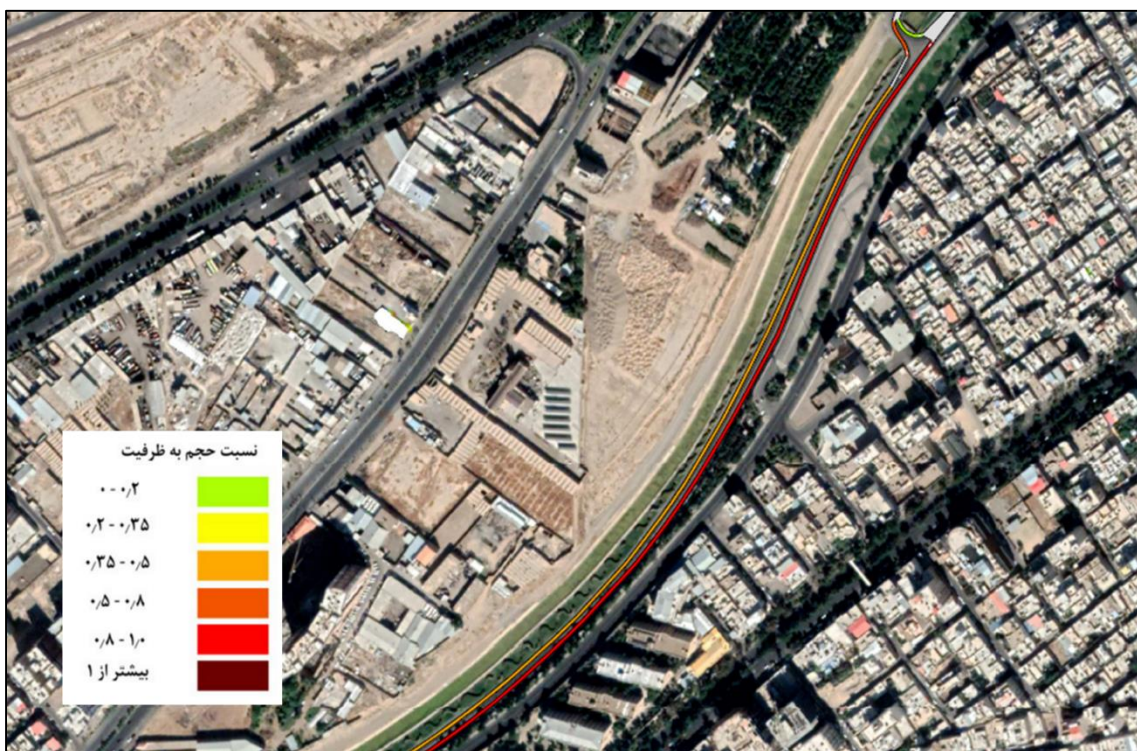
شکل ۱۹۱. نسبت حجم به ظرفیت در شبیه‌سازی وضعیت موجود جمهوری (مقطع اول)



شکل ۱۹۲. نسبت حجم به ظرفیت در شبیه‌سازی وضعیت موجود محور جمهوری (مقطع دوم)



شکل ۱۹۳. نسبت حجم به ظرفیت در شبیه‌سازی وضعیت موجود محور (مقطع سوم)



شکل ۱۹۴. نسبت حجم به ظرفیت در شبیه‌سازی وضعیت موجود محور سلیمانی (مقطع اول)



شکل ۱۹۵. نسبت حجم به ظرفیت در شبیه‌سازی وضعیت موجود محور سلیمانی (مقطع دوم)



شکل ۱۹۶. نسبت حجم به ظرفیت در شبیه‌سازی وضعیت موجود محور سلیمانی (مقطع سوم)



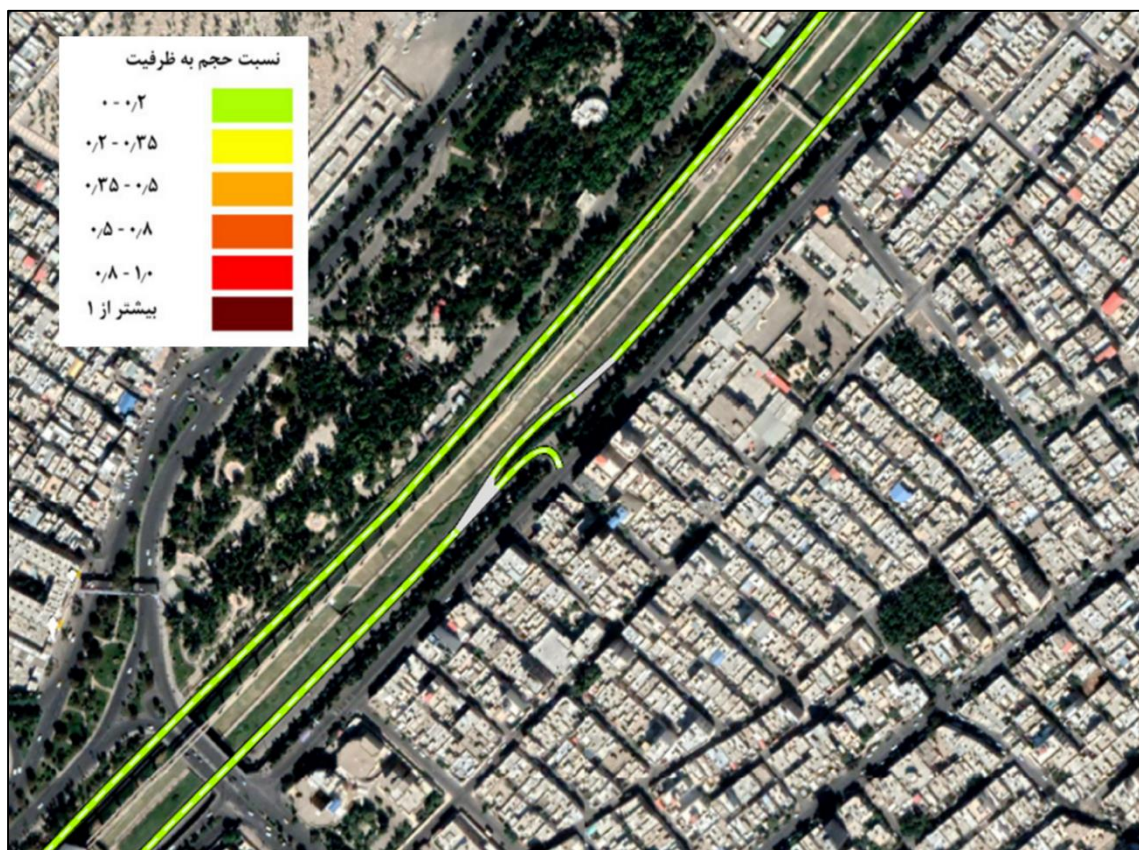
شکل ۱۹۷. نسبت حجم به ظرفیت در شبیه‌سازی وضعیت موجود محور سلیمانی (مقطع چهارم)



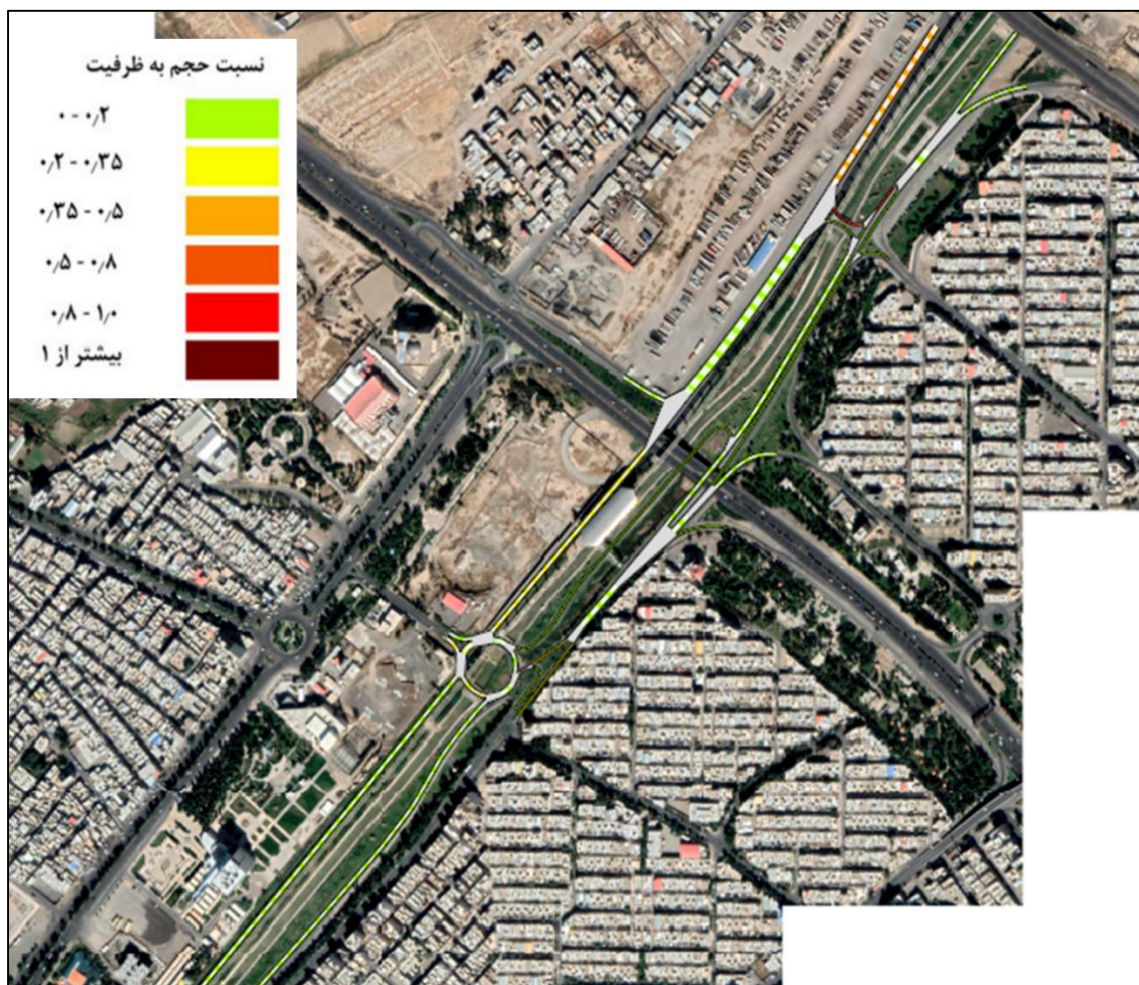
شکل ۱۹۸. نسبت حجم به ظرفیت در شبیه سازی وضعیت موجود محور سلیمانی (مقطع پنجم)



شکل ۱۹۹. نسبت حجم به ظرفیت در شبیه سازی وضعیت موجود محور سلیمانی (مقطع پنجم)



شکل ۲۰۰. نسبت حجم به ظرفیت در شبیه سازی وضعیت موجود محور سلیمانی (مقطع ششم)



شکل ۲۰۱. نسبت حجم به ظرفیت در شبیه‌سازی وضعیت موجود محور سلیمانی (مقطع هفتم)



شکل ۲۰۲. نسبت حجم به ظرفیت در شبیه‌سازی وضعیت موجود محور کارگر



شکل ۲۰۳. نسبت حجم به ظرفیت در شبیه‌سازی وضعیت موجود محور کبیری



شکل ۲۰۴. نسبت حجم به ظرفیت در شبیه‌سازی وضعیت موجود محور کشاورز جنوبی



شکل ۲۰۵. نسبت حجم به ظرفیت در شبیه‌سازی وضعیت موجود محور نواب



شکل ۲۰۶. نسبت حجم به ظرفیت در شبیه‌سازی وضعیت موجود محور توحید (مقطع اول)



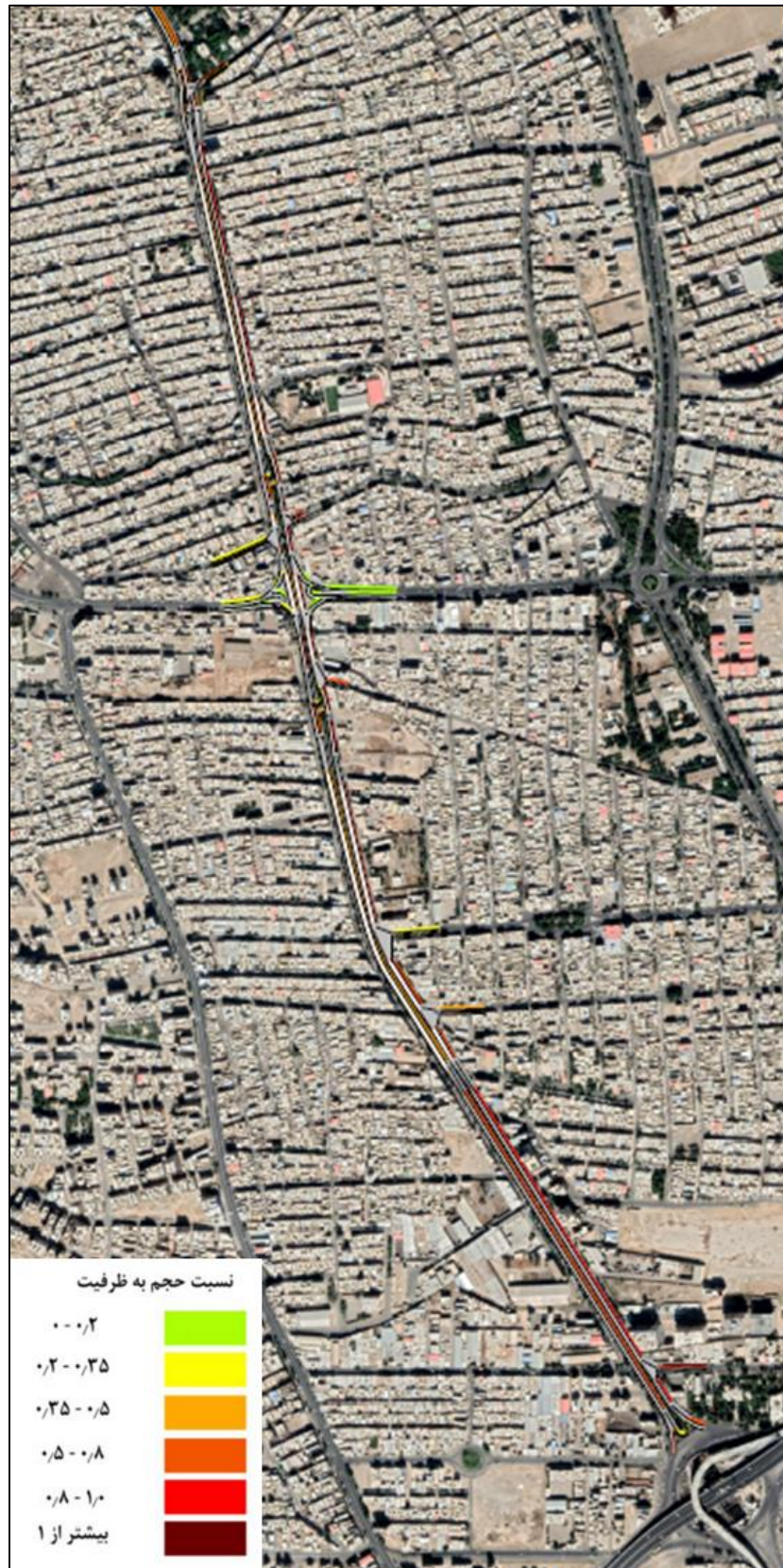
شکل ۲۰۷. نسبت حجم به ظرفیت در شبیه‌سازی وضعیت موجود محور توحید (مقطع دوم)



شکل ۲۰۸. نسبت حجم به ظرفیت در شبیه‌سازی وضعیت موجود محور توحید (مقطع سوم)



شکل ۲۰۹. نسبت حجم به ظرفیت در شبیه‌سازی وضعیت موجود محور دل‌آذر (مقطع اول)



شکل ۲۱۰. نسبت حجم به ظرفیت در شبیه‌سازی وضعیت موجود محور دل‌آذر (مقطع دوم)

	صفحه ۲۳۳		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	
	پروژه:	تاریخ:		
	QRSA۹۹۰۶	تیر ۱۴۰۰		

جدول ۴۲. نتایج شبیه‌سازی وضع موجود در معابر مورد مطالعه

پارامتر	واحد	وضع موجود								
		بنی‌فضل	جمهوری	سردار سلیمانی	کارگر	کبیری	کشاوری	نواب	توحید	دل‌آذر
چگالی Veh/km	وسیله بر کیلومتر	۶٫۱	۱۵٫۷	۸٫۴	۱۷٫۶	۳۰٫۳	۱۶٫۷	۱۴۷٫۵	۱۲٫۳	۱۲٫۴
متوسط سرعت Km/h	کیلومتر بر ساعت	۴۳٫۶	۴۸٫۴	۳۵٫۲	۳۸٫۸	۳۷٫۵	۳۷٫۹	۳۲٫۵	۳۸٫۲	۵۹٫۱
متوسط زمان سفر Sec/km	ثانیه بر کیلومتر	۸۵٫۶	۷۵٫۹	۱۰۵٫۱	۱۰۰٫۸	۹۸٫۴	۹۸٫۵	۱۱۴٫۳	۹۴٫۱	۸۸٫۵
متوسط تاخیر Sec/km	ثانیه بر کیلومتر	۴٫۱	۷٫۱	۴٫۱	۱۳٫۹	۱۴٫۶	۶٫۱	۵٫۱	۳۳٫۷	۳۴٫۵
کل زمان سفر h	ساعت	۱۴۹٫۵	۴۶۳٫۳	۲۸۴٫۵	۱۷۷٫۲	۲۱۸٫۷	۱۰۰٫۷	۱۷۷٫۸	۲۴۳٫۸	۲۰۷٫۱
کل جریان تردد Veh/h	وسیله نقلیه بر ساعت	۱۰۰۹۶٫۷	۱۷۱۶۲٫۵	۳۱۱۹٫۵	۱۱۳۱۱٫۷	۹۰۶۸٫۷	۷۸۲۶٫۶	۸۱۹۵٫۷	۱۴۳۸۴٫۱	۷۴۹۶٫۱
کل مسافت طی شده km	کیلومتر	۶۶۰۴٫۱	۲۱۹۴۷٫۱	۱۰۶۵۱٫۱	۷۱۸۸٫۲	۸۰۶۲٫۷	۴۱۲۶٫۸	۶۲۸۳٫۱	۱۲۹۷۱٫۲	۱۲۸۵۳٫۱

۴- بررسی گزینه‌های اصلاحی ترافیکی

با انجام تحلیل‌های مختلف در ارتباط با موضوع ایمنی، در این بخش به طور اجمالی به بررسی و ارزیابی نیازهای شبکه در ارتباط با اصلاحات هندسی و مسائل مرتبط با اثرات گلوگاهی بر ایمنی تردد پرداخته خواهد شد. ارزیابی تصادفات، همسو با مسائل و مشکلات احصاء شده بوده و در عین حال بر نقش مؤثر بازدیدهای ایمنی و مصاحبه با کارشناسان پلیس راهور و شهرداری در معرفی گزینه‌های اصلاحی نقش مؤثر کلیدی داشته است.

۴-۱- معرفی گزینه‌های اصلاحی با توجه به تحلیل ظرفیت طول مسیر و ارزیابی وضعیت میدانی و انتخاب حداکثر ۳ گزینه با هماهنگی کارفرما بر اساس مولفه‌های اصلاحی زیر

مبتنی بر نیازهای احصاء شده، در این بخش به طور اجمالی مبتنی بر مولفه‌های یاد شده به بررسی و ارزیابی گزینه‌ها و تدوین نیازهای ترافیکی شبکه ترابری پرداخته خواهد شد.

۴-۱-۱- ارزیابی و تدوین گزینه‌های اصلاحی بر اساس نیازهای ظرفیتی احصاء شده و

مدیریت گلوگاهی

بر اساس مشاهدات میدانی اثرات گلوگاهی در هر معبر منطبق با آنچه پیشتر ارائه شده بود، باعث بروز تأثیرات تراکمی در سطح معابر شده است. موضوعی که در سطح معابر مختلف با در نظر داشت استراتژی‌های گوناگون از ۳ مسیر اصلاح مقطع عبوری سواره‌رو، اصلاح عملکرد جهتی دسترسی‌های محلی منتهی به مسیر و یا ایجاد انسداد ترافیکی مدنظر قرار خواهد گرفت. روش‌هایی که مبتنی بر آن انتظار خواهد بود تا ضمن کاهش طول صف پیش‌رونده قبل از گلوگاه، حذف اثرات تراکمی نقطه گلوگاهی حاصل‌شده و مبتنی بر آن اصلاح رفتارهای ترافیکی محقق گردد. در عین حال باید توجه داشت ایجاد گلوگاه‌ها، با هدف آرام‌سازی جریان به عنوان یکی تکنیک‌های ایمن‌سازی، باید با رعایت اصول مطروحه در جانمایی چنین تسهیلاتی مدنظر قرار گیرد. مطابق با آنچه در جدول زیر ارائه شده است از تکنیک‌های مختلف سخت‌افزاری و نرم‌افزاری برای ارتقای ظرفیت عبور و افزایش ایمنی به صورت توأمان در معابر مختلف استفاده خواهد شد. در این ارتباط باید توجه داشت ایجاد جزایر ترافیکی به منظور کانالیزه کردن جریان در معابر یک طرفه و دوطرفه می‌بایست در سراسر مسیرها با عرض بیش از ۸ متر برای معابر یک طرفه و ۱۰ متر برای معابر دوطرفه حائز اهمیت خواهد بود. ضمن آنکه انسداد ترافیکی مسیرهای بن باز با عرض کم کمتر از ۱۲ متر در شرایطی که دسترسی‌های تسهیل‌شده از طریق معابر با عرض بالاتر فراهم باشد ضرورت است.

 مهندس مشاور رسیافت RAHYAFT Consulting Engineers رهیافت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ۲۳۵		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	 شهرسازی
	پروژه:	تاریخ:		
	QRSA۹۹۰۶	تیر ۱۴۰۰		

جدول ۴۳- ساختار اصلاحی پیشنهادی شبکه معابر برای ارتقای توامان ایمنی و ظرفیت

ردیف	نام معبر	اقدامات پیشنهادی مرتبط با ارتقای توامان ایمنی و ظرفیت
۱	جمهوری اسلامی	حذف میدان در تقاطع مالک اشتر ساماندهی مسیر کندرو انسداد ترافیکی و یا یکطرفه کردن دسترسی‌های محلی اصلاح عرض کنارگذر پل شهدای مدافع حرم حذف میدان سپاه
۲	توحید	ساماندهی کندرو حذف‌فاصل میدان نبوت تا بزرگراه امام علی (ع) انسداد ترافیکی و یا یکطرفه کردن دسترسی‌های محلی فعال کرد چراغ در تقاطع دو پافلان مسلم ساماندهی فیزیکی و هندسی محدوده میدان نبوت و میدان توحید
۳	بنی فضل	یکنواخت‌سازی پوسته و مقطع عرضی عبوری حذف‌فاصل دادخواه تا یادگار انسداد ترافیکی و یا یکطرفه کردن دسترسی‌های محلی
۴	کارگر	انسداد ترافیکی و یا یکطرفه کردن دسترسی‌های محلی
۵	کشاوری	انسداد ترافیکی و یا یکطرفه کردن دسترسی‌های محلی
۶	کریمی	حذف واگرد مقابل محور شهرک قائم انسداد ترافیکی دسترسی‌های غیر بن‌بست و محلی
۷	شهید سلیمانی	یکنواخت‌سازی پوسته و مقطع عرضی عبوری سراسر مسیر
۸	دل‌آذر-طالقانی	انسداد ترافیکی و یا یکطرفه کردن دسترسی‌های محلی کاهش فضای تداخلی میدان ولیعصر با توجه به توسعه مسیرهای غیرهمسطح روی میدان
۹	نواب صفوی	یکطرفه کردن دسترسی‌های محلی کاهش فضای تداخلی میدان آزادگان و میدان شهرداری

۴-۱-۲- ارزیابی و تدوین گزینه‌های توسعه مسیرهای کامل در محور مورد مطالعه

یکی از مهم‌ترین دغدغه‌های مدیریت شهری در شهرهای امروز انسان- محور بودن و یا خودرو- محور بودن شهر است. افزایش قابل‌توجه مالکیت خودرو و استفاده روزافزون از این وسیله نقلیه، مشکلات بسیاری را برای شهرها به وجود آورده است. انواع آلودگی‌های محیطی، کاهش ایمنی افراد پیاده، افزایش تلفات ناشی از سوانح رانندگی، افزایش گازهای گلخانه‌ای، پایین بودن میزان مطلوبیت محیطی، همه از جمله مسائلی هستند که در شهرهای کشور به‌ویژه در کلان‌شهرها، قابل‌رویت است، به نحوی که کیفیت زندگی را در محیط‌های شهری کاهش داده است. از سوی دیگر، برنامه‌ریزی‌ها و طراحی‌های مرسوم و سنتی خیابان‌های شهری را متناسب با تسهیل حرکت خودروها، و نه دسترسی انسان، انطباق داده است. به بیان دیگر این خیابان‌ها، خیابان‌هایی خودرو- محور و ناکامل‌اند، زیرا نه تنها انسان و نیازهایش، محور طراحی این خیابان‌ها نیست، بلکه افرادی که به هر نحو به خودرو شخصی دسترسی نداشته و یا تمایلی به استفاده از وسیله نقلیه شخصی خود ندارند، به شدت با مشکل جابجایی و دسترسی مواجه هستند.

استراتژی توسعه محور کامل در شهر قم نیازمند توجه اکید به ساختار در حال بازنگری خطوط حمل‌ونقل همگانی، توسعه شبکه دوچرخه و همچنین مطالعات تکمیلی در قالب فعالیت مجزا است. اما از منظر طرح‌های

	صفحه ۲۳۶		مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)	
	پروژه:	تاریخ:		
	QRSA۹۹۰۶	تیر ۱۴۰۰		

در دست مطالعه و ظرفیت‌های بالفعل شده، در این مطالعه محور دل‌آذر، حدفاصل میدان ولی‌عصر (عج) تا بلوار روحانی به دلیل وجود عرض کافی و پتانسیل اجرای خیابان کامل و محور نواب صفوی حدفاصل میدان نواب صفوی- میدان آزادگان به دلیل دارا بودن نقش اجتماعی بالا و مقطع عرضی یکنواخت در طول محور، امکان توسعه شبکه خیابان‌های کامل را دارا هستند.

۴-۱-۳- ارزیابی و تدوین گزینه‌های اصلاح هندسی (طرح اولیه)

با توجه به آنچه ارائه شد و مطابق با ارزیابی‌های که در قالب تحلیل تصادفات و تحلیل ایمنی در سطح شبکه معابر انجام و استراتژی‌هایی تدوین شد، در چندین مرحله طرح‌های هندسی مورد مطالعه برای کارفرمای محترم ارسال شده است. در ادامه طرح‌های پیشنهادی برای معابر مورد مطالعه، با در نظر گرفتن ملاحظات فنی بر اساس رده عملکردی جدید معابر، الزامات آیین‌نامه و یافته‌های حاصل از پیمایش شبکه و مسائل احصاء شده، در قالب فایل نقشه‌ها در پیوست ارائه خواهد شد.

۴-۱-۴- ارزیابی و تدوین گزینه‌های جانمایی مسیرهای حرکتی بر اساس طرح‌های

پیشنهادی و موجود احتمالی

مطابق با وضعیت پراکنش تصادفات و نوع برخوردها، بررسی وضعیت طول تداخلی دسترسی‌ها برای افزایش و کاهش سرعت جهت همگرایی با جریان اصلی و یا واگرایی از آن، نحوه دسترسی به کاربری‌های مهمی چون جایگاه‌های عرضه سوخت، مراکز درمانی و آموزشی، بازارها و امکان تاریخی، در طرح اولیه پیشنهادی موقعیت گذرگاه‌های عرضی، نحوه دسترسی به کاربری‌ها و همچنین موقعیت پیشنهادی انسداد ترافیکی در بند ۵-۱ گزارش مرحله دوم ارائه گردیده است. در این خصوص توجه اساسی به مساله کاهش تداخل و ارتقای رده عملکردی معابر در کنار ارتقای ROW شبکه حمل‌ونقل همگانی و شبکه حمل‌ونقل فعال مدنظر قرار گرفته است.

 مهندس مشاور رهافت RAHYAFT Consulting Engineers رهافت نوین، اندیشه مهندسی، آبادانی فردا	صفحه ۲۳۷		 شهرسازی قم
	پروژه:	تاریخ:	
	QRSA۹۹۰۶	تیر ۱۴۰۰	

مطالعات ممیزی ایمنی ترافیکی معابر شهر قم

گزارش مرحله اول (بندهای ۱ تا ۴ شرح خدمات)

۴-۱-۵- ارزیابی و تدوین گزینه‌های نحوه کنترل تقاطع‌ها

در ارتباط با نحوه کنترل تقاطع‌های ضرورت اصلاح هندسه تقاطع‌های مختلف در معابر گوناگون بررسی شده از منظر حجم عبوری، نوع تداخل و نحوه کنترل تقاطع الزامی خواهد بود. در این ارتباط جزییات مربوط به اصلاحات پیشنهادی در طرح اولیه را ارائه کرده است. شایان گفت است اصلاح پیشنهادی صرفاً از نگاه ایمنی مورد توجه قرار گرفته و طبعاً تصویب و اصلاح ساختار تقاطع‌های نام‌برده شده مستلزم انجام مطالعات تکمیلی در سطح محدوده هر تقاطع خواهد بود.

جدول ۴۴- ساختار اصلاحی پیشنهادی شبکه معابر برای ارتقای توان ایمنی و ظرفیت

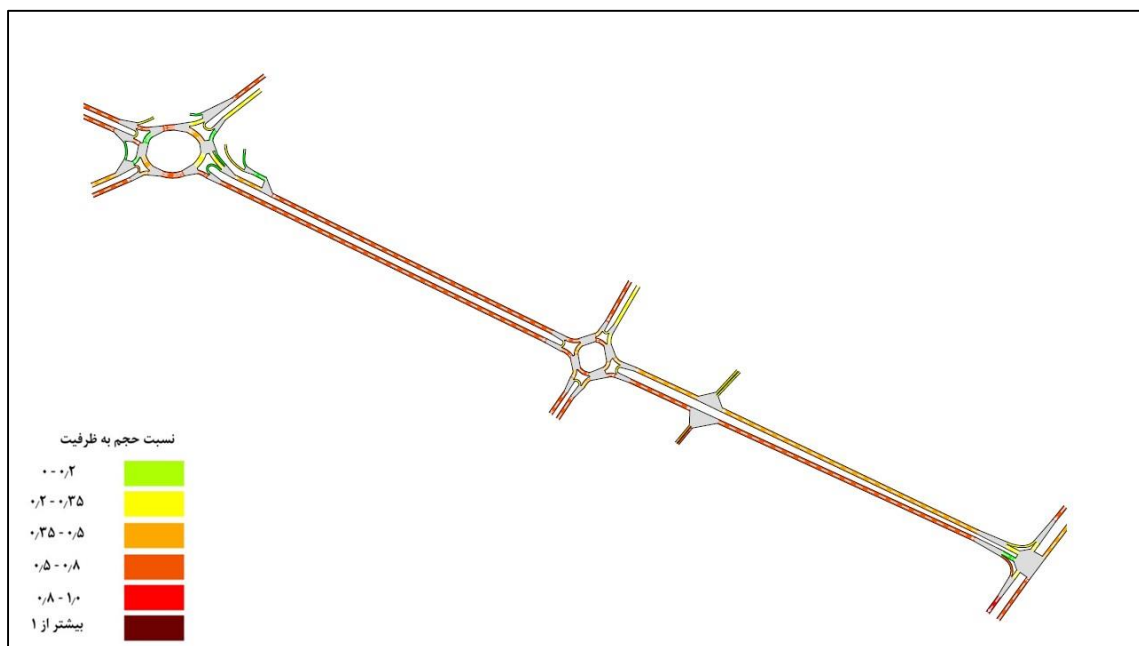
ردیف	نام معبر	موقعیت تقاطع نیازمند اصلاح نحوه کنترل	نوع اقدام
۱	جمهوری اسلامی	میدان امام حسین (ع)	کاهش تعداد رویکردهای دسترسی به میدان
۲		تقاطع مالک اشتر	ایجاد دسترسی واگرد جنوب به جنوب
۳	توحید	امینی بیات	حذف واگرد و میدان در محدوده تقاطع
۴		میدان توحید	اصلاح هندسی و حذف یکی از بازوها
۵		حافظ	حذف میدان و ایجاد تقاطع چراغدار
۶	کشاورز	میدان کشاورز	انسداد ترافیکی
۷	نواب صفوی	میدان نواب صفوی	حذف میدان و ایجاد تقاطع چراغدار
۸	شهید دل‌آذر	تقاطع محلاتی	نصب چراغ راهنمایی و حذف جزیره میدان
			چراغدار کردن تقاطع و حذف واگردها

لازم به توضیح آنکه در سایر معابر خارج از لیست ارائه شده در جدول فوق (۳۳)، اقدامات اصلاح نحوه کنترل ضروری نخواهد بود.

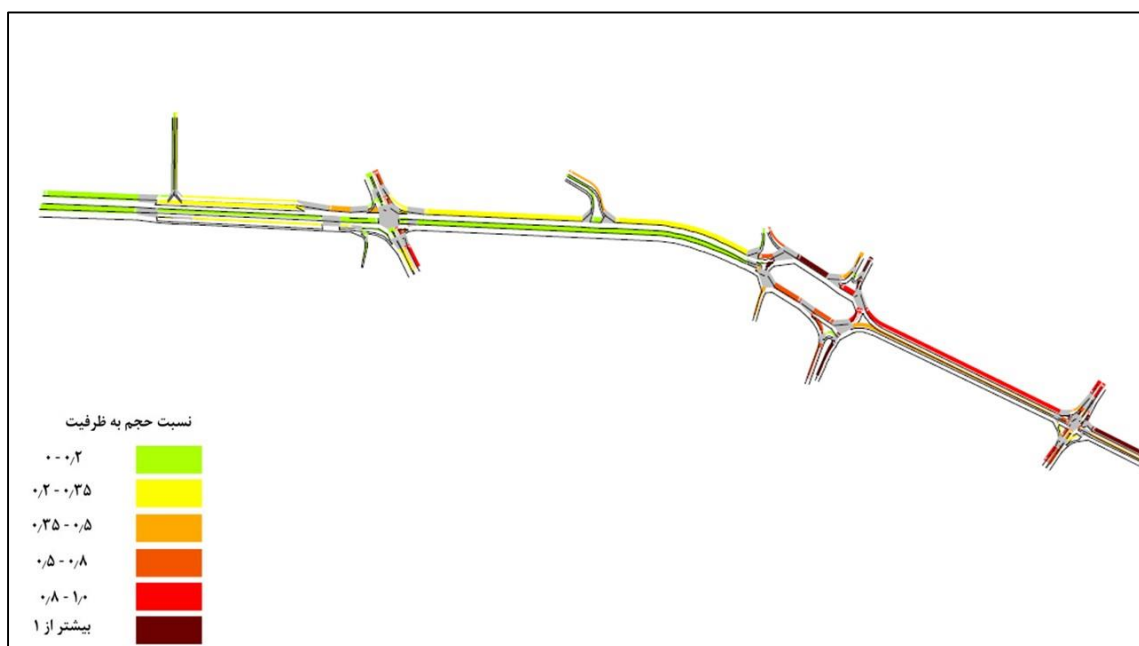
۴-۲- بررسی و تحلیل شبکه معابر و کریدور مورد مطالعه همراه با شبیه‌سازی گزینه‌ها در

محیط نرم‌افزارهای کلان و خرد نگر

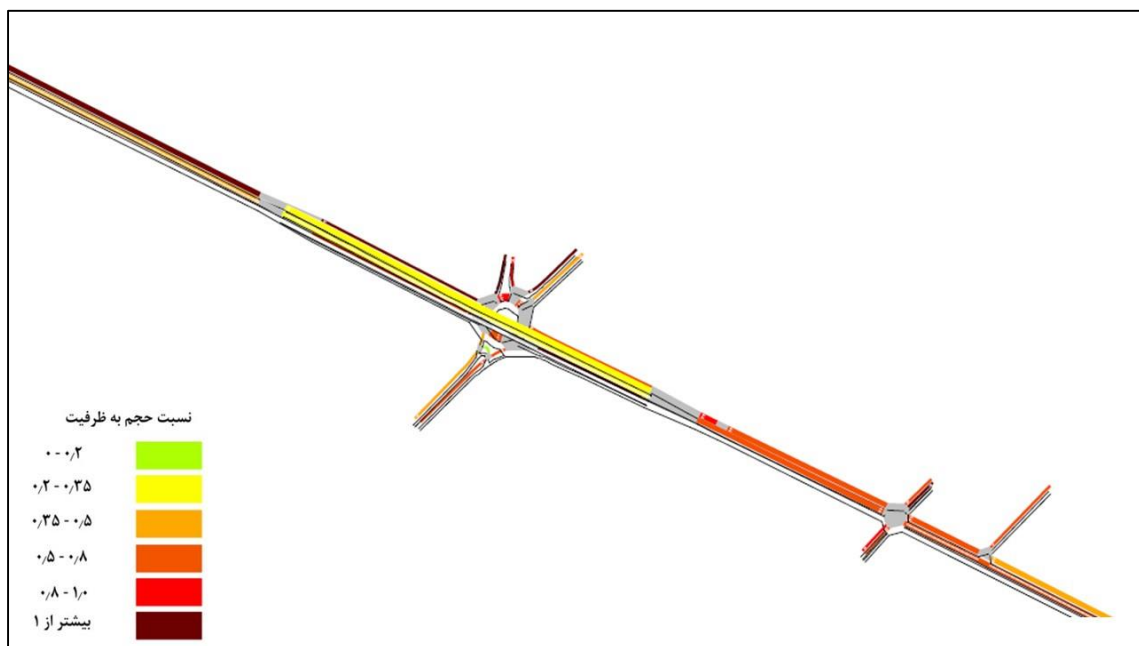
پیرو بند ۳-۸، علاوه بر شبیه‌سازی وضع موجود، شبیه‌سازی سناریوهای پیشنهادی نیز در معابر مورد مطالعه انجام گردید تا تغییرات مرتبط با پارامترهای ترافیکی قبل و بعد از اجرای طرح‌های پیشنهادی در معابر مورد مطالعه مشخص گردد. تصاویر زیر نتایج شبیه‌سازی سناریوهای پیشنهادی را نشان می‌دهد. همچنین نتایج شبیه‌سازی سناریوهای پیشنهادی و نتایج مرتبط با تغییرات در پارامترهایی از جمله زمان سفر و سرعت در ادامه در جداول زیر ارائه شده است. با توجه به راه‌کارهای ایمنی و انسان‌محور بودن سناریوهای پیشنهادی، در جهت افزایش ایمنی، نظم‌دهی، بهبود سطح سرویس، جریان‌دهی بهتر، اولویت‌دهی به عابرین پیاده، ایجاد مسیر دوچرخه و ... درصد تغییرات پارامترها منفی شده است، اما لازم به ذکر است که این حجم از تغییرات نمی‌تواند تاثیرگذار باشد.



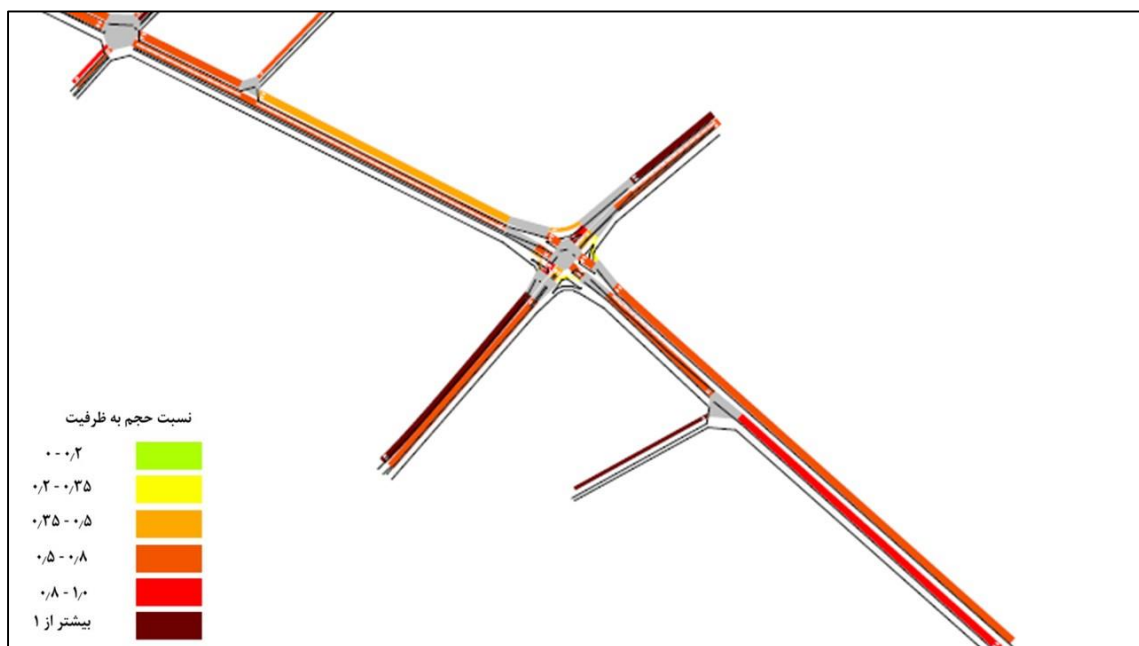
شکل ۲۱۱. نسبت حجم به ظرفیت در شبیه‌سازی سناریو پیشنهادی محور نواب



شکل ۲۱۲. نسبت حجم به ظرفیت در شبیه‌سازی سناریو پیشنهادی محور توحید - سناریو اول (مقطع اول)



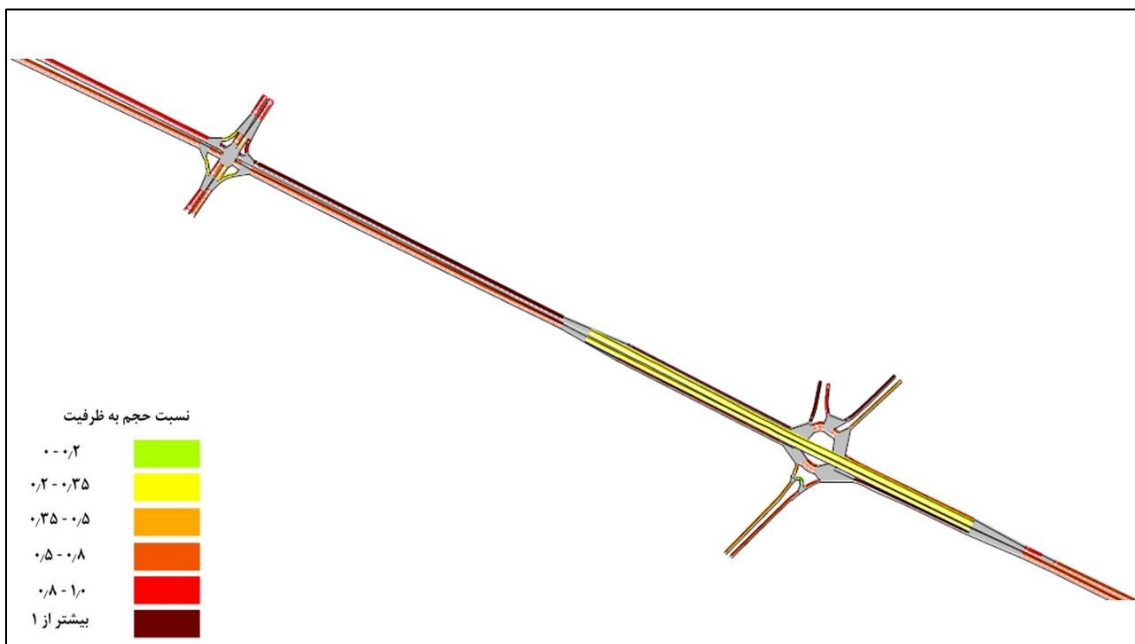
شکل ۲۱۳. نسبت حجم به ظرفیت در شبیه‌سازی سناریو پیشنهادی محور توحید - سناریو اول (مقطع دوم)



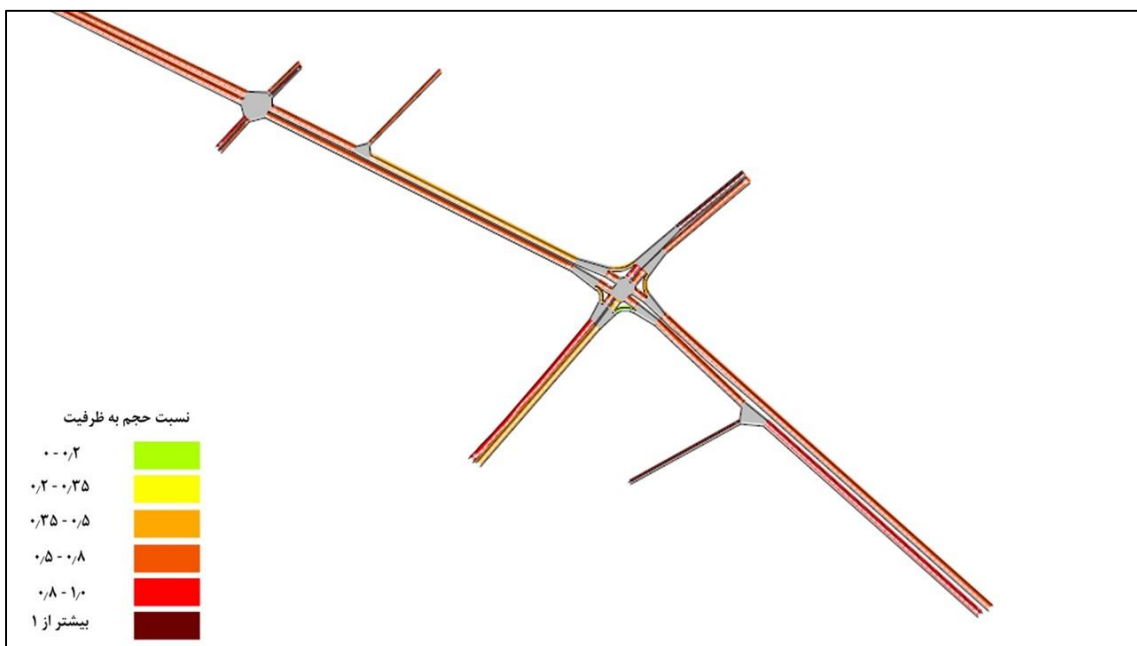
شکل ۲۱۴. نسبت حجم به ظرفیت در شبیه‌سازی سناریو پیشنهادی محور توحید - سناریو اول (مقطع سوم)



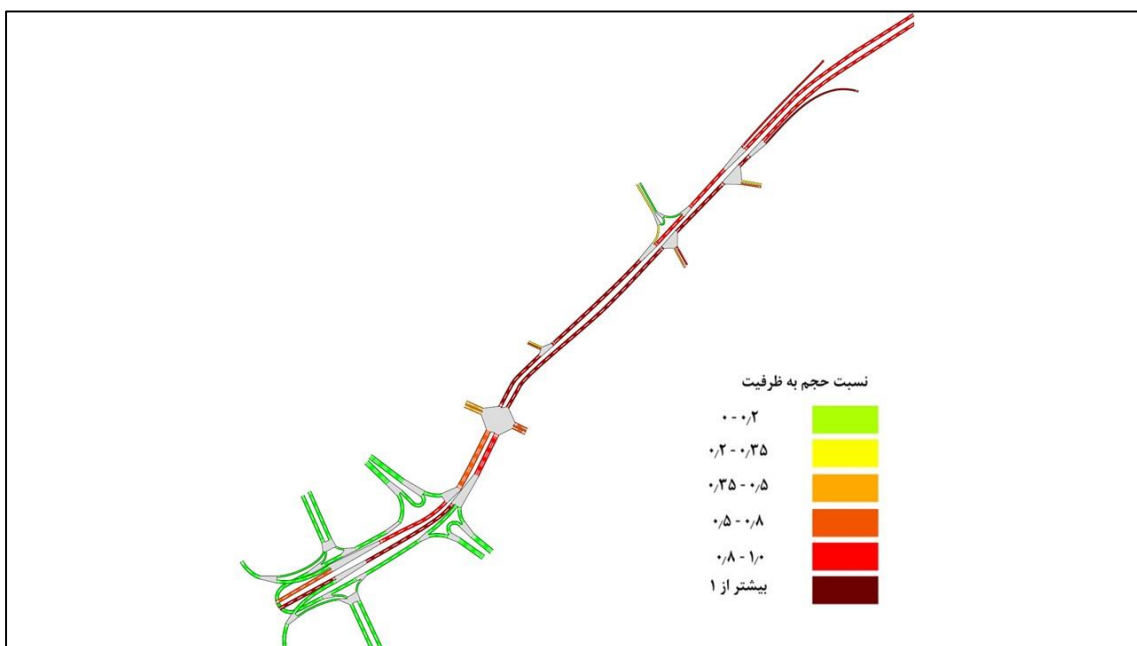
شکل ۲۱۵. نسبت حجم به ظرفیت در شبیه‌سازی سناریو پیشنهادی محور توحید- سناریو دوم (مقطع اول)



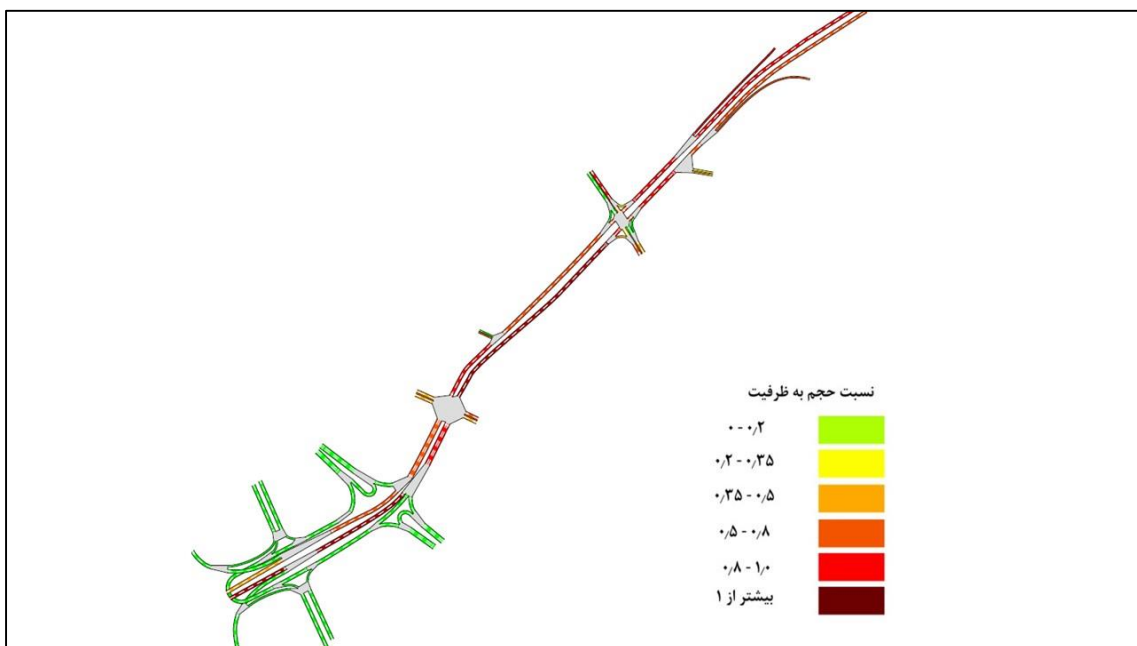
شکل ۲۱۶. نسبت حجم به ظرفیت در شبیه‌سازی سناریو پیشنهادی محور توحید- سناریو دوم (مقطع دوم)



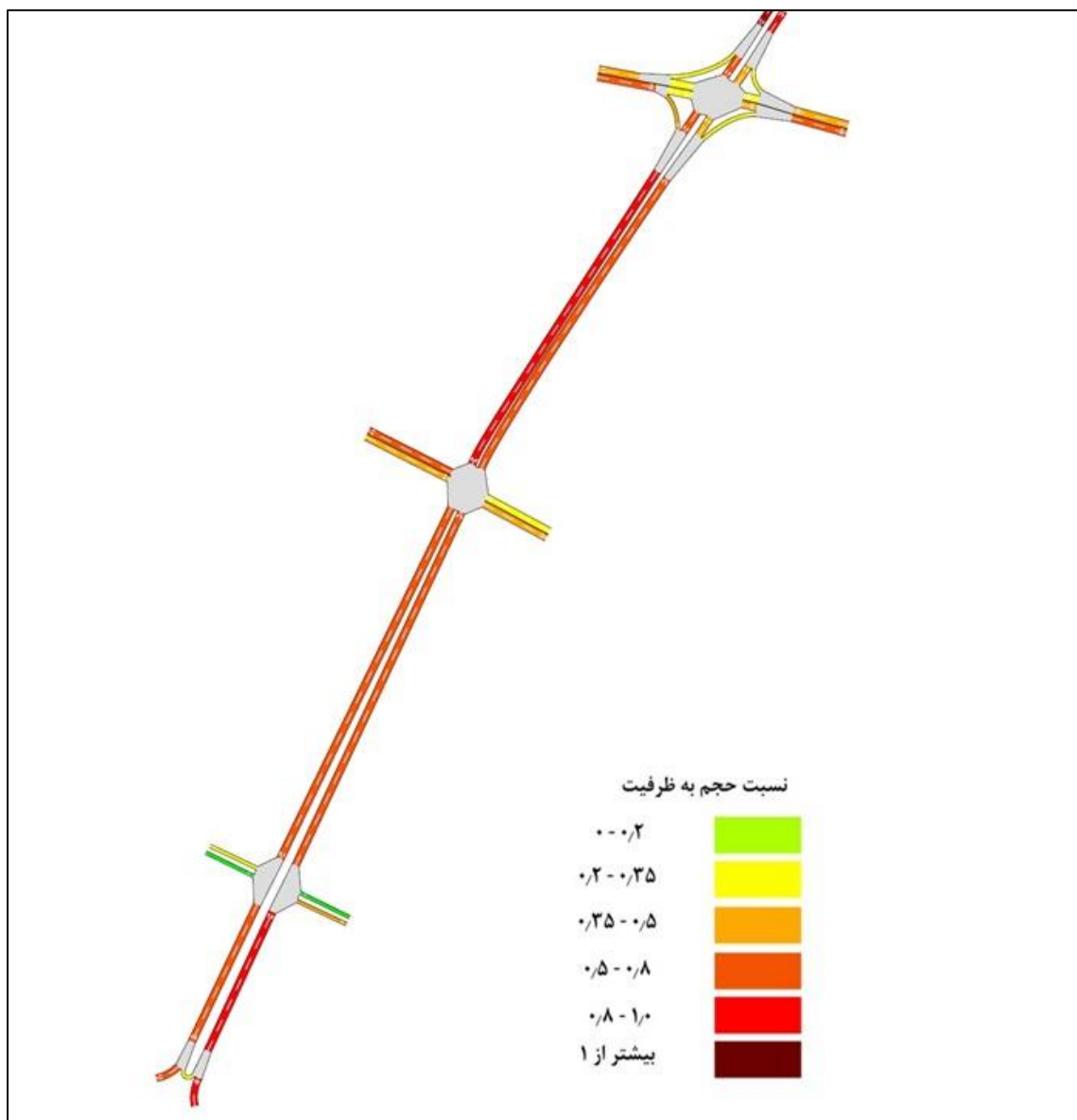
شکل ۲۱۷. نسبت حجم به ظرفیت در شبیه‌سازی سناریو پیشنهادی محور توحید - سناریو دوم (مقطع سوم)



شکل ۲۱۸. نسبت حجم به ظرفیت در شبیه‌سازی سناریو پیشنهادی محور کبیری - سناریو اول



شکل ۲۱۹. نسبت حجم به ظرفیت در شبیه‌سازی سناریو پیشنهادی محور کبیری-سناریو دوم



شکل ۲۲۰. نسبت حجم به ظرفیت در شبیه‌سازی سناریو پیشنهادی محور کشاورز جنوبی

جدول ۴۵. نتایج شبیه‌سازی سناریوهای پیشنهادی در محور نواب

سناریو پیشنهادی نواب	واحد	پارامتر
وضع موجود	سناریو	
۱۴,۵	۱۴,۴	چگالی
۳۲,۶	۳۱,۱	متوسط سرعت
۱۱۴,۳	۱۳۰,۳	متوسط زمان سفر
۵,۱	۲۴,۸	متوسط تاخیر
۱۷۷,۸	۱۷۵,۹	کل زمان سفر
۸۱۹۵,۷	۷۹۳۵,۱	کل جریان تردد
۶۲۸۳,۱	۵۹۰۰,۱	کل مسافت طی شده

جدول ۴۶. نتایج شبیه‌سازی سناریوهای پیشنهادی در محور توحید

نتایج شبیه‌سازی توحید	واحد	پارامتر
وضع موجود	سناریو اول	سناریو دوم
۱۲,۲۷۷۸	۱۴,۶۰۵	۱۵,۳۴
۳۸,۱۵	۲۶,۵	۲۴,۸۴
۹۴	۱۳۵,۸۵۸	۱۴۴,۹۱۴
۳۳,۶۹	۶۷,۱۶	۷۵,۵۳
۲۴۳,۷۴۷	۳۰۴,۳۱۴	۳۲۲,۵
۱۴۳۸۴	۱۵۱۶۴	۱۵۲۲۵
۱۲۹۷۱,۲	۱۱۹۶۲,۸	۱۱۹۹۷,۵

جدول ۴۷. نتایج شبیه‌سازی سناریوهای پیشنهادی در محور کبیری

نتایج شبیه‌سازی کبیری	واحد	پارامتر
وضع موجود	سناریو اول	سناریو دوم
۱۳,۳۲	۱۶,۵۹	۱۵,۱۸
۳۷,۸۶	۳۶,۸۶	۳۴,۱۷
۹۸,۴۳	۱۲۱,۷۱	۱۳۷,۱۴
۱۴,۶۸	۳۸,۱۴	۵۳,۱۴
۲۱۸,۷۳	۲۵۲,۲۴	۲۴۰,۴۴
۹۰۶۸,۷۵	۸۹۸۱	۹۰۱۲
۸۰۶۲,۷۷	۹۲۶۲,۶۴	۸۰۸۸

جدول ۴۸. نتایج شبیه‌سازی سناریوهای پیشنهادی در محور کشاورز جنوبی

سناریو پیشنهادی کشاورز جنوبی	واحد	پارامتر
وضع موجود	سناریو	
۱۶,۸	۲۰,۱	چگالی وسیله بر کیلومتر
۳۷,۸	۳۰,۷	متوسط سرعت کیلومتر بر ساعت
۹۸,۵	۱۵۲,۴	متوسط زمان سفر ثانیه بر کیلومتر
۶,۱	۷۵,۲	متوسط تاخیر ثانیه بر کیلومتر
۱۷۷,۸	۱۴۳,۱	کل زمان سفر ساعت
۸۱۹۵,۷	۷۵۸۹,۷	کل جریان تردد وسیله نقلیه بر ساعت
۶۲۸۳,۱	۴۱۰۶,۲	کل مسافت طی شده کیلومتر

۴-۳- تحلیل گزینه‌های پیشنهادی و بررسی تأثیرات آن‌ها بر پارامترهای ترافیکی و

مقایسه مزایا و معایب گزینه‌ها با هم و تعیین گزینه برتر از نظر مشاور

مطابق با طرح‌های ارائه شده، اقدامات اصلاحی پیشنهادی با در نظر گرفتن تحلیل RSI، حذف نقاط پرتصادف، ملاحظات اجتماعی و اثرات ترافیکی بر شبکه معابر مختلف مورد مذاقه قرار گرفته که به تفکیک هر معبر در جداول زیر ارائه شده است.

جدول ۴۹- بررسی کیفی پیاده‌سازی پیشنهادهای اصلاحی در طول محور بنی‌فضل

ردیف	نام محور	اقدام اصلاحی	بهبود RSI (درصد)	حذف نقاط پرتصادف	توسعه حمل‌ونقل فعال	اثرات ترافیکی	مقاومت‌های اجتماعی
۱	محور بنی‌فضل	اصلاح مقطع عرضی با ایجاد مسیر پیاده‌رو	+۱۲	خیر	تأثیر قوی	فاقد تأثیر	ندارد
۲		حذف واگرد حدفاصل معراج تا جوادالائمه (ع)	+۱۵	بله	تأثیر مثبت محدود	اثرات محدود	محدود دارد
۳		اصلاح هندسی تقاطع دادبود	+۷	خیر	تأثیر مثبت محدود	فاقد تأثیر	ندارد
۴		اصلاح هندسی تقاطع شاهد	+۱۱	بله	تأثیر قوی	فاقد تأثیر	ندارد
۵		انسداد ترافیکی دسترسی‌های محلی	+۱۸	بله	تأثیر مثبت محدود	اثرات محدود	زیاد

جدول ۵۰- بررسی کیفی پیاده‌سازی پیشنهادهای اصلاحی در طول محور جمهوری اسلامی

ردیف	نام محور	اقدام اصلاحی	بهبود RSI (درصد)	حذف نقاط پرتصادف	توسعه حمل‌ونقل فعال	اثرات ترافیکی	مقاومت‌های اجتماعی
۱	جمهوری اسلامی	حذف تقاطع مالک اشتر	+۱۴	بله	تأثیر قوی	تأثیر قابل توجه	زیاد
۲		حذف میدان سپاه	+۸	بله	تأثیر محدود	تأثیر قابل توجه	زیاد
۳		اصلاح مسیر کنارگذر پل ۹ دی	+۷	بله	تأثیر منفی محدود	فاقد تأثیر	ندارد
۴		اصلاح هندسی تقاطع میدان امام حسین	+۳	بله	تأثیر قوی	فاقد تأثیر	ندارد
۵		انسداد ترافیکی دسترسی‌های محلی	+۱۷	بله	تأثیر مثبت محدود	اثرات محدود	زیاد
۶		اصلاحات هندسی محل دسترسی‌ها	+۲	خیر	تأثیر مثبت محدود	تأثیر مثبت محدود	ندارد

جدول ۵۱- بررسی کیفی پیاده‌سازی پیشنهادهای اصلاحی در طول محور توحید

ردیف	نام محور	اقدام اصلاحی	بهبود RSI (درصد)	حذف نقاط پرتصادف	توسعه حمل‌ونقل فعال	اثرات ترافیکی	مقاومت‌های اجتماعی
۱	میدان توحید	حذف میدان توحید و چراغدار کردن آن	+۱۴	بله	تاثیر قوی	تاثیر قابل توجه	زیاد
۲		اصلاح کندرو در حدفاصل م. نبوت تا امام‌علی	+۱۴	بله	تاثیر قوی	تاثیر قابل توجه	محدود
۳		اصلاح هندسی میدان نبوت و امینی بیات	+۴	خیر	تاثیر محدود	فاقد تاثیر	ندارد
۴		انسداد ترافیکی دسترسیهای محلی	+۲۳	بله	تاثیر مثبت محدود	اثرات محدود	زیاد
۵		اصلاحات هندسی محل دسترسی‌ها	+۵	خیر	تاثیر مثبت محدود	تاثیر مثبت محدود	ندارد

جدول ۵۲- بررسی کیفی پیاده‌سازی پیشنهادهای اصلاحی در طول محور شهید سلیمانی

ردیف	نام محور	اقدام اصلاحی	بهبود RSI (درصد)	حذف نقاط پرتصادف	توسعه حمل‌ونقل فعال	اثرات ترافیکی	مقاومت‌های اجتماعی
۱	شهید سلیمانی	اصلاح مقطع عرضی با ایجاد مسیر پیاده‌رو و یکنواخت سازی مقطع عرضی	+۱۲	بله	تاثیر قوی	اثرات محدود	ندارد
۲		اصلاحات هندسی محل دسترسی‌ها و یا حذف آن‌ها	+۵	بله	تاثیر مثبت محدود	تاثیر قابل توجه	زیاد

جدول ۵۳- بررسی کیفی پیاده‌سازی پیشنهادهای اصلاحی در طول محور دل‌آذر- طالقانی

ردیف	نام محور	اقدام اصلاحی	بهبود RSI (درصد)	حذف نقاط پرتصادف	توسعه حمل‌ونقل فعال	اثرات ترافیکی	مقاومت‌های اجتماعی
۱	دل آذر- طالقانی	اصلاح هندسی میدان ولی- عصر (عج)	+۷	بله	تاثیر قوی	اثرات محدود	ندارد
۲		انسداد ترافیکی دسترسیهای محلی یا تغییر عملکرد جفتی	+۹	بله	تاثیر مثبت محدود	تاثیر قابل توجه	زیاد
۳		اصلاح هندسی تقاطع خیابان محلاتی	+۹	بله	تاثیر قوی	تاثیر قابل توجه	زیاد
۴		توسعه جانپناه میانی حائل مابین مسیر ویژه و سواره‌رو	+۷	بله	تاثیر مثبت	تاثیر قابل توجه	زیاد

جدول ۵۴- بررسی کیفی پیاده‌سازی پیشنهادهای اصلاحی در طول محور کشاورز

ردیف	نام محور	اقدام اصلاحی	بهبود RSI (درصد)	حذف نقاط پرتصادف	توسعه حمل‌ونقل فعال	اثرات ترافیکی	مقاومت‌های اجتماعی
۱	کشاورز جنوبی	حذف میدان کشاورز و اصلاح دسترسی‌های منتهی به آن	+۷	بله	تاثیر قوی	اثرات محدود	ندارد
۲		انسداد ترافیکی دسترسیهای محلی یا تغییر عملکرد جفتی	+۳	بله	تاثیر مثبت محدود	تاثیر قابل توجه	زیاد
۳		اصلاح هندسی محدوده تقاطع شهیدان هوشنگی	+۹	بله	تاثیر قوی	تاثیر قابل توجه	زیاد
۴		اصلاح هندسی محدوده میدان نبوت	+۲	خیر	تاثیر محدود	فاقد تاثیر	ندارد

جدول ۵۵- بررسی کیفی پیاده‌سازی پیشنهادهای اصلاحی در طول محور کارگر

ردیف	نام محور	اقدام اصلاحی	بهبود RSI (درصد)	حذف نقاط پرتصادف	توسعه حمل و نقل فعال	اثرات ترافیکی	مقاومت‌های اجتماعی
۱	کارگر	اصلاح هندسی دوربرگردان محدوده میدان امام خمینی	+۴	بله	تاثیر محدود	اثرات مثبت محدود	ندارد
۲		انسداد ترافیکی دسترسی‌های محلی یا اصلاح هندسی و تغییر عملکرد جهت	+۱۷	بله	تاثیر مثبت محدود	تاثیر قابل توجه	زیاد
۳		اصلاح مقطع عرضی با ایجاد مسیر دوچرخه و یکنواخت‌سازی مقطع عرضی	+۱۸	بله	تاثیر قوی	اثرات محدود	ندارد
۴		اصلاح هندسی تقاطع سلامت، سوم خرداد و کشاورز شمالی با جزایر	+۴	بله	تاثیر قوی	اثرات محدود	ندارد

جدول ۵۶- بررسی کیفی پیاده‌سازی پیشنهادهای اصلاحی در طول محور کبیری

ردیف	نام محور	اقدام اصلاحی	بهبود RSI (درصد)	حذف نقاط پرتصادف	توسعه حمل و نقل فعال	اثرات ترافیکی	مقاومت‌های اجتماعی
۱	کبیری	طراحی تقاطع چراغدار در محدوده قائم	+۴	بله	تاثیر قوی	اثرات مثبت محدود	زیاد
۲		اصلاح هندسی طه، رضایی‌نژاد، شهر قائم، کاسه‌گران	+۲۳	بله	تاثیر قوی	تاثیر قابل توجه	ندارد
۳		انسداد ترافیکی دسترسی‌های محلی یا اصلاح هندسی برای تغییر عملکرد جهت	+۱۷	بله	تاثیر مثبت محدود	تاثیر قابل توجه	زیاد

جدول ۵۷- بررسی کیفی پیاده‌سازی پیشنهادهای اصلاحی در طول محور نواب صفوی

ردیف	نام محور	اقدام اصلاحی	بهبود RSI (درصد)	حذف نقاط پرتصادف	توسعه حمل و نقل فعال	اثرات ترافیکی	مقاومت‌های اجتماعی
۱	نواب صفوی	حذف میدان نواب صفوی	+۴	بله	تاثیر مثبت محدود	اثرات مثبت محدود	ندارد
۲		انسداد ترافیکی دسترسی‌های محلی یا اصلاح هندسی برای تغییر عملکرد جهت	+۱۳	بله	تاثیر مثبت محدود	تاثیر قابل توجه	زیاد
۳		اصلاح مقطع عرضی با ایجاد مسیر دوچرخه و یکنواخت‌سازی مقطع عرضی	+۶	بله	تاثیر قوی	اثرات محدود	زیاد
۴		اصلاح هندسی تقاطع میدان شهرداری و میدان آزادگان و دسترسی کنارگذر بهشتی	+۴	بله	تاثیر مثبت محدود	تاثیر قابل توجه	ندارد