



سند مدیریت ترافیک در حمل و نقل هوشمند ایران

سند مدیریت ترافیک در حمل و نقل هوشمند ایران

نگارش اول

کارفرما: شورای عالی علوم، تحقیقات و فناوری
کمیسیون تخصصی حمل و نقل و عمران

مجری: پژوهشکده حمل و نقل و سیستم‌های هوشمند
دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران)



طرح کلان ملی

مطالعه و طراحی سیستم‌های حمل و نقل هوشمند
درون شهری و برون شهری

معماری ملی
سیستم‌های حمل و نقل هوشمند ایران

- ارائه چارچوبی جهت تعیین سیستم‌های حمل و نقل هوشمند منطبق با نیازها و اهداف ذی‌نفعان
- ایجاد طرح و نقشه راه جهت توسعه راه‌اندازی و یکپارچه‌سازی سیستم‌ها
- تعریف نحوه دریافت، پردازش و مدیریت داده‌های تبادل بین منابع، سیستم‌ها و سازمان‌های مختلف
- تعیین وقایع سیستم‌ها و ذی‌نفعان کلیدی
- پشتیبانی از مدیریت بهتر دارایی‌های موجود در بخش حمل و نقل و ایجاد فرصت‌های سرمایه‌گذاری
- تعریف دستورالعمل‌های اجرایی یکسان برای پیشبرد راهبردهای مشخص در سیستم‌های مختلف
- ایجاد فرصت‌های همکاری بین سازمانی



پژوهشکده
حمل و نقل و سیستم‌های هوشمند

تهران، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، پژوهشکده حمل و نقل و سیستم‌های هوشمند

تلفکس: ۰۲۱-۶۶۴۸۳۳۳۴

URL: its.aut.ac.ir

Email: its@aut.ac.ir

تهیه و تدوین:

دکتر سید مهدی تشکری هاشمی

دکتر مهدی قطعی

مصطفی یعقوبی

شیوا رحیمی‌پور

الهه حاج‌هاشمی

مهشید فلسفی



دانشگاه صنعتی امیرکبیر
(پلی تکنیک تهران)

طرح کلان ملی

"مطالعه و طراحی سیستم‌های حمل و نقل هوشمند درون شهری و برون شهری"

دانشگاه صنعتی امیرکبیر
(پلی تکنیک تهران)

سند مدیریت ترافیک در حمل و نقل هوشمند ایران «نگارش اول»

کارفرما:

شورای عالی علوم، تحقیقات و فناوری

مجری:

پژوهشکده حمل و نقل و سیستم‌های هوشمند
دانشگاه صنعتی امیرکبیر

تهیه و تدوین:

دکتر سید مهدی تشکری هاشمی

دکتر مهدی قطعی

مصطفی یعقوبی

شیوا رحیمی پور

الهه حاج‌هاشمی

مهشید فلسفی

نام کتاب: سند مدیریت ترافیک در حمل و نقل هوشمند ایران
تهیه و تدوین: دکتر سید مهدی تشکری هاشمی، دکتر مهدی قطعی، مصطفی یعقوبی، شیوا رحیمی پور، الهه حاج هاشمی، مهشید فلسفی
رییس کمیته راهبری: دکتر علیرضا رهایی
ناظر کلان مدیریتی: دکتر سید غلامرضا شیرازیان
بهره برداران: سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای، سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌ها، معاونت حمل و نقل شهرداری‌های سراسر کشور، پلیس راهور ناجا
ویراستار: سمیترا عباسی
صاحب امتیاز: پژوهشکده حمل و نقل و سیستم‌های هوشمند دانشگاه صنعتی امیرکبیر
نگارش: اول
تاریخ نشر: بهار ۱۳۹۵
تیراژ: ۵۰۰ نسخه

توجه: این کتاب از محل بودجه طرح کلان ملی «مطالعه و طراحی سیستم‌های حمل و نقل هوشمند درون شهری و برون شهری» که توسط شورای عالی عتف وزارت علوم، تحقیقات و فناوری (کمیسیون تخصصی حمل و نقل و عمران) تأمین اعتبار شده است، تهیه و منتشر گردیده و هرگونه انتفاع مادی یا دریافت وجه در ازای تحویل این کتاب ممنوع می‌باشد. همچنین این کتاب شامل یک لوح فشرده حاوی مطالب پیش‌نیاز شامل تشریح بسته‌های خدماتی ۹۷ گانه، بسته‌های تجهیزات ۲۳۳ گانه، زیرسیستم‌های ۲۲ گانه و سیستم‌های ۴ گانه موثر در معماری سیستم‌های حمل و نقل هوشمند است. به علاوه نرم‌افزارهای مورد نیاز برای انجام اولویت‌بندی بسته‌های خدماتی نیز روی لوح فشرده قرار داده شده است. لطفاً هرگونه نظر جهت اصلاح و تکمیل سند حاضر از طریق ایمیل its@aut.ac.ir یا به نشانی پژوهشکده حمل و نقل و سیستم‌های هوشمند دانشگاه صنعتی امیرکبیر، ارسال گردد تا در نگارش‌های بعدی سند مورد توجه قرار گیرد. همچنین، کلیه حقوق این اثر برای پژوهشکده حمل و نقل و سیستم‌های هوشمند دانشگاه صنعتی امیرکبیر محفوظ است. تکثیر تمامی، یا قسمتی از این اثر به صورت حروف‌چینی یا چاپ مجدد، چاپ افست، پلی‌کپی، فتوکپی و انواع دیگر چاپ بدون مجوز کتبی صاحب امتیاز ممنوع است و پیگرد قانونی دارد. بدیهی است که استفاده از نتایج این اثر با ارجاع، بلامانع می‌باشد.

لَا إِلَهَ إِلَّا اللَّهُ

بیانیه طرح کلان

از سال ۱۳۹۱ از سوی شورای عالی عتف، دانشگاه صنعتی امیرکبیر مسئولیت طرح کلان ملی «مطالعه و طراحی سامانه‌های حمل‌ونقل هوشمند درون‌شهری و برون‌شهری» را بر عهده گرفت و در این راستا پژوهشکده حمل‌ونقل و سیستم‌های هوشمند این دانشگاه با بهره‌گیری از همه پتانسیل‌های ممکن در کشور و صرف ساعت‌ها جلسه مشورتی با مدیران و کارشناسان حمل‌ونقل درون‌شهری و برون‌شهری و برگزاری دو همایش سراسری، سه اتاق فکر و دو کارگاه نیم روزه و دو روزه در سطح کشور، به تحلیل ذینفعان این سامانه‌ها مبادرت ورزید و با الگوبرداری از معماری ۲۶ کشور در سراسر دنیا، اقدام به بومی‌سازی معماری سامانه‌ها حمل‌ونقل هوشمند نمود و ماحصل آنچه از این تعاملات و استخراج اهداف و مأموریت‌ها صورت گرفت، در قالب «سند ملی معماری سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند کشور» تدوین گردید. در این سند ۹ زیرسند با عناوین زیر ارائه شده است:

۱. سند مدیریت ترافیک در حمل‌ونقل هوشمند
۲. سند اطلاعات سفر در حمل‌ونقل هوشمند
۳. سند مدیریت حمل کالای تجاری در حمل‌ونقل هوشمند
۴. سند حمل‌ونقل عمومی در حمل‌ونقل هوشمند
۵. سند ایمنی خودرو در حمل‌ونقل هوشمند
۶. سند مدیریت اضطرار در حمل‌ونقل هوشمند
۷. سند مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر در حمل‌ونقل هوشمند
۸. سند مدیریت بایگانی داده در حمل‌ونقل هوشمند
۹. سند حمل‌ونقل انسان‌محور در حمل‌ونقل هوشمند

هدف اصلی این ۹ زیرسند، ارائه راهبردها و چارچوب‌های عملیاتی برای یکپارچه‌سازی سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند با یکدیگر و با سایر موجودیت‌ها و عوامل موثر در حمل‌ونقل، جلوگیری از دوباره‌کاری و ارائه نقشه راه توسعه سیستم‌ها بر اساس برنامه فراگیر و هدفمند بوده است. به علاوه در هر زیرسند ضمن ارزیابی اهداف و نیازمندی‌ها، مکانیزم انتخاب بسته‌های خدماتی حمل‌ونقل هوشمند و زیرسیستم‌ها و بسته‌های تجهیزات و نحوه بهره‌برداری از آن‌ها و مسئولیت‌ها و ملاحظات اجرایی مورد نیاز در هر کدام تشریح شده است.

اکنون پژوهشکده حمل‌ونقل و سیستم‌های هوشمند این دانشگاه ضمن انتشار اسناد این طرح کلان، آمادگی ارائه هرگونه مشاوره جهت انطباق پروژه‌های مختلف ملی و منطقه‌ای در حوزه سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند با چارچوب‌های معماری به دست آمده را دارا می‌باشد. همچنین به هنگام‌سازی معماری با توجه به پیشرفت‌های سریع این حوزه می‌تواند در این پژوهشکده صورت پذیرد.

سید مهدی تشکری هاشمی

رئیس پژوهشکده حمل‌ونقل و سیستم‌های هوشمند

بهار ۱۳۹۵

گزارش مدیریتی طرح کلان

هدف از طرح کلان ملی «مطالعه و طراحی سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند درون‌شهری و برون‌شهری» تدوین و ارائه سند ملی سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند یکپارچه به منظور تسهیل و ارتقاء سطح کیفیت، ایمنی، بهره‌برداری از حمل‌ونقل عمومی و پاک و یکپارچه، ارتقاء فرهنگی کاربران، قانون‌پذیری، توجه به استانداردها و مکانیزه‌سازی کنترل ترافیک در شبکه‌های حمل‌ونقل برون‌شهری و درون‌شهری با قابلیت توسعه بوده است. در این راستا پژوهشکده حمل‌ونقل و سیستم‌های هوشمند دانشگاه صنعتی امیرکبیر به عنوان مجری طرح، تمامی مساعی خود را در زمینه‌های زیر به کار بسته است:

الف: آنالیز ذینفعان مختلف حمل‌ونقل به منظور استخراج نیازمندی‌های سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند

ب: تبیین ۹۷ بسته خدمات حمل‌ونقل هوشمند در معماری مرجع

ج: تبیین سیستم‌های چهارگانه حمل‌ونقل هوشمند شامل ۲۳۳ بسته تجهیزات و ۲۲ زیرسیستم در قالب

سیستم‌های مرکزی، زیرساختی، خودرویی و مسافری

د: ارائه راهکارهای سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند قابل‌اجرا برای پاسخ‌گویی به ۳۳ نیاز کشور در زمینه‌های مدیریت ترافیک و سفر، مدیریت حمل‌ونقل عمومی، پرداخت الکترونیکی، مدیریت اطلاعات، عملیات خودروهای تجاری، مدیریت ساخت، نگهداری، مدیریت اضطرار و ایمنی خودرو

همچنین این پژوهشکده، بر اساس معیارهای ده گانه زیر

۱. شناسایی بسته‌های غیرضروری با توجه به نیازهای شهری و برون‌شهری در ایران

۲. شناسایی بسته‌های غیرقابل تحقق با دیدگاه فناوری در ایران

۳. شناسایی بسته‌های قابل انطباق با وضع موجود

۴. شناسایی بسته‌های قابل ادغام برای بالا بردن امکان پیاده‌سازی

۵. اضافه نمودن بسته‌های جدید مورد نیاز در کشور

۶. شناسایی قابلیت‌های همکاری و همیاری بین بسته‌ها

۷. شناسایی بسته‌های مناسب برای درون‌شهری - برون‌شهری - مشترک

۸. شناسایی ذینفعان و الزامات مناسب در ایران برای انتساب مسئولیت‌های معماری

۹. وزن دهی به بسته‌های خدمات با توجه به نیاز کاربر

۱۰. وزن دهی به بسته‌های خدمات با توجه به میزان برآورده سازی اهداف حمل‌ونقلی

اقدام به بومی‌سازی معماری سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند برای ایران نموده و در این راستا اسناد ملی ۹ گانه حمل‌ونقل هوشمند حاضر را تقدیم می‌نماید. بدیهی است که این اسناد، نگارش اولیه معماری سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند حال حاضر کشور می‌باشد و با اقدامات تکمیلی که پس از دریافت نظرات

کارشناسان و ذینفعان مختلف از سراسر کشور صورت خواهد پذیرفت، می‌تواند اصلاح، تکمیل و یا تعدیل گردد.

در پایان لازم می‌دانم که از شورای عالی عتف وزارت علوم تحقیقات و فناوری به عنوان مصوب کننده و تأمین کننده مالی طرح، کمیسیون تخصصی حمل و نقل و عمران به عنوان ناظر عالی طرح و سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای به عنوان دستگاه سفارش دهنده کار، که نقش به سزایی در پیشبرد این طرح داشته‌اند، سپاسگزاری نمایم. به علاوه همکاری سایر دستگاه‌ها نظیر سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌ها، پلیس راهور ناجا، مدیران و کارشناسان شرکت کنترل ترافیک تهران، شهرداری‌های کلان‌شهرهای ایران به خصوص شهرداری تهران، مشهد، اصفهان، تبریز، شیراز، یزد و بندرعباس مورد قدردانی فراوان می‌باشد. همچنین از همکاران دانشگاهی به خصوص در جهاد دانشگاهی صنعتی شریف و دانشگاه علم و صنعت ایران به خاطر همفکری و تبادلات صورت گرفته، تشکر می‌گردد.

از کارشناسان مجرب و خوانندگان عزیز در سراسر کشور نیز که نظرات اصلاحی خود را در خصوص این اسناد جهت انجام بازنگری در نگارش‌های بعدی به نشانی ایمیل its@aut.ac.ir ارسال می‌کنند، پیشاپیش صمیمانه قدردانی می‌شود.

مهدی قطعی
مدیر طرح کلان ملی
بهار ۱۳۹۵

فهرست مطالب

پیشگفتار.....	۹
خلاصه مدیریتی.....	۱۱
بخش اول: معرفی حوزه خدمات مدیریت ترافیک.....	۱۷
۱ حوزه خدمات و بیان اهداف.....	۱۷
۱-۱ معرفی حوزه خدمات مدیریت ترافیک.....	۱۷
۲-۱ راهبردهای اساسی در مدیریت ترافیک در حمل و نقل هوشمند.....	۲۳
۳-۱ نگاشت اهداف معماری به حوزه خدمات.....	۲۶
بخش دوم: راستی آزمایی حوزه خدمات مدیریت ترافیک با شرایط کشور ایران.....	۳۳
۲ اصول راستی آزمایی در کشور در حوزه خدمات مدیریت ترافیک.....	۳۳
۱-۲ زیرسیستم‌ها، بسته‌های تجهیزات و پایانه‌های فعال در حوزه خدمات.....	۳۴
۲-۲ مرکزی.....	۳۶
۳-۲ میدانی.....	۴۱
۴-۲ مسافر.....	۴۴
۵-۲ خودرو.....	۴۶
۶-۲ ساختار جامع تعاملی بسته‌های تجهیزات فعال در حوزه خدمات.....	۴۸
۷-۲ ساختار شکست مفهومی بسته‌های تجهیزات فعال در حوزه خدمات.....	۴۹
۱-۷-۲ شکست مفهومی در گروه فعالیت مدیریت پارکینگ.....	۵۰
۲-۷-۲ شکست مفهومی در گروه فعالیت مدیریت نقاط (تقاطع‌ها).....	۵۱
۳-۷-۲ شکست مفهومی در گروه فعالیت حوزه مدیریت محورها.....	۵۳
۴-۷-۲ شکست مفهومی در گروه فعالیت حوزه مدیریت وقایع.....	۵۶
۵-۷-۲ شکست مفهومی در گروه فعالیت حوزه نظارت بر شبکه.....	۵۷
۶-۷-۲ شکست مفهومی در گروه فعالیت کاهش آلاینده‌ها.....	۶۰
۸-۲ شناسایی المان‌ها و ذینفعان مرتبط با آن‌ها.....	۶۱
۹-۲ نگاشت المان‌های وضع موجود به موجودیت‌های فیزیکی معماری.....	۶۲
۱۰-۲ درخت فناوری حوزه خدمات.....	۷۴
بخش سوم: بومی‌سازی حوزه خدمات مدیریت ترافیک با شرایط کشور ایران.....	۸۵
۳ خدمات و بسته‌های حوزه مدیریت ترافیک.....	۸۵
۱-۳ معرفی خدمات کاربر.....	۸۵
۲-۳ اولویت‌بندی بسته‌های خدمات حوزه مدیریت ترافیک در یک منطقه.....	۸۸
۱-۲-۳ اولویت‌بندی بسته‌های خدمات حوزه مدیریت ترافیک در یک منطقه کم جمعیت و کم تراکم از نظر خودرویی.....	۸۸
۲-۲-۳ اولویت‌بندی بسته‌های خدمات حوزه مدیریت ترافیک در یک منطقه با جمعیت متوسط و با تراکم متوسط خودرویی.....	۸۹
۳-۲-۳ اولویت‌بندی بسته‌های خدمات حوزه مدیریت ترافیک در یک منطقه پر جمعیت و پر تراکم از نظر خودرویی.....	۹۰
۴-۲-۳ اولویت‌بندی بسته‌های خدمات حوزه مدیریت ترافیک در یک منطقه برون‌شهری.....	۹۱

۳-۳	بسته‌های خدمات هم‌یار درون و میان حوزه‌ای.....	۹۲
۱-۳-۳	اطلاعات در طول مسیر برای راننده	۹۲
۲-۳-۳	کنترل ترافیک.....	۹۳
۳-۳-۳	مدیریت حوادث	۹۵
۴-۳-۳	مدیریت تقاضای سفر	۹۶
۴-۳	ارزیابی و کاهش خطرات گازهای گلخانه‌ای.....	۹۷
۵-۳	تقاطع ریلی-بزرگراهی	۹۷
۱-۵-۳	خدمات پرداخت الکترونیکی	۹۸
۲-۵-۳	امنیت مواد خطرناک و پاسخ به حادثه.....	۹۹
۳-۵-۳	اطلاع‌رسانی شرایط اضطراری و امنیت شخصی	۱۰۰
۴-۵-۳	مدیریت خودروی اضطراری.....	۱۰۰
۵-۵-۳	واکنش به بلایای طبیعی و تخلیه.....	۱۰۲
۶-۵-۳	عملیات ساخت، نگهداری و تعمیر	۱۰۳
	بخش چهارم: سیاست‌ها و ملاحظات اجرایی	۱۰۵
۴	سیاست‌ها و ملاحظات.....	۱۰۵
۱-۴	ارزیابی پتانسیل و قابلیت‌های فناوری کشور در حوزه خدمات مدیریت ترافیک.....	۱۰۶
۲-۴	ارزیابی حوزه خدمات در وضعیت کنونی کشور از دیدگاه اهداف معماری	۱۰۷
۳-۴	سیاست‌ها، فرضیات، ملاحظات و بایدها و نبایدها.....	۱۱۵
۱-۳-۴	سیستم تصمیم یار تعیین بسته‌های خدماتی حوزه خدمات مدیریت ترافیک.....	۱۱۵
۲-۳-۴	ورودی‌های سیستم تصمیم یار تعیین بسته‌های خدماتی مدیریت ترافیک.....	۱۱۶
۴-۴	سناریوهای اجرایی پیشنهادی	۱۱۹
۱-۴-۴	سناریوی اجرایی پیشنهادی سند ملی مدیریت ترافیک برای شهرهای کوچک.....	۱۱۹
۲-۴-۴	سناریوی اجرایی پیشنهادی سند ملی مدیریت ترافیک برای شهرهای متوسط	۱۲۳
۳-۴-۴	سناریوی اجرایی پیشنهادی سند ملی مدیریت ترافیک برای شهرهای بزرگ	۱۲۶
۴-۴-۴	سناریوی اجرایی پیشنهادی سند ملی مدیریت ترافیک برای محدوده برون‌شهری	۱۳۰
	پیوست‌ها.....	۱۳۴
۱	پیوست شماره (۱): نگاشت اهداف خرد معماری به حوزه خدمات	۱۳۵
۲	پیوست شماره (۲): خدمات کاربر در حوزه خدمات	۱۶۱
	مراجع.....	۱۶۹

پیشگفتار

سند ملی مدیریت ترافیک در حمل‌ونقل هوشمند بر آن است تا بر اساس معماری سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند به معرفی حوزه خدمات مدیریت ترافیک و الزامات بومی‌سازی آن برای کشور ایران در قالب ۲۲ بسته‌های خدمات پردازد. با توجه به محوریت موضوعی سند حاضر به عنوان سند ملی مدیریت ترافیک در حمل‌ونقل هوشمند کشور ایران، مباحث مورد توجه به منظور راستی آزمایی و بومی‌سازی حوزه خدمات مدیریت ترافیک متناسب با وضعیت کشور ایران تا افق ۱۴۰۴ و با توجه به فناوری‌های سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند و روندهای توسعه آن در سطح جهان در این سند ارائه گشته است.

بخش اول از سند حاضر به معرفی حوزه خدمات مدیریت ترافیک و تفکیک آن به خدمات درون‌شهری، برون‌شهری و خدمات مشترک در حوزه‌های دورن و برون‌شهری می‌پردازد. سپس ضمن معرفی اهداف معماری سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند که در این حوزه خدماتی مورد توجه هستند به تحلیل میزان توجه به هر یک از اهداف مذکور در این حوزه پرداخته شده است.

در بخش دوم به منظور راستی آزمایی معماری سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند با شرایط کشور ایران، با تمرکز بر عناصر و اجزاء معماری فیزیکی، ضمن معرفی زیرسیستم‌های مرکزی، میدانی، مسافر و خودرو و بسته‌های تجهیزات متناظر با هر زیرسیستم و پایانه‌های فعال در حوزه خدمات مدیریت ترافیک به شناسایی المان‌های متناظر با هر زیرسیستم متناسب با شرایط کشور ایران می‌پردازد. همچنین سازمان‌ها و ارگان‌های دخیل در فرآیندهای اطلاعاتی و اجرایی در هر بسته خدماتی، شناسایی و پیشنهاد گشته‌اند. از این رو به منظور تسهیل درک مفاهیم پایه و ارتباطات میان بسته‌های تجهیزات مورد توجه در حوزه خدمات مدیریت ترافیک، دو ساختار جامع تعاملی و ساختار شکست مفهومی بسته‌های تجهیزات فعال در این حوزه خدماتی ارائه گشته است. این دو ساختار در اولویت‌بندی و شناسایی تمرکز تصمیم به منظور فعال نمودن برخی از قابلیت‌های مورد نظر ذینفعان در حوزه خدمات مدیریت ترافیک در سه دسته ورودی، پردازش و خروجی در همچنین فناوری‌های مورد نیاز در حوزه خدمات مدیریت ترافیک در سه دسته ورودی، پردازش و خروجی در قالب درخت فناوری حوزه خدمات مدیریت ترافیک با توجه به دستاوردها و پتانسیل‌های موجود در اقصی نقاط جهان شناسایی و تبیین گشته‌اند. درخت فناوری‌های حوزه خدمات مدیریت ترافیک نیز در سیاست‌گذاری‌های هر منطقه، پروژه و یا هر سازمان می‌تواند به منظور تطابق وضع موجود و نیازمندی‌های فناوری جهت پیاده‌سازی بسته‌های خدماتی مورد توجه ذینفعان مرتبط قرار گیرد.

در بخش سوم از سند به منظور بومی‌سازی معماری سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند با شرایط کشور ایران، با تمرکز بر نیازهای کاربر تعریف‌شده در معماری سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند، ضمن ارائه شرحی بر

نیازهای مورد توجه در حوزه خدمات مدیریت ترافیک، به پالایش حوزه خدمات جهت ارائه لیست بسته‌های خدمات مناسب برای کشور ایران، بسته‌های خدمات اجباری و اختیاری در یک منطقه (اعم از کم، متوسط و یا پر جمعیت شهری و یا یک منطقه برون‌شهری) و در نهایت پالایش حوزه خدمات و ارائه لیست بسته‌های خدمات هم‌یار درون و میان حوزه‌ای با توجه به هم‌پوشانی نیازهای کاربر و موجودیت‌های فیزیکی و فناوری‌های مرتبط می‌پردازد. ماحصل بخش سوم ارائه تصویری از پیش‌نیازی، هم‌نیازی و یا هم‌یاری درون و میان حوزه‌ای در بین بسته‌های خدمات حوزه‌های هشتگانه خدمات معماری سیستم‌های حمل و نقل هوشمند است. این تصویر در سیاست‌گذاری‌ها و برنامه‌ریزی‌های کلان تصمیم‌گیران در تقدم و تأخر برنامه‌ریزی‌های توسعه، نقش موثری به همراه خواهد داشت.

بخش چهارم از سند حاضر به ارائه سیاست‌ها و برنامه‌های راهبردی مقتضی برای حوزه خدمات مدیریت ترافیک می‌پردازد. از این رو نکات، الزامات، محدودیت‌ها و بایدها و نبایدهای مورد توجه در حوزه خدمات مدیریت ترافیک در این بخش از سند مورد توجه قرار گرفته است. در پایان، نرم‌افزار تصمیم‌یار انتخاب بسته‌های خدمات حوزه خدمات مدیریت ترافیک به منظور تسهیل سازوکارهای تصمیم‌گیری تشریح و به طور نمونه یک خروجی از نرم‌افزار برای یک شهر، با جمعیت متوسط ارائه شده است.

خلاصه مدیریتی

حوزه خدمات مدیریت ترافیک با تاکید بر کنترل ترافیک به منظور روان‌سازی جریان ترافیک، کاهش تراکم و تأخیر ناشی از آن به ارائه خدمات و راهکارهای مناسب می‌پردازد. مدیریت ترافیک در سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند جزء موارد بسیار حائز اهمیت می‌باشد؛ به همین منظور در کشور ما تاکنون، توجهات زیادی به این حوزه مهم شده است. با توجه به اینکه افزایش ازدحام ترافیکی در شهرها، بر بسیاری از جنبه‌های دیگر مانند محیط زیست (آلودگی هوا، گرمای جهانی و اتلاف انرژی) و کیفیت زندگی (بیماری‌های مختلف، استرس، هدر رفتن زمان) تأثیرگذار است و همچنین افزایش چشمگیر تقاضا در سطح بزرگراه‌ها و معابر درون‌شهری به چشم می‌خورد، نیاز است تا بسته‌های خدمات گوناگونی در این حوزه مطابق با نیازها تعریف شوند و هر یک از ذینفعان، لازم است تا گام‌هایی را جهت پیاده‌سازی صحیح این بسته‌های خدماتی طی نمایند. این بسته‌های خدماتی در قالب ۶ گروه فعالیت به شرح زیر تقسیم‌بندی می‌گردند:

۱. **نظارت بر شبکه:** عملیات گردآوری، پایش، تجزیه و تحلیل و ذخیره به هنگام داده‌های ترافیکی به منظور نظارت لحظه‌ای بر شبکه معابر و انتشار به هنگام شرایط فعلی و آتی ترافیک به مسافران و سایر مراکز در این دسته قرار می‌گیرد.

۲. **مدیریت نقاط:** مدیریت نقاط شامل کنترل تقاطع‌ها دارای چراغ راهنمایی، راهگردهای بین بزرگراهی و تقاطع‌های جاده-راه‌آهن می‌باشد. کنترل چراغ‌های راهنمایی (زمان-ثابت یا زمان-متغیر) و هماهنگی بین چراغ‌های راهنمایی تقاطع‌ها واقع در یک منطقه‌ی خاص و همچنین ایجاد هماهنگی بین عملیات راه‌آهن و مراکز مدیریت ترافیک از اقدامات این بخش از حوزه مدیریت ترافیک است.

۳. **مدیریت وقایع و حوادث:** عملیات مدیریت حوادث ترافیکی در حوادث جزئی و یا در فجایع بزرگ جهت پشتیبانی از سازمان‌های مرتبط در امر پاسخگویی به حوادث، جزء فعالیت‌های این دسته می‌باشد.

۴. **نظارت و مدیریت محورها:** تمامی عملیات مربوط به نظارت و مدیریت محورها از جمله کنترل خطوط پر سرنشین، هشدار دهی و اعمال قانون در مورد انواع تخلفات صورت گرفته در محور، اخذ عوارض محور به صورت الکترونیکی و در صورت نیاز متغیر با مسافت، هشدار دهی پویا به رانندگان درباره خطرات پیش روی آن‌ها و همچنین تنظیم محدودیت متغیر سرعت در یک محور از جمله خدمات این بخش از حوزه مدیریت ترافیک می‌باشد.

۵. مدیریت پارکینگ: مدیریت و نظارت الکترونیکی بر فضای پارکینگ‌های هوشمند، از جمله اخذ الکترونیکی هزینه‌ها و همچنین هماهنگی بین پارکینگ‌های تجهیز شده در سطح منطقه با یکدیگر و با سایر مراکز مدیریت ترافیک، مدیریت حمل و نقل عمومی و ارائه‌دهندگان خدمات اطلاعاتی از خدمات این بخش از حوزه مدیریت ترافیک است.

۶. مدیریت پالایش آلاینده‌ها: ترافیک یکی از عوامل اثرگذار بر آلودگی‌های حمل و نقلی در کلان‌شهرها محسوب می‌شود و لذا جهت کنترل و کاهش میزان آن، نظارت بر کیفیت سوخت وسایل نقلیه موتوری امری ضروری است. بدین منظور ارائه راه کارهای مناسب جهت نظارت و کنترل آلودگی ناشی از خودروها و اعمال قانون و محدودیت‌هایی برای خودروهایی که آلودگی بیشتری تولید می‌کنند، از اقدامات این بخش از حوزه مدیریت ترافیک است.

این گروه فعالیت‌های ۶ گانه در این سند در قالب بسته‌های ۲۲ گانه جدول ۱ مورد تأیید قرار گرفته‌اند:

جدول ۱ بسته‌های خدماتی مدیریت ترافیک در حمل و نقل هوشمند

کد بسته خدمات	بسته خدماتی	کد بسته خدمات	بسته خدماتی
ATMS01	نظارت بر شبکه	ATMS15	هماهنگی در تقاطع ریل با جاده
ATMS02	نظارت بر ترافیک به کمک داده‌های خودرویی	ATMS16	مدیریت پارکینگ هوشمند
ATMS03	کنترل چراغ‌های راهنمایی	ATMS17	مدیریت یکپارچه پارکینگ‌های منطقه
ATMS04	سنجش ترافیک	ATMS18	مدیریت خطوط برگشت‌پذیر
ATMS05	مدیریت خطوط پر سرنشین	ATMS19	هشدار دهی و اعمال قانون
ATMS06	انتشار اطلاعات ترافیکی	ATMS21	مدیریت انسداد مسیر
ATMS07	مدیریت ترافیک یکپارچه در منطقه	ATMS22	محدودیت متغیر سرعت
ATMS08	مدیریت حوادث ترافیکی	ATMS23	مدیریت پویای خطوط
ATMS10	اخذ الکترونیکی عوارض	ATMS24	علائم هشدار متغیر
ATMS11	کاهش تولید گازهای گلخانه‌ای	ATMS25	عوارض مبتنی بر مسافت پیمایش
ATMS12	کنترل روشنایی معابر	ATMS26	هشدار در محدوده مشترک انسان-خودرو

همچنین تفکیک بسته‌های خدمات مدیریت ترافیک به حوزه‌های درون شهری، برون شهری و مشترک در جدول ۲ ارائه شده است:

جدول ۲ تفکیک بسته‌های خدماتی مدیریتی ترافیک در حمل‌ونقل هوشمند به حوزه درون و برون‌شهری

لیست بسته‌های خدمات حوزه درون‌شهری	لیست بسته‌های خدمات حوزه برون‌شهری	لیست بسته‌های خدمات مستقل از تفکیک درون و برون‌شهری
- کنترل چراغ راهنمایی - مدیریت خطوط پر سرنشین - کاهش تولید گازهای گلخانه‌ای - مدیریت پارکینگ هوشمند - مدیریت پارکینگ منطقه‌ای	هماهنگی عملیات ریلی در تقاطع با جاده	- نظارت بر شبکه - نظارت بر ترافیک به کمک داده‌های خودرویی - سنجش ترافیک - انتشار اطلاعات ترافیکی - مدیریت ترافیک یکپارچه در منطقه - مدیریت حوادث ترافیکی - اخذ الکترونیکی عوارض - کنترل روشنایی معابر - هشدار دهی و اعمال قانون - محدودیت متغیر سرعت - علائم هشدار متغیر - عوارض مبتنی بر مسافت پیمایش - مدیریت انسداد مسیر - مدیریت پویای خطوط - مدیریت خطوط برگشت‌پذیر - هشدار در محدوده مشترک انسان-خودرو

معماری سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند، هشت هدف کلی را شامل می‌گردد که در هر یک از حوزه‌های خدماتی بخشی از این اهداف، پی‌گیری می‌شوند؛ در حوزه مدیریت ترافیک، هفت هدف افزایش بهره‌وری اقتصادی، افزایش ایمنی، ارتقاء امنیت، بهبود تردد، کاهش مصرف سوخت و هزینه‌های زیست محیط، بهبود یکپارچگی ارتباطات شبکه حمل‌ونقل، افزایش کارایی سیستم‌های حمل‌ونقل، مورد توجه هستند و بنابراین هر یک از مدیران اجرایی باید این موضوع را در به‌کارگیری بسته‌های خدماتی این حوزه، مدنظر خود قرار دهند. اولویت‌بندی اجرایی بسته‌های خدمات حوزه مدیریت ترافیک بر اساس میزان پاسخگویی به اهداف کلان، در جدول ۳ ارائه شده است.

به علاوه، هر بسته خدماتی برای پیاده‌سازی نیازمند تعدادی از عناصر و اجزاء معماری فیزیکی می‌باشد. این عناصر عبارت‌اند از: (۱) زیرسیستم‌ها (۲) بسته‌های تجهیزات و (۳) جریان‌های معماری. زیرسیستم‌هایی که بر اساس سند ملی مدیریت ترافیک در حمل‌ونقل هوشمند بایستی مورد توجه قرار گرفته و در صورت لزوم، تغییر کرده و یا بازنگری شوند به شرح زیر می‌باشند:

سیستم مرکزی شامل مدیریت ترافیک، ارائه‌دهنده خدمات اطلاعات، مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر، مدیریت پرداخت، مدیریت ناوگان و حمل بار، مدیریت اضطراری، مدیریت آلاینده‌ها

سیستم میدانی: عمومیت معابر، پرداخت جاده‌ای، مدیریت پارکینگ

سیستم مسافر: دستیابی شخصی به اطلاعات، پشتیبانی از راه دور مسافر

سیستم خودرو: خودروی اضطراری، خودروی ساخت و تعمیر نگهداری، عمومیت خودرو

در جداول موجود در این سند، بسته‌های تجهیزات و یا الزامات اجرایی هر یک از این زیرسیستم‌ها در حوزه خدمات مدیریت ترافیک آورده شده است. همچنین هر یک از مفاهیم مذکور در قالب مجموعه‌ای از قابلیت‌ها و باید‌ها میان عناصر معماری فیزیکی اعم از زیرسیستم‌ها، بسته‌های تجهیزات، جریان‌های معماری و پایانه‌های فعال در حوزه خدمات مدیریت ترافیک، تفکیک و توزیع گشته‌اند.

جدول ۳ اولویت‌بندی بسته‌های خدماتی مدیریت ترافیک با توجه به اهداف کلان معماری

اولویت ۲	اولویت ۱	اهداف
ATMS22- ATMS03- ATMS-4 ATMS07- ATMS18	ATMS06- ATMS08- ATMS23	افزایش بهره‌وری اقتصادی
ATMS19- ATMS15- ATMS22	ATMS12	ارتقاء ایمنی
	ATMS08	ارتقاء امنیت
ATMS6	ATMS17	بهبود تردد
	ATMS05- ATMS06- ATMS07- ATMS10- ATMS11- ATMS15- ATMS18	کاهش مصرف سوخت و هزینه‌های زیست‌محیطی
ATMS07	ATMS08	بهبود یکپارچگی ارتباطات شبکه حمل و نقل
ATMS04- ATMS22	ATMS03- ATMS06- ATMS08	افزایش کارایی سیستم حمل و نقل
بسته‌ای پیشنهاد نمی‌گردد		بهبود حفاظت از زیرساخت‌های حمل و نقل

سند حاضر در نهایت با توجه به نیازهای کاربر، اهمیت بسته‌ها، میزان برآورده‌سازی اهداف و قابلیت اجرایی هر یک از بسته‌ها و دیگر معیارها و سیاست‌های ذینفعان که در این سند مبتنی بر جمع‌بندی نظر خبرگان درباره شرایط فعلی و محدودیت‌ها و قابلیت‌های موجود در شهرهای کوچک، بزرگ، متوسط و محدوده برون‌شهری بوده، توصیه‌های زیر را ارائه می‌نماید:

- در یک شهر کوچک، پیاده‌سازی بسته‌های خدمات به شماره‌های ۱، ۳، ۶، ۸، ۱۹، ۲۱ و ۲۶ پیشنهاد می‌شود.
- در شهر متوسط، پیاده‌سازی بسته‌های خدمات به شماره‌های ۱، ۳، ۴، ۶، ۷، ۸، ۱۶، ۱۹، ۲۱، ۲۴ و ۲۶ اولویت بیشتری دارند.
- در شهرهای بزرگ، پیاده‌سازی بسته‌های خدمات به شماره‌های ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۶، ۱۷، ۱۹، ۲۱، ۲۲، ۲۳، ۲۴ و ۲۵ دارای اولویت می‌باشند.
- در محدوده برون‌شهری، بسته‌های خدمات به شماره‌های ۱، ۶، ۷، ۸، ۱۰، ۱۲، ۱۵، ۱۸، ۱۹، ۲۱، ۲۲، ۲۳، ۲۴ و ۲۵ در اولویت اجرایی قرار داده شوند.

بخش اول: معرفی حوزه خدمات مدیریت ترافیک



۱ حوزه خدمات و بیان اهداف

۱-۱ معرفی حوزه خدمات مدیریت ترافیک

حوزه خدمات مدیریت ترافیک با تاکید بر کنترل ترافیک به منظور روان سازی جریان ترافیک، کاهش تراکم، شدت، وسعت و تأخیر ناشی از آن به ارائه خدمات و راهکارهای مبتنی بر سیستم‌های حمل و نقل هوشمند جهت مواجهه با مسئله ترافیک به عنوان یکی از مهم‌ترین مشکلات کلان‌شهرها می‌پردازد. افزایش ازدحام ترافیکی در شهرها، بر بسیاری از جنبه‌های زندگی شهروندان مانند محیط زیست (آلودگی هوا، گرمای جهانی و اتلاف انرژی) و کیفیت زندگی (بیماری‌های مختلف، استرس، هدر رفتن زمان) تأثیرگذار است. از این رو کاهش ازدحام ترافیک در سطح بزرگراه‌ها و معابر درون‌شهری با توجه به افزایش چشم‌گیر تقاضا برای حمل و نقل، امری ضروری است. بنابراین حوزه خدمات مدیریت ترافیک به دنبال استفاده بهینه از شبکه‌ی ارتباطی معابر موجود و افزایش ایمنی معابر و آرام‌سازی جریان ترافیک با ابزار سیستم‌های حمل و نقل هوشمند و هماهنگی میان ذی‌نفعان مرتبط با این امر است.

حوزه خدمات مدیریت ترافیک، از دیدگاه معماری سیستم‌های حمل و نقل هوشمند مرجع، شامل ۲۶ بسته خدماتی می‌باشد که عناوین آن‌ها در جدول ۴ ذکر شده است. لیکن با توجه به زیرساخت‌ها و الزامات عملیاتی موجود در کشور، بنا بر توصیه سند مدیریت ترافیک در حمل و نقل هوشمند ایران، با حذف بسته خدماتی مدیریت پل‌های متحرک (ATMS20)، انتقال وظایف بسته مدیریت تقاضا و پشتیبانی تصمیم‌های حمل و نقلی (ATMS09) به حوزه خدماتی حمل و نقل عمومی و اطلاعات سفر، ادغام بسته‌های خدماتی ATMS13 و ATMS14 در ATMS15 و نام‌گذاری آن تحت عنوان هماهنگی در تقاطع ریل با جاده و همچنین گسترش بسته خدمات هشدار دهی و اعمال قانون سرعت به بسته جدید «هشدار دهی و اعمال قانون» که وظایف آن اعمال قانون در مورد کلیه تخلفات رانندگی است که بر اساس قوانین راهنمایی و رانندگی کشور ابلاغ می‌گردد و توسط حسگرهای مناسب نظیر دوربین‌ها قابل‌شناسایی باشند. به عنوان نمونه اعمال قانون درباره تخلفات ورود به منطقه طرح ترافیک، عبور از چراغ قرمز و... توسط بسته خدماتی پیشنهادی جدید تحقق می‌یابد. به عنوان جمع‌بندی بسته‌های خدمات در این حوزه در قالب ۲۲ بسته خدماتی در جدول ۴ ارائه می‌گردند.

جدول ۴ عناوین بسته‌های خدماتی حوزه خدمات مدیریت ترافیک معماری سیستم‌های حمل و نقل هوشمند ایران شامل ۲۲ بسته خدمات

کد بسته خدمات	بسته خدمات در معماری مرجع	عنوان انگلیسی	بسته خدمات پیشنهادی سند ملی مدیریت ترافیک در حمل و نقل هوشمند ایران
ATMS01	نظارت بر شبکه	Network Surveillance	نظارت بر شبکه
ATMS02	نظارت شناور بر ترافیک	Traffic Probe Surveillance	نظارت بر ترافیک به کمک داده‌های خودرویی
ATMS03	کنترل چراغ‌های راهنمایی	Traffic Signal Control	کنترل چراغ‌های راهنمایی
ATMS04	سنجش ترافیک	Traffic Metering	سنجش ترافیک
ATMS05	مدیریت خطوط پر سرنشین	HOV Lane Management	مدیریت خطوط پر سرنشین
ATMS06	انتشار اطلاعات ترافیکی	Traffic Information Dissemination	انتشار اطلاعات ترافیکی
ATMS07	مدیریت ترافیک منطقه‌ای	Regional Traffic Management	مدیریت ترافیک یکپارچه در منطقه
ATMS08	سیستم مدیریت حوادث ترافیکی	Traffic Incident Management System	مدیریت حوادث ترافیکی
ATMS09	مدیریت تقاضا و پشتیبانی تصمیم‌گیری حمل و نقل	Transportation Decision Support and Demand Management	حذف ATMS09 از حوزه مدیریت ترافیک و انتقال وظایف این بسته به حوزه حمل و نقل عمومی و اطلاعات سفر
ATMS10	اخذ الکترونیکی عوارض	Electronic Toll Collection	اخذ الکترونیکی عوارض
ATMS11	نظارت و مدیریت تولید گازهای گلخانه‌ای	Emissions Monitoring and Management	کاهش تولید گازهای گلخانه‌ای
ATMS12	کنترل سیستم روشنایی معابر	Roadside Lighting System Control	کنترل روشنایی معابر
ATMS13	تقاطع راه آهن هم سطح استاندارد	Standard Railroad Grade Crossing	ادغام بسته‌های خدماتی ATMS13 و ATMS14 در ATMS15 و نام‌گذاری آن تحت عنوان هماهنگی در تقاطع ریل با جاده
ATMS14	تقاطع راه آهن هم سطح پیشرفته	Advanced Railroad Grade Crossing	
ATMS15	هماهنگی عملیات ریلی در تقاطع با جاده	Railroad Operations Coordination	
ATMS16	مدیریت تسهیلات پارکینگ	Parking Facility Management	مدیریت پارکینگ هوشمند
ATMS17	مدیریت منطقه‌ای پارکینگ	Regional Parking Management	مدیریت یکپارچه پارکینگ‌های منطقه

مدیریت خطوط برگشت‌پذیر	Reversible Lane Management	مدیریت خطوط برگشت‌پذیر	ATMS18
گسترش بسته خدمات ATMS19 به بسته جدید «هشدار دهی و اعمال قانون» که وظایف آن اعمال قانون در مورد کلیه تخلفات رانندگی است که بر اساس قوانین راهنمایی و رانندگی کشور ابلاغ می‌گردد	Warning and Enforcement	هشدار دهی و اعمال قانون سرعت	ATMS19
با توجه به شرایط جغرافیایی کشور ضروری تشخیص داده نشده است	Drawbridge Management	مدیریت پل‌های متحرک	ATMS20
مدیریت انسداد مسیر	Roadway Closure Management	مدیریت انسداد مسیر	ATMS21
محدودیت متغیر سرعت	Variable Speed Limits	محدودیت سرعت متغیر	ATMS22
مدیریت پویای خطوط	Dynamic Lane Management and Shoulder Use	مدیریت پویای خطوط و استفاده از شانه راه‌ها	ATMS23
علائم هشدار متغیر	Dynamic Roadway Warning	هشدار پویای جاده‌ای	ATMS24
عوارض مبتنی بر مسافت پیمایش	VMT Road User Payment	پرداخت وابسته به کیلومتر شمار خودرو	ATMS25
هشدار در محدوده مشترک انسان-خودرو	Mixed Use Warning Systems	سیستم‌های هشدار استفاده مختلط	ATMS26

بر اساس دیدگاه سند حاضر، هر یک از بسته‌های خدماتی ۲۲ گانه به شرح زیر قابلیت بهره‌برداری دارند:

- **بسته نظارت بر شبکه:** جمع‌آوری داده‌ها با استفاده از شناساگرهای ترافیکی، سایر تجهیزات نظارتی و تجهیزات میدانی و نظارت بر ترافیک و وضعیت معابر
- **بسته نظارت بر ترافیک به کمک داده‌های خودرویی:** به عنوان یک راهکار جایگزین برای نظارت بر شبکه معابر با دو شیوه ارتباطات وسیع بی‌سیم میان خودرو و مرکز و ارتباطات کوتاه‌برد میان خودروهای عبوری و حاشیه راه
- **بسته کنترل چراغ‌های راهنمایی:** کنترل ترافیک در تقاطع‌های چراغ دار به صورت زمان ثابت و زمان متغیر با استفاده از تجهیزات کنترل و نظارت مرکزی و با توجه به مسیرهای ارتباطی.
- **بسته سنجش ترافیک:** روش‌های شمارش و سنجش ترافیک در زیرساخت‌هایی همچون راه‌گردها، پل‌ها و تقاطع‌های غیر هم سطح و ارسال نتایج به مدلهای کنترل به منظور بهبود وضعیت ترافیک با توجه به وضعیت زیرساخت
- **بسته مدیریت خطوط پر سرنشین:** مدیریت خطوط پر سرنشین با هماهنگی چراغ‌های راهنمایی، تجهیزات سنجش ترافیک بزرگراه، نصب آشکارسازهای تشخیص ظرفیت خودرو به منظور بررسی انطباق خودروهای پر سرنشین و اطلاع‌رسانی تخلفات به پلیس جهت اعمال قانون
- **بسته انتشار اطلاعات ترافیکی:** انتشار اطلاعات مشتمل بر وضعیت و ترافیک معبر، اطلاعات انسداد و انحراف از مسیر، اطلاعات حوادث، هشدارهای اضطراری و توصیه‌های کاربردی برای رانندگان
- **بسته مدیریت ترافیک یکپارچه در منطقه:** پشتیبانی از سیستم‌های کنترل چراغ راهنمایی هماهنگ به صورت همزمان و با هماهنگی بین عملیات آزادراه‌ها و بزرگراه‌ها
- **بسته مدیریت حوادث ترافیکی^۱:** مدیریت وقایع و نیز رویدادهای برنامه‌ریزی شده جهت کاهش تأثیر بر شبکه حمل و نقلی و ارتقای ایمنی کاربران و همچنین قابلیت تشخیص حوادث و پاسخگویی به حوادث قبل، بعد و حین حادثه
- **بسته اخذ عوارض الکترونیکی:** جمع‌آوری عوارض به صورت الکترونیکی با هماهنگی با مدیریت مالی و پلیس جهت اعمال قانون

¹ Traffic Incident Management System

- **بسته کاهش تولید گازهای گلخانه‌ای:** نظارت بر میزان تولید گازهای گلخانه‌ای خودروهای شخصی با استفاده از حس‌گرهای درون خودرویی و اعمال فرآیندهای مدیریتی و اعمال قانون جهت کاهش میزان آلاینده‌ها
- **بسته کنترل روشنایی معابر:** کنترل سیستم‌های روشنایی به صورت هوشمند بر اساس وضعیت ترافیک، ساعت شبانه‌روز و وقوع حوادث
- **بسته هماهنگی در تقاطع ریل با جاده:** هشدار دهی توسط تجهیزات کنار جاده‌ای در تقاطع‌ها ریل و جاده و هماهنگی بین عملیات راه آهن و مراکز مدیریت ترافیک با توجه به برنامه زمان‌بندی قطار، برنامه تعمیر و نگهداری، و هر رویداد پیش‌بینی‌شده دیگر که منجر به بسته شدن تقاطع ریل با جاده (HRI) شود
- **بسته مدیریت پارکینگ هوشمند:** مدیریت و نظارت الکترونیکی بر تسهیلات پارکینگ و ارائه اطلاعات پارکینگ در سطح گسترده به دیگر مراکز اطلاعاتی
- **بسته مدیریت یکپارچه پارکینگ‌های منطقه:** پشتیبانی از ارتباطات و هماهنگی بین پارکینگ‌های یک منطقه و ایجاد هماهنگی بین پارکینگ‌ها و سیستم‌های مدیریت ترافیک و مدیریت حمل‌ونقل عمومی
- **بسته مدیریت خطوط برگشت‌پذیر، مدیریت خطوط برگشت‌پذیر** که در روزها یا ساعت‌های خاصی به صورت جهت عکس به کار گرفته شوند با استفاده از تجهیزات میدانی، کنترل دسترسی فیزیکی به خطوط، و دیگر تجهیزات الکترونیکی تعبیه‌شده در مسیر و با اطلاع‌رسانی از قبل
- **بسته هشدار دهی و اعمال قانون:** هشدار دهی و اعمال قانون مطابق با تخلفات گوناگون در آیین‌نامه راهنمایی و رانندگی کشور مانند تخطی از سرعت مجاز، ورود غیرمجاز به منطقه طرح ترافیک، عبور از چراغ قرمز و سایر تخلفاتی که به کمک حسگرهای مختلف قابلیت شناسایی داشته باشند
- **بسته مدیریت انسداد مسیر:** مدیریت مسدودسازی معبر در شرایطی که رانندگی غیرایمن باشد یا معبر در دست تعمیر بوده و یا هر حالت دیگری که در آن دسترسی به جاده بایستی ممنوع شود، به کمک راهبند و یا موانع خودکار و یا کنترل از راه دور
- **بسته محدودیت متغیر سرعت:** کنترل و تنظیم محدودیت متغیر سرعت در امتداد یک معبر جهت ایجاد سرعت یکنواخت‌تر، ترویج رانندگی ایمن‌تر در شرایط نامطلوب (مانند مه)، و یا کاهش آلودگی هوا

- **بسته مدیریت پویای خطوط:** قابلیت مدیریت خطوط یک معبر، مدیریت و کنترل خطوط خاص (به عنوان نمونه خط ویژه اتوبوس یا خط اضطرار در تونل‌ها) و یا شانه‌راه‌ها با استفاده از تجهیزات میدانی، علائم فیزیکی خطوط سربار و تجهیزات الکترونیکی کنترلی مانند دوربین‌های ثبت پلاک خودرو
- **بسته علائم هشدار متغیر:** هشدار دهی به کمک علائم استاندارد یا پیام‌های کوتاه به صورت پویا به رانندگان درباره خطرات پیش روی در زمینه شرایط آب‌وهوایی معبر، شرایط سطح جاده، شرایط ترافیکی مانند وجود صف، وجود موانع یا محل عبور حیوانات در معابر و هرگونه حادثه زودگذر قابل مشاهده
- **بسته عوارض مبتنی بر مسافت پیمایش:** مدیریت فرآیند شارژ هزینه‌های تحمیلی برای صاحبان خودروها به دلیل استفاده از یک معبر یا یک نوع تسهیلات مانند پل یا تونل در زمان مشخص و با توجه به مسافت‌های پیموده شده که در این میان مدل هزینه می‌تواند بر مبنای نوع خودرو با توجه به سیاست تصمیم‌گیری محلی، متغیر باشد
- **بسته هشدار در محدوده مشترک انسان-خودرو:** شناسایی عابران پیاده، دوچرخه‌سواران و سایر وسایل نقلیه در معابری که به صورت مشترک توسط خودروها نیز استفاده می‌شود و ارائه هشدارهای لازم

۲-۱ راهبردهای اساسی در مدیریت ترافیک در حمل‌ونقل هوشمند

سند ملی مدیریت ترافیک در حمل‌ونقل هوشمند شامل چارچوب‌هایی است که به منظور مدیریت ترافیک^۱ (TMS) در شبکه جاده‌ای و درون‌شهری توسعه می‌یابند و با نظارت بر شبکه، موجب کنترل ترافیک می‌شوند. بر این اساس در این سند ۶ گروه زیر به منظور دسته‌بندی بسته‌های خدمات حوزه مدیریت ترافیک توصیه می‌شود و در جدول ۵ دسته‌بندی بسته‌های خدمات ۲۲ گانه این حوزه در هر یک از گروه‌ها ارائه می‌گردد.

۱- نظارت بر شبکه

۲- مدیریت نقاط

۳- مدیریت محورها

۴- مدیریت وقایع

۵- مدیریت پارکینگ

۶- مدیریت کاهش آلاینده‌ها

¹ Traffic management system

جدول ۵ جدول بسته‌های خدماتی توصیه شده برای مدیریت هوشمند حمل و نقل در کشور

نام بسته خدمات	کد بسته خدمات
(۱): نظارت بر شبکه	
نظارت بر شبکه	ATMS01
نظارت بر ترافیک به کمک داده‌های خودرویی	ATMS02
سنجش ترافیک	ATMS04
انتشار اطلاعات ترافیکی	ATMS06
(۲): مدیریت نقاط	
کنترل چراغ‌های راهنمایی	ATMS03
مدیریت ترافیک یکپارچه در منطقه	ATMS07
هماهنگی در تقاطع ریل با جاده	ATMS15
(۳): مدیریت محورها	
مدیریت خطوط پر سرنشین	ATMS05
اخذ الکترونیکی عوارض	ATMS10
کنترل روشنایی معابر	ATMS12
مدیریت خطوط برگشت پذیر	ATMS18
هشدار دهی و اعمال قانون	ATMS19
مدیریت انسداد مسیر	ATMS21
محدودیت متغیر سرعت	ATMS22
مدیریت پویای خطوط	ATMS23
علائم هشدار متغیر	ATMS24
عوارض مبتنی بر مسافت پیمایش	ATMS25
هشدار در محدوده مشترک انسان-خودرو	ATMS26
(۴): مدیریت وقایع	
مدیریت حوادث ترافیکی	ATMS08
(۵): مدیریت پارکینگ	
مدیریت پارکینگ هوشمند	ATMS16
مدیریت یکپارچه پارکینگ‌های منطقه	ATMS17
(۶): مدیریت کاهش آلاینده‌ها	
کاهش تولید گازهای گلخانه‌ای	ATMS11

با توجه به مفاهیم و کاربرد هر یک از بسته‌های خدمات حوزه مدیریت ترافیک که در این بخش و بخش ۱-۱ به آن‌ها اشاره گردید، در جدول ۶ لیست بسته‌های خدمات این حوزه که مناسب برای اجرا در حوزه درون‌شهری و برون‌شهری هستند، ارائه می‌گردد.

جدول ۶ تفکیک بسته‌های خدمات به حوزه‌های درون‌شهری و برون‌شهری و مشترک میان دو حوزه

لیست بسته‌های خدمات ضروری در حوزه درون‌شهری	لیست بسته‌های خدمات ضروری در حوزه برون‌شهری	لیست بسته‌های خدمات مستقل از تفکیک درون و برون‌شهری
کنترل چراغ راهنمایی (ATMS03) مدیریت خطوط پر سرنشین (ATMS-05) کاهش تولید گازهای گلخانه‌ای (ATMS11) مدیریت پارکینگ هوشمند (ATMS16) مدیریت یکپارچه پارکینگ‌های منطقه (ATMS17) هشدار در محدوده مشترک انسان-خودرو (ATMS26)	مدیریت خطوط برگشت‌پذیر (ATMS18) مدیریت انسداد مسیر (ATMS21) مدیریت پویای خطوط (ATMS23)	نظارت بر شبکه (ATMS01) نظارت بر ترافیک به کمک داده‌های خودرویی (ATMS02) سنجش ترافیک (ATMS04) انتشار اطلاعات ترافیکی (ATMS06) مدیریت ترافیک یکپارچه در منطقه (ATMS07) مدیریت حوادث ترافیکی (ATMS08) اخذ الکترونیکی عوارض (ATMS10) کنترل روشنایی معابر (ATMS12) هماهنگی عملیات ریلی در تقاطع با جاده (ATMS15) هشدار دهی و اعمال قانون (ATMS19) محدودیت متغیر سرعت (ATMS22) علائم هشدار متغیر (ATMS24) عوارض مبتنی بر مسافت پیمایش (ATMS25)

با توجه به اینکه هرکدام از بسته‌های خدمات مشخصی را دنبال می‌کنند، در ادامه به بررسی نداشت اهداف معماری به هر یک از بسته‌های خدمات مدیریت ترافیک می‌پردازیم.

۳-۱ نگاشت اهداف معماری به حوزه خدمات

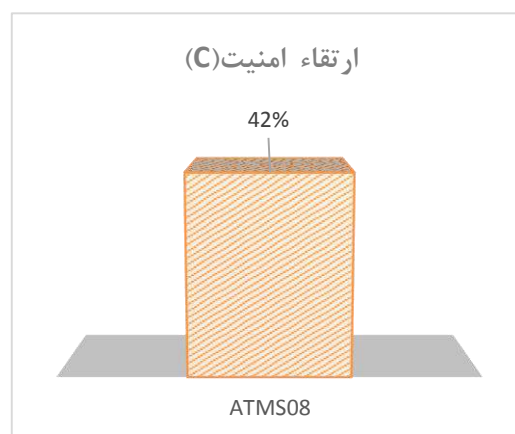
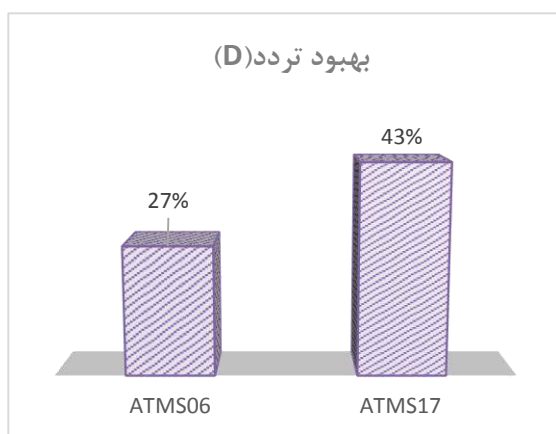
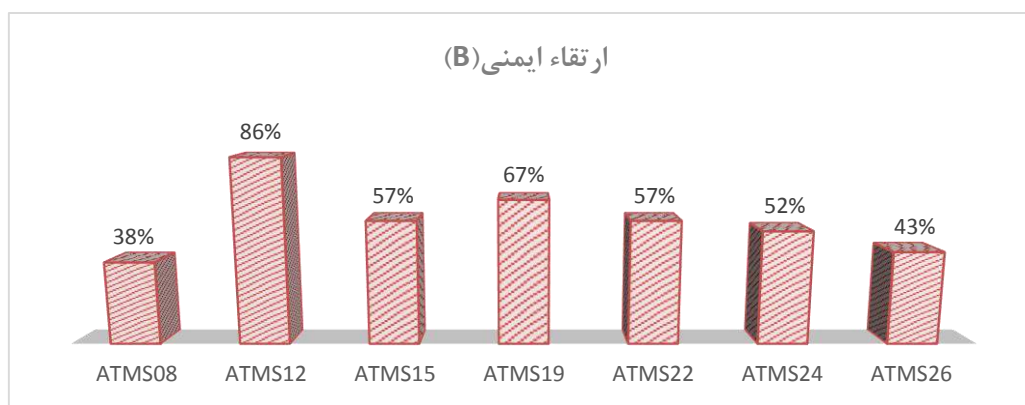
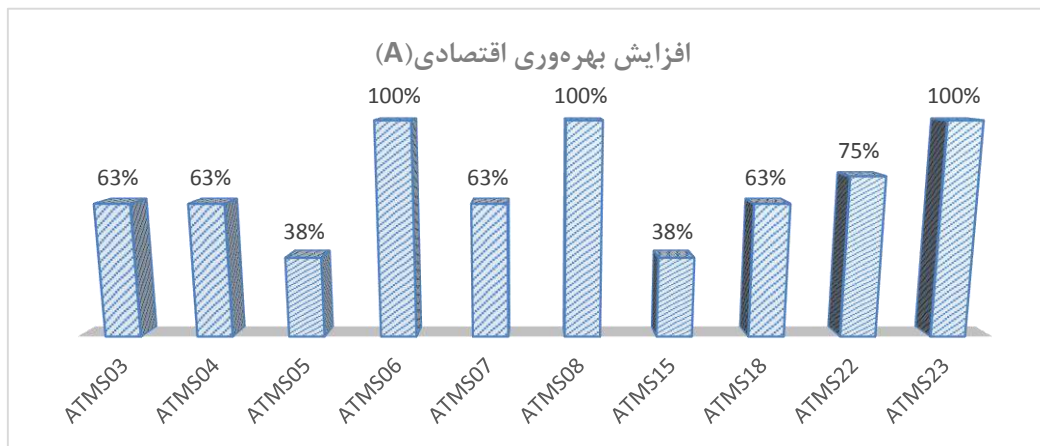
تصمیم‌گیری در راستای برنامه‌ریزی و سرمایه‌گذاری برای توسعه زیرساخت‌های حمل و نقلی مبتنی بر نتایج مورد انتظار عموم مردم از سیستم حمل و نقل است. نتایج و آرمان‌هایی چون ارتقاء ایمنی، بهبود تردد، کاهش ازدحام و غیره. اهداف کلان مشخص شده در جدول ۷، نماینده‌ای از نتایج مورد انتظار از معماری سیستم‌های حمل و نقل هوشمند است که می‌تواند در سرآغاز امر به عنوان چشم‌اندازی برای برنامه‌ریزی حمل و نقل در یک منطقه بکار آید. هر یک از اهداف کلان به مجموعه‌ای از اهداف خرد قابل اندازه‌گیری بر مبنای معیارهای عملکردی تفکیک‌پذیرند که در نهایت تحقق آن‌ها در یکی از بسته‌های خدماتی معماری سیستم‌های حمل و نقل هوشمند امکان‌پذیر خواهد بود. از این رو در این بخش ابتدا نگاشت اهداف کلان در حوزه خدمات مدیریت ترافیک ارائه می‌گردد. سپس به تحلیل میزان توجه به اهداف مذکور در این حوزه خدماتی می‌پردازیم. شایان ذکر است نگاشت اهداف خرد از اهداف کلان مذکور به این حوزه خدماتی در پیوست شماره (۱) ارائه شده است.

جدول ۷ اهداف کلان معماری سیستم‌های حمل و نقل هوشمند

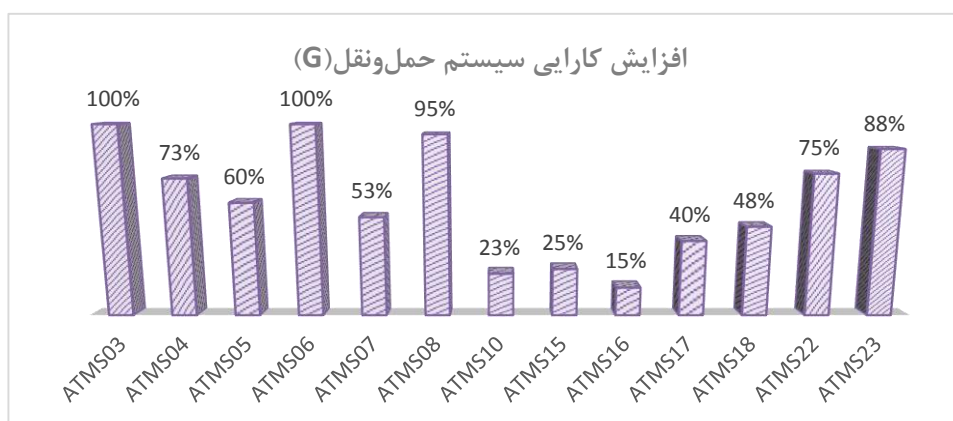
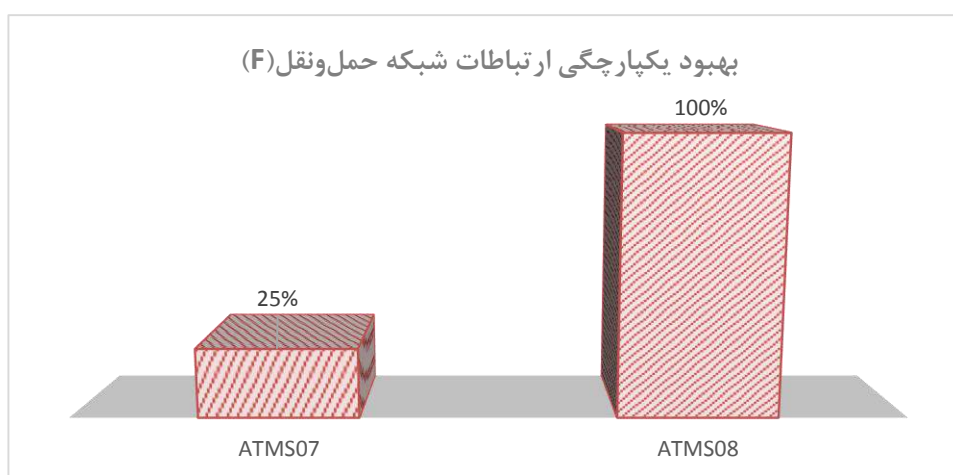
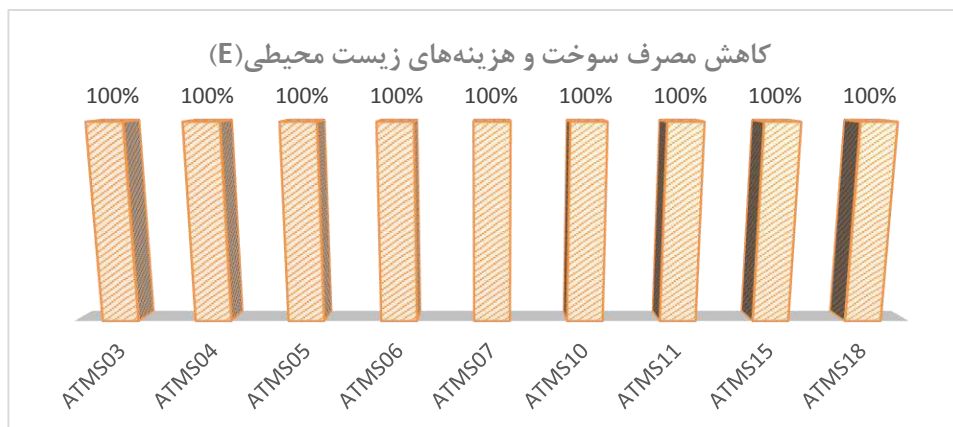
هدف کلان	فاکتور برنامه‌ریزی
بهبود شبکه حمل بار کشور، تقویت بسترهای ارتباطاتی جهت سهولت در دستیابی به بازارهای تجارت ملی و بین‌المللی و پشتیبانی از بهبود اقتصاد منطقه‌ای	A پشتیبانی از حیات اقتصادی مناطق شهری، به ویژه از طریق فراهم‌سازی بسترهای رقابت جهانی، تولید داخلی و بهره‌وری
کاهش قابل توجه در مرگ‌ومیر ترافیکی و آسیب‌های شدید در مسیرهای عمومی	B افزایش ایمنی سیستم حمل و نقل برای کاربران موتور و غیر موتوری
بهبود امنیت سیستم حمل و نقل	C افزایش امنیت سیستم حمل و نقل برای کاربران موتور و غیر موتوری
دستیابی به کاهش قابل توجه در ازدحام	D افزایش دسترسی و تردد مردم و کالا در حمل و نقل
بهبود عملکرد سیستم حمل و نقل به همراه حفاظت و بهبود محیط زیست	E حفاظت و بهبود محیط زیست، افزایش صرفه‌جویی در مصرف انرژی، ارتقا کیفیت زندگی و افزایش ثبات بین توسعه حمل و نقل و برنامه‌های رشد منطقه‌ای و الگوهای توسعه اقتصادی
افزایش یکپارچگی و ارتباطات در سیستم حمل و نقل	F بهبود یکپارچگی و ارتباطات سیستم حمل و نقل برای نقل و انتقال مردم و کالا در سرتاسر هر مد و بین مدهای مختلف
افزایش کارایی سیستم حمل و نقل	G ترفیع مدیریت و بهره‌برداری کارآمد سیستم
بهبود حمایت از سرمایه‌های زیرساختی حمل و نقل	H تأکید بر محافظت از سیستم حمل و نقل موجود

جدول ۸ نگاشت اهداف کلان معماری سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند به بسته‌های خدمات حوزه مدیریت ترافیک

کد بسته خدمات	عنوان بسته خدمات	A افزایش بهره‌وری اقتصادی	B ارتقاء ایمنی	C ارتقاء امنیت	D بهبود تردد	E کاهش مصرف سوخت و هزینه‌های زیست‌محیطی	F بهبود یکپارچگی ارتباطات شبکه حمل‌ونقل	G افزایش کارایی سیستم حمل‌ونقل	H بهبود حفاظت از زیرساخت‌های حمل‌ونقل
ATMS01	نظارت بر شبکه				13%			13%	
ATMS02	نظارت بر ترافیک به کمک داده‌های خودرویی							5%	
ATMS03	کنترل چراغ‌های راهنمایی	63%			13%	100%		100%	
ATMS04	سنجش ترافیک	63%				100%		73%	
ATMS05	مدیریت خطوط پر سرشین	38%				100%		60%	
ATMS06	انتشار اطلاعات ترافیکی	100%	5%		27%	100%		100%	
ATMS07	مدیریت ترافیک یکپارچه در منطقه	63%				100%	25%	53%	
ATMS08	مدیریت حوادث ترافیکی	100%	38%	42%	10%		100%	95%	
ATMS10	اخذ الکترونیکی عوارض					100%		23%	
ATMS11	کاهش تولید گازهای گلخانه‌ای					100%			
ATMS12	کنترل روشنایی معابر		86%						
ATMS15	هماهنگی در تقاطع ریل با جاده	38%	57%			100%		25%	
ATMS16	مدیریت پارکینگ هوشمند				13%			15%	
ATMS17	مدیریت یکپارچه پارکینگ‌های منطقه				43%			40%	
ATMS18	مدیریت خطوط برگشت‌پذیر	63%				100%		48%	
ATMS19	هشدار دهی و اعمال قانون		67%						
ATMS21	مدیریت انسداد مسیر		5%						
ATMS22	محدودیت متغیر سرعت	75%	57%					75%	
ATMS23	مدیریت پویای خطوط	100%						88%	
ATMS24	علائم هشدار متغیر		52%					5%	
ATMS25	عوارض مبتنی بر مسافت پیمایش							5%	
ATMS26	هشدار در محدوده مشترک انسان-خودرو		43%						



تصویر ۱. نمودار درصد برآورده شدن اهداف کلان در هر یک از بسته‌های خدمات حوزه مدیریت سفر نسبت به کل حوزه‌های خدماتی موجود در معماری (۸ حوزه خدماتی)



تصویر ۱. نمودار درصد برآورده شدن اهداف کلان در هر یک از بسته‌های خدمات حوزه مدیریت سفر نسبت به کل حوزه‌های خدماتی موجود در معماری (۸ حوزه خدماتی) (ادامه)

با استناد به نمودار موجود در تصویر ۱ و جدول ۵، نتایج زیر از سوی سند مدیریت ترافیک در حمل‌ونقل هوشمند، موارد زیر توصیه می‌گردد:

الف: در راستای هدف افزایش بهره‌وری اقتصادی در ۱۰ بسته خدماتی حوزه مدیریت ترافیک شامل کنترل چراغ‌های راهنمایی، سنجش ترافیک، مدیریت خطوط پر سرنشین، انتشار اطلاعات ترافیکی، مدیریت ترافیک یکپارچه در منطقه، مدیریت حوادث ترافیکی، هماهنگی عملیات ریلی در تقاطع با جاده، مدیریت خطوط برگشت‌پذیر، محدودیت متغیر سرعت و مدیریت پویای خطوط مورد توجه واقع شده‌اند.

ب: در راستای هدف ارتقاء ایمنی، ۷ بسته خدماتی مدیریت حوادث ترافیکی، کنترل روشنایی معابر، هماهنگی عملیات ریلی در تقاطع با جاده، هشدار دهی و اعمال قانون، محدودیت متغیر سرعت، علائم هشدار متغیر و هشدار در محدوده مشترک انسان-خودرو مورد توجه قرار گرفته است. لازم به ذکر است که اهداف خرد در نظر گرفته شده برای سیستم کنترل روشنایی معابر ۸۶٪ بوده است که بیشترین مقدار را برای هدف ارتقاء ایمنی در میان سایر بسته‌های خدماتی این حوزه دارد.

ج: در راستای هدف ارتقاء امنیت تنها بسته خدماتی مدیریت حوادث ترافیکی می‌تواند موثر باشد و علت آن نیز ایجاد هماهنگی بین نهادهای مختلف در جهت روان‌سازی مسیر و ارتقاء امنیت خودروها قبل، بعد و حین حادثه می‌باشد.

د: در راستای هدف بهبود تردد، ۲ بسته‌ی خدماتی انتشار اطلاعات ترافیکی و مدیریت یکپارچه پارکینگ‌های منطقه بیش از سایر بسته‌ها موثر می‌باشند.

ه: در راستای هدف کاهش مصرف سوخت و هزینه‌های زیست‌محیطی در ۹ بسته خدماتی از حوزه مدیریت ترافیک شامل کنترل چراغ‌های راهنمایی، سنجش ترافیک، مدیریت خطوط پر سرنشین، انتشار اطلاعات ترافیکی، مدیریت ترافیک یکپارچه در منطقه، اخذ الکترونیکی عوارض، کاهش تولید گازهای گلخانه‌ای، مدیریت پارکینگ هوشمند و مدیریت یکپارچه پارکینگ‌های منطقه، مورد توجه واقع شده است.

و: در راستای هدف بهبود یکپارچگی ارتباطات شبکه حمل و نقل، بسته خدماتی مدیریت حوادث ترافیکی به میزان ۱۰۰٪ موثر می‌باشد زیرا در مدیریت حوادث ترافیکی یکپارچه‌سازی و هماهنگی بین بخش‌های مختلف اعم از مدیریت ترافیک، مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر، ارائه‌دهندگان خدمات اطلاعاتی و مدیریت حمل و نقل عمومی و سایر حوزه‌ها الزامی می‌باشد. همچنین بسته خدماتی مدیریت ترافیک یکپارچه در منطقه نیز به میزان ۲۵٪ در بهبود این هدف نقش دارد.

ز: در راستای هدف کارایی سیستم حمل و نقل، ۱۳ بسته خدماتی از حوزه مدیریت ترافیک، کنترل چراغ راهنما، سنجش ترافیک، مدیریت خطوط پر سرنشین، انتشار اطلاعات ترافیکی، مدیریت ترافیک یکپارچه در منطقه، مدیریت حوادث ترافیکی، اخذ الکترونیکی عوارض، هماهنگی عملیات ریلی در تقاطع با جاده، مدیریت پارکینگ هوشمند، مدیریت یکپارچه پارکینگ‌های منطقه، مدیریت خطوط برگشت‌پذیر، محدودیت متغیر سرعت، مدیریت پویای خطوط، مورد توجه واقع شده‌اند.

ح: در راستای هدف بهبود حفاظت از زیرساخت‌های حمل و نقل در حوزه خدماتی مدیریت ترافیک خدمت خاصی توسعه ارائه نشده است.

در نهایت با توجه به مطالب گفته شده در خصوص اهداف معماری و نتایج بدست آمده در جدول ۸ و تصویر ۱، سند مدیریت ترافیک در حمل و نقل هوشمند، بر اساس میزان پاسخ‌گویی به اهداف کلان

اولویت‌بندی اجرایی بسته‌های خدمات این حوزه را به صورتی که در جدول ۹ ارائه شده است، پیشنهاد می‌نماید.

جدول ۹ اولویت اجرایی بسته‌های خدمات حوزه مدیریت ترافیک از دیدگاه اهداف کلان معماری

اولویت ۲	اولویت ۱	اهداف
ATMS22- ATMS03- ATMS-4 ATMS07- ATMS18	ATMS06- ATMS08- ATMS23	افزایش بهره‌وری اقتصادی
ATMS19- ATMS15- ATMS22	ATMS12	ارتقاء ایمنی
	ATMS08	ارتقاء امنیت
ATMS6	ATMS17	بهبود تردد
	ATMS05- ATMS06- ATMS07- ATMS10- ATMS11- ATMS15- ATMS18	کاهش مصرف سوخت و هزینه‌های زیست‌محیطی
ATMS07	ATMS08	بهبود یکپارچگی ارتباطات شبکه حمل‌ونقل
ATMS04- ATMS22	ATMS03- ATMS06- ATMS08	افزایش کارایی سیستم حمل‌ونقل
بسته‌ای پیشنهاد نمی‌گردد		بهبود حفاظت از زیرساخت‌های حمل‌ونقل

بخش دوم: راستی آزمایی حوزه خدمات مدیریت ترافیک با شرایط کشور ایران



۲ اصول راستی آزمایی در کشور در حوزه خدمات مدیریت ترافیک

در این بخش به منظور راستی آزمایی معماری سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند با شرایط کشور ایران، با تمرکز بر عناصر و اجزاء معماری فیزیکی که دربردارنده مهم‌ترین مؤلفه‌های سیستم حمل‌ونقل هوشمند است، به بررسی جزئیات و نمودارهای فیزیکی حوزه خدمات مدیریت ترافیک با وضعیت کنونی کشور ایران می‌پردازیم. معماری فیزیکی یک ساختار سطح بالا پیرامون فرآیندها و جریان‌های داده‌ی تعریف‌شده در معماری منطقی فراهم می‌آورد. مهم‌ترین عناصر معماری فیزیکی، زیرسیستم‌ها و جریان‌های معماری هستند که اتصال زیرسیستم‌ها و پایانه‌ها را در سرتاسر این ساختار فراهم می‌سازند. حوزه خدمات مدیریت ترافیک مشتمل بر ۷ زیرسیستم مرکزی، ۳ زیرسیستم میدانی، ۲ زیرسیستم مسافر و ۲ زیرسیستم خودرو که لیست عناوین آن‌ها در این بخش از سند حاضر ارائه گشته است. سپس به منظور تسهیل درک مفاهیم پایه و ارتباطات میان بسته‌های تجهیزات مورد توجه در حوزه خدمات مدیریت ترافیک، دو ساختار جامع تعاملی و ساختار شکست مفهومی بسته‌های تجهیزات فعال در این حوزه خدماتی ارائه می‌گردد.

همچنین در این بخش به شناسایی المان‌های متناظر با هر زیرسیستم متناسب با شرایط کشور ایران پرداخته شده است. سپس به ازای هر المان شناسایی شده، سازمان‌ها و ارگان‌های دخیل در فرآیندهای اطلاعاتی و اجرایی در قالب مجموعه‌ای از دینفعان در پنج ساختار اعم از دولتی، طرف عرضه، طرف تقاضا، دانشی و واسطه‌ای برای حوزه خدمات مدیریت ترافیک، شناسایی و پیشنهاد گشته‌اند. شایان توجه است پنج ساختار مذکور هرم دولت، صنعت و دانشگاه را در این حوزه خدماتی تبیین می‌سازد.

در پایان فناوری‌های مورد توجه در حوزه خدمات مدیریت ترافیک در سه دسته ورودی، پردازش و خروجی در قالب درخت فناوری با توجه به دستاوردها و پتانسیل‌های موجود در اقصی نقاط جهان شناسایی و تبیین گشته‌اند.

۱-۲ زیرسیستم‌ها، بسته‌های تجهیزات و پایانه‌های فعال در حوزه خدمات

هر بسته خدماتی برای پیاده‌سازی نیازمند تعدادی از عناصر و اجزاء معماری فیزیکی است. این عناصر عبارت‌اند از:

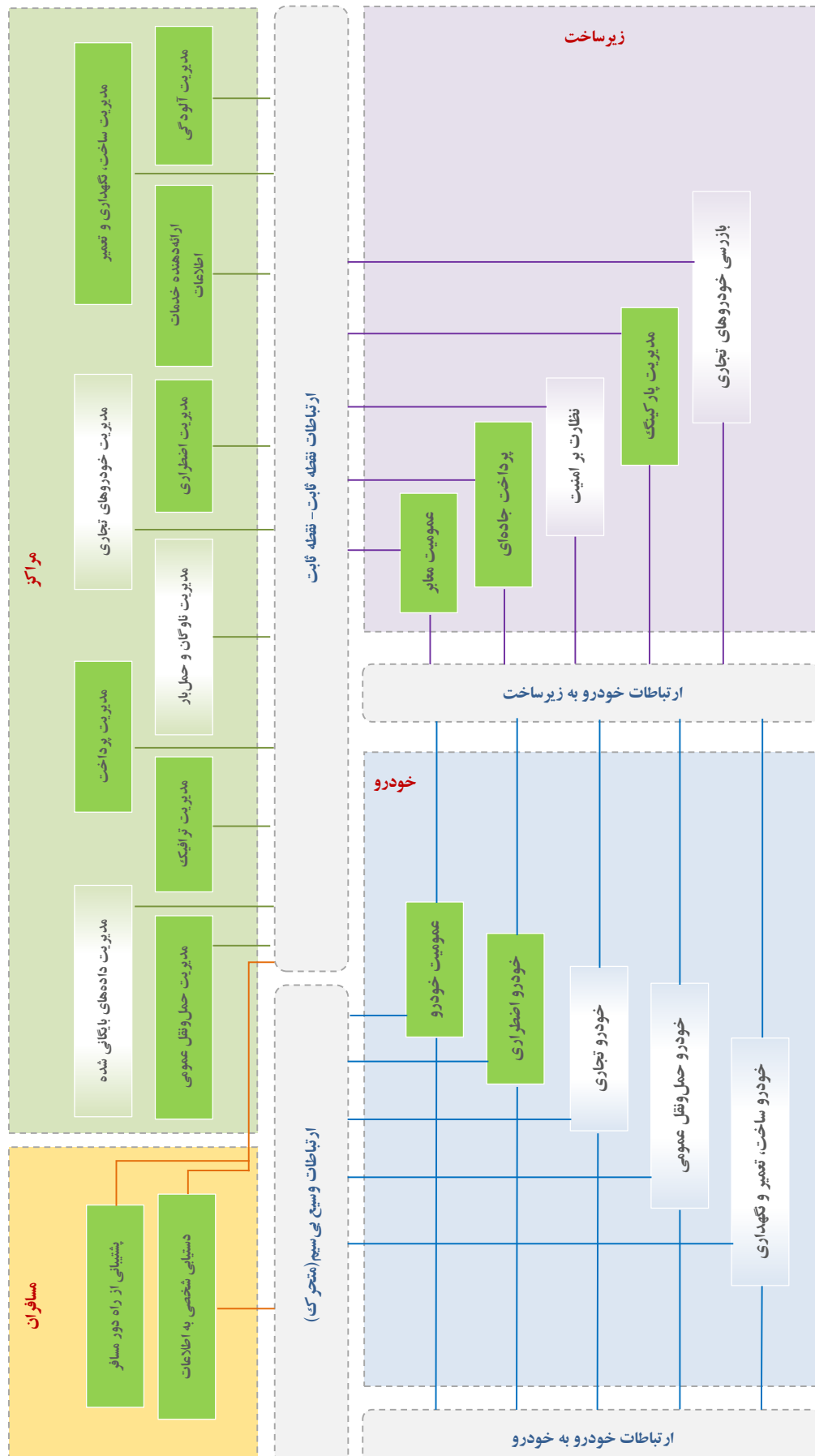
الف: زیرسیستم‌ها (مرکزی، میدانی، مسافر و خودرو)

ب: بسته‌های تجهیزات

ج: جریان‌های معماری

در تصویر ۲ زیرسیستم‌هایی که بر اساس سند ملی مدیریت ترافیک در حمل و نقل هوشمند بایستی مورد توجه و در صورت لزوم تغییر و بازنگری قرار گیرند تا اهداف از پیش تعیین‌شده‌ی معماری محقق گردند، با رنگ سبز متمایز شده است. همچنین این سند بسته‌های تجهیزات مرتبط با زیرسیستم‌های ارائه‌شده در تصویر ۲ که در ۷ حوزه مرکزی، ۳ حوزه میدانی، ۲ حوزه مسافر و ۲ حوزه خودرو ارائه شده‌اند، را برای پیاده‌سازی توصیه می‌نماید.

تعریف دقیق و جامع هر یک از سیستم‌ها، زیرسیستم‌ها و بسته‌های تجهیزات با توجه به کدهای ذکرشده در جلد‌های پیوست ارائه‌شده است.



تصویر ۲. موجودیت‌های فیزیکی معماری سیستم‌های حمل و نقل هوشمند با تمرکز بر حوزه مدیریت ترافیک

۲-۲ مرکزی

مراکز نقش کلیدی در جمع‌آوری و انتشار اطلاعات بین مسافران، وسایل نقلیه و حاشیه راه دارند. این اطلاعات توسط انواع مختلف تجهیزات ارتباطی جمع‌آوری و منتشر می‌شوند. حوزه خدمات مدیریت ترافیک مشتمل بر ۷ زیرسیستم مرکزی است که عناوین آن‌ها به همراه بسته‌های تجهیزات مرتبط با آن‌ها در جدول ۱۰ ارائه شده است.

جدول ۱۰ عناوین زیرسیستم‌ها مرکزی فعال در حوزه خدمات مدیریت ترافیک و بسته‌های تجهیزات مرتبط با آن‌ها

عنوان زیرسیستم	الزامات اجرایی زیرسیستم	عنوان بسته تجهیزات	کد بسته خدمات
مدیریت ترافیک	- کنترل و نظارت بر شبکه جاده‌ای و وضعیت ترافیک - ارائه اطلاعات حادثه به سازمان‌های مرتبط، راننده‌ها (از طریق زیرسیستم‌های معبر، رادیو و تابلوهای متغیر خبری ۱) و ارائه‌دهندگان خدمات اطلاعاتی - مدیریت منابع ترافیکی و حمل‌ونقلی جهت پشتیبانی از سازمان‌های مرتبط در امر پاسخگویی به حوادث و امور پس از وقوع حوادث (بازیابی شرایط پس از حادثه)، چه در حوادث جزئی و چه در فجایع بزرگ	مدیریت سیستم راهبند	ATMS21
		جمع‌آوری مشاهدات ترافیکی	ATMS01
			ATMS03
			ATMS04
			ATMS05
			ATMS21
			ATMS22
			ATMS23
			ATMS24
		مدیریت ترافیک HRI	ATMS13
		هماهنگی عملیات ریلی	ATMS14
			ATMS15
		مرکز مدیریت هماهنگ تقاضا	ATMS09
		مدیریت پویای خطوط	ATMS23
		مدیریت خط HOV در TMC	ATMS05
		تشخیص حادثه TMC	ATMS08
		ارتباطات و هماهنگی در اعزام به حادثه TMC	ATMS08
		کنترل روشنایی TMC	ATMS12
		مدیریت تقاطع چندمدی TMC	ATMS20
		جمع‌آوری اطلاعات شناور TMC	ATMS02
		مدیریت ترافیک یکپارچه در منطقه TMC	ATMS07
		مدیریت خطوط برگشت‌پذیر TMC	ATMS18
		هشدار جاده‌ای TMC	ATMS24
			ATMS26

¹Dynamic message signs

کد بسته خدمات	عنوان بسته تجهیزات	الزامات اجرایی زیرسیستم	عنوان زیرسیستم
ATMS03 ATMS07 ATMS26	کنترل چراغ راهنمایی TMC		مدیریت ترافیک
ATMS19	نظارت و هشدار سرعت TMC		
ATMS04 ATMS06 ATMS21 ATMS22	انتشار اطلاعات ترافیکی TMC		
ATMS09	پشتیبانی تصمیم مدیریت ترافیک TMC		
ATMS04 ATMS07	سنجش ترافیک TMC		
ATMS09	ارزیابی عملکرد شبکه ترافیک TMC		
ATMS22	محدودیت متغیر سرعت TMC		
ATMS01 ATMS03 ATMS04 ATMS22 ATMS23 ATMS24	تعمیر و نگهداری تجهیزات ترافیکی		
ATMS10	زیرساخت برنامه‌ریزی سفر		
ATMS02	جمع‌آوری داده شناور ISP	- جمع‌آوری، پردازش، ذخیره و انتشار اطلاعات حمل‌ونقلی برای مسئولان اجرایی سیستم‌ها و مسافران (در واقع این زیرسیستم پلی است بین سیستم‌های حمل‌ونقل مختلف که اطلاعات را تولید می‌کنند و دیگر زیر سیستم‌ها که اطلاعات را استفاده می‌کنند) - تمرکز بر انتقال اطلاعات سفر به مشترکین و عموم مردم (اطلاعات ارائه‌شده شامل توصیه‌های عمومی، شرایط جاده‌ای و ترافیک، اطلاعات زمان‌بندی حمل‌ونقل عمومی، اطلاعات کتاب اول (صفحات زرد)^۱ و اطلاعات پارکینگ می‌باشد)	ارائه‌دهنده خدمات اطلاعات

¹Yellow pages information

کد بسته خدمات	عنوان بسته تجهیزات	الزامات اجرایی زیرسیستم	عنوان زیرسیستم
ATMS02 ATMS10 ATMS25	جمع‌آوری داده سفر ISP	- ارائه دستورالعمل‌های خاص به مسافران توسط دریافت مبدا و مقصد از آن‌ها، تهیه برنامه‌ی مسیر و بازگرداندن برنامه پیشنهادی به کاربران - ارائه خدمات رزرو در پیاده‌سازی‌های پیشرفته‌تر زیرسیستم - پشتیبانی از ارائه اطلاعات در هر دو حالت انتشار اطلاعات به صورت یک طرفه و ارائه اطلاعات به صورت تعاملی (دو طرفه) و شخصی‌سازی شده	ارائه‌دهنده خدمات اطلاعات
ATMS08	مدیریت حادثه MCM	- دریافت اطلاعات از خودروهای ساخت و نگهداری و وسایل خدمات ویژه (مثل تجهیزات کنترل برف و یخ) در سطح گسترده، جهت ارسال وسیله، مسیریابی و مدیریت منابع برای ناوگان و تجهیزات مربوط به آن - نظارت بر گردآوری، ذخیره‌سازی و توزیع اطلاعات ناحیه کاری به سایر زیرسیستم‌ها از راه دور - هماهنگی با سایر زیرسیستم‌ها، باهدف بهبود کیفیت و دقت اطلاعات در دسترس ساخت و نگهداری جاده، از طریق ردیابی فعالیت‌های ساخت و نگهداری	مدیریت ساخت، تعمیر و نگهداری
ATMS19	هشدار و نظارت بر سرعت MCM		
ATMS21	مدیریت ناحیه کاری MCM		
ATMS25	دفتر پرداخت وابسته به کیلومترشمار خودرو	- ارائه قابلیت‌های مدیریت پرداخت‌های عمومی بابت عوارض راهداری، شارژ عوارض مسافت پیموده شده وسیله نقلیه، عوارض ازدحام و انتقال الکترونیکی وجوه تصدیق شده از مشتری به اپراتورهای سیستم حمل و نقل یا ارائه‌دهندگان خدمات از جمله در شرایط اضطرار	مدیریت پرداخت
ATMS10	مدیریت پرداخت عوارض		

کد بسته خدمات	عنوان بسته تجهیزات	الزامات اجرایی زیرسیستم	عنوان زیرسیستم
ATMS10	اداره و مدیریت حمل بار	- فراهم آوردن امکان دریافت بلادرنگ اطلاعات مسیر برای رانندگان خودروهای تجاری و مدیران ناوگان یا حمل بار - فراهم آوردن امکان دسترسی به پایگاه داده‌ای از اطلاعات مربوط به خودرو، شرکت باربری مربوطه (ارسال‌کننده بار)، تجهیزات حمل بار و مکان‌های آن‌ها و همچنین اطلاعات راننده خودرو برای رانندگان خودروهای تجاری و مدیران ناوگان یا حمل بار - فراهم آوردن امکان خرید اعتبار به صورت الکترونیکی از طریق ارتباط خودکار با مؤسسات مالی و سازمان‌های نظارتی - گزارش مسافت پیموده شده و میزان سوخت مصرفی پس از سفر به طور خودکار - فراهم آوردن قابلیت نظارت بر ایمنی و امنیت رانندگان خودروهای تجاری و ناوگان خود برای مدیران - در اختیار قرار دادن اطلاعات مربوط به محموله اقلام خطرناک جهت تأیید اعتبار مواد و اقلام خطرناک، - شامل تمام قابلیت‌های مربوط به زیرسیستم‌ها و مؤلفه‌های مورد نیاز برای ثبت‌نام و شرکت در جابجایی محصولات در سطح بین‌المللی با هدف بهبود و گسترش ایمنی و امنیت حمل‌ونقل	مدیریت ناوگان و حمل بار

کد بسته خدمات	عنوان بسته تجهیزات	الزامات اجرایی زیرسیستم	عنوان زیرسیستم
ATMS08 ATMS21	مدیریت پاسخ به شرایط اضطراری	- جمع‌آوری اطلاعات عملیات اضطراری حمل و نقل - جمع‌آوری و پایش هشدارها، توصیه‌ها و اطلاعات مبنی بر وجود خطر و پاسخگویی به شرایط اضطراری شناسایی شده	مدیریت اضطراری
ATMS08	فرماندهی حادثه	- به اشتراک‌گذاری اطلاعات وضعیت حادثه از جمله ارزیابی میزان صدمات و خسارات، وضعیت پاسخگویی، اطلاعات وضعیت تخلیه و اطلاعات کارشناسی بین همه سازمان‌های مسئول جهت ارزیابی حادثه	
ATMS11	مدیریت داده‌های آلاینده‌ها	- فراهم آوردن قابلیت پایش و مدیریت کیفیت هوا برای مدیران از طریق جمع‌آوری داده از حسگرهای نصب‌شده در معابر - جمع‌آوری پردازش و تعیین مناطق ناسالم بر اساس معیارهای سنجش آلودگی هوا - ارائه اطلاعات به مرکز مدیریت ترافیک جهت اجرای راهبردهای کاهش آلاینده‌ها - نظارت و پردازش داده‌های مربوط به میزان آلودگی خودروها و هشدار به رانندگان	مدیریت آلاینده‌ها

۳-۲ میدانی

مسافران برای رفتن از یک مکان به مکان دیگر چه با وسیله نقلیه و چه پیاده در امتداد حریم عمومی راه حرکت می‌کنند. این حریم عمومی راه شامل راه‌های عمومی، خطوط راه‌آهن، پیاده‌روها، سازه‌ها و تجهیزات کنترل و پایش ترافیک می‌باشند. تجهیزات کنترل و پایش ترافیک در حاشیه راه نصب‌شده و مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرند. حوزه خدمات مدیریت ترافیک مشتمل بر ۳ زیرسیستم میدانی است که عناوین آن‌ها به همراه بسته‌های تجهیزات مرتبط با آن‌ها در جدول ۱۱ ارائه شده است.

جدول ۱۱ عناوین زیرسیستم‌ها میدانی فعال در حوزه خدمات مدیریت ترافیک و بسته‌های تجهیزات مرتبط با آن‌ها

عنوان	الزامات اجرایی زیرسیستم	عنوان بسته تجهیزات	کد بسته خدمات
عمومیت معابر	- مدیریت و کنترل ترافیک و مدیریت و نظارت معبر از طریق تجهیزات مانند شناساگرهای ترافیکی، حسگرهای محیطی، تابلوهای اطلاع‌رسانی وضعیت ترافیکی راه‌ها، دوربین‌های مداربسته (CCTV) و سیستم‌های پردازش تصویر ویدئویی	تقاطع خط آهن پیشرفته	ATMS14
		کنترل سیستم راهبند میدانی	ATMS21
		پایگاه‌های عملیات مدیریت میدانی	ATMS03
		کنترل تقاطع چندمدی	ATMS20
		کنترل روشنایی معابر	ATMS12
		نظارت پایه معابر	ATMS01- ATMS03- ATMS04- ATMS02- ATMS22- ATMS2- ATMS24
		مدیریت پویای خطوط	ATMS23
		نظارت بر آلاینده‌های معابر	ATMS11
		هماهنگی تجهیزات معابر	ATMS01- ATMS03- ATMS04- ATMS05- ATMS06- ATMS08- ATMS11- ATMS18- ATMS19- ATMS21- ATMS22- ATMS23- ATMS24
		کنترل خطوط پر سرنشین معابر	ATMS05
	- پایش محیطی از طریق حسگرهای تعیین شرایط جاده‌ای و آب‌وهوای مسیر انجام عملیات مربوط به محوطه‌های کاری شامل نظارت بر محیط‌های کاری، کنترل ترافیک، هشدار به رانندگان و ایمنی کارگران در محیط‌های کاری	تشخیص حوادث معابر	ATMS08
		حسگری استفاده مختلط معبر	ATMS26
		ارتباطات داده شناور معابر	ATMS02
		خطوط برگشت‌پذیر معابر	ATMS18
		کنترل چراغ راهنمایی معابر	ATMS03
		هشدار دهی و نظارت	ATMS19

کد بسته خدمات	عنوان بسته تجهیزات	الزامات اجرایی زیرسیستم	عنوان زیرسیستم
ATMS04-ATMS06-ATMS21-ATMS22	انتشار اطلاعات ترافیکی معابر		عمومیت معابر
ATMS04	سنگش ترافیک معابر		
ATMS22	محدودیت متغیر سرعت معابر		
ATMS24 ATMS26	هشدار دهی معابر		
ATMS21	کنترل ترافیک ناحیه کاری معابر		
ATMS13	تقاطع ریلی استاندارد		
ATMS25	عوارض مبتنی بر مسافت پیمایش	- پشتیبانی از ساختار قیمت-گذاری محلی و اجرای سیاست‌های قیمت‌گذاری جاده‌ای	پرداخت جاده‌ای
ATMS10	جمع‌آوری عوارض در ایستگاه‌های عوارضی		
ATMS17	هماهنگی پارکینگ‌ها	- نظارت بر میزان استفاده از پارکینگ و اطلاعات محلی مربوط به دسترس‌پذیری پارکینگ و دیگر اطلاعات پارکینگ عمومی از طریق زیرساخت‌های تنظیم‌کننده، علائم، و سایر زیرساخت‌های مرتبط	مدیریت پارکینگ
ATMS16	پرداخت الکترونیکی پارکینگ		
ATMS16	مدیریت پارکینگ	- نظارت، طبقه‌بندی، و اشتراک‌گذاری اطلاعات با مشتریان و خودروها - انتشار اطلاعات پارکینگ به دیگر مراکز عملیاتی در منطقه به طور گسترده از طریق ارتباط با زیرساخت‌های مالی	مدیریت پارکینگ

۴-۲ مسافر

مسافران شامل مسافران رفت و برگشتی، اپراتورهای وسایل نقلیه تجاری و گردشگرها می‌شوند که خواستار سفرهای ایمن، راحت و کارا هستند. حوزه خدمات مدیریت ترافیک مشتمل بر ۲ زیرسیستم مسافر است که عناوین آن‌ها به همراه بسته‌های تجهیزات مرتبط با آن‌ها در جدول ۱۲ ارائه شده است.

جدول ۱۲ عناوین زیرسیستم‌های مسافر فعال در حوزه خدمات مدیریت ترافیک و بسته‌های تجهیزات مرتبط با آن‌ها

عنوان زیرسیستم	الزامات اجرایی زیرسیستم	عنوان بسته تجهیزات	کد بسته خدمات
دستیابی شخصی به اطلاعات	- فراهم کردن امکان دریافت توصیه‌های ترافیکی، از طریق سایت‌های اصلی اطلاعات سفر، کامپیوترهای قابل حمل شخصی، و انواع مختلف گوشی‌های همراه هوشمند برای مسافران - ارائه اطلاعات مسیریابی عمومی - فراهم کردن امکان انتخاب یکی از گونه‌های حمل و نقلی سفر برای کاربران در حمل و نقل ترکیبی به گونه‌ای که کمتر در ترافیک دچار اتلاف وقت شوند - فراهم کردن امکان تعیین پارامترهای حمل و نقلی متناسب با نیازهای فردی کاربران از طریق تجهیزات پیشرفته‌تر که می‌توانند اطلاعات سفر را دریافت کنند - فراهم کردن امکان دریافت نقشه مسیر از یک نقطه‌ی ثابت مانند خانه یا محل کار و یا در صورت متحرک بودن از طریق گوشی‌های همراه کاربران و یا دستگاه‌های منصوب در خودرو - اجازه استفاده ارائه‌دهنده خدمات و مسئولان اجرایی از این زیرسیستم جهت دریافت اطلاعات از مسافران و استفاده از اطلاعات مهم مشتریان	دریافت اطلاعات شخصی به صورت تعاملی	ATMS25

کد بسته خدمات	عنوان بسته تجهیزات	الزامات اجرایی زیرسیستم	عنوان زیرسیستم
ATMS25	دریافت اطلاعات به صورت تعاملی از راه دور	- فراهم کردن امکان دسترسی به اطلاعات مسافر در ایستگاه‌های حمل و نقل، توقفگاه‌های حمل و نقل، دیگر مکان‌های ثابت در طول مسیر سفر (مانند استراحتگاه‌ها و مکان‌های تجاری بین راهی) و مکان‌های اصلی تولید سفر مانند مراکز ویژه، هتل‌ها، مجتمع‌های اداری، پارک‌های تفریحی و مراکز تئاتر - فراهم کردن نقاط دسترسی به اطلاعات مسافر شامل کیوسک‌ها و نمایشگرهای اطلاعاتی که سطوح گوناگونی از دسترسی به اطلاعات را شامل می‌شوند - ارائه اطلاعات زمان‌بندی در ایستگاه‌های حمل و نقل عمومی - امکان گسترش اطلاعات پایه و اطلاعات حمل و نقل ترکیبی از جمله شرایط ترافیکی و برنامه حمل و نقل همراه با اطلاعات کتاب اول (صفحات زرد) برای حمایت از هر یک از گونه‌های حمل و نقلی و انتخاب مسیر در سایت‌های اصلی تولید سفر - ارائه برنامه‌ریزی مسیریابی شخصی و اطلاعات راهنمای مسیر بر اساس معیارهای تعیین شده توسط مسافران - امکان پرداخت الکترونیکی حمل و نقل - برقراری امنیت و ایمنی و نظارت بر اماکن عمومی از طریق هشدارهای مسافران فعال و همچنین تجهیزات نظارتی و حسگرها نظیر سیستم‌های رادیویی و یا ویدئویی (مانند دوربین‌های مدار بسته)، حسگرهای شناسایی تهدید یا هشدار (مانند عامل شیمیایی، مواد شیمیایی صنعتی، سمی، بیولوژیکی، مواد منفجره و حسگرهای رادیولوژیکی) و حسگرهای تشخیص شیء (به عنوان مثال فلز)	پشتیبانی از راه دور مسافر

۵-۲ خودرو

به جز کسانی که به صورت پیاده سفر می‌کنند، سایر افراد با استفاده از یکی از انواع وسایل نقلیه از محلی به محل دیگر سفر می‌نمایند. وسایل نقلیه شامل دوچرخه‌ها، موتورسیکلت‌ها، اتومبیل‌ها، کامیون‌ها، اتوبوس‌ها می‌شوند. حوزه خدمات مدیریت ترافیک مشتمل بر ۳ زیرسیستم خودرو است که عناوین آن‌ها به همراه بسته‌های تجهیزات مرتبط با آن‌ها در جدول ۱۳ ارائه شده است.

جدول ۱۳ عناوین زیرسیستم‌های خودروی فعال در حوزه خدمات مدیریت ترافیک و بسته‌های تجهیزات مرتبط با آن‌ها

عنوان زیرسیستم	الزامات اجرایی زیرسیستم	عنوان بسته تجهیزات	کد بسته خدمات
خودروی اضطراری	- پردازش و ذخیره اطلاعات حادثه و برقراری ارتباطی جهت ایجاد ایمنی و کارایی در پاسخگویی به حادثه - فراهم کردن ارتباطات دو طرفه جهت ایجاد یک پاسخ هماهنگ به فوریت‌ها، با توجه به زیرسیستم مدیریت اضطراری (EMS) - داشتن قابلیت مکان‌یابی خودرو به صورت خودکار، برای نظارت بر ردیابی و مدیریت خودروهای ناوگان - امکان مسیریابی امن و کارا در فوریت‌ها از طریق قابلیت‌های راهنمای مسیر درون خودرو	کنترل سیستم راهبند EV به صورت درون خودرویی	ATMS21
		ارتباطات درون خودرویی EV در مدیریت حادثه	ATMS08
خودروی ساخت، نگهداری و تعمیر	- پردازش، ذخیره‌سازی و آماده‌سازی ارتباطات لازم برای پشتیبانی از مدیریت ساخت و نگهداری بزرگراه‌ها با استفاده از تجهیزات ساخت، نگهداری و سایر خدمات ویژه - ایجاد ارتباط دوطرفه بین رانندگان و پیمانکاران اعزام کننده	کنترل سیستم راهبند MCV	ATMS21
عمومیت خودرو	- ارائه خدمات اطلاعاتی، شرایط سفرهای فعلی و خدمات موجود در طول مسیر و در مقصد به راننده - پشتیبانی از خدمات اطلاع‌رسانی از خدمات کم هزینه که در سطح کلی منتشر می‌شوند تا خدمات پیشرفته که در آن	تعیین موقعیت خودرو	ATMS21
		رابط پارک/عوارض خودرو	ATMS02

کد بسته خدمات	عنوان بسته تجهیزات	الزامات اجرایی زیرسیستم	عنوان زیرسیستم
ATMS10 ATMS16	پشتیبانی خودروی شناور ترافیک	هزینه‌ای برای استفاده از خدمات اطلاعاتی شخصی‌سازی شده پرداخت می‌شود - ارائه یک مسیر بهینه و راهنمایی گام به گام در طول مسیر سفر با استفاده از قابلیت راهنمای مسیر - فراهم کردن ایمنی بیشتر در طول مسیر و انتخاب آگاهانه مسیر با استفاده از حسگرهای پیشرفته، پردازشگرها و رابط‌های پیشرفته، که خدمات اطلاعاتی راننده را تکمیل می‌کنند - فراهم کردن قابلیت جلوگیری از برخورد با استفاده از هشدارهای لازم برای راننده - پشتیبانی از عملیات کاملاً خودکار خودروها از طریق ارتباطات پیشرفته با سایر خودروهای مجاور - استقرار سیستم‌های ایمنی قبل از تصادف - انتشار پیغام‌های اضطراری در صورت وقوع برخورد اجتناب‌ناپذیر	عمومیت خودرو

۶-۲ ساختار جامع تعاملی بسته‌های تجهیزات فعال در حوزه خدمات

در مدل جامع تعاملی، که در تصویر ۳ نشان داده شده است، تمامی بسته‌های تجهیزات فعال در حوزه خدمات مدیریت ترافیک به طور همزمان در یک نمودار جامع به همراه تعاملات فیما بین آن‌ها از طریق ترسیم پیکان‌های تک سو و یا دوسو میان بسته‌های تجهیزاتی ارائه گشته است. این نمودار که تجمیع کلیه تبادلات اطلاعاتی^۱ و سناریوهای متصور در حوزه خدمات مدیریت ترافیک نیز محسوب می‌گردد، نمایشی بصری از قابلیت‌ها و بایدهای مد نظر در این حوزه خدماتی بشمار می‌آید. از این رو بر اساس بسته‌های تجهیزات پیاده‌سازی شده در وضع موجود، به منظور برنامه‌ریزی، سیاست‌گذاری، اولویت‌بندی و تخصیص بودجه جهت انجام سایر گام‌های آتی مقتضی برای ارتقاء حوزه خدمات مدیریت ترافیک، می‌تواند مورد توجه ذینفعان مرتبط واقع گردد.

به منظور سهولت درک نمودار، بسته‌های تجهیزات وابسته به هر زیرسیستم با رنگ واحدی از یکدیگر تفکیک گشته‌اند که در نقشه راهنمای نمودار، اطلاعات لازم ارائه شده است.

¹ Transaction Set

۷-۲ ساختار شکست مفهومی بسته‌های تجهیزات فعال در حوزه خدمات

در حوزه مدیریت ترافیک به دلیل تعدد بسته‌های خدماتی و متفاوت بودن اهداف هر یک از بسته‌ها، فرآیندهای این بسته در چندین حوزه‌ی مختلف مورد بررسی قرار گرفته‌اند. شکست مفهومی بسته‌های تجهیزات فعال در حوزه خدمات به شش دسته ذیل انجام می‌شود:

- ۱- مدیریت نقاط (چراغ راهنمایی و راهگردبانی(راه‌گرد میتیرینگ))
- ۲- مدیریت محورها
- ۳- مدیریت وقایع
- ۴- مدیریت پارکینگ
- ۵- نظارت شبکه
- ۶- کاهش آلاینده‌ها

با توجه به تفکیک بسته‌های تجهیزاتی ارائه‌شده برای حوزه‌های ذکرشده در حوزه خدمات مدیریت ترافیک، ذی‌نفع مربوطه اقدام به انتخاب بسته‌های تجهیزاتی مورد نیاز می‌نماید. هر یک از مفاهیم مذکور در قالب مجموعه‌ای از قابلیت‌ها و بایددها میان عناصر معماری فیزیکی اعم از زیرسیستم‌ها، بسته‌های تجهیزات، جریان‌های معماری و پایانه‌های فعال در حوزه خدمات مدیریت ترافیک تفکیک و توزیع گشته‌اند. در این بخش، با تمرکز بر این مفاهیم، به ارائه مدل شکست مفهومی حوزه خدمات مدیریت ترافیک در قالب ۶ دسته فعالیت اصلی حوزه مدیریت ترافیک پرداخته می‌شود. از این رو می‌توان نمودارهای شکست مفهومی را زیرمجموعه‌ای از نمودار جامع تعاملی با تمرکز مفهومی بر موضوعی خاص برشمرد. در هر یک از شکست‌های مفهومی، بر اساس بسته‌های تجهیزات پیاده‌سازی شده در وضع موجود، می‌توان سایر نیازمندی‌های عملکردی و گام‌های آتی مقتضی جهت ارتقاء موضوع مورد تاکید در شکست مفهومی منتخب و همچنین ارتقاء سطح خدمات حوزه خدماتی مدیریت ترافیک را شناسایی و برنامه‌ریزی‌ها، سیاست‌ها، اولویت‌بندی‌های زمانی مناسب را اتخاذ نمود. این نمودارها به همراه نمودار جامع تعاملی، راهنمای جامع و کاملی برای برنامه‌ریزی‌های راهبردی در اختیار ذی‌نفعان مرتبط قرار می‌دهند.

تصویر ۳. ساختار جامع تعاملی بسته‌های تجهیزات حوزه خدمات مدیریت ترافیک

۲-۱ شکست مفهومی در گروه فعالیت مدیریت پارکینگ

در این گروه از فعالیت‌ها، بسته‌های تجهیزات ذیل به صورت سلسله‌مراتبی دنبال می‌گردند:

- مدیریت پارکینگ

• پرداخت الکترونیکی پارکینگ

✓ رابط کاربری اخذ هزینه پارک نمودن خودرو

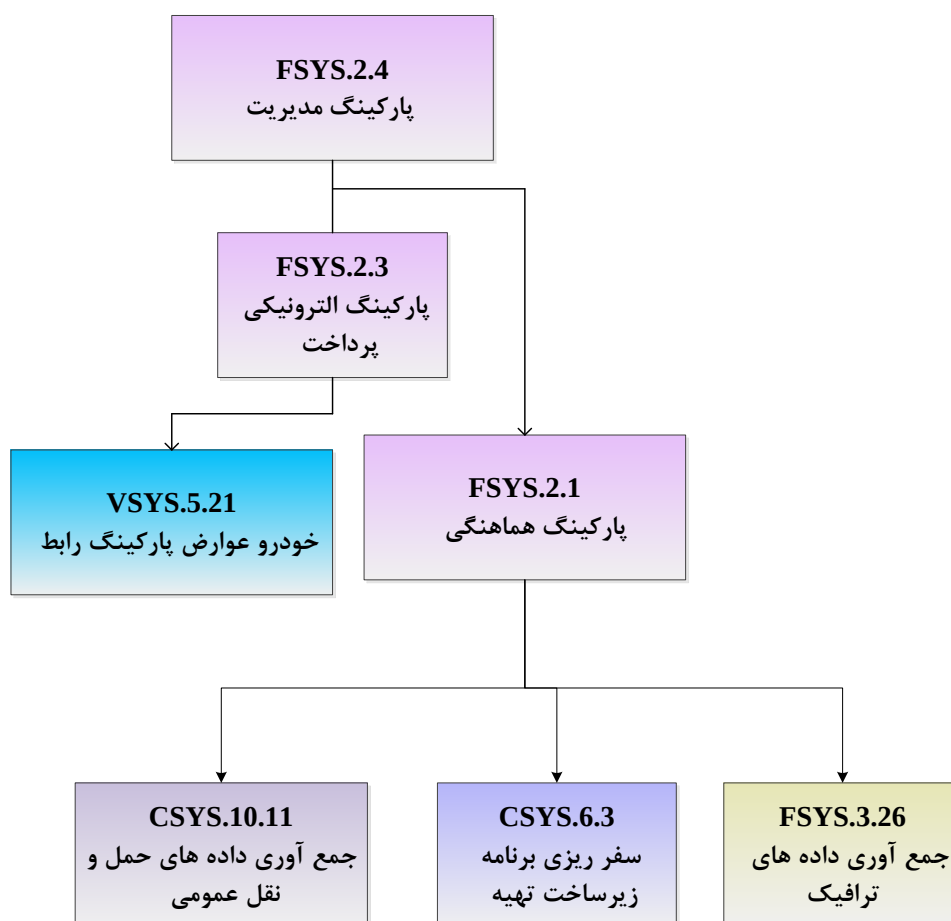
➤ هماهنگی با مدیریت پارکینگ

✓ جمع‌آوری داده‌های پارکینگ و تعداد آمد و شد

✓ تهیه زیرساخت برنامه‌ریزی سفر

✓ جمع‌آوری داده‌های حمل‌ونقل عمومی

برای مشاهده ارتباطات بین این اجزاء، تصویر ۴ ارائه شده است.



تصویر ۴. ساختار شکست مفهومی حوزه فعالیت مدیریت پارکینگ

۲-۷-۲ شکست مفهومی در گروه فعالیت مدیریت نقاط (تقاطع‌ها)

در این بخش از فعالیت‌ها بر اساس ارزیابی داده‌های ترافیکی، نسبت به تنظیم چراغ‌های راهنمایی، اقدام می‌شود. ساختار سلسله‌مراتبی بین بسته‌های تجهیزات، به شرح زیر است:

- مدیریت ترافیک یکپارچه در منطقه

- مرکز کنترل چراغ راهنمایی

- تعمیر و نگهداری تجهیزات ترافیک

- مدیریت میدانی پایگاه عملیات

- جمع‌آوری مشاهدات ترافیکی

- ✓ نظارت اساسی معابر

- هماهنگی تجهیزات معابر

- کنترل چراغ راهنمایی معابر

- مرکز هشدار دهی معابر

- ✓ شناسایی در محدوده مشترک انسان-خودرو

- ✓ هشدار معابر

- مرکز سنجش ترافیک

- سنجش ترافیک معابر

- جمع‌آوری مشاهدات ترافیکی

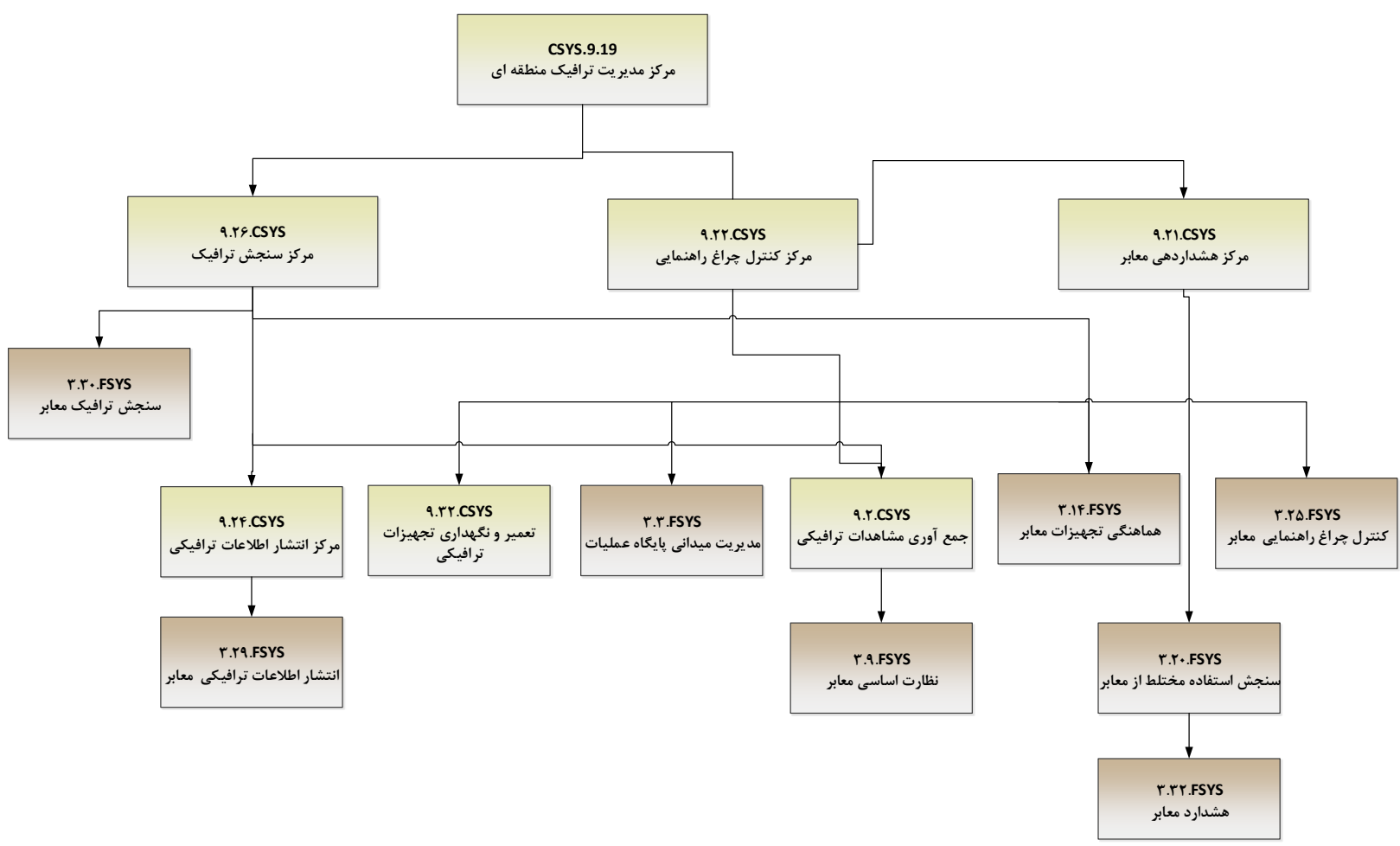
- ✓ نظارت اساسی معابر

- هماهنگی تجهیزات معابر

- مرکز انتشار اطلاعات ترافیکی

- ✓ انتشار اطلاعات ترافیکی معابر

نحوه تعاملات بین بسته‌های تجهیزات یادشده در تصویر ۵ نشان داده شده است.



تصویر ۵. ساختار شکست مفهومی حوزه فعالیت مدیریت نقاط (چراغ راهنمایی و راهگردبانی)

۳-۷-۲ شکست مفهومی در گروه فعالیت حوزه مدیریت محورها

در این بخش فعالیت‌های مدیریت بزرگراه‌ها و شریان‌ها همچون حق عبور، استفاده پویا از معبر و ... با توجه به شرایط محور مدیریت می‌شود. در ذیل روابط سلسله‌مراتبی بین بسته‌های تجهیزات فعال در این حوزه ارائه می‌شود:

■ مدیریت ترافیک

- مرکز مدیریت پویای خطوط
 - مدیریت پویای خطوط
- مرکز انتشار اطلاعات ترافیک
 - انتشار اطلاعات ترافیکی معابر
- مرکز مدیریت خطوط برگشت‌پذیر
 - تعریف خطوط برگشت‌پذیر معابر
- مرکز مدیریت انسداد
 - مدیریت خطوط برگشت‌پذیر
 - مرکز مدیریت خطوط با تعداد سرنشین بالا
 - ✓ کنترل خطوط با تعداد سرنشین بالا
- مرکز محدودیت متغیر سرعت
 - تعریف محدودیت متغیر سرعت معابر
- تعمیر و نگهداری تجهیزات ترافیک

■ مدیریت خدمات اطلاعاتی

- زیرساخت برنامه‌ریزی سفر
- جمع‌آوری داده سفر (ISP)
 - جمع‌آوری مشاهدات ترافیکی
 - ✓ نظارت اساسی معابر
 - ✓ هماهنگی تجهیزات معابر

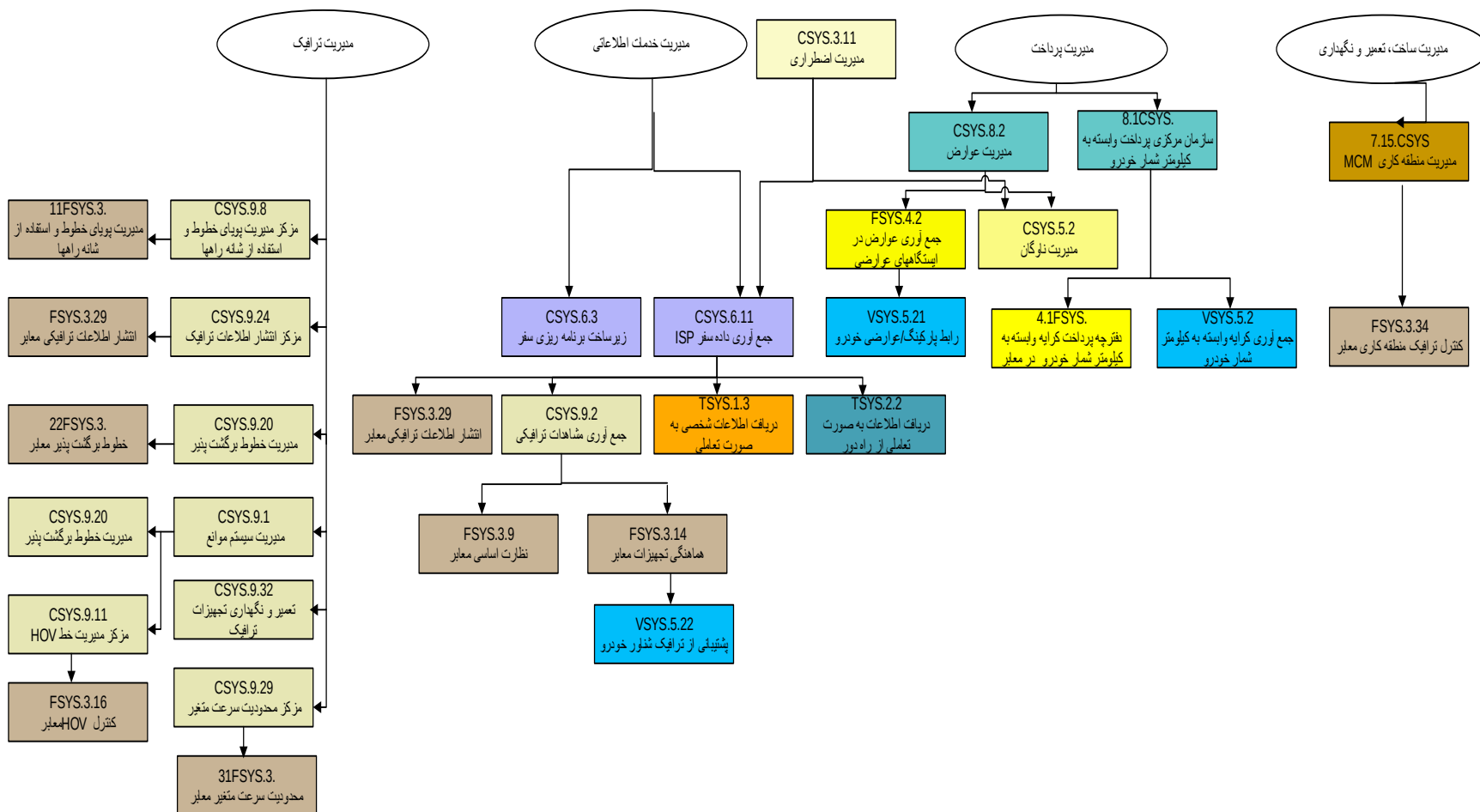
0 نظارت بر ترافیک به کمک داده‌های خودرویی

- انتشار اطلاعات ترافیکی معابر
- دریافت اطلاعات شخصی به صورت تعاملی
- دریافت اطلاعات به صورت تعاملی از راه دور

■ مدیریت اضطراری

- مدیریت ناوگان

- جمع‌آوری داده سفر ISP
 - جمع‌آوری مشاهدات ترافیکی
 - ✓ نظارت اساسی معابر
 - ✓ هماهنگی تجهیزات معابر
 - 0 نظارت بر ترافیک به کمک داده‌های خودرویی
 - انتشار اطلاعات ترافیکی معابر
 - دریافت اطلاعات شخصی به صورت تعاملی
 - دریافت اطلاعات به صورت تعاملی از راه دور
 - مدیریت پرداخت
 - دفتر عوارض مبتنی بر مسافت پیمایش
 - جمع‌آوری کرایه وابسته به کیلومترشمار خودرو
 - مدیریت عوارض
 - جمع‌آوری عوارض در ایستگاه‌های عوارضی
 - ✓ رابط کاربری پرداخت در پارکینگ و عوارضی توسط خودرو
 - مدیریت ناوگان
 - مدیریت ساخت، تعمیر و نگهداری
 - مرکز مدیریت منطقه کاری
 - کنترل ترافیک منطقه کاری معابر
- روابط بین بسته‌های تجهیزات حاضر در تصویر ۶ نمایش داده شده است.



تصویر ۶. ساختار شکست مفهومی حوزه فعالیت مدیریت محورها

۲-۷-۴ شکست مفهومی در گروه فعالیت حوزه مدیریت وقایع

در این گروه از فعالیت‌ها، مدیریت وقایع با توجه به شرایط درخواست و وضعیت شبکه صورت می‌گیرد. در ذیل سلسله‌مراتب بسته‌های تجهیزات فعال در این گروه نشان داده شده است و روابط بین این بسته‌های تجهیزات در تصویر ۷ نشان داده شده است:

• فرماندهی حادثه

➤ مدیریت پاسخ به فوریت

✓ مرکز تشخیص حادثه

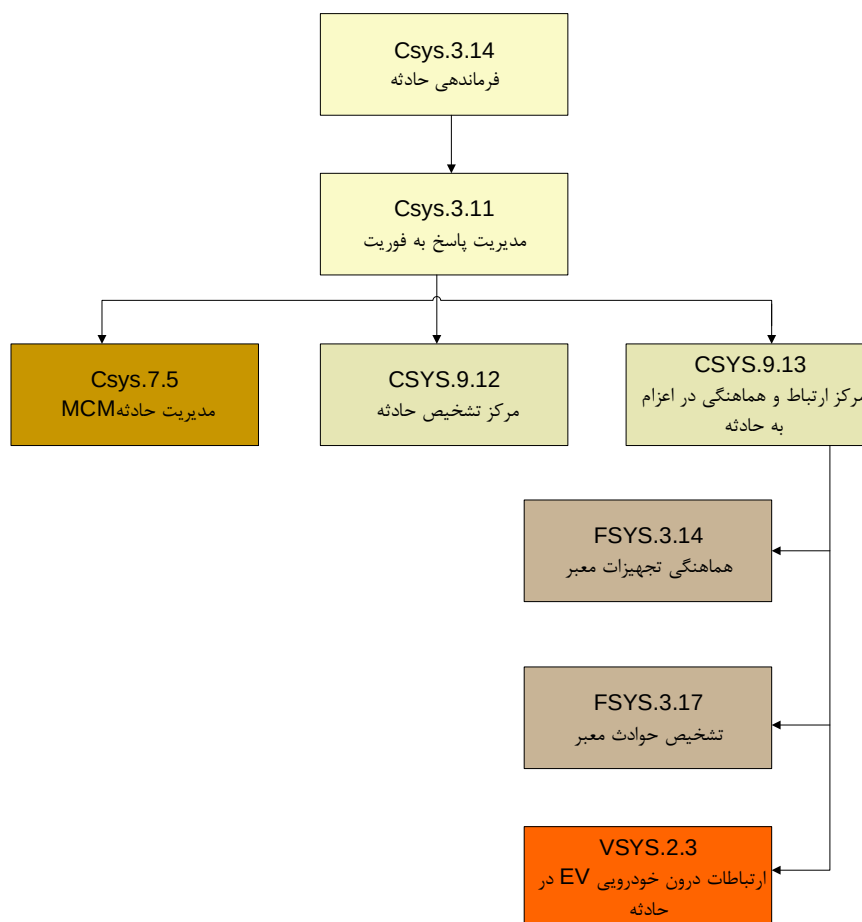
✓ مرکز مدیریت حادثه MCM

✓ مرکز ارتباط و هماهنگی در اعزام به حادثه

0 هماهنگی تجهیزات معابر

0 تشخیص حوادث معابر

0 ارتباط درون خودرویی EV در حادثه



تصویر ۷. ساختار شکست مفهومی حوزه فعالیت مدیریت وقایع

۲-۵ شکست مفهومی در گروه فعالیت حوزه نظارت بر شبکه

این حوزه فرآیندهای زیرساختی نظارت را به عنوان پیش‌نیازی برای سایر فعالیت‌ها عملیاتی می‌سازد. رابطه سلسله‌مراتبی بین بسته‌های تجهیزات این حوزه در ذیل نشان داده شده است:

▪ مدیریت خدمات اطلاعاتی

- جمع‌آوری داده سفر ISP

➤ جمع‌آوری مشاهدات ترافیکی

✓ نظارت اساسی معبر

✓ هماهنگی تجهیزات جاده‌ای

0 نظارت بر ترافیک به کمک داده‌های خودرویی

➤ مرکز جمع‌آوری داده‌های خودرویی

✓ جمع‌آوری داده‌های خودرویی ISP

0 ارسال داده‌های خودرویی به تجهیزات جاده‌ای

0 نظارت بر ترافیک به کمک داده‌های خودرویی

0 تعیین موقعیت خودرو

▪ مدیریت ترافیک

- مرکز هشدار معابر

➤ هشدار معابر

- مرکز هشدار و نظارت بر سرعت

➤ هشدار و پایش سرعت معابر

- مرکز جمع‌آوری داده‌های خودرویی

➤ جمع‌آوری داده‌های خودرویی ISP

✓ ارسال داده‌های خودرویی به جاده‌ای

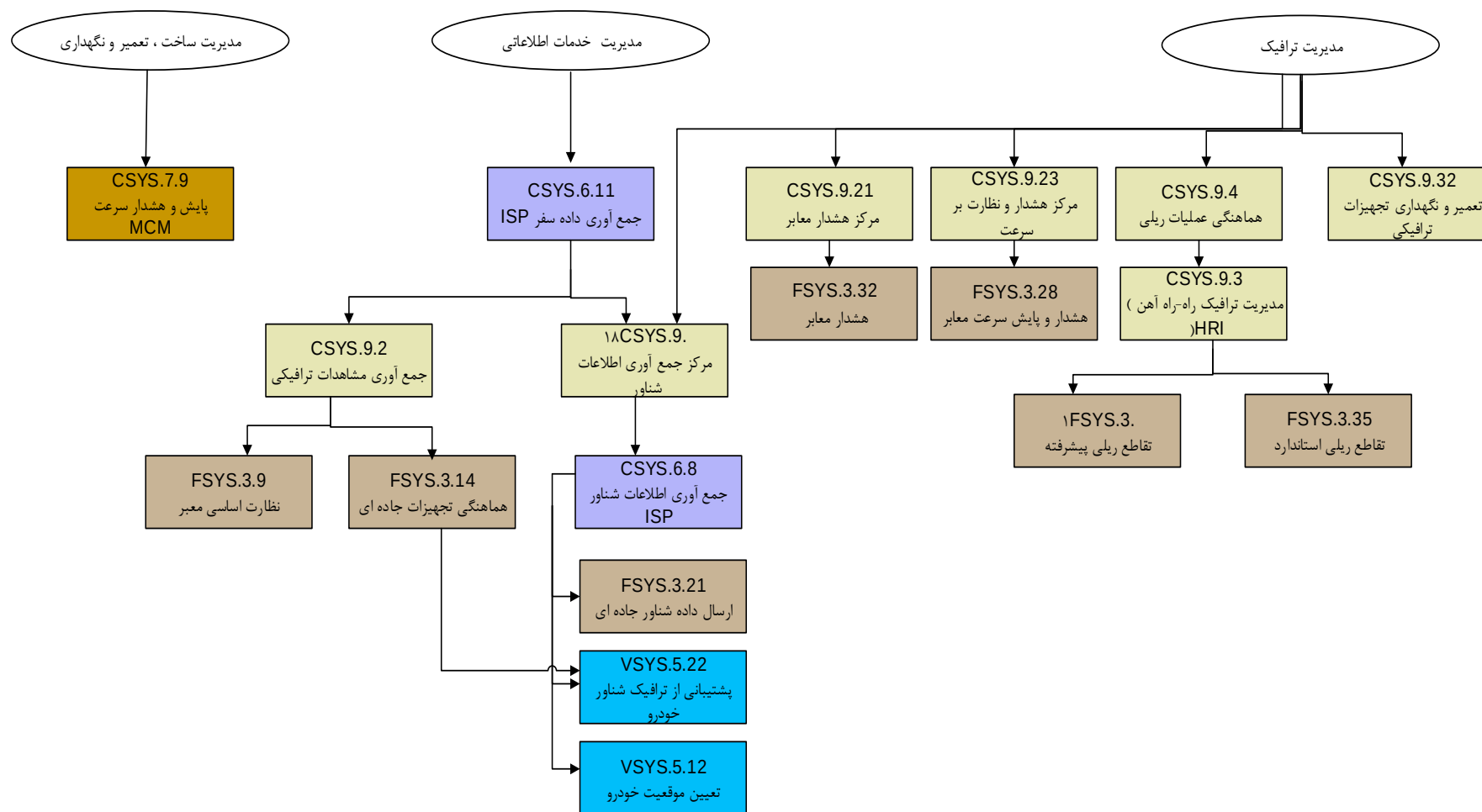
✓ نظارت بر ترافیک به کمک داده‌های خودرویی

✓ تعیین موقعیت خودرو

- تعمیر و نگهداری تجهیزات ترافیکی

- هماهنگی عملیات ریلی
 - مدیریت ترافیک تقاطع راه-راه‌آهن
 - ✓ تقاطع ریلی استاندارد
 - ✓ تقاطع ریلی پیشرفته
- مدیریت ساخت، تعمیر و نگهداری
- پایش و هشدار سرعت MCM

در تصویر ۸ ارتباطات بین بسته‌های تجهیزات موثر در این حوزه فعالیت به روشنی ارائه شده است.



تصویر ۸. ساختار شکست مفهومی حوزه فعالیت نظارت بر شبکه

۶-۷-۲ شکست مفهومی در گروه فعالیت کاهش آلاینده‌ها

در این حوزه فعالیت مربوط به نظارت بر آلاینده‌های خودروها و اعمال جریمه آلاینده‌ها برای آن‌ها صورت می‌گیرد. روابط سلسله‌مراتبی بین بسته‌های تجهیزات این حوزه فعالیت در ذیل اشاره شده است.

• مدیریت داده‌های آلاینده‌ها

➤ جمع‌آوری داده‌های آلاینده‌ها

✓ جمع‌آوری داده‌های ترافیک

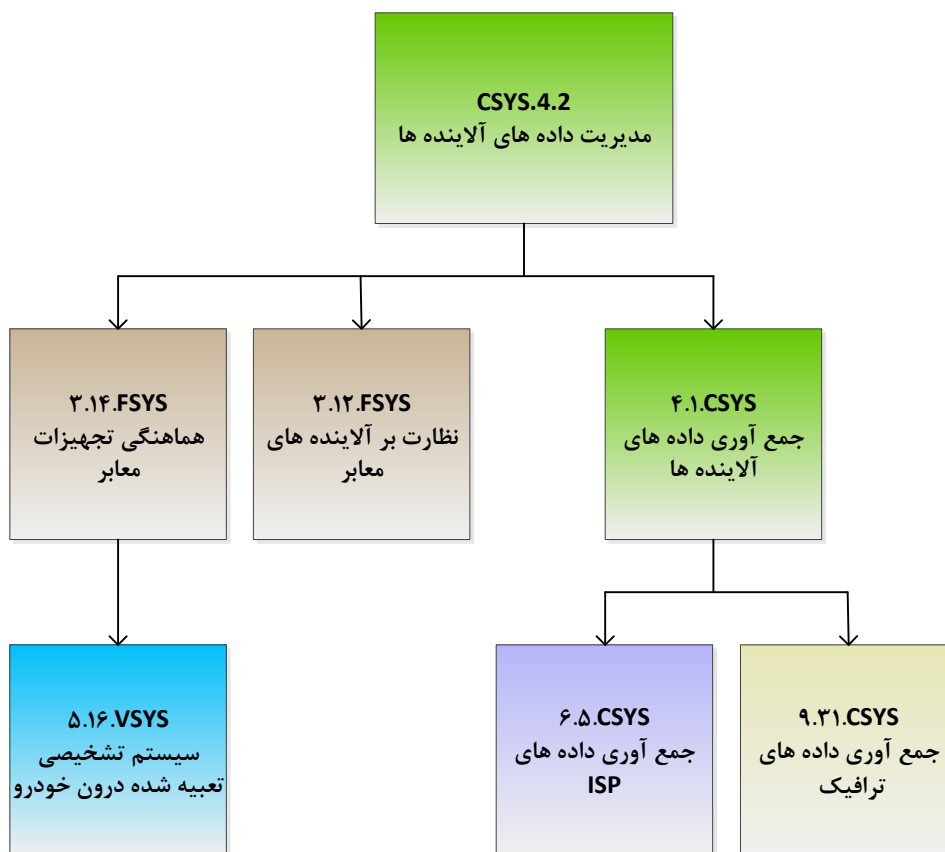
✓ جمع‌آوری داده‌های ISP

➤ نظارت بر آلاینده‌های معابر

➤ هماهنگی تجهیزات معابر

✓ سیستم تشخیصی تعبیه‌شده درون خودرو

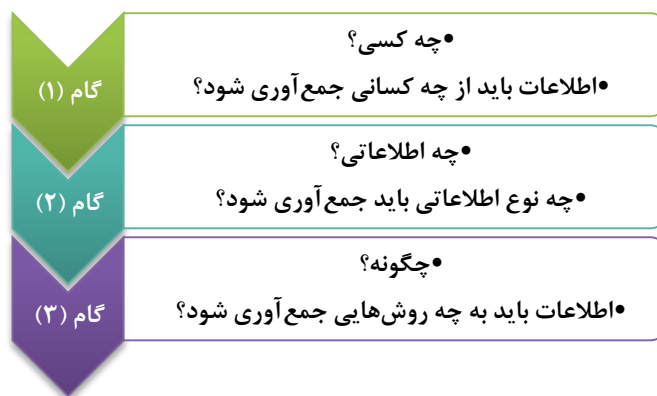
در تصویر ۹ ارتباط‌های بین بسته‌های تجهیزات فعال در این حوزه ترسیم شده است.



تصویر ۹. ساختار شکست مفهومی حوزه فعالیت کاهش آلاینده‌ها

۸-۲ شناسایی المان‌ها و ذینفعان مرتبط با آن‌ها

رویکرد کلی به منظور شناسایی وضع موجود سیستم‌های حمل و نقل هوشمند بر سه گام استوار است. این گام‌ها، بر حسب اینکه چه اطلاعاتی، چگونه و از چه کسانی می‌بایست جمع‌آوری شوند، روند کلی فرآیند جمع‌آوری اطلاعات را تشکیل می‌دهند. در تصویر ۱۰، ترتیب گام‌های مذکور نمایش داده است.



تصویر ۱۰. گام‌های سه‌گانه در جمع‌آوری اطلاعات

به طور کلی گام اول از فرآیند جمع‌آوری اطلاعات، مستلزم شناسایی ذینفعان است، چرا که نوع و جزئیات اطلاعات به طور قابل ملاحظه‌ای بر حسب گروه ذینفعان و کارکردشان تغییر می‌کند. گام دوم نوع اطلاعات مورد نیاز از هر یک از این گروه‌ها را مشخص می‌کند. گام سوم به تعریف روش‌ها و ابزار به‌کاررفته برای جمع‌آوری اطلاعات لازم می‌پردازد. ماحصل سه گام فوق منجر به تهیه فهرست نهادی/سازمانی^۱ و فهرست وضع موجود^۲ و در نهایت نگاشت وضع موجود به موجودیت‌های فیزیکی معماری سیستم‌های حمل و نقل هوشمند خواهد شد.

در ادامه، نتایج حاصل از فهرست سازمانی و فهرست المان‌های وضع موجود به صورت تجمیع شده در جداول ۱۴، ۱۵، ۱۶ و ۱۷ در قالب نگاشت وضع موجود به موجودیت‌های فیزیکی معماری (به ترتیب مرکزی، میدانی، مسافر و خودرو) که نشان‌دهنده جایگاه عناصر مذکور در معماری سیستم‌های حمل و نقل هوشمند است، ارائه گشته‌اند. بدیهی است این امر به دلیل اختصار در جداول و ارائه نتایج نهایی صورت یافته است.

^۱ یک فهرست نهادی/سازمانی مشتمل بر منابع سازمانی و نهادی است که در حال حاضر و یا آینده نزدیک موجود هستند و بر پیاده‌سازی ITS تعریف شده تأثیرگذارند. این فهرست یکی از ورودی‌های مهم برای تبیین معماری ITS است، چرا که اعمال تغییر در ساختارهای نهادی و سازمانی موجود، در آینده نزدیک، امر بسیار دشواری می‌باشد. بنابراین ضروری است ضمن شناسایی دقیق سازمان‌های مرتبط با ITS، از قوانین و محدودیت‌ها در سازمان‌های مذکور اطلاع داشته باشیم.

^۲ یک فهرست وضع موجود، فهرستی شامل تمام سیستم‌ها و موجودیت‌های حمل و نقل فعلی و یا برنامه‌ریزی شده است که بر سیستم‌های هوشمند حمل و نقل تعریف شده، تأثیرگذار هستند. هر سیستم و یا موجودیتی که بر ITS ای که ما در حال تعریف و یا توسعه آن هستیم اثر می‌گذارد، بایستی در این لیست در نظر گرفته شود.

۹-۲ نگاشت المان‌های وضع موجود به موجودیت‌های فیزیکی معماری

یکی از مراحل بومی‌سازی معماری، نگاشت وضع موجود حمل‌ونقل هوشمند کشور ایران به تعاریف موجود در معماری (سیستم‌ها اعم از مرکز، میدان، مسافر و خودرو و پایانه‌ها) است. این نگاشت از طریق شناسایی المان^۱ متناظر با هر زیرسیستم امکان‌پذیر خواهد بود. این المان که دو وضعیت موجود^۲ یا برنامه‌ریزی‌شده^۳ را می‌تواند داشته باشد، نمودی از شیوه استقرار معماری بر وضع موجود است. به عبارت دیگر المان مذکور می‌بایست نیازمندی‌های عملکردی تعریف‌شده در بسته‌ی تجهیزات زیرسیستم منتخب جهت نگاشت را محقق سازد.

به عنوان بخشی از فرآیند توسعه معماری سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند، هر المان را باید به زیرسیستم‌ها و یا پایانه‌هایی که توصیف بهتری از قابلیت‌های آن‌ها ارائه می‌دهند، نگاشت نمود. این نگاشت اجازه استفاده از جزئیات تعریف‌شده در معماری ملی را برای زیرسیستم‌ها و پایانه‌ها، در معماری سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند مورد نظر در یک منطقه، فراهم می‌سازد.

^۱ المان‌ها می‌توانند بیانگر مراکز واقعی همچون مرکز مدیریت راه‌های کشور، تجهیزات ITS ای مانند دوربین‌های نظارت تصویری و یا حتی سامانه‌های موجود/برنامه‌ریزی شده باشند.

^۲ در حال حاضر وجود خارجی دارد ولو اینکه کلیه نیازمندی‌های عملکردی تعریف شده در بسته‌های تجهیزات زیرسیستم مربوطه را محقق نسازد.

^۳ در حال حاضر وجود خارجی ندارد و یا طرح‌ها و برنامه‌هایی برای ایجاد آن از سوی ذی‌نفع مربوطه تدوین شده است.

جدول ۱۴ شناسایی المان‌ها، ذینفعان مرتبط و نگاشت آن به عناصر معماری در زیرسیستم‌های مرکزی

زیرسیستم	بسته تجهیزات	المان متناظر	ذینفعان کلیدی	سایر ذینفعان
مدیریت ترافیک	مدیریت سیستم راهبند	مرکز مدیریت راه‌های کشور/استان راهدارخانه	سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای	
	جمع‌آوری مشاهدات ترافیکی	شرکت کنترل ترافیک	معاونت حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران	شهرداری تهران
		مرکز مدیریت راه‌های کشور	سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای	
	مدیریت ترافیک HRI	شرکت کنترل ترافیک	معاونت حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران	شهرداری تهران
		مرکز مدیریت ترافیک چندمدی	مرکز مدیریت راه‌های کشور	
	هماهنگی عملیات ریلی	واحد هماهنگ‌کننده مرکز مدیریت ترافیک و مرکز مدیریت راه‌آهن	مرکز مدیریت راه‌های کشور	سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای شرکت راه‌آهن جمهوری اسلامی ایران
	هماهنگی مرکز مدیریت تقاضا	واحد مدیریت تقاضا در شرکت کنترل ترافیک (دریافت شرایط فعلی و تصمیم‌گیری در مورد راهبردهای مناسب مدیریت تقاضا)	معاونت حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران	شهرداری تهران
	مدیریت پویای خطوط	دفتر ایمنی و حریم راه	سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای	
		شرکت کنترل ترافیک	معاونت حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران	شهرداری تهران
مدیریت ترافیک	مدیریت خط HOV در TMC	شرکت کنترل ترافیک	معاونت حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران	شهرداری تهران
	تشخیص حادثه TMC	سالن عملیات مرکز مدیریت راه‌های کشور	سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای	
		شرکت کنترل ترافیک (مرکز مربوط به جمع‌آوری، پردازش و نظارت بر تجهیزات نظارتی)	معاونت حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران	شهرداری تهران

زیرسیستم	بسته تجهیزات	المان متناظر	ذینفعان کلیدی	سایر ذینفعان
	ارتباطات و هماهنگی در اعزام به حادثه TMC	سالن عملیات مرکز مدیریت راه‌های کشور	سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای	پلیس راهور، اورژانس، هلال‌احمر، راهدارخانه‌ها
	کنترل روشنایی TMC	شرکت کنترل ترافیک	معاونت حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران	پلیس، آتش‌نشانی، اورژانس
		مرکز مدیریت راه‌های کشور	سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای	
		شرکت کنترل ترافیک	معاونت حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران	شهرداری تهران
	مدیریت تقاطع چندمدی TMC	سامانه برقراری هماهنگی بین مدیران مدهای مختلف در محل تقاطع چندمدی	مرکز مدیریت راه‌های کشور	
		سامانه برقراری هماهنگی بین مدیران مدهای مختلف در محل تقاطع چندمدی	شرکت کنترل ترافیک	معاونت حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران
	جمع‌آوری اطلاعات شناور TMC	مرکز مدیریت راه‌های کشور	سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای	
		شرکت کنترل ترافیک	معاونت حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران	شهرداری تهران
	مدیریت ترافیک یکپارچه در منطقه TMC	معاونت امور مناطق	سازمان حمل‌ونقل و ترافیک	معاونت حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران
	هشدار جاده‌ای TMC	مرکز مدیریت راه‌های کشور	سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای	
مدیریت ترافیک	کنترل چراغ راهنمایی TMC	شرکت کنترل ترافیک (شامل سیستم کامپیوتر مرکزی، صفحه فرمان کنترل ترافیک، سیستم نمایش تصویر و سوئیچ ویدئو)	سازمان حمل‌ونقل و ترافیک	معاونت حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران
	نظارت و هشدار سرعت TMC	مرکز مدیریت راه‌های کشور	سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای	
		شرکت کنترل ترافیک	معاونت حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران	شهرداری تهران
	انتشار اطلاعات ترافیکی TMC	مرکز مدیریت راه‌های کشور	سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای	
		شرکت کنترل ترافیک	معاونت حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران	شهرداری تهران

زیرسیستم	بسته تجهیزات	المان متناظر	ذینفعان کلیدی	سایر ذینفعان
	پشتیبانی تصمیم مدیریت ترافیک TMC	سامانه تصمیم‌یار مدیریت ترافیک-شرکت کنترل ترافیک	معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران	شهرداری تهران
	سنجش ترافیک TMC	شرکت کنترل ترافیک (شامل سیستم کامپیوتر مرکزی، صفحه فرمان کنترل ترافیک، سیستم نمایش تصویر و سوئیچ ویدئو)	سازمان حمل و نقل و ترافیک	معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران
	ارزیابی عملکرد شبکه ترافیک TMC	مرکز مدیریت راه‌های کشور	سازمان راه‌داری و حمل و نقل جاده‌ای	
	محدودیت متغیر سرعت TMC	شرکت کنترل ترافیک	معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران	شهرداری تهران
	تعمیر و نگهداری تجهیزات ترافیکی	مرکز مدیریت راه‌های کشور	معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران	شهرداری تهران
مدیریت ترافیک		شرکت کنترل ترافیک	معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران	شهرداری تهران
		سامانه برنامه‌ریزی سفر (ورود اطلاعات مسافر، ورود درخواست، جستجوگر، پردازشگر درخواست، پرداخت الکترونیک)	شرکت کنترل ترافیک سازمان فناوری اطلاعات	شرکت واحد اتوبوس‌رانی
	زیرساخت برنامه‌ریزی سفر	سامانه برنامه‌ریزی سفر (ورود اطلاعات مسافر، ورود درخواست، جستجوگر، پردازشگر درخواست، پرداخت الکترونیک)	معاونت فناوری اطلاعات سازمان راه‌داری	
	جمع‌آوری داده شناور ISP	سامانه پیامکی ۱۰۰۰۱۴۱ تلفن ۱۴۱ و ۸۸۹۲۵۲۵۲	مرکز مدیریت راه‌های کشور	
		مرکز مدیریت داده‌های خودرویی	شرکت کنترل ترافیک	

زیرسیستم	بسته تجهیزات	المان متناظر	ذینفعان کلیدی	سایر ذینفعان
	جمع‌آوری داده سفر ISP	وبسایت : 141.ir مرکز جمع‌آوری داده‌های سفر از طریق برقراری ارتباط با مراکز موثر: مرکز تماس دریافت اطلاعات مردمی مراکز ساخت، نگهداری و تعمیر مراکز حمل‌ونقل عمومی مراکز مدیریت ترافیک مراکز اضطراری، اورژانسی و پلیس مراکز مدیریت خودروهای تجاری مراکز مدیریت پارکینگ	مرکز مدیریت راه‌های کشور	
			شرکت کنترل ترافیک	معاونت حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران
مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر	مدیریت حادثه MCM	راهدارخانه	دفتر تجهیز ماشین‌آلات و راهدارخانه‌ها	معاونت راهداری-اداره ماشین‌آلات در اداره کل راه و شهرسازی استان‌ها
		معاونت فنی و عمرانی شهرداری تهران	شهرداری تهران	
	هشدار و نظارت بر سرعت MCM	راهدارخانه	دفتر تجهیز ماشین‌آلات و راهدارخانه‌ها	معاونت راهداری-اداره ماشین‌آلات در اداره کل راه و شهرسازی استان‌ها
		معاونت فنی و عمرانی شهرداری تهران	شهرداری تهران	
	مدیریت ناحیه کاری MCM	راهدارخانه	دفتر تجهیز ماشین‌آلات و راهدارخانه‌ها	معاونت راهداری-اداره ماشین‌آلات در اداره کل راه و شهرسازی استان‌ها
		معاونت فنی و عمرانی شهرداری تهران	شهرداری تهران	
مدیریت پرداخت	پرداخت وابسته به کیلومترشمار خودرو	مرکز مدیریت عملیات اخذ عوارض VMT (سامانه جمع‌آوری الکترونیکی عوارض VMT)	اداره خدمات نوین بانک عامل	سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای

زیرسیستم	بسته تجهیزات	المان متناظر	ذینفعان کلیدی	سایر ذینفعان
مدیریت ناوگان و حمل بار	مدیریت پرداخت عوارض	مرکز مدیریت عملیات اخذ عوارض (سامانه جمع‌آوری الکترونیکی عوارض)	اداره خدمات نوین بانک عامل	سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای
	اداره و مدیریت حمل بار	سامانه مدیریت ناوگان خودروهای تجاری	دفتر ترانزیت و پایانه‌های مرزی (توسط شرکت‌های حمل و نقل)	اداره ترانزیت و حمل و نقل بین‌المللی - معاونت حمل و نقل در اداره کل حمل و نقل و پایانه‌های استان‌ها
		سامانه مدیریت ناوگان خودروهای حمل داخلی کالا	دفتر حمل و نقل کالا (توسط شرکت‌های حمل و نقل)	اداره کالا - معاونت حمل و نقل در اداره کل حمل و نقل و پایانه‌های استان‌ها
		سامانه حمل و نقل و ترافیک	واحد معاونت مطالعات و برنامه‌ریزی	
مدیریت اضطراری	مدیریت پاسخ به شرایط اضطراری	سالن عملیات مرکز مدیریت راه‌های کشور شرکت کنترل ترافیک	مرکز مدیریت راه‌های کشور معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران	پلیس راهور، هلال احمر، اورژانس پلیس، اورژانس، آتش‌نشانی
	فرماندهی حادثه	سامانه جامع مدیریت حوادث و سوانح حمل و نقلی کشور	سالن عملیات مرکز مدیریت راه‌های کشور	دفتر تجهیز ماشین‌آلات و راهدارخانه‌ها مرکز مدیریت راه‌های استان - معاونت ایمنی و بهره‌برداری در اداره کل حمل و نقل و پایانه‌های استان‌ها معاونت راهداری - اداره ماشین‌آلات در اداره کل راه و شهرسازی استان‌ها
		سامانه جامع مدیریت حوادث و سوانح	شرکت کنترل ترافیک	معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران
	مدیریت داده‌های آلاینده‌ها	سامانه مدیریت آلاینده‌ها	شرکت کنترل کیفیت هوا	شرکت کنترل ترافیک سازمان حفاظت محیط زیست

جدول ۱۵ شناسایی المان‌ها، ذینفعان مرتبط و نگاشت آن به عناصر معماری در زیرسیستم‌های میدانی

زیرسیستم	عنوان بسته تجهیزات	المان متناظر	ذینفعان کلیدی	سایر ذینفعان
عمومیت معابر	تقاطع خط آهن پیشرفته	تجهیزات پیشرفته نظارت بر تقاطع‌ها ریلی	مرکز مدیریت راه‌های کشور	سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای
	کنترل سیستم راهبند میدانی	سیستم خودکار و یا کنترل از راه دور راهبندها	شرکت کنترل ترافیک	معاونت حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران
	پایگاه‌های عملیات مدیریت میدانی	تجهیزات برقراری ارتباطات مستقیم بین تجهیزات میدانی و ستاد مدیریتی محلی	مرکز مدیریت راه‌های کشور	سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای
			شرکت کنترل ترافیک	معاونت حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران
	کنترل تقاطع چندمدی	تجهیزات نظارت و کنترل ترافیک در تقاطع‌ها چندمدی (چراغ‌های هشدار دهی، تابلوهای متغیر خبری، راهبندها و ...)	مرکز مدیریت راه‌های کشور	سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای
	کنترل روشنایی معابر	حس‌گرهای تنظیم روشنایی	مرکز مدیریت راه‌های کشور	سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای
		حس‌گرهای تنظیم روشنایی	شرکت کنترل ترافیک	معاونت حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران
	نظارت پایه معابر	تجهیزات میدانی (تردد شمار، دوربین پردازش تصویر، دوربین ثبت تخلف، دوربین‌های نظارت تصویری)	مرکز مدیریت راه‌های کشور	سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای
			شرکت کنترل ترافیک	معاونت حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران
	مدیریت پویای خطوط	تجهیزات مدیریت خطوط (تابلوهای اطلاع‌رسانی، دوربین‌های تشخیص تخلف و ارسال اطلاعات به اداره اعمال قانون و ..)	شرکت کنترل ترافیک	معاونت حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران
	نظارت بر آلاینده‌های معابر	حس‌گرها و ایستگاه‌های هواشناسی	شرکت کنترل ترافیک	معاونت حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران

زیرسیستم	عنوان بسته تجهیزات	المان متناظر	ذینفعان کلیدی	سایر ذینفعان
عمومیت معابر	هماهنگی تجهیزات معابر	تجهیزات میدانی (تردد شمار، دوربین پردازش تصویر، دوربین ثبت تخلف سرعت، دوربین‌های نظارت تصویری، تابلوهای متغیر خبری)، حس گرهای تنظیم روشنایی، حس گرهای ایستگاه‌های هواشناسی	مرکز مدیریت راه‌های کشور	سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای اداره کل راه و شهرسازی استان‌ها
			شرکت کنترل ترافیک	معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران
	کنترل خطوط پر سرنشین معابر	حس گرهای ترافیکی نظارت بر خطوط پر سرنشین و تابلوهای اطلاع‌رسانی وضعیت خطوط	شرکت کنترل ترافیک	معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران
	تشخیص حوادث معابر	دوربین‌های نظارت تصویری-تشخیص حادثه	مرکز مدیریت راه‌های کشور	سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای
		دوربین‌های نظارت تصویری-تشخیص حادثه	شرکت کنترل ترافیک	معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران
	حسگری استفاده مختلط معابر	حسگرها و تجهیزات هشدار دهی به عابر غیرموتوری در تقاطع‌ها	شرکت کنترل ترافیک	معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران
	ارتباطات داده شناور معابر	تجهیزات میدانی جمع‌آوری داده‌های خودرویی	مرکز مدیریت راه‌های کشور	سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای
		تجهیزات میدانی جمع‌آوری داده‌های خودرویی	شرکت کنترل ترافیک	معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران

زیرسیستم	عنوان بسته تجهیزات	المان متناظر	ذینفعان کلیدی	سایر ذینفعان
عمومیت معابر	کنترل چراغ راهنمایی معابر	چراغ‌های راهنمایی و رانندگی	شرکت کنترل ترافیک	معاونت حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران
	هشدار دهی و نظارت	دوربین ثبت تخلف (سرعت و ...)	مرکز مدیریت راه‌های کشور	سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای
		دوربین ثبت تخلف (سرعت و ...)	شرکت کنترل ترافیک	معاونت حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران
	انتشار اطلاعات ترافیکی معابر	تابلوهای متغیر خبری	مرکز مدیریت راه‌های کشور	مرکز مدیریت راه‌های استان_معاونت ایمنی و بهره‌برداری در اداره کل حمل-ونقل و پایانه‌های استان‌ها اداره کل راه و شهرسازی استان‌ها
		تابلوهای متغیر خبری	شرکت کنترل ترافیک	معاونت حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران
	سنجش ترافیک معابر	تجهیزات سنجش ترافیک در راه‌گرد، تقاطع‌ها و معابر اصلی	شرکت کنترل ترافیک	معاونت حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران
	محدودیت متغیر سرعت معابر	تابلوهای سرعت متغیر	مرکز مدیریت راه‌های کشور	مرکز مدیریت راه‌های استان_معاونت ایمنی و بهره‌برداری در اداره کل حمل-ونقل و پایانه‌های استان‌ها اداره کل راه و شهرسازی استان‌ها
		تابلوهای سرعت متغیر	شرکت کنترل ترافیک	معاونت حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران
	هشدار دهی معابر	دوربین پایش محیط	مرکز مدیریت راه‌های کشور	سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای
	کنترل ترافیک ناحیه کاری معابر	تجهیزات نظارت بر ناحیه کاری (دوربین‌های نظارت تصویری و ..)	مرکز مدیریت راه‌های کشور	دفتر تجهیز ماشین‌آلات و راهداری‌خانه‌ها

زیرسیستم	عنوان بسته تجهیزات	المان متناظر	ذینفعان کلیدی	سایر ذینفعان
عمومیت معابر		تجهیزات نظارت بر ناحیه کاری (دوربین های نظارت تصویری و ..)	شرکت کنترل ترافیک	معاونت فنی و عمرانی شهرداری تهران
	تقاطع ریلی استاندارد	تجهیزات استاندارد نظارت بر تقاطع ها ریلی	مرکز مدیریت راه های کشور	سازمان راهداری و حمل و نقل جاده ای
پرداخت جاده ای	عوارض مبتنی بر مسافت پیمایش	تجهیزات پرداخت بر اساس مسافت طی شده	اداره خدمات نوین بانک عامل	مرکز مدیریت راه های کشور
	جمع آوری عوارض در ایستگاه های عوارضی	تجهیزات اخذ الکترونیکی عوارض	اداره خدمات نوین بانک عامل	مرکز مدیریت راه های کشور
مدیریت پارکینگ	هماهنگی پارکینگ ها	سامانه جامع هماهنگی عملیات پارکینگ ها	شرکت کنترل ترافیک	معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران
	پرداخت الکترونیکی پارکینگ	تجهیزات اخذ الکترونیکی هزینه پارکینگ	شرکت کنترل ترافیک	معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران
	مدیریت پارکینگ	سامانه جامع مدیریت پارکینگ ها	شرکت کنترل ترافیک	معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران

جدول ۱۶ شناسایی المان‌ها، ذینفعان مرتبط و نگاشت آن به عناصر معماری در زیرسیستم‌های مسافر

عنوان زیرسیستم	عنوان بسته تجهیزات	المان متناظر	ذینفعان کلیدی
دستیابی شخصی به اطلاعات	دریافت اطلاعات شخصی به صورت تعاملی	تجهیزات الکترونیکی در اختیار مسافران (موبایل، لپ‌تاپ و ...)	مسافران
		برنامه‌های کاربردی اطلاعات سفر برای موبایل، کارت مسافر، سایت‌ها و برنامه‌های کاربردی برای ATIS	مسافران
پشتیبانی از راه دور مسافر	دریافت اطلاعات به صورت تعاملی از راه دور	گوشی همراه هوشمند	مسافران
		کیوسک، کارت مسافر	مسافران

جدول ۱۷ شناسایی المان‌ها، ذینفعان مرتبط و نگاشت آن به عناصر معماری در زیرسیستم‌های خودرو

عنوان زیرسیستم	عنوان بسته تجهیزات	المان متناظر	ذینفعان کلیدی	سایر ذینفعان
خودروی اضطراری	کنترل سیستم راهبند EV به صورت	خودروهای گشت سیار، هلال احمر، پلیس، اورژانس	دفتر تجهیز ماشین‌آلات و راهدارخانه‌ها، سازمان امداد و نجات جمعیت هلال احمر، پلیس راهور ناجا، مرکز مدیریت حوادث و فوریت‌های پزشکی کشور	اداره نگهداری راه و ابنیه، حوزه معاونت راهداری در اداره کل راه و شهرسازی استان‌ها
	درون خودرویی	خودروهای اورژانس، آتش‌نشانی، پلیس	اورژانس، سازمان آتش‌نشانی، پلیس	
	ارتباطات درون خودرویی EV در مدیریت حادثه	خودروهای گشت سیار، هلال احمر، پلیس، اورژانس	دفتر تجهیز ماشین‌آلات و راهدارخانه‌ها، سازمان امداد و نجات جمعیت هلال احمر، پلیس راهور ناجا، مرکز مدیریت حوادث و فوریت‌های پزشکی کشور	اداره نگهداری راه و ابنیه، حوزه معاونت راهداری در اداره کل راه و شهرسازی استان‌ها
خودروی اضطراری		خودروهای اورژانس، آتش‌نشانی، پلیس	اورژانس، سازمان آتش‌نشانی، پلیس	

عنوان زیرسیستم	عنوان بسته تجهیزات	المان متناظر	ذینفعان کلیدی	سایر ذینفعان
خودروی ساخت و تعمیر نگهداری	کنترل سیستم راهبند MCV	خودروهای ساخت، تعمیر و نگهداری	راهدارخانه دفتر تجهیز ماشین آلات و راهدارخانه ها	مرکز مدیریت راه های کشور اداره نگهداری راه و ابنیه، حوزه معاونت راهداری در اداره کل راه و شهرسازی استان ها
		خودروهای ساخت، تعمیر و نگهداری	معاونت فنی و عمرانی شهرداری تهران	شهرداری تهران
عمومیت خودرو	تعیین موقعیت خودرو	GPS خودروهای شخصی	مسافران	شرکت های خودروسازی
	رابط پارک/عوارض خودرو	تگ های مخصوص پارک/عوارض در خودروها	مسافران	اداره خدمات نوین بانک عامل سازمان راهداری و حمل و نقل جاده ای
	پشتیبانی خودروی شناور ترافیک	تجهیزات درون خودرویی (حس گرهای جمع آوری و ارسال داده)	شرکت های خودروسازی	سازمان راهداری و حمل و نقل جاده ای شرکت کنترل ترافیک

۲-۱۰ درخت فناوری حوزه خدمات

فناوری‌های سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند حوزه خدمات مدیریت ترافیک مشتمل بر کلیه دانش‌ها، فرآیندها، ابزارها، روش‌ها و سیستم‌های به‌کاررفته در ساختن محصولات و ارائه خدمات حوزه مدیریت ترافیک است. به منظور شناسایی و تبیین درخت فناوری‌های سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند مورد توجه در حوزه خدمات مدیریت ترافیک، ابتدا کلیه دانش‌ها، فرآیندها، ابزارها و سیستم‌های مورد نیاز جهت اجرای الزامات عملکردی مورد توجه در بسته‌های تجهیزات زیرسیستم‌های فعال در حوزه خدمات مدیریت ترافیک شناسایی گردید. سپس با توجه به ماهیت دستاوردهای حاصل به دسته‌بندی فناوری‌ها به ترتیب در سه سطح (دیدگاه) زیر پرداخته شد.

(۱). دیدگاه فرآیند (ورودی، پردازش و خروجی)

(۲). دیدگاه معماری (خودرو/مسافر، کنار جاده و مرکز)

(۳). دیدگاه فناوری (سخت‌افزار، نرم‌افزار و دانش)

ماحصل دستاوردهای فناوری‌های مرتبط با حوزه خدمات مدیریت ترافیک و تحلیل‌های صورت گرفته در سه سطح (دیدگاه) فوق در جداول ۱۸، ۱۹ و ۲۰ قابل مشاهده است. همچنین در این جداول ارتباط میان فناوری با بسته‌های خدمات حوزه مدیریت ترافیک نمایش داده شده است.

جدول ۱۸ درخت فناوری‌های حوزه خدمات مدیریت ترافیک بخش ورودی

دیدگاه فناوری													دیدگاه معماری	دیدگاه فرآیند										
ATMS15	ATMS12	ATMS11	ATMS10	ATMS08	ATMS07	ATMS06	ATMS05	ATMS04	ATMS03	ATMS02	ATMS01													
		*													خودرو	حس گر	آلاینده زیست محیطی							
																	شمارش مسافر							
			*				*			*							تشخیص موقعیت							
																	تشخیص وضعیت راننده							
																	تشخیص وضعیت خودرو							
																	تشخیص فاصله(مادون قرمز)							
																	دوربین							
																	تگ الکترونیکی							
																	گیرنده بیسیم							
			*								*						ورودی	حس گر	میدانی					
		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	صوتی (Acoustic)	وجود		خودرو	حس گر تشخیص				حس گر				
				*	*	*	*	*	*	*	*	مایکروویو									عابر پیاده	حس گر شمارش خودرو	سرعت	
				*			*	*	*	*	*	الکترومغناطیسی												راداری (Radar speed sensor)
*												مادون قرمز												
							*	*	*	*	*	مادون قرمز	تشخیص موقعیت خط عبوری											
							*	*	*	*	*	مادون قرمز	کلاس بندی خودرو											
							*	*	*	*	*	مادون قرمز	تشخیص حرکت و جهت آن											
							*	*	*	*	*	مادون قرمز	حجم خودرو											
				*	*				*			مادون قرمز												
				*	*				*			مایکروویو												
*												مادون قرمز	قطار											
							*	*	*	*	*	مادون قرمز	حس گر شمارش خودرو											
		*					*	*	*	*	*	مادون قرمز	حس گر شمارش خودرو											
		*					*	*	*	*	*	مادون قرمز	سرعت											

دیدگاه فرآیند	دیدگاه معماری	دیدگاه فناوری																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
ورودی	میدانی	حس گر	بادسنج (سرعت باد)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													

دیدگاه فرآیند	دیدگاه معماری	دیدگاه فناوری									
ورودی	خودرو	حس گر	آلاینده زیست محیطی								
	میدانی	حس گر	حس گر	خودرو	وجود	صوتی (Acoustic)					
ATMS26											
ATMS25		*									
ATMS24			*								
ATMS23		*									
ATMS22											
ATMS21											
ATMS19			*								
ATMS18			*								
ATMS17							*				
ATMS16							*				

دیدگاه فرآیند	دیدگاه معماری	دیدگاه فناوری												ATMS26	ATMS25	ATMS24	ATMS23	ATMS22	ATMS21	ATMS19	ATMS18	ATMS17	ATMS16
ورودی	میدانی	حس گر	سرعت	مادون قرمز												*	*	*	*	*	*		
				راداری (Radar speed sensor)													*	*	*	*	*		
			بادسنج (سرعت باد)													*	*	*	*	*	*		
			بادنما (جهت باد)													*	*	*	*	*	*		
			میدان دید													*	*	*	*	*	*		
			باران سنج													*	*	*	*	*	*		
			دمای زیرسطحی آسفالت													*	*	*	*	*	*		
			رطوبت													*	*	*	*	*	*		
			دمای هوا													*	*	*	*	*	*		
			دمای سطحی آسفالت													*	*	*	*	*	*		
		دوربین	تشعشع گاز																				
			بینایی ماشین													*							
			دوربین چراغ قرمز																				
			دوربین پارکینگ																		*		
			cctv													*							
		تگ الکترونیکی	دوربین سرعت بالا													*							
			دوربین PTZ													*							
			مهر و موم																				
	گیرنده بیسیم	تگ الکترونیکی	خوانش تگ													*							
			خواننده عوارض													*							
			گیرنده بیسیم													*							

جدول ۱۹ درخت فناوری‌های حوزه خدمات مدیریت ترافیک بخش پردازش

دیدگاه فرآیند	دیدگاه معماری	دیدگاه فناوری													
ATMS12	ATMS11	ATMS10	ATMS08	ATMS07	ATMS06	ATMS05	ATMS04	ATMS03	ATMS02	ATMS01					
						*			*			ارتباط بیسیم	نرم افزار	خودرو	
												جلوگیری از تصادف			
			*			*			*			طرح ریزی			مسیریابی
		*	*									مسیریابی			
		*	*									گزارش دهی			
		*										نظارت			
												بهبود دید			
	*											کنترل نگها			
		*										جلوگیری از تصادف			سخت افزار
												ارتباط بیسیم			
													پایگاه داده ها	پردازش	
		*	*									نرم افزار	ارتقا		
		*	*						*			سخت افزار			
				*				*		*		پایگاه داده ها			
								*		*		کنترل کننده			
	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		چراغ راهنمایی	میدانی		پردازش
				*				*				دسته بندی اولویت چراغ ترافیک			
	*		*	*	*	*	*	*				آزادراه			
												عبور قطار			
	*		*	*	*	*	*	*		*		محلی			
		*	*			*	*		*			خط عبوری			
									*			پرداخت عوارض			
												سیستم ضد یخ			
		*				*			*			جلوگیری از تصادف			
		*				*			*			طرح ریزی مسیر			
	*		*		*	*	*	*	*	*		اطلاع دهی			
		*	*			*	*	*		*		مانیتورینگ			
		*							*			پرداخت عوارض			
			*									Emergency			
		*	*									ردیابی	نرم افزار	میدانی	

جدول ۲۰ درخت فناوری‌های حوزه خدمات مدیریت ترافیک بخش خروجی

دیدگاه فرآیند	دیدگاه معماری	دیدگاه فناوری		ATMS01	ATMS02	ATMS03	ATMS04	ATMS05	ATMS06	ATMS07	ATMS08	ATMS10	ATMS11	ATMS12	ATMS15
خروجی	خودرو	فرستنده									*	*			
		نمایشگر	گرافیکی	*				*				*	*		*
		صوتی													*
	میدانی	چراغ	چراغ کنترل نرخ ورودی و خروجی			*	*	*		*					*
			چراغ خطر												*
			چراغ کنترل ترافیک			*				*	*				*
			چراغ خط عبوری ثابت												
			لامپ پیاده رو										*		
		حفاظ	حفاظ عدم ورود به ریل در هنگام عبور قطار											*	*
			حفاظ کنترل خط عبوری	*				*							*
	نمایشگر	گرافیکی	دیوار مانیتورها								*				*
			سیستم امنیت												
			نظارت پارکینگ												
		کاراکتری		*	*	*	*	*	*		*	*	*		*

جدول ۷. درخت فناوری‌های حوزه خدمات مدیریت ترافیک بخش خروجی (ادامه)

دیدگاه فرآیند	دیدگاه معماری	دیدگاه فناوری									
خروجی	خودرو	فرستنده			*						
		نمایشگر	گرافیکی		*	*	*			*	*
		صوتی			*					*	*
	میدانی	چراغ	چراغ کنترل نرخ ورودی و خروجی								
			چراغ اخطار								
			چراغ کنترل ترافیک							*	*
			چراغ خط عبوری ثابت		*					*	
			لامپ پیاده رو								
		حفاظ	حفاظ عدم ورود به ریل در هنگام عبور قطار							*	
			حفاظ کنترل خط عبوری		*						
	نمایشگر	گرافیکی	دیوار مانیتورها			*					
			سیستم امنیت								
			نظارت پارکینگ	*	*					*	*
		کاراکتری			*	*	*	*	*	*	*

بخش سوم: بومی سازی حوزه خدمات مدیریت ترافیک با شرایط کشور ایران

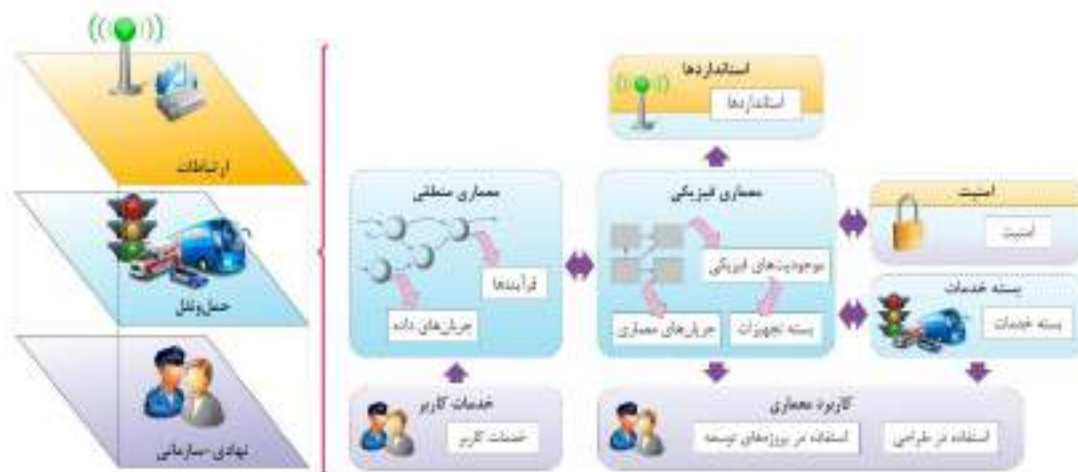


۳ خدمات و بسته های حوزه مدیریت ترافیک

۳-۱ معرفی خدمات کاربر

از آنجا که بخش اصلی در طراحی هر سیستمی، شناسایی عناصر تشکیل دهنده، ماهیت روابط میان اجزاء، شناخت وضع موجود و در نظر گرفتن خواسته ها و نیازمندی های فعلی و آتی ذینفعان سیستم است، شناسایی و توجه به نیازها و انتظارات کاربران کشور ایران از سیستم و یا به عبارتی آنچه که سیستم بایستی از منظر کاربران محقق سازد در لایه نهادی/سازمانی و در بخش خدمات کاربر توصیف می گردد.

لایه نهادی/سازمانی از معماری سیستم های حمل و نقل هوشمند، مشتمل بر نهادها، سیاست ها، سازوکارهای بودجه و فرآیندهای اجرایی موثر در توسعه، بهره برداری، عملیات اجرایی و تعمیر و نگهداری از سیستم های حمل و نقل هوشمند است. این لایه در پایین ترین سطح از سطوح معماری نشان داده شده است (تصویر ۱۱) چرا که حمایت استوار و قابل اطمینان بخش های سازمانی و تصمیم گیری های موثر آن ها، پیش نیاز برنامه های کارآمد سیستم های حمل و نقل هوشمند محسوب می شود.



تصویر ۱۱. اجزاء و لایه های معماری سیستم حمل و نقل هوشمند

همانطور که در تصویر ۱۱ ملاحظه می‌شود، در معماری سیستم‌های حمل و نقل هوشمند، نیازهای کاربران با تعریف فرآیندها در معماری منطقی مرتفع می‌گردند. فرآیندهای مختلف و متعددی می‌بایست با یکدیگر همکاری نموده و به تبادل اطلاعات پردازند تا یک کاربر محقق گردد. پیرو مباحث ارائه شده در بخش دوم از سند حاضر، معماری فیزیکی مشخصات فرآیندها^۱ را از معماری منطقی دریافت و به زیرسیستم‌ها منصوب می‌نماید. از این رو هر یک از بسته‌های تجهیزات زیرسیستم‌های معماری فیزیکی، مشتمل بر یک یا چند مشخصه فرآیند (pspec) است که به عنوان قابلیت و یا الزامات عملکردی به آن بسته‌ی تجهیزات منصوب گشته است. در نهایت ترکیبی از بسته‌های تجهیزات در بسته‌های خدماتی مختلف به تحقق نیازها می‌پردازند.

کاربران شامل گستره وسیعی از سازمان‌ها، مسئولین، بهره‌برداران، مسافران و ... می‌باشند، از این رو خدمات کاربر در قالب خدمات سطح بالا و در راستای رفع نیازها و مسائل موجود در ۸ بخش کلی به شرح ذیل، مشتمل بر ۳۳ زیربخش جزئی دسته‌بندی شده و به عنوان نقطه شروعی برای تبیین معماری ملی مدنظر قرار می‌گیرد.

خدمات کاربر:

۱. مدیریت ترافیک و سفر
۲. مدیریت حمل و نقل عمومی
۳. پرداخت الکترونیکی
۴. عملیات خودروهای تجاری
۵. مدیریت اضطراری
۶. سیستم‌های پیشرفته ایمنی خودرو
۷. مدیریت اطلاعات
۸. مدیریت ساخت، تعمیر و نگهداری

در حوزه خدمات مدیریت ترافیک، ۵ بخش اصلی و ۱۲ زیربخش جزئی از خدمات کاربر مورد توجه است که در جدول ۲۱ لیست آن ارائه شده است. در ادامه با توجه به نیازهای کاربر و مشخصه‌های فرآیندهای مقتضی، به اولویت‌بندی بسته‌های خدماتی حوزه خدمات مدیریت ترافیک و همچنین ارائه بسته‌های خدماتی هم‌یار درون و میان حوزه‌ای می‌پردازیم.

جدول ۲۱ نگاشت خدمات کاربر به بسته‌های خدمات حوزه مدیریت ترافیک

	ATMS01	ATMS02	ATMS03	ATMS04	ATMS05	ATMS06	ATMS07	ATMS08	ATMS09	ATMS10	ATMS11	ATMS12	ATMS13	ATMS14	ATMS15	ATMS16	ATMS17	ATMS18	ATMS19	ATMS20	ATMS21	ATMS22	ATMS23	ATMS24	ATMS25	ATMS26
اطلاعات در طول مسیر برای راننده						*																				
کنترل ترافیک	*	*	*	*	*	*	*		*			*						*	*	*	*	*	*	*	*	*
مدیریت حادثه	*		*	*		*		*													*			*		
مدیریت تقاضای سفر					*				*	*	*						*								*	
ارزیابی و کاهش خطرات گازهای گلخانه‌ای											*															
تقاطع ریلی - بزرگراهی			*										*	*	*						*					
خدمات پرداخت الکترونیک										*						*									*	
تأیید وزن خودرو امنیت مواد خطرناک و پاسخ به حادثه																					*					
امنیت شخصی و اطلاع‌رسانی اضطراری												*									*					
مدیریت خودروی اضطراری								*													*					
واکنش به بلایای طبیعی و تخلیه								*													*					
عملیات ساخت، تعمیر و نگهداری																			*							

۲-۳ اولویت‌بندی بسته‌های خدمات حوزه مدیریت ترافیک در یک منطقه

در این بخش به اولویت‌بندی حوزه خدماتی مدیریت ترافیک با توجه به تأثیر برخی شاخص‌های کلیدی اعم از شرایط جمعیتی، جغرافیایی و یا ترافیکی منطقه مورد نظر در به‌کارگیری موثرتر خدمات این حوزه، پرداخته شده است. چرا که بر اساس هر یک از شاخص‌های کلیدی مذکور، شدت نیاز متفاوت خواهد بود. از این رو بر اساس اعداد ۰، ۱، ۳ و ۵ به ترتیب به معنای عدم وجود نیاز، نیاز کم، نیاز متوسط و نیاز شدید به پایش نیازهای کاربر در حالت‌های مختلف شاخص‌های مذکور پرداخته شد و بر اساس نتایج حاصل، اولویت‌بندی بسته‌های خدمات این حوزه خدماتی برای مناطق شهری و برون‌شهری فراهم گردید.

۱-۲-۳ اولویت‌بندی بسته‌های خدمات حوزه مدیریت ترافیک در یک منطقه کم جمعیت و کم تراکم از نظر خودرویی

با توجه به امتیازدهی انجام‌شده در خصوص نیازهای کاربر مرتبط با شهر با جمعیت کم، اولویت‌بندی بسته‌های خدمات حوزه مدیریت ترافیک به شرح زیر می‌باشد:

جدول ۲۲ اولویت‌بندی بسته‌های خدمات برای یک منطقه کم جمعیت و کم تراکم از نظر خودرویی

ردیف	کد بسته	نام بسته خدمات
۱	ATMS01	نظارت بر شبکه
۲	ATMS03	کنترل چراغ راهنمایی
۳	ATMS06	انتشار اطلاعات ترافیکی
۴	ATMS08	مدیریت حوادث ترافیکی
۵	ATMS12	کنترل روشنایی معابر
۶	ATMS19	هشدار دهی و اعمال قانون
۷	ATMS21	مدیریت انسداد مسیر
۸	ATMS26	هشدار در محدوده مشترک انسان-خودرو

۲-۲-۳ اولویت‌بندی بسته‌های خدمات حوزه مدیریت ترافیک در یک منطقه با جمعیت متوسط و با تراکم متوسط خودرویی

با توجه به امتیازدهی انجام‌شده در خصوص نیازهای کاربر مرتبط با شهر با جمعیت متوسط اولویت‌بندی بسته‌های خدمات حوزه ATMS به شرح زیر می‌باشد:

جدول ۲۳ اولویت‌بندی بسته‌های خدمات برای یک منطقه با جمعیت متوسط و با تراکم متوسط خودرویی

ردیف	کد بسته	نام بسته خدمات
۱	ATMS01	نظارت بر شبکه
۲	ATMS03	کنترل چراغ راهنمایی
۳	ATMS04	سنجش ترافیک
۴	ATMS06	انتشار اطلاعات ترافیکی
۵	ATMS07	مدیریت ترافیک یکپارچه در منطقه
۶	ATMS08	مدیریت حوادث ترافیکی
۷	ATMS10	اخذ الکترونیکی عوارض
۸	ATMS12	کنترل روشنایی معابر
۹	ATMS16	مدیریت پارکینگ هوشمند
۱۰	ATMS19	هشدار دهی و اعمال قانون
۱۱	ATMS21	مدیریت انسداد مسیر
۱۲	ATMS23	مدیریت پویای خطوط
۱۳	ATMS24	علائم هشدار متغیر
۱۴	ATMS26	هشدار در محدوده مشترک انسان-خودرو

۳-۲-۳ اولویت‌بندی بسته‌های خدمات حوزه مدیریت ترافیک در یک منطقه پر جمعیت و پر تراکم از نظر خودرویی

با توجه به امتیازدهی انجام‌شده در خصوص نیازهای کاربر مرتبط با شهر با جمعیت زیاد اولویت‌بندی بسته‌های خدمات حوزه ATMS به شرح زیر می‌باشد:

جدول ۲۴ اولویت‌بندی بسته‌های خدمات برای منطقه پر جمعیت و پرتراکم از نظر خودرویی

ردیف	کد بسته	نام بسته خدمات
۱	ATMS01	نظارت بر شبکه
۲	ATMS02	نظارت بر ترافیک به کمک داده‌های خودرویی
۳	ATMS03	کنترل چراغ راهنمایی
۴	ATMS04	سنجش ترافیک
۵	ATMS05	مدیریت خط HOV
۶	ATMS06	انتشار اطلاعات ترافیکی
۷	ATMS07	مدیریت ترافیک یکپارچه در منطقه
۸	ATMS08	مدیریت حوادث ترافیکی
۹	ATMS10	اخذ الکترونیکی عوارض
۱۰	ATMS11	کاهش تولید گازهای گلخانه‌ای
۱۱	ATMS12	کنترل روشنایی معابر
۱۲	ATMS16	مدیریت پارکینگ هوشمند
۱۳	ATMS17	مدیریت یکپارچه پارکینگ‌های منطقه
۱۴	ATMS19	هشدار دهی و اعمال قانون
۱۵	ATMS21	مدیریت انسداد مسیر
۱۶	ATMS22	محدودیت متغیر سرعت
۱۷	ATMS23	مدیریت پویای خطوط
۱۸	ATMS24	علائم هشدار متغیر
۱۹	ATMS25	عوارض مبتنی بر مسافت پیمایش
۲۰	ATMS26	هشدار در محدوده مشترک انسان-خودرو

۳-۲-۴ اولویت‌بندی بسته‌های خدمات حوزه مدیریت ترافیک در یک منطقه برون‌شهری

با توجه به امتیازدهی انجام‌شده در خصوص نیازهای کاربر مرتبط با معابر برون‌شهری اولویت‌بندی بسته‌های خدمات حوزه ATMS به شرح زیر می‌باشد:

جدول ۲۵ اولویت‌بندی بسته‌های خدمات برای یک منطقه برون‌شهری

ردیف	کد بسته	نام بسته خدمات
۱	ATMS23	مدیریت پویای خطوط
۲	ATMS19	هشدار دهی و اعمال قانون
۳	ATMS22	محدودیت متغیر سرعت
۴	ATMS21	مدیریت انسداد مسیر
۵	ATMS12	کنترل روشنایی معابر
۶	ATMS18	مدیریت خطوط برگشت‌پذیر
۷	ATMS25	عوارض مبتنی بر مسافت پیمایش
۸	ATMS24	علائم هشدار متغیر
۹	ATMS08	مدیریت حوادث ترافیکی
۱۰	ATMS15	هماهنگی در تقاطع ریل با جاده
۱۱	ATMS10	اخذ الکترونیکی عوارض
۱۲	ATMS04	سنجش ترافیک
۱۳	ATMS01	نظارت بر شبکه
۱۴	ATMS02	نظارت بر ترافیک به کمک داده‌های خودرویی
۱۵	ATMS06	انتشار اطلاعات ترافیکی
۱۶	ATMS07	مدیریت ترافیک یکپارچه در منطقه
۱۷	ATMS26	هشدار در محدوده مشترک انسان-خودرو

۳-۳ بسته‌های خدمات هم‌یار درون و میان حوزه‌ای

همانطور که پیشتر اشاره شد مجموعه‌ای از فرآیندهای معماری منطقی در تعامل و همکاری با یکدیگر به رفع هر یک از نیازهای کاربران می‌پردازند. از این رو برخی از نیازها به واسطه‌ی خدمات تعریف‌شده در حوزه خدمات مدیریت ترافیک و یا خدمات تعریف‌شده در سایر حوزه‌های خدماتی قابل حصول هستند. در این بخش از سند حاضر بر اساس اهم نیازهای مورد توجه در حوزه خدمات مدیریت ترافیک به شناسایی بسته‌های خدمات هم‌یار درون و میان حوزه‌ای در رفع نیاز مذکور می‌پردازیم. از بررسی ریز نیازهای کاربر، می‌توان دریافت که برای رفع یک نیاز کدام بسته‌های خدمات مورد نیاز می‌باشند یا با برآورده شدن یک نیاز در یک بسته خدماتی، بخشی از نیازهای کدام بسته‌های خدماتی دیگر برآورده شده‌اند. با توجه به میزان ارتباطات بسته‌های خدمات و هم‌یار بودن آن‌ها، پیاده‌سازی چه بسته‌هایی مقرون به صرفه‌تر است. لذا در این بخش از سند حاضر بر اساس اهم نیازهای مورد توجه در حوزه خدمات مدیریت ترافیک به شناسایی بسته‌های خدمات هم‌یار درون و میان حوزه‌ای می‌پردازیم.

۳-۳-۱ اطلاعات در طول مسیر برای راننده

این خدمت کاربر به ارائه اطلاعات و توصیه‌های به‌هنگام اعم از اطلاعات شرایط ترافیکی معابر، تصادفات، عملیات ساخت و ساز، زمان‌بندی مربوط به خدمات حمل و نقل عمومی و سایر گزینه‌های موجود برای انتخاب مد به رانندگان خودروهای شخصی، تجاری و عمومی می‌پردازد. همچنین این خدمت کاربر، علامت‌دهی به صورت درون خودرویی را مشابه با علائم موجود در بزرگراه‌ها به منظور نمایش به طور مستقیم در درون خودرو شامل می‌گردد. پیاده‌سازی کامل این قابلیت زمینه‌های لازم جهت امکان ارائه اطلاعات شخصی‌سازی شده مانند هشدارهای شرایط خطرناک جاده (مانند یخ‌زدگی، مه و غیره) یا سرعت ایمن برای یک نوع وسیله خاص (مانند خودروی شخصی، کامیون بزرگ، اتوبوس) را میسر می‌نماید.

جدول ۲۶ بسته‌های هم‌یار جهت پاسخ به نیاز اطلاعات سفر در طول مسیر

عنوان نیاز	حوزه درگیر	بسته‌های خدمات
اطلاعات در طول مسیر برای راننده	اطلاعات سفر	ATIS01- انتشار اطلاعات مسافران
		ATIS02- ارائه اطلاعات تعاملی به مسافران
		ATIS09- علامت دهی درون خودرویی
		ATIS10- اطلاعات مسافر در ارتباطات کوتاه برد
	مدیریت ترافیک	ATMS06- انتشار اطلاعات ترافیکی

خدمت کاربر "اطلاعات در طول مسیر برای راننده" در حوزه خدمات اطلاعات سفر به شماره‌های ۱، ۲، ۹، ۱۰ و همچنین ATMS06 مشاهده می‌شود. اطلاعات در طول مسیر برای راننده می‌تواند از نوع شرایط ترافیکی و یا اطلاعات کلی همچون تسهیلات موجود در مسیر، پارکینگ‌ها، شرایط آب‌وهوایی، وضعیت تعمیر و نگهداری و سایر موارد مورد نظر مسافران در طول سفر باشد. ارائه تمام انواع اطلاعات از طریق واسطه‌های مختلف منجر به برآورده شدن نیاز "اطلاعات در طول مسیر برای راننده" خواهد شد. بسته ATMS06 با بکار بردن برخی از تجهیزات راه، همچون تابلوهای متغیر خبری یا رادیوی مشورتی بزرگراه به عنوان واسطه‌های اطلاع‌رسانی، اطلاعات درباره شرایط ترافیکی، وضعیت راه‌ها، اطلاعات حوادث و محدودیت‌های اعمال‌شده در مسیرها را برای رانندگان فراهم می‌سازد. از سوی دیگر، بسته‌های حوزه اطلاعات سفر از طریق رسانه‌ها، وبسایت‌ها، رادیو در ATIS01، وبسایت‌های تعاملی، کیوسک‌ها و شماره تلفن‌های ویژه اطلاع‌رسانی به صورت تعاملی در ATIS02، تجهیزات درون خودرویی در ATIS09 و از طریق زیرساخت ارتباطات کوتاه‌برد و خودروهای مرتبط^۱ در ATIS10 اطلاعات سفر را برای مسافران در طول مسیر فراهم می‌نمایند. اجرای این بسته‌های خدمات در کنار یکدیگر، تمام انواع نیازهای مسافران به انواع اطلاعات و همچنین با روش‌های متعدد را امکان‌پذیر می‌سازد.

۳-۲ کنترل ترافیک

این خدمت کاربر برای یکپارچه‌سازی و کنترل تطبیقی سیستم‌های بزرگراهی و معابر مسطح با هدف بهبود جریان ترافیک، اولویت‌دهی حمل‌ونقل عمومی و سایر وسایل نقلیه با ظرفیت بالا و به حداقل رساندن تراکم و ماکزیمم‌سازی حرکت افراد و کالاها تدوین شده است. این خدمت کاربر داده‌ها را از سیستم حمل‌ونقل جمع‌آوری کرده و آن‌ها را به اطلاعات قابل استفاده تبدیل می‌کند و در نهایت از آن برای تعیین رفتارهای بهینه وسایل نقلیه و عابران پیاده استفاده می‌کند. اطلاعات زمان واقعی ترافیک که توسط مرکز کنترل ترافیک جمع‌آوری شده‌اند نیز برای استفاده‌کنندگان دیگر بخش‌های خدماتی کاربران منتشر می‌شوند.

جدول ۲۷ بسته‌های هم‌یار جهت پاسخ به نیاز کنترل ترافیک

عنوان نیاز	حوزه درگیر	بسته‌های خدمات
کنترل ترافیک	مدیریت ترافیک	ATMS01: نظارت بر شبکه
		ATMS03: کنترل سیگنال ترافیکی
		ATMS04: سنجش ترافیک
		ATMS02: نظارت بر ترافیک به کمک داده‌های خودرویی
		ATMS05: مدیریت خط HOV
		ATMS06: انتشار اطلاعات ترافیکی
		ATMS07: مدیریت ترافیک یکپارچه در منطقه

¹ Connected Vehicle

عنوان نیاز	حوزه درگیر	بسته‌های خدمات
		ATMS09: مدیریت تقاضا و پشتیبانی تصمیم‌گیری حمل و نقل
		ATMS12: کنترل روشنایی معابر
		ATMS18: مدیریت خطوط برگشت‌پذیر
		ATMS19: ترافیک هشدار دهی و اعمال قانون سرعت
		ATMS20: مدیریت پل‌های متحرک
		ATMS21: مدیریت انسداد مسیر
		ATMS22: محدودیت متغیر سرعت
		ATMS23: مدیریت پویای خطوط
		ATMS24: علائم هشدار متغیر
		ATMS26: سیستم‌های هشدار استفاده مختلط
	حمل و نقل عمومی	APTS07: هماهنگی حمل و نقل ترکیبی
		APTS09: اولویت دهی به حمل و نقل عمومی در تقاطع‌ها چراغ دار
	اطلاعات سفر	ATIS 06: اشتراک‌گذاری داده‌های عملیاتی در حمل و نقل
		ATIS10: اطلاعات مسافر در ارتباطات کوتاه برد
	مدیریت اضطرار	EM02: مسیریابی اضطراری

طبق تعریف ارائه‌شده، یکی از اهداف مطرح در این نیاز کاربر "اولویت‌دهی حمل و نقل عمومی و سایر وسایل نقلیه با ظرفیت بالا و به حداقل رساندن تراکم" می‌باشد که در بسته‌های خدماتی APTS07 و APTS09 پشتیبانی می‌شود. وظیفه جمع‌آوری داده‌های حمل و نقلی و تبدیل آن‌ها به داده‌های قابل استفاده و ارائه آن‌ها به کاربران در بسته‌های ATIS06 و ATIS10 انجام می‌پذیرد. بسته خدمات EM02 با درخواست مسیر مناسب از زیرسیستم مدیریت ترافیک، علاوه بر بهبود مسیر دهی به خودروهای خود از طریق همکاری با مکر مدیریت ترافیک به بهبود و روانی حرکت کمک می‌نماید. تمام موارد اشاره شده نیازمند عملیات مدیریتی هستند که به صورت سطح بالا و با همکاری بسته‌های ذکرشده به برآورده ساختن نیاز "مدیریت ترافیک" کمک نمایند. این عملیات مدیریتی در بسته‌های خدماتی حوزه ATMS تعریف‌شده و هر یک از بسته‌ها با شماره‌های ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۹، ۱۲، ۱۸، ۱۹، ۲۰، ۲۱، ۲۲، ۲۳، ۲۴ با توجه به تعاریف خاص خود، بخشی از عملیات مرتبط با مدیریت ترافیک را بر عهده دارند. نتیجه این امر آن است که همکاری بین این چهار حوزه از بسته‌های خدمات، تمام مواردی که در نیاز کاربر "مدیریت ترافیک" مطرح‌شده‌اند، برآورده می‌گردند.

۳-۳-۳ مدیریت حوادث

این خدمت کاربر به مدیریت حس‌گرها، پردازش داده‌ها و ارتباطات مربوط به تصادفات و حوادث جهت بهبود خدمات مدیریت تصادفات و ارتقاء توان‌مندی واکنش مسئولین خدمات حمل‌ونقلی، امنیت عمومی، یک‌کشی و دیگر افراد دخیل در امر واکنش به حوادث می‌پردازد. این خدمت کاربر به این گروه از ذینفعان مورد اشاره کمک می‌کند تا ضمن شناسایی سریع‌تر و دقیق‌تر تصادفات، واکنشی را اجرا نمایند که تراکم ترافیک و اثرات این حوادث بر روی محیط و حرکت مردم و کالاها را به حداقل برساند.

جدول ۲۸ بسته‌های هم‌یار جهت پاسخ به نیاز مدیریت حوادث

عنوان نیاز	حوزه درگیر	بسته‌های خدمات
مدیریت حوادث	مدیریت ترافیک	ATMS01: نظارت بر شبکه
		ATMS03- کنترل چراغ‌های راهنمایی
		ATMS04- سنجش ترافیک
		ATMS06- انتشار اطلاعات ترافیکی
		ATMS08- مدیریت حوادث ترافیکی
		ATMS21- مدیریت انسداد مسیر
		ATMS24- علائم هشدار متغیر
	اطلاعات سفر	ATIS06- اشتراک‌گذاری داده‌های عملیاتی در حمل‌ونقل
		ATIS02- ارائه اطلاعات تعاملی به مسافران

این خدمت کاربر در راستای مدیریت حوادث نیاز به نظارت بر شبکه و انجام عملیات مدیریتی همچون تشخیص و مدیریت حوادث، مدیریت از طریق انسداد مسیر، عملیات کنترلی همچون سنجش ترافیک، کنترل چراغ‌های راهنمایی و همچنین ارائه هشدارها و اطلاعات درباره وضعیت ترافیکی به مسافران می‌باشد که توسط بسته‌های خدماتی ATMS با شماره‌های ۱، ۳، ۴، ۶، ۸، ۲۱، ۲۴ پشتیبانی می‌شوند. اجرای هر یک از بسته‌های خدمات ATIS شماره ۶ و بسته‌های خدماتی ATMS به شماره‌های ۱، ۳، ۴، ۶، ۸، ۲۱ و ۲۴ در بسته‌های خدمات ATIS02 و بسته‌های ATMS به شماره‌های ۱، ۳، ۴، ۶، ۸ و ۲۱ نیز بکار رفته و از این طریق بر اجرای هر چه بهتر این بسته تأثیر می‌گذارند.

۳-۴ مدیریت تقاضای سفر

این خدمت کاربر با استفاده از فناوری‌های پیشرفته به پشتیبانی از قوانین و سیاست‌های اتخاذ شده برای کاهش تأثیرات اجتماعی و محیطی تراکم ترافیک می‌پردازد. در این راستا ضمن تدوین و اشاعه راهکارهایی برای پشتیبانی از برنامه‌های کاهش سفرهای تک‌نفره، افزایش استفاده از خودروهای پرسرنشین و یا حمل و نقل عمومی، به فراهم آوردن گزینه‌های متعدد برای آن دسته از افراد که تمایل به سفر در شرایط بهینه‌تر به طور مثال در زمان‌های غیر اوج ترافیک دارند، می‌پردازد.

جدول ۲۹ بسته‌های هم‌یار جهت پاسخ به نیاز مدیریت تقاضای سفر

عنوان نیاز	حوزه درگیر	بسته‌های خدمات
مدیریت تقاضای سفر	مدیریت ترافیک	ATMS05- مدیریت خط پر سرنشین
		ATMS10- اخذ الکترونیکی عوارض
		ATMS11- کاهش تولید گازهای گلخانه‌ای
		ATMS17- مدیریت یکپارچه پارکینگ‌های منطقه
		ATMS25- عوارض مبتنی بر مسافت پیمایش
	حمل و نقل عمومی	APTS04- مدیریت جمع‌آوری کرایه حمل و نقل عمومی
	اطلاعات سفر	ATIS08- هم‌پیمایی پویا

می‌توان گفت که تعاریف در نظر گرفته شده برای این خدمت کاربر در بسته‌های خدماتی مختلف در حوزه‌های مختلف گنجانده شده و اجرای هر یک از این بسته‌ها به صورت مستقل می‌تواند پاسخگوی بخشی از نیازهای خدمت کاربر "مدیریت تقاضای سفر" باشد. این خدمت کاربر در بسته خدماتی ATIS شماره ۸ و بسته‌های خدماتی ATMS به شماره‌های ۵، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۷ و ۲۵ و APTS04 مشاهده می‌شود.

۳-۴ ارزیابی و کاهش خطرات گازهای گلخانه‌ای

این خدمت کاربر به منظور پیاده‌سازی راهکارها و راهبردهای مناسب جهت تغییر مسیر ترافیک از اطراف مناطق حساس از نظر کیفیت هوا یا کنترل دسترسی به چنین مناطقی، از حس‌گرهای پیشرفته برای پایش میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای استفاده می‌نماید. سایر فناوری‌ها امکان شناسایی خودروهایی که آلاینده‌گی بسیار بالایی نسبت به استانداردهای استانی، کشوری و یا منطقه‌ای دارند را فراهم نموده و اطلاعات را به رانندگان یا اپراتورهای ناوگان جهت انجام اقدامات اصلاحی قرار می‌دهند. همچنین این خدمت کاربر اطلاعاتی که می‌تواند برای تسهیل پیاده‌سازی و ارزیابی انواع مختلف راهبردهای کنترلی مورد استفاده قرار گیرند را در اختیار سازمان‌های عملیاتی و برنامه‌ریزی حمل‌ونقل قرار می‌دهد. این خدمت کاربر با بسته‌های دیگر همپوشانی نداشته و تنها توسط بسته خدمات ATMS11 پشتیبانی می‌شود.

۳-۵ تقاطع ریلی-بزرگراهی

این خدمت کاربر از فناوری‌های سیستم‌های هوشمند حمل‌ونقل برای بهبود کنترل ترافیک بزرگراه و قطارها به منظور جلوگیری یا کاهش شدت برخوردهایی که میان خودروها و قطارها در نقطه تقاطع اتفاق می‌افتد، استفاده می‌نماید.

جدول ۳۰ بسته‌های هم‌پار جهت پاسخ به نیاز مدیریت تقاطع ریلی-بزرگراهی

عنوان نیاز	حوزه درگیر	بسته‌های خدمات
تقاطع ریلی-بزرگراهی	مدیریت ترافیک	ATMS03-کنترل چراغ‌های ترافیکی
		ATMS15-همانگی در تقاطع ریل با جاده

این خدمت کاربر با حوزه‌های دیگر همپوشانی نداشته و با توجه به سطح تجهیزات متفاوت توسط دو بسته خدمات ATMS13 و ATMS14 به طور جداگانه انجام می‌شود. سایر عملیات مربوط به همانگی بین عملیات ریلی و مرکز مدیریت ترافیک جهت انجام عملیات تعمیر و نگهداری و یا انسداد تقاطع‌ها در ATMS15 و کنترل چراغ‌های راهنمایی در تقاطع ریلی-بزرگراهی همانند سایر چراغ‌های راهنمایی در تقاطع‌ها چراغ دار توسط ATMS03 انجام می‌شود.

۳-۵-۱ خدمات پرداخت الکترونیکی

این سرویس کاربر به مسافران اجازه می‌دهد تا هزینه‌های خود برای تمامی خدمات و مدهای مختلف حمل و نقلی را از طریق یک واسط پرداخت الکترونیک رایج بپردازد. جمع‌آوری الکترونیکی عوارض، پرداخت کرایه حمل و نقل عمومی و پرداخت هزینه پارکینگ از طریق یک سیستم الکترونیکی چندکاره و چندوجهی مرتبط می‌شود. یک ساختار معمول پرداخت هزینه در خدمات حمل و نقلی را شاید بتوان با متصل کردن به گزینه‌های قیمت‌گذاری جاده‌ای برای تمام مدها بکار برد.

جدول ۳۱ بسته‌های هم‌یار جهت پاسخ به نیاز پرداخت الکترونیک

عنوان نیاز	حوزه درگیر	بسته‌های خدمات
خدمات پرداخت الکترونیکی	مدیریت ترافیک	ATMS10- اخذ الکترونیکی عوارض
		ATMS16- مدیریت پارکینگ هوشمند
		ATMS25- عوارض مبتنی بر مسافت پیمایش
	حمل و نقل عمومی	APTS04- مدیریت جمع‌آوری کرایه حمل و نقل عمومی
		APTS08- اطلاعات مسافرین حمل و نقل عمومی
	اطلاعات سفر	ATIS02- ارائه اطلاعات تعاملی به مسافران
		ATIS 06- اشتراک‌گذاری داده‌های عملیاتی در حمل و نقل
		ATIS07- اطلاعات و رزرواسیون خدمات سفر

این خدمت کاربر مشابه خدمت کاربر "مدیریت تقاضای سفر" می‌باشد از این لحاظ که تعاریف در نظر گرفته‌شده برای آن در بسته‌های خدماتی مختلف در حوزه‌های مختلف گنجانده شده و اجرای هر یک از این بسته‌ها به صورت مستقل می‌تواند پاسخگوی بخشی از نیازهای خدمت کاربر "خدمات پرداخت الکترونیکی" باشد. برای مثال مدیریت پرداخت الکترونیکی در بخش حمل و نقل عمومی توسط بسته‌های APTS04 و APTS08، مدیریت پرداخت‌های مسافران در قبال خدمات ارائه‌شده به آن‌ها مانند اطلاعات تعاملی سفارشی سازی شده و یا رزرو خدمات توسط بسته‌های خدمات ATIS با شماره‌های ۲، ۶ و ۷ و نهایتاً پرداخت الکترونیک مرتبط با مبحث مدیریت ترافیک که در شاخه‌های پرداخت عوارض، پرداخت هزینه پارکینگ و پرداخت بر اساس مسافت طی شده قرار می‌گیرد توسط بسته‌های خدماتی ATMS با شماره‌های ۱۰، ۱۶ و ۲۵ انجام می‌پذیرد.

۳-۵-۲ امنیت مواد خطرناک و پاسخ به حادثه

ایمنی مواد خطرناک و پاسخ به سانحه، براساس سانحه مواد خطرناک و اطلاعات ارسالی که نوع و کیفیت مواد خطرناک را مشخص می‌نماید، به اعزام نیروی سانحه می‌پردازد تا بر این اساس پاسخ سریع و مناسبی را تسهیل بخشد. این بسته تجهیزاتی شامل ردیابی حمل مواد خطرناک، اخطار حمل مواد خطرناک با ریسک بالا و بدون مجوز، اخطار در زمینه راننده مواد خطرناک با ریسک بالا و پایش ایمنی و امنیت مواد خطرناک جاده‌ای می‌باشد.

جدول ۳۲ بسته‌های هم‌یار جهت پاسخ به نیاز امنیت مواد خطرناک و پاسخ به حادثه

عنوان نیاز	حوزه درگیر	بسته‌های خدمات
امنیت مواد خطرناک و پاسخ به حادثه	مدیریت ترافیک	ATMS21- مدیریت انسداد مسیر
	مدیریت حمل کالای تجاری	CVO10- مدیریت مواد خطرناک
		CVO11- تشخیص امنیت و کاهش خطر مواد خطرناک جاده‌ای
		CVO12- تشخیص امنیت راننده خودروی تجاری
		CVO13- پایش تخصیص در حمل بار
	مدیریت ساخت، تعمیر و نگهداری	MC10- هماهنگی فعالیت‌های تعمیر نگهداری

خدمت کاربر "امنیت مواد خطرناک و پاسخ به حادثه" نیازمند سه مرحله عملیات شامل تشخیص حادثه و نوع آن، مدیریت حادثه و انجام هماهنگی‌های مورد نیاز جهت تعمیر و نگهداری‌های احتمالی در جاده می‌باشد. این سه مرحله عملیات با همکاری سه حوزه خدمات CVO، ATMS و EM و به ترتیب با بسته‌های خدمات به شماره ۱۰، ۱۱، ۱۲ و ۱۳ در حوزه CVO، شماره ۲۱ در ATMS و شماره ۱۰ در EM امکان‌پذیر می‌شود.

۳-۵-۳ اطلاع‌رسانی شرایط اضطراری و امنیت شخصی

در این خدمت کاربر نیز هر یک از بسته‌های خدماتی حاضر، به جنبه‌ای از نیاز "اطلاع‌رسانی شرایط اضطراری و امنیت شخصی" می‌پردازند. وظایف بسته‌های حوزه مدیریت ترافیک ATMS12 و ATM21 رسیدگی به این نیاز از طریق کنترل خودکار روشنایی در معابر جهت افزایش امنیت و همچنین انسداد مسیر در مواقع اضطراری به تشخیص مرکز مدیریت ترافیک و یا درخواست مرکز مدیریت اضطرار می‌باشد. سایر بسته‌های خدماتی مانند APTS05، CVO10 و EM به شماره ۳، ۵ و ۶ در برآورده ساختن این نیاز مشارکت دارند و هر یک از دیدگاه خود به رفع این نیاز می‌پردازند. برای مثال در این خدمت کاربر مسافران می‌توانند برای رسیدگی به وجود وضعیت اورژانس و یا غیر اورژانسی پرسنل پاسخگوی مرتبط با شرایط اضطراری را مطلع سازند (EM03). همچنین پشتیبانی از نظارت، هشدار دهی در مورد خطرات و سیستم خودکار امنیتی در مناطق امنیتی (شامل مناطق دورافتاده و زیرساخت‌های حساس حمل‌ونقلی) توسط بسته خدمات EM05 پشتیبانی می‌شوند.

جدول ۳۳ بسته‌های هم‌یار جهت پاسخ به نیاز اطلاع‌رسانی شرایط اضطراری و امنیت شخصی

عنوان نیاز	حوزه درگیر	بسته‌های خدمات
اطلاع‌رسانی شرایط اضطراری و امنیت شخصی	مدیریت اضطرار	EM03- پاسخ به درخواست کمک به صورت بیسیم
		EM05- حفاظت از زیرساخت‌های حمل‌ونقل
		EM06- هشدار در محدوده وسیع
	مدیریت ترافیک	ATMS12- کنترل روشنایی معابر
		ATMS21- مدیریت انسداد مسیر
	مدیریت حمل کالای تجاری	CVO10- مدیریت مواد خطرناک

۳-۵-۴ مدیریت خودروی اضطراری

خدمات کاربر مدیریت خودروی اضطراری، به سمت کاهش زمان دریافت هشدار حادثه از یک تصادف، توسط یک اپراتور پاسخ به ایمنی عمومی در رسیدن خودروی اضطراری به صحنه حادثه می‌رود. این خدمت شامل بهبود ارتباطات بین خودروهای پاسخگو و مرکز اعزام با ارائه مناسب موقعیت خودروهای اضطراری و پشتیبانی خودکار از اعزام شوندگان در جهت کمک به اعزام هرچه سریع‌تر خودرو به محل حادثه می‌باشد. این خدمت همچنین مسیرهای ویژه هدایتی برای خودروهای اعزام را برای کمک

به اعزام شدگان و رانندگان خودروها در حداقل زمان رسیدن به محل حادثه را فراهم می‌کند و در صورت لزوم مسیرهای پیشنهادی تا بیمارستان و همچنین تا رسیدن به مقصد را فراهم می‌کند. در نهایت این خدمت به کمک چراغ‌های راهنمایی حق تقدم عبور را به خودروی اضطراری یا سایر خودروهای تعریف‌شده می‌دهد. همچنین این خدمت توانایی هشدار دادن به سایر وسایل نقلیه که در نزدیکی خودروی اضطرار قرار دارند نیز شامل می‌شود.

جدول ۳۴ بسته‌های هم‌یار جهت پاسخ به نیاز مدیریت خودروی اضطراری

عنوان نیاز	حوزه درگیر	بسته‌های خدمات
مدیریت خودروی اضطراری	حمل‌ونقل عمومی	APTS05- امنیت حمل‌ونقل همگانی
	مدیریت اضطرار	EM01- دریافت تماس‌های اضطراری و اعزام نیرو
		EM02- مسیریابی اضطراری
		EM04- خدمات گشت جاده‌ای
	مدیریت ترافیک	ATMS08- مدیریت حوادث ترافیکی
		ATMS21- مدیریت انسداد مسیر
	مدیریت حمل‌کالای تجاری	CVO10- مدیریت مواد خطرناک
	اطلاعات سفر	ATIS09- علامت دهی درون خودرویی
	مدیریت ساخت، تعمیر و نگهداری	MC10- هماهنگی فعالیت‌های ساخت و ساز و تعمیر نگهداری

تأثیر بسته‌های خدمات ATMS08 و ATMS21 در خدمت کاربر "مدیریت خودروی اضطراری" در کمک به مدیریت حوادث و هماهنگی مراکزی است که توسط بسته EM01 از وقوع حادثه مطلع شده و به محل حادثه اعزام شده‌اند. همچنین با ارائه اطلاعات درباره وضعیت ترافیکی معابر، بسته خدماتی EM02 را در ارائه مسیر بهینه به خودروهای اعزامی خود هدایت می‌نماید. همچنین در صورت درخواست مراکز مدیریت اضطرار و یا تشخیص مرکز مدیریت ترافیک اقدام به انسداد مسیرهای خاص و مدیریت شبکه جاده‌ای می‌نماید (ATMS21).

۳-۵-۵ واکنش به بلایای طبیعی و تخلیه

این سرویس کاربر با استفاده از سیستم‌های حمل و نقل هوشمند، توانایی سیستم حمل و نقل زمینی برای پاسخگویی به بلایا را بهبود می‌بخشد. این سرویس کاربر، دسترسی پیشرفته به صحنه حادثه را برای منابع و پرسنل مسئول فراهم نموده، اطلاعات بهتری را درباره سیستم حمل و نقلی در مجاورت محل بلایا ارائه نموده و تخلیه ایمن و کارا تر عموم مردم را در صورت نیاز ممکن می‌سازد. بعلاوه سیستم حمل و نقلی شامل تعداد زیادی متخصصان آموزش دیده و منابعی است که بخشی از پاسخگویی به بلایا را انجام می‌دهند. استفاده از سیستم‌های حمل و نقل هوشمند برای اولویت‌دهی، تخصیص و ردگیری این پرسنل متخصص و منابع، همچنین موجب افزایش کارایی پاسخگویی به بلایا می‌شود

جدول ۳۵ بسته‌های هم‌یار جهت پاسخ به نیاز واکنش به بلایای طبیعی و تخلیه

عنوان نیاز	حوزه درگیر	بسته‌های خدمات
واکنش به بلایای طبیعی و تخلیه	مدیریت اضطرار	EM05- حفاظت از زیرساخت‌های حمل و نقل
		EM07- سیستم هشدار زودهنگام
		EM08- پاسخگویی به بلایای طبیعی و بازسازی
		EM09- مدیریت تخلیه و ورود مجدد
		EM10- اطلاعات مسافر در زمان بلایای طبیعی
	مدیریت ترافیک	ATMS08- مدیریت حوادث ترافیکی
		ATMS21- مدیریت انسداد مسیر
	اطلاعات سفر	ATIS06- به اشتراک‌گذاری داده‌های عملیاتی در حمل و نقل
		ATIS10- اطلاعات مسافر در ارتباطات کوتاه برد

حوزه خدمات ATMS مانند خدمت کاربر بخش قبل از طریق بسته‌های ATMS08 و ATMS21 در خدمت کاربر "واکنش به بلایای طبیعی و تخلیه" مشارکت دارد. وجود این بسته‌های خدماتی در هنگام وقوع بلایای طبیعی، بسته‌های خدماتی حوزه EM مسئول در این زمینه را از طریق به کارگیری سیستم مدیریت حادثه و هماهنگی عملیات در سطح گسترده و همچنین انسداد مسیرهای مورد نیاز کمک می‌نماید.

۳-۵-۶ عملیات ساخت، نگهداری و تعمیر

وظیفه این خدمات، حصول اطمینان از بهترین شکل همکاری میان جاده‌ها، زیرساخت‌ها و منابع موجود است. عملیات ساخت و نگهداری شامل نظارت، نگهداری، بهبود و مدیریت شرایط فیزیکی راه است. نواحی که تحت پوشش این خدمت کاربر است: مدیریت ناوگان نگهداری و تعمیر وسایل نقلیه، مدیریت راه‌ها، مدیریت. امنیت ناحیه کار و شرایط نگهداری راه و انتشار برنامه کار.

جدول ۳۶ بسته‌های هم‌یار جهت پاسخ به نیاز عملیات ساخت، نگهداری و تعمیر

عنوان نیاز	حوزه درگیر	بسته‌های خدمات
مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر	مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر	MC01- ردیابی وسیله نقلیه و تجهیزات
		MC02- نگهداری و تعمیر خودروها
		MC03- جمع‌آوری داده شرایط آب‌وهوایی جاده‌ای
		MC04- پردازش و توزیع اطلاعات آب‌وهوا
		MC05- عملیات نگهداری و تعمیر خودکار معابر
		MC06- نگهداری و تعمیر زمستانی
		MC07- ساخت، نگهداری و تعمیر معابر
		MC08- مدیریت ناحیه کار
		MC09- نظارت بر ایمنی ناحیه کار
		MC10- هماهنگی فعالیت‌های نگهداری و تعمیر
		MC11- نظارت بر کاوشگر محیطی
		MC12- نظارت بر زیرساخت‌ها
	اطلاعات سفر	ATIS06- به اشتراک‌گذاری داده‌های عملیاتی در حمل‌ونقل
	مدیریت ترافیک	ATMS19- هشدار دهی و اعمال قانون

یکی از وظایف بسته خدمات ATMS19، هشدار دهی و اعمال قانون درباره تخلفات صورت گرفته در معابر می‌باشد. یکی از انواع این تخلفات، تخلف از سرعت مجازی است که با توجه به شرایط عمومی و یا خاص به وجود آمده در معابر برای خودروها در نظر گرفته می‌شود. علاوه بر مرکز مدیریت ترافیک که با توجه به شرایط عمومی معابر، سرعت مجاز تردد در آن‌ها را توسط تابلوها به اطلاع رانندگان می‌رساند، مراکز ساخت، نگهداری و تعمیر نیز در اطراف محوطه‌های کاری خود و جهت افزایش ایمنی محوطه و کارکنان خود، تقاضای اعلام سرعت مجاز جدیدی را به مرکز مدیریت ترافیک در منطقه اعلام داشته و این مراکز بر اساس بسته خدماتی ATMS19 بر رعایت سرعت از سوی رانندگان نظارت داشته و از طریق اعمال قانون با رانندگان متخلف برخورد می‌نمایند.

بخش چهارم: سیاست‌ها و ملاحظات اجرایی



۴ سیاست‌ها و ملاحظات

سند ملی مدیریت ترافیک در حمل‌ونقل هوشمند بر آن است تا بر اساس معماری سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند زمینه‌ساز بکار بردن فناوری‌های فعلی و آتی، دانش و تجارب جهانی مخصوصاً کشورهای پیشرو در راستای بهبود تجارب شخصی یا سازمانی در حوزه‌ی خدمات مدیریت ترافیک گردد و فرآیندهای دخیل در انتقال مردم، کالا و خدمات و نیز انتقال اطلاعات در این حوزه‌ی خدماتی را در کشور بهبود بخشد. حمل‌ونقل روان، اقتصادی، راحت، ایمن، سازگار با محیط‌زیست با قابلیت توسعه کارا، چشم‌اندازی است که از آینده حمل‌ونقل ایران انتظار می‌رود. آنچه مسلم است ترکیب، تلفیق و موازنه صحیح این آرمان‌ها میان تمامی ارگان‌ها و سازمان‌های بهره‌بردار در سراسر کشور و برنامه‌ریزی درست به منظور تحقق یکپارچه و هماهنگ آن‌ها از اهمیت و ضرورت ویژه‌ای برخوردار است. آرمان‌هایی که کمابیش در بیشتر سازمان‌های بهره‌بردار در برنامه‌ریزی راهبردی مطرح و اولویت‌بندی شده است.

در این بخش از سند حاضر با توجه به اهداف معماری سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند، روندهای توسعه فناوری‌های سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند در سطح جهان از یک سو و ارزیابی پتانسیل‌ها و قابلیت‌های فناوری کشور ایران تا افق ۱۴۰۴ از سوی دیگر، به ارزیابی اهداف معماری سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند با توجه به قابلیت‌های فناوری کشور ایران پرداخته و سیاست‌گذاری‌ها و اولویت‌های زمانی کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت مقتضی به منظور فراهم ساختن الگو و مبنایی برای توسعه هدفمند صنعت حمل‌ونقل کشور با مشارکت سه بازوی دولت، بخش خصوصی و مؤسسات تحقیقاتی در تحقق خدمات حوزه‌ی خدماتی مدیریت ترافیک، پیشنهاد گشته است.

۴-۱ ارزیابی پتانسیل و قابلیت‌های فناوری کشور در حوزه خدمات مدیریت ترافیک

در برنامه‌ریزی حمل و نقل، سیستم‌های مبتنی بر فناوری با چالش‌های واقعی و بسیاری مواجه خواهند شد. چرا که پیش‌بینی دقیق تحولات روزافزون فناوری در طی بیست سال پیش‌رو از توان هیچ کس ساخته نیست. با این حال همگی از وقوع تحولات و دستاوردهای نوین در عرصه فناوری آگاهیم. همچنین می‌دانیم که در گذر زمان، گاه سیستم‌های منفرد با سایر عناصر یکپارچه می‌گردند و این امر بعضاً چالش‌های سازمانی بسیاری در پذیرش عدم قطعیت فناوری به همراه خواهد داشت. با این حال، معماری ملی سیستم‌های حمل و نقل هوشمند با هدف مواجه با چنین چالش‌هایی طراحی گشته است و برنامه‌ریزی‌های مقتضی به منظور یکپارچه‌سازی دستاوردهای نوین فناوری جهت بهبود عملکرد سیستم حمل و نقل را در طی زمان پیشنهاد می‌نماید.

در این بخش از سند حاضر به توجه به درخت فناوری‌های حوزه خدمات مدیریت ترافیک که در جدول ۱۸ ارائه گشت، به بررسی و ارزیابی پتانسیل و قابلیت‌های فناوری کشور ایران در پیاده‌سازی هر یک از خدمات این حوزه خدماتی می‌پردازیم. بررسی میزان قابلیت پیاده‌سازی هر یک از بسته‌های خدمات با توجه به فناوری‌های مورد نیاز در هر بسته بر اساس پارامترهایی چون تجارب موفق در برخی مناطق کشور، وجود پتانسیل فنی و علمی در کسب دانش فناوری و بومی‌سازی آن، حمایت سازمان‌ها و دولت از فناوری، وجود زیرساخت‌های لازم برای فناوری (فناوری اطلاعات، R&D، آموزش، استانداردها، مسئولین محلی، مدیریت)، قابلیت یادگیری (فرهنگ، تطابق، جذب، مواجه، نظارت) و ... صورت یافته است و نتایج حاصل به صورت کیفی در سه سطح ضعیف (*)، متوسط (***) و قوی (****) و یا ضرایب کمی ضعیف (۰-۳۳٪)، متوسط (۳۳-۶۶٪) و قوی (۶۶-۹۹٪) ارائه شده‌اند. در ادامه با ترکیب نتایج رده‌بندی فناوری‌های حوزه خدمات مدیریت ترافیک با میزان تحقق اهداف در بسته‌های خدمات مختلف این حوزه خدماتی، به ارزیابی وضعیت کشور در راستای برآورده سازی اهداف مورد انتظار می‌پردازیم.

۴-۲ ارزیابی حوزه خدمات در وضعیت کنونی کشور از دیدگاه اهداف معماری

تلاش‌های بسیاری در مناطق مختلف شهری و یا برون‌شهری در اقصی نقاط کشور ایران، به منظور تحقق اهدافی چون بهبود تردد، افزایش کارایی سیستم حمل‌ونقل و یا ارتقاء ایمنی بر پایه توسعه سامانه‌های هوشمند حمل‌ونقل صورت یافته است. برخی با نیم‌نگاهی بر مفاهیم معماری و برخی بدون توجه به آن، صرفاً به کاربرست تجهیزات حمل‌ونقل هوشمند در هوشمندسازی شبکه حمل‌ونقلی پرداخته‌اند. استفاده از سند حاضر به عنوان سند ملی مدیریت ترافیک در حمل‌ونقل هوشمند کشور، این امکان را فراهم می‌سازد تا مناطق مختلف اعم از شهری و برون‌شهری به منظور برنامه‌ریزی برای شناسایی و انتخاب فناوری‌های مورد توجه در حوزه خدمات مدیریت ترافیک و یکپارچه‌سازی آن‌ها، برنامه‌های پشتیبان موثرتری را طراحی و تدوین نمایند. به عبارت دیگر سند حاضر در تبیین پروژه‌های مقتضی به منظور توسعه خدمات و تحقق اهداف مورد توجه در حوزه خدمات مدیریت ترافیک به ذینفعان مربوطه، نقش بسزایی دارد. بدیهی است شناسایی و تعریف صحیح پروژه‌ها، گام‌های مقتضی به منظور تحقق اهداف مورد انتظار از معماری را در طول زمان میسر می‌سازند.

در بخش اول از سند حاضر ضمن معرفی حوزه خدمات مدیریت ترافیک به تحلیل اهداف مورد توجه در این حوزه خدماتی پرداخته شد. همانطور که اشاره شد اهداف هشتگانه معماری سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند مشتمل بر اهدافی چون افزایش بهره‌وری اقتصادی، ارتقاء ایمنی، ارتقاء امنیت، بهبود تردد، کاهش مصرف سوخت و هزینه‌های زیست‌محیطی، بهبود یکپارچگی ارتباطات شبکه حمل‌ونقل، افزایش کارایی سیستم حمل‌ونقل و بهبود حفاظت از زیرساخت‌های حمل‌ونقل هستند که میزان توجه به هر یک از این اهداف در حوزه خدمات مدیریت ترافیک در تصویر ۱ ارائه گشته است. از این رو مطابق با جدول ۳۷ میزان تحقق هر هدف در حوزه خدمات مدیریت ترافیک را می‌توان در سه سطح ضعیف (*)، متوسط (***) و قوی (****) و یا ضرایب کمی ضعیف (۰-۰.۳۳)، متوسط (۰.۳۳-۰.۶۶) و قوی (۰.۶۶-۰.۹۹) تفکیک نمود.

بررسی میزان قابلیت پیاده‌سازی هر یک از بسته‌های خدمات با توجه به فناوری‌های مورد نیاز در هر بسته نیز در جدول ۳۷ بر اساس نتایج حاصل از روندها و به صورت کیفی در سه سطح ضعیف (*)، متوسط (***) و قوی (****) و یا ضرایب کمی ضعیف (۰-۰.۳۳)، متوسط (۰.۳۳-۰.۶۶) و قوی (۰.۶۶-۰.۹۹) ارائه شده‌اند.

نکته قابل توجه در تبیین میزان قابلیت پیاده‌سازی و میزان تحقق اهداف بسته‌های خدمات، وابستگی معنایی آن‌ها به افق زمانی تعیین‌شده برای برنامه‌ریزی راهبردی است. با توجه به افق ۱۴۰۴ (ده سال آتی کشور) برای تدوین برنامه‌های راهبردی، منظور از افق زمانی کوتاه‌مدت: ۵ سال آتی، میان‌مدت: ۷ سال آتی و بلندمدت: ۱۰ سال آتی برای کشور ایران است.

حال در این بخش به ارزیابی حوزه خدمات مدیریت ترافیک در وضعیت کنونی کشور از دیدگاه اهداف معماری بر پایه پتانسیل‌ها و نیازمندی‌های فناوری، جهت رده‌بندی اولویت‌های زمانی ممکن برای پیاده‌سازی این حوزه خدماتی می‌پردازیم. بدین منظور بر اساس دو محور میزان تحقق هدف در بسته‌های خدمات و پتانسیل‌های فناوری موجود در وضعیت کنونی کشور در پیاده‌سازی بسته خدمات، به ازای هر هدف یک ماتریس 3×3 (همانند جدول ۳۷) ارائه گشته است. هر یک از ماتریس‌ها، مشتمل بر نه خانه هستند که با سه رنگ سبز، آبی و زرد متمایز گشته‌اند.

جدول ۳۷ ارزیابی حوزه خدمات مدیریت ترافیک در وضعیت کنونی کشور از دیدگاه اهداف معماری

		میزان تحقق هدف در بسته خدمات		
		بالا ٪۹۹ - ٪۶۶	متوسط ٪۶۶ - ٪۳۳	کم ٪۳۳ - ٪۰
قابلیت پیاده‌سازی یا توانمندی کشور از بعد فناوری در پیاده‌سازی بسته‌های خدمات	بالا (قوی) ٪۹۹ - ٪۶۶	کوتاه‌مدت	کوتاه‌مدت	میان‌مدت
	متوسط ٪۶۶ - ٪۳۳	کوتاه‌مدت	میان‌مدت	بلندمدت
	پایین (ضعیف) ٪۳۳ - ٪۰	میان‌مدت	بلندمدت	بلندمدت

تفسیر معنایی هر یک از رنگ‌ها به شرح زیر است:

توصیف ناحیه سبز: بسته‌های خدماتی که از حوزه خدمات مدیریت ترافیک به خانه‌های سبز رنگ از ماتریس ارزیابی هدف/قابلیت فناوری نگاشت شده‌اند، بیان‌گر وجود طیف متوسط به بالا در میزان تحقق هدف و وجود پتانسیل و قابلیت‌های فنی لازم در سطح مطلوب تا ایده‌آل از بعد فناوری‌های مقتضی جهت پیاده‌سازی آن‌ها می‌باشند. لذا با توجه به تأثیر قابل‌توجهی که بسته‌های خدمات مذکور در تحقق هدف دارند و با توجه به وجود شرایط مطلوب از بعد فناوری در پیاده‌سازی آن‌ها، می‌توانند در بازه زمانی کوتاه‌مدت مد نظر ذینفعان مرتبط قرار گیرند. از این رو اولویت اجرایی بسته‌های خدمات نگاشت شده در خانه‌های سبز رنگ ماتریس ارزیابی هدف/قابلیت فناوری در رده اول قرار دارد. لذا راهبردهای ارائه‌شده برای این دسته از خدمات از نوع تهاجمی، رشد و نفوذ است.

توصیف ناحیه آبی: بسته‌های خدماتی که از حوزه خدمات مدیریت ترافیک به خانه‌های آبی رنگ از ماتریس ارزیابی هدف/قابلیت فناوری نگاشت شده‌اند، بیان‌گر وجود طیف کم الی متوسط در میزان تحقق هدف و وجود پتانسیل و قابلیت‌های فنی لازم نه در سطح ایده‌آل بلکه در سطحی متوسط به پایین در

توسعه و پیاده‌سازی خدمات مذکور از بعد فناوری‌های مقتضی هستند. لذا با توجه به تأثیر میانه بسته‌های خدمات مذکور در تحقق هدف و با توجه به وجود شرایط نسبتاً مطلوب از بعد فناوری در پیاده‌سازی آن‌ها، می‌توانند در بازه زمانی میان‌مدت مد نظر ذینفعان مرتبط قرار گیرند. از این رو اولویت اجرایی بسته‌های خدمات نگاشت شده به خانه‌های آبی رنگ ماتریس ارزیابی هدف/قابلیت فناوری در رده دوم قرار دارد. لذا راهبردهای ارائه‌شده برای این دسته از خدمات از نوع توسعه محتاطانه و زمینه‌سازی‌های اولیه به منظور پیاده‌سازی کامل این دسته از خدمات است.

توصیف ناحیه زرد: بسته‌های خدماتی که از حوزه خدمات مدیریت ترافیک به خانه‌های زردرنگ از ماتریس ارزیابی هدف/قابلیت فناوری نگاشت شده‌اند، بیان‌گر وجود طیف بسیار ناچیز الی کم در میزان تحقق هدف و عدم وجود پتانسیل و قابلیت‌های فنی لازم در توسعه و پیاده‌سازی خدمات مذکور از بعد فناوری‌های مقتضی هستند. لذا با توجه به تأثیر ناچیز الی کم بسته‌های خدمات مذکور در تحقق هدف و با توجه به عدم وجود شرایط مطلوب از بعد فناوری در پیاده‌سازی آن‌ها، می‌توانند در بازه زمانی بلندمدت مد نظر ذینفعان مرتبط قرار گیرند. از این رو اولویت اجرایی بسته‌های خدمات نگاشت شده به خانه‌های زردرنگ ماتریس ارزیابی هدف/قابلیت فناوری در رده سوم قرار دارد. لذا راهبردهای ارائه‌شده برای این دسته از خدمات از نوع عقب‌نشینی در مواردی که دستاوردهای جهانی نیز در این خصوص در مرحله آزمون است و یا توسعه محتاطانه از طریق تدوین راهبردهایی جهت ایجاد انگیزش و بسترسازی‌های مقتضی در افق زمانی بلندمدت به منظور ترغیب ذینفعان به گونه‌ای که ضمانت اجرایی لازم جهت پیاده‌سازی این دسته از خدمات فراهم گردد، می‌باشند.

جدول ۳۸ ارزیابی حوزه خدمات از دیدگاه هدف A. افزایش بهره‌وری اقتصادی

میزان تحقق هدف (A): افزایش بهره‌وری اقتصادی در حوزه خدمات				
		بالا ٪۹۹ - ٪۶۶	متوسط ٪۶۶ - ٪۳۳	کم ٪۳۳ - ٪۰
قابلیت پیاده‌سازی یا توانمندی کشور در پیاده‌سازی حوزه خدمات	بالا (قوی) ٪۹۹ - ٪۶۶	ATMS08 - ATMS06 ATMS22 - ATMS23	ATMS03 - ATMS04 - ATMS05	
	متوسط ٪۶۶ - ٪۳۳	ATMS18 - ATMS15		
	پایین (ضعیف) ٪۳۳ - ٪۰			

با توجه به جدول ۳۸، بسته‌های خدمات مدیریت ترافیک به شماره‌های ۳، ۴، ۵، ۶، ۸، ۲۲، ۲۳ در برآورده کردن هدف افزایش بهره‌وری اقتصادی سیستم حمل و نقل نقش بسزایی دارند و بسته‌های خدمات مدیریت ترافیک به شماره‌های ۱۵، ۱۸ نیز به طور متوسط در برآورده کردن این هدف موثر هستند. لذا با توجه به قابلیت پیاده‌سازی این بسته‌ها، چنانچه صرفاً هدف افزایش بهره‌وری اقتصادی مد نظر باشد، سند ملی حمل و نقل هوشمند در حوزه مدیریت ترافیک اجرایی شدن تمامی این بسته‌ها را در کوتاه مدت، توصیه می‌کند.

جدول ۳۹ ارزیابی حوزه خدمات از دیدگاه هدف B. ارتقاء ایمنی

میزان تحقق هدف (B): ارتقاء ایمنی در حوزه خدمات				
		بالا ٪۹۹ - ٪۶۶	متوسط ٪۶۶ - ٪۳۳	کم ٪۳۳ - ٪۰
قابلیت پیاده‌سازی یا توانمندی کشور در پیاده‌سازی حوزه خدمات	بالا (قوی) ٪۹۹ - ٪۶۶	ATMS12, ATMS19		
	متوسط ٪۶۶ - ٪۳۳	ATMS22, ATMS24, ATMS26, ATMS08		ATMS06, ATMS21,
	پایین (ضعیف) ٪۳۳ - ٪۰			

با توجه به جدول ۳۹، بسته‌های خدمات مدیریت ترافیک به شماره‌های ۱۲، ۱۹ در برآورده کردن هدف ارتقاء ایمنی سیستم حمل‌ونقل نقش بسزایی دارند و بسته‌های خدمات مدیریت ترافیک به شماره‌های ۲۱، ۲۴، ۲۶، ۲۸، ۲۹ نیز به طور متوسط در برآورده کردن این هدف موثر هستند. لذا با توجه به قابلیت پیاده‌سازی این بسته‌ها، چنانچه صرفاً هدف ارتقاء ایمنی مدنظر باشد، سند ملی حمل‌ونقل هوشمند در حوزه مدیریت ترافیک اجرایی شدن بسته‌های خدمات مدیریت ترافیک به شماره‌های ۱۲، ۱۹، ۲۸، ۲۶، ۲۲ را در کوتاه مدت، و بسته‌های ۶ و ۲۱ در بلندمدت، توصیه می‌کند.

جدول ۴۰ ارزیابی حوزه خدمات از دیدگاه هدف C: ارتقاء امنیت

		میزان تحقق هدف (C): ارتقاء امنیت در حوزه خدمات		
		بالا ٪۶۶ - ٪۹۹	متوسط ٪۳۳ - ٪۶۶	کم ٪۰ - ٪۳۳
قابلیت پیاده‌سازی یا توانمندی کشور در پیاده‌سازی حوزه خدمات	بالا (قوی) ٪۶۶ - ٪۹۹			
	متوسط ٪۳۳ - ٪۶۶		ATMS08	
	پایین (ضعیف) ٪۰ - ٪۳۳			

با توجه به جدول ۴۰ و قابلیت پیاده‌سازی هر یک از بسته‌های خدمات حوزه مدیریت ترافیک، از دیدگاه برآورده شدن هدف ارتقاء امنیت، این سند اجرائی شدن ATMS08 را در میان مدت پیشنهاد می‌دهد.

جدول ۴۱ ارزیابی حوزه خدمات از دیدگاه هدف D. بهبود تردد

		میزان تحقق هدف (D): بهبود تردد در حوزه خدمات		
		کم	متوسط	بالا
		٪۰ - ٪۳۳	٪۳۳ - ٪۶۶	٪۶۶ - ٪۹۹
قابلیت پیاده‌سازی یا توانمندی کشور در پیاده‌سازی حوزه خدمات	بالا (قوی) ٪۹۹ - ٪۶۶			ATMS17
	متوسط ٪۶۶ - ٪۳۳			ATMS06-ATMS03 ATMS01-ATMS08- ATMS16
	پایین (ضعیف) ٪۳۳ - ٪۰			

با توجه به جدول ۴۱ و قابلیت پیاده‌سازی هر یک از بسته‌های خدمات حوزه مدیریت ترافیک، از دیدگاه برآورده شدن هدف بهبود تردد، این سند اجراشدن ATMS17 را در میان‌مدت، بسته‌های خدمات مدیریت ترافیک به شماره‌های ۱، ۳، ۶، ۸ و ۱۶ را در بلندمدت پیشنهاد می‌دهد.

جدول ۴۲ ارزیابی حوزه خدمات از دیدگاه هدف E. کاهش مصرف سوخت و هزینه‌های زیست‌محیطی

		میزان تحقق هدف (E): کاهش مصرف سوخت و هزینه‌های زیست‌محیطی در حوزه خدمات		
		کم	متوسط	بالا
		٪۰ - ٪۳۳	٪۳۳ - ٪۶۶	٪۶۶ - ٪۹۹
قابلیت پیاده‌سازی یا توانمندی کشور در پیاده‌سازی حوزه خدمات	بالا (قوی) ٪۹۹ - ٪۶۶		ATMS04 - ATMS03 ATMS06-ATMS10-	
	متوسط ٪۶۶ - ٪۳۳		ATMS05-ATMS11- ATMS07-ATMS15	
	پایین (ضعیف) ٪۳۳ - ٪۰		ATMS18	

با توجه به جدول ۴۲، بسته‌های خدمات مدیریت ترافیک به شماره‌های ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۱۱، ۱۰، ۱۵، ۱۸ در برآورده کردن هدف کاهش مصرف سوخت و هزینه‌های زیست‌محیطی نسبت به بسته‌های خدمات سایر حوزه‌ها مهم‌تر می‌باشند. لذا با توجه به قابلیت پیاده‌سازی بسته‌های خدمات، سند ملی حمل و نقل هوشمند در حوزه مدیریت ترافیک پیشنهاد می‌کند که، چنانچه صرفاً هدف کاهش مصرف سوخت و

هزینه‌های زیست‌محیطی مد نظر باشد، ابتدا بسته‌های خدمات مدیریت ترافیک به شماره‌های ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۱۱، ۱۰، ۱۵، ۱۸ در کوتاه مدت پیاده‌سازی شوند.

جدول ۴۳ ارزیابی حوزه خدمات از دیدگاه هدف F. بهبود یکپارچگی ارتباطات شبکه حمل‌ونقل

		میزان تحقق هدف (F): بهبود یکپارچگی ارتباطات شبکه حمل‌ونقل در حوزه خدمات		
		بالا ٪۶۶ - ٪۹۹	متوسط ٪۳۳ - ٪۶۶	کم ٪۰ - ٪۳۳
قابلیت پیاده‌سازی یا توانمندی کشور در پیاده‌سازی حوزه خدمات	بالا (قوی) ٪۶۶ - ٪۹۹	ATMS08		
	متوسط ٪۳۳ - ٪۶۶	ATMS07		
	پایین (ضعیف) ٪۰ - ٪۳۳			

با توجه به جدول ۴۳، بسته‌های خدمات مدیریت ترافیک به شماره‌های ۷ و ۸ در برآورده کردن هدف بهبود یکپارچگی ارتباطات شبکه حمل‌ونقل نقش دارند. لذا با توجه به قابلیت پیاده‌سازی این بسته، چنانچه صرفاً هدف بهبود یکپارچگی ارتباطات شبکه حمل‌ونقل مد نظر باشد، سند ملی حمل‌ونقل هوشمند در حوزه مدیریت ترافیک پیشنهاد می‌کند که بسته خدمات ۷، ۸ در کوتاه مدت پیاده‌سازی شود. همچنین از آنجایی که بسته‌های خدماتی دیگر هیچ نقشی در برآورده کردن هدف بهبود یکپارچگی ارتباطات شبکه حمل‌ونقل ندارند، لذا در جدول فوق گنجانده نشده‌اند.

جدول ۴۴ ارزیابی حوزه خدمات از دیدگاه هدف G. افزایش کارایی سیستم حمل و نقل

		میزان تحقق هدف (G): افزایش کارایی سیستم حمل و نقل در حوزه خدمات		
		کم	متوسط	بالا
		۰٪ - ۳۳٪	۳۳٪ - ۶۶٪	۶۶٪ - ۹۹٪
قابلیت پیاده‌سازی یا توانمندی کشور در پیاده‌سازی حوزه خدمات	بالا (قوی)	ATMS16		ATMS03-ATMS04- ATMS06-ATMS08- ATMS22-ATMS23
	متوسط	ATMS01- ATMS02- ATMS10- ATMS15- ATMS24- ATMS25	ATMS05- ATMS18- ATMS17	
	پایین (ضعیف)		ATMS18	

با توجه به جدول ۴۴، اغلب بسته‌های خدمات مدیریت ترافیک در برآورده کردن هدف افزایش کارایی سیستم حمل و نقل نقش بسزایی دارند و بسته‌های ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۹، ۲۱ و ۲۶ نیز نقشی در برآوردن این هدف ندارند. لذا با توجه به قابلیت پیاده‌سازی این بسته‌ها، چنانچه صرفاً هدف افزایش کارایی سیستم حمل و نقل مد نظر باشد، سند ملی حمل و نقل هوشمند در حوزه مدیریت ترافیک اجرایی شدن بسته‌های خدمات مدیریت ترافیک به شماره‌های ۳، ۴، ۶، ۸، ۲۲ و ۲۳ را در کوتاه مدت، مابقی بسته‌ها در میان مدت و بلندمدت، توصیه می‌کند.

۳-۴ سیاست‌ها، فرضیات، ملاحظات و بایدها و نبایدها

در این بخش به ذکر محدودیت‌ها، الزامات، و فرضیات حاکم بر حوزه خدمات مربوطه با توجه به
بندهای پیشین به منظور پیاده‌سازی هر بسته خدمات در صورت انتخاب توسط هر یک از شهرهای ایران
پرداخته خواهد شد.

۱-۳-۴ سیستم تصمیم یار تعیین بسته‌های خدماتی حوزه خدمات مدیریت ترافیک

در این بخش براساس میزان دستیابی به اهداف هشت‌گانه معماری سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند
در حوزه مدیریت ترافیک، سعی شده است که با توجه به وضع موجود کشور و قابلیت‌هایی که کشور
ایران در زمینه بهبود وضع موجود دارد، جایگاه هر یک از بسته‌های خدمات و اولویت آن‌ها در دستیابی به
اهداف را بدست آوریم. از این رو به ازای هر هدف، تعیین می‌نماییم که بسته‌های خدماتی وابسته به آن
هدف تا چه میزان آن هدف را برآورده می‌نمایند و از طرفی دارای چه سطحی از قابلیت پیاده‌سازی می-
باشند. جهت بدست آوردن قابلیت پیاده‌سازی بسته‌های خدمات در بازه‌های زمانی کوتاه‌مدت، میان‌مدت
و بلندمدت از درخت فناوری و فناوری‌های ضروری در حوزه خدمات عملیات خودروهای تجاری، بهره
گرفته‌شده است، بدین ترتیب که برای راه‌اندازی هر یک از بسته‌های خدمات، با توجه به الزامات
عملکردی بسته‌های تجهیزاتی آن، به مجموعه‌ای از تکنولوژی‌ها نیاز است، بر این اساس هر بسته خدمات
به تعدادی از فناوری‌های فوق وابسته است، حال آنکه در کشور ما برخی از تکنولوژی‌ها موجود هستند یا
اینکه بستر استفاده از آن‌ها فراهم است؛ بر اساس این قابلیت‌ها و اهمیت هر یک از فناوری‌های مرتبط با
آن‌ها، برای هر بسته خدمات یک قابلیت پیاده‌سازی قابل دستیابی می‌باشد.

۴-۳-۲ ورودی‌های سیستم تصمیم یار تعیین بسته‌های خدماتی مدیریت ترافیک

به منظور پیاده‌سازی هر بسته خدمات در حوزه مدیریت ترافیک، فرضیات و الزاماتی نیاز هستند که در ادامه به ارائه آن‌ها خواهیم پرداخت. این فرضیات و ملزومات در کنار معیارهای مرتبط با این حوزه خدماتی قرار می‌گیرند و در نهایت با توجه به مفروضات در نظر گرفته‌شده، اهمیت هر یک از معیارها و همچنین هزینه‌های پیاده‌سازی می‌توان تصمیم‌گیری کرد که کدام یک از بسته‌های خدمات مدیریت ترافیک، با توجه به شرایط موجود قابلیت اجرا دارند.

البته لازم به ذکر است که با توجه به وضعیت شهرهای مختلف و اولویت دهی به معیارهای مختلف می‌توان سناریوهای متفاوتی از اجرای بسته‌های خدمات در حوزه مدیریت ترافیک بدست آورد.

- درصد برآورده شدن هر یک از اهداف ۸ گانه توسط هر یک از ۲۲ بسته خدمات حوزه مدیریت ترافیک.

- قابلیت اجرایی هر یک از بسته‌های خدمات حوزه مدیریت ترافیک (این قسمت با توجه به وضع موجود قابل ارزش‌گذاری می‌باشد)

- با توجه به فناوری‌های ارائه‌شده در بخش درخت فناوری و نگاشت بسته‌های خدمات به هر یک از فناوری‌ها، وجود و یا عدم وجود هر یک از فناوری‌های مذکور در وضع موجود کشور و یا در آینده-ای نزدیک، درصد برآورده سازی هر بسته خدماتی از دیدگاه فناوری در وضع موجود کشور را بدست می‌دهد.

- ارزش بسته‌های خدماتی با توجه به نیازهای کاربر.

- برای تعیین ارزش بسته‌های خدماتی با توجه به نیازهای کاربر، ابتدا به رتبه‌بندی نیازهای متناسب با شهرهای کوچک، متوسط و بزرگ پرداخته و سپس با نگاشت نیازها به بسته‌های خدماتی، اولویت بسته‌های خدماتی در هر یک از انواع شهرها بدست آمده است.

- سیاست‌گذاری‌های ضروری و یا پیشنهادی برای اجرای بسته‌های خدمات حوزه مدیریت ترافیک.

- ضریب اهمیت معیارهای در نظر گرفته‌شده.

- محدودیت‌های در نظر گرفته‌شده در اجرای بسته‌های خدمات حوزه مدیریت ترافیک.

- توانایی بخش خصوصی در اجرای هر یک از بسته‌های خدمات مدیریت ترافیک و هزینه‌های پیاده‌سازی توسط بخش دولتی و خصوصی.

با توجه به مطالب ذکرشده در فوق، نتایج به دست آمده در زمینه اهداف هشت گانه معماری مطابق قسمت ۱-۴ از بخش اول، قابلیت اجرایی هر بسته خدمات در حوزه مدیریت ترافیک مطابق با نتایج ارائه‌شده در قسمت ۲ از بخش چهارم و ارزش هر بسته خدماتی طبق امتیازدهی به خدمات کاربری و توضیحات ارائه‌شده در قسمت ۱ از بخش سوم به عنوان معیارهای تصمیم‌گیری، در سیستم تصمیم یار مربوطه در نظر گرفته شده‌اند.

براساس موارد فوق و نیز سیاست‌ها و محدودیت‌های مربوط به حوزه مدیریت ترافیک و با اجرای سیستم تصمیم یار، بسته‌های خدماتی مقداری را اتخاذ می‌نماید که نشان از تصمیم سیستم بر مبنای اجرا یا عدم اجرای بسته خدماتی ذی‌ربط می‌باشد.

همانطور که بیان شد، مقادیر مربوط به نیازهای کاربر، میزان توجه به اهداف و قابلیت اجرایی بسته‌های خدمات، در بخش‌های قبل به تشریح توصیف شدند، حال به مرور محدودیت‌ها، سیاست‌ها و میزان تأثیر بازگشت سرمایه به انتخاب بسته‌های خدمات می‌پردازیم. تمام موارد ذکرشده در قالب سیستم تصمیم‌یار، انتخاب یک بسته خدمات برای یک منطقه خاص را میسر می‌سازند.

- محدودیت‌ها

۱. سیستم‌هایی که بدون وجود مرکز جمع‌آوری و انتشار اطلاعات قابلیت پیاده‌سازی ندارند.
۲. در صورت عدم وجود مرکزی برای توزیع اطلاعات جمع‌آوری شده از شناساگرهای ترافیکی، سایر تجهیزات نظارتی به مرکز مدیریت ترافیک، ATMS01 نمی‌تواند اجرا شود.
۳. در صورت عدم وجود ارتباطات بی‌سیم میان خودرو و مرکز، ارتباطات کوتاه‌برد میان خودروهای عبوری و حاشیه راه، اجرای ATMS02 با مشکل مواجه خواهد شد.
۴. در صورت عدم وجود تجهیزات کنترل و نظارت مرکزی، پیوندهای ارتباطی و تجهیزات کنترل چراغ‌های راهنمایی، کنترل زمان-ثابت و بلادرنگ چراغ‌ها مختل شده و اجرای ATMS03, ATMS04, ATMS07 با مشکل مواجه خواهد شد.
۵. در صورت عدم وجود آشکارسازهای تعیین ظرفیت خودرو، ATMS05 قابل اجرا نخواهد بود. اطلاع‌رسانی تخلف نیز انجام نخواهد شد.
۶. در صورت داشتن قابلیت پرداخت الکترونیکی عوارض و اطلاع‌رسانی درون خودرویی باشد، ATMS10 اجرا شود.
۷. در صورتی که حس‌گرهای غیر تداخلی برای تشخیص میزان آلاینده‌گی خودروها بر روی آن‌ها وجود داشته باشد و بتوان بر اساس آن مرکز اعمال تخلف ایجاد نمود، ATMS11 می‌تواند اجرا شود.
۸. در صورت وجود تقاطع‌های ریلی-بزرگراهی و امکان کنترل آن‌ها، بسته‌های ATMS13,14,15 می‌تواند اجرا شود.

۹. در صورت تمایل به استفاده از پارکینگ (عمومی-خصوصی) و وجود تجهیزات لازم، ATMS16,17 اجرا می‌شود.
۱۰. در صورت وجود سازوکارهای لازم برای هشدار دهی و اعمال قانون، ATMS19,24,26 توصیه می‌شود.
۱۱. در صورت وجود سازوکارهای لازم برای مدیریت انسداد مسیر، ATMS21 توصیه می‌شود.
۱۲. در صورت وجود تجهیزات لازم برای محدودیت سرعت متغیر، ATMS22 توصیه می‌شود.
۱۳. در صورت وجود نهادی برای مدیریت پویای خطوط، ATMS23 توصیه می‌شود.
۱۴. در صورت وجود زیرساخت‌های لازم برای پرداخت وابسته به کیلومتر شمار خودرو، ATMS25 توصیه می‌شود.

- سیاست‌ها

۱. وجود مرکز جمع‌آوری و انتشار اطلاعات
۲. وجود مرکز نظارت بر شبکه
۳. وجود پارکینگ منطقه‌ای (عمومی-خصوصی)
۴. مرکز هشدار دهی و اعمال قانون
۵. وجود مرکز مدیریت وقایع و حوادث
۶. وجود حس‌گرهای درون خودرویی تعیین موقعیت، داده نقشه و تجهیزات تعاملی
۷. تجهیزات کنترل و نظارت مرکزی
۸. قابلیت پرداخت الکترونیکی عوارض
۹. قابلیت کنترل تقاطع حمل و نقل ترکیبی
۱۰. تمایل به مدیریت انسداد مسیر
۱۱. محدودیت سرعت متغیر
۱۲. مدیریت پویای خطوط
۱۳. پرداخت وابسته به کیلومتر شمار
۱۴. اجبار برای کنترل آلاینده‌ها
۱۵. وجود آشکارسازهای تعیین ظرفیت خودرو
۱۶. وجود ارتباطات بیسیم میان خودرو و مرکز و ارتباطات کوتاه‌برد بین خودروها
۱۷. پر آمد و شد بودن

- توانایی و منافع بخش خصوصی

۱. بخش خصوصی قادر خواهد بود که در اجرای بسته‌های خدماتی ۳، ۴، ۷ (در بخش کنترل تجهیزات چراغ‌های راهنمایی که کاربران آن‌ها شرکت‌های کنترل ترافیک هستند) ۱۶، ۱۷ (در بخش مدیریت تسهیلات پارکینگ که کاربران این بسته‌های خدماتی رانندگان و شرکت‌های مربوطه هستند)، ۱۰ (پرداخت الکترونیکی عوارض که کاربران آن مسافران و رانندگان هستند) بازگشت سرمایه داشته باشد.

۲. بخش خصوصی قادر خواهد بود تا با تأمین و ارائه تجهیزات یا ارائه طرح به شرکت‌های حمل‌ونقل ترافیک و راهداری در بسته‌های خدماتی ۳، ۴، ۵، ۶، ۱۱، ۱۰، ۱۶، ۱۹، ۲۲ و ۲۵ و ۲۶، منتفع گردد.

در نهایت، جهت پیاده‌سازی هر یک از بسته‌های خدمات، هزینه‌هایی وجود دارد که این هزینه‌ها، تأثیر بسزایی در تحلیل‌های سیستم تصمیم‌یار در انتخاب یا عدم انتخاب یک بسته خدمات، خواهد داشت. بنابراین بخش خصوصی یا دولتی باید هزینه‌های اجرایی بسته‌های خدمات را تخمین بزنند و بر این اساس بسته‌های مفید جهت اجرا برای مدیران مناطق، تعیین خواهد شد.

۴-۴ سناریوهای اجرایی پیشنهادی

در این بخش از سند ملی مدیریت ترافیک به ارائه برخی از سناریوهای اجرایی پیشنهادی این حوزه پرداخته می‌شود. البته لازم به ذکر است، با توجه به تأثیر شرایط جمعیتی، جغرافیایی و یا ترافیکی منطقه مورد نظر در به‌کارگیری خدمات حوزه خدماتی مدیریت ترافیک، سناریوهای اجرایی به تفکیک شهرهای کوچک، متوسط و بزرگ ارائه می‌گردد. پیشنهاد بسته‌های خدماتی قابل‌اجرا با توجه به سناریوهای پیشنهادی با استفاده از نرم‌افزار تصمیم‌یار و با وارد نمودن ورودی‌های معرفی‌شده در بخش‌های قبلی انجام گرفته است.

۴-۴-۱ سناریوی اجرایی پیشنهادی سند ملی مدیریت ترافیک برای شهرهای کوچک

در این سناریو کلیه محدودیت‌های در نظر گرفته‌شده برای اجرای بسته‌های خدمات حوزه مدیریت ترافیک که در بخش ۴-۳-۲ ارائه‌شده، در نظر گرفته‌شده است. همچنین برخی از مهم‌ترین سیاست‌گذاری‌های پیشنهادی برای اجرای بسته‌های خدمات حوزه مدیریت ترافیک در سناریوی پیشنهادی برای شهرهای کوچک عبارت‌اند از:

- وجود مرکز جمع‌آوری و انتشار اطلاعات
- وجود مرکز نظارت بر شبکه
- تجهیزات کنترل و نظارت مرکزی

• مرکز هشدار دهی و اعمال قانون
این سیاست‌ها به همراه سایر ورودی‌های معرفی شده در بخش قبل وارد نرم‌افزار شده و در نهایت بسته‌های خدمات زیر به عنوان بسته‌های پیشنهادی با اولویت اجرایی بالا توصیه می‌شوند:

- ATMS01: نظارت بر شبکه
- ATMS03: کنترل چراغ‌های راهنمایی
- ATMS04: سنجش ترافیک
- ATMS06: انتشار اطلاعات ترافیکی
- ATMS07: مدیریت ترافیک یکپارچه در منطقه
- ATMS08: مدیریت حوادث ترافیکی
- ATMS19: هشدار دهی و اعمال قانون

بسته‌های تجهیزات مورد نیاز جهت اجرایی شدن بسته‌های خدمات سناریوی پیشنهادی برای شهر کوچک، در جدول ۴۵ ارائه شده است.

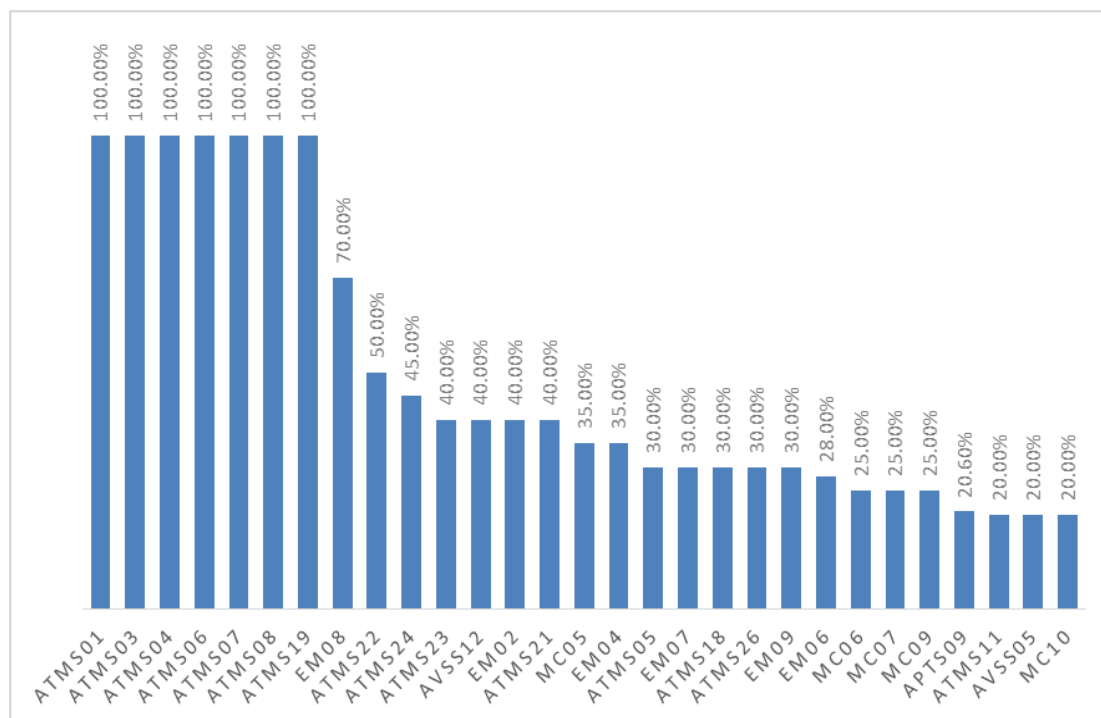
جدول ۴۵ بسته‌های تجهیزات مورد نیاز جهت اجرایی شدن بسته‌های خدمات سناریوی پیشنهادی برای شهر کوچک

بسته تجهیزات	زیرسیستم
جمع‌آوری مشاهدات ترافیکی	مدیریت ترافیک
تشخیص حادثه TMC	
ارتباطات و هماهنگی در اعزام به حادثه TMC	
مدیریت ترافیک یکپارچه در منطقه	
کنترل چراغ راهنمایی TMC	
نظارت و هشدار سرعت TMC	
انتشار اطلاعات ترافیکی TMC	
سنجش ترافیک TMC	
تعمیر و نگهداری تجهیزات ترافیکی	
مدیریت حادثه MCM	مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر
هشدار و نظارت بر سرعت MCM	
مدیریت پاسخ به شرایط اضطراری	مدیریت اضطراری
فرماندهی حادثه	
پایگاه‌های عملیات مدیریت میدانی	عمومیت معابر
نظارت پایه معابر	
هماهنگی تجهیزات معابر	
تشخیص حوادث معابر	
کنترل چراغ راهنمایی معابر	
هشدار دهی و نظارت	
انتشار اطلاعات ترافیکی معابر	
سنجش ترافیک معابر	
ارتباطات درون‌خودرویی EV در مدیریت حادثه	خودروی اضطراری

با تحلیل بیشتر بسته‌های خدماتی پیشنهادی می‌توان به این نتیجه رسید که اجرای این بسته‌ها می‌تواند دستیابی به مجموعه‌ای از سایر بسته‌های خدمات در سایر حوزه‌ها را نیز تسهیل بخشد. به بیان دیگر به دلیل اشتراکاتی که بین بسته‌های تجهیزات در بسته‌های خدماتی پیشنهادی و سایر بسته‌های خدمات وجود دارد، اجرای دسته اول از بسته‌های خدمات باعث پیشبرد درصدی از عملیات مورد نیاز برای اجرای دسته دوم از بسته‌های خدمات می‌شود. نتیجه این امر آن است که مدیران می‌توانند بر اساس درصدهای اعلام‌شده در این بخش، نسبت به برنامه‌ریزی در مورد بسته‌های خدمات آتی تصمیم‌گیری نمایند.

در ادامه بر اساس این توضیحات، درصد برآورده شدن بسته‌های خدمات کلیه حوزه‌ها در صورت پیاده‌سازی بسته‌های پیشنهادی سیستم تصمیم‌یار در سناریوهای مختلف آورده شده است.

تصویر ۱۲ نشان می‌دهد که در صورت اجرای بسته‌های خدمات پیشنهادی در این سناریو، سایر بسته‌های خدمات با چه درصدی برآورده خواهند شد.



تصویر ۱۲. درصد برآورده شدن بسته‌های خدمات کلیه حوزه‌ها در صورت پیاده‌سازی بسته‌های خدماتی پیشنهادی در سناریو شهرهای کوچک

با توجه به نتایج تحلیل در تصویر ۱۲ ملاحظه می‌شود که حدود ۷۰ درصد از قابلیت‌های مورد نیاز جهت پیاده‌سازی بسته خدمات EM08 (پاسخگویی به بلایای طبیعی و بازسازی) در نتیجه پیاده‌سازی بسته‌های پیشنهادی در سناریو شهرهای کوچک، در دسترس قرار می‌گیرد و در نتیجه می‌تواند در برنامه زمانی کوتاه مدت، در اولویت پیاده‌سازی قرار گیرد.

در حوزه مدیریت ترافیک نیز بسته‌های ATMS22 و ATMS24 نزدیک به ۵۰ درصد از نیازمندی‌های پیاده‌سازی خود دست می‌یابند.

۴-۴-۲ سناریوی اجرایی پیشنهادی سند ملی مدیریت ترافیک برای شهرهای متوسط

برخی از مهم‌ترین سیاست‌گذاری‌های پیشنهادی برای اجرای بسته‌های خدمات حوزه مدیریت ترافیک در سناریوی پیشنهادی برای شهرهای متوسط عبارت‌اند از:

- وجود مرکز جمع‌آوری و انتشار اطلاعات
- وجود مرکز نظارت بر شبکه
- وجود پارکینگ منطقه‌ای (عمومی-خصوصی)
- وجود مرکز مدیریت وقایع و حوادث
- تجهیزات کنترل و نظارت مرکزی
- مرکز هشدار دهی و اعمال قانون
- محدودیت سرعت متغیر

این سیاست‌ها به همراه سایر ورودی‌های معرفی‌شده در بخش قبل وارد نرم‌افزار شده و در نهایت بسته‌های خدمات زیر به عنوان بسته‌های پیشنهادی با اولویت اجرایی بالا توصیه می‌شوند:

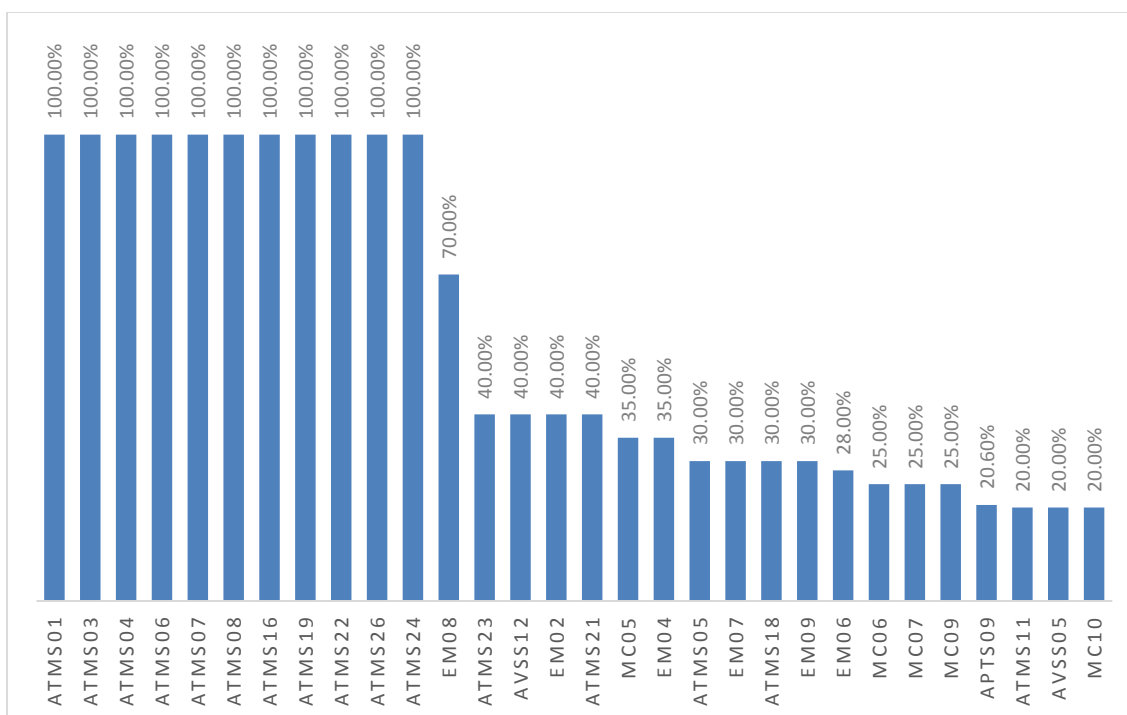
- ATMS01: نظارت بر شبکه
- ATMS03: کنترل چراغ‌های راهنمایی
- ATMS04: سنجش ترافیک
- ATMS06: انتشار اطلاعات ترافیکی
- ATMS07: مدیریت ترافیک یکپارچه در منطقه
- ATMS08: مدیریت حوادث ترافیکی
- ATMS16: مدیریت پارکینگ هوشمند
- ATMS19: هشدار دهی و اعمال قانون
- ATMS22: محدودیت متغیر سرعت
- ATMS24: علائم هشدار متغیر
- ATMS26: هشدار در محدوده مشترک انسان و خودرو

همچنین بسته‌های تجهیزات مورد نیاز جهت اجرایی شدن بسته‌های خدمات سناریوی پیشنهادی برای شهر متوسط، در جدول ۴۶ ارائه شده است.

جدول ۴۶ بسته‌های تجهیزات مورد نیاز جهت اجرایی شدن بسته‌های خدمات سناریوی پیشنهادی برای شهر متوسط

بسته تجهیزات	زیرسیستم
جمع‌آوری مشاهدات ترافیکی	مدیریت ترافیک
تشخیص حادثه TMC	
ارتباطات و هماهنگی در اعزام به حادثه TMC	
مدیریت ترافیک یکپارچه در منطقه	
هشدار جاده‌ای TMC	
کنترل چراغ راهنمایی TMC	
نظارت و هشدار سرعت TMC	
انتشار اطلاعات ترافیکی TMC	
سنجش ترافیک TMC	
محدودیت متغیر سرعت TMC	
تعمیر و نگهداری تجهیزات ترافیکی	
مدیریت حادثه MCM	مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر
هشدار و نظارت بر سرعت MCM	
مدیریت پاسخ به شرایط اضطراری	مدیریت اضطراری
فرماندهی حادثه	
پایگاه‌های عملیات مدیریت میدانی	عمومیت معابر
نظارت پایه معابر	
هماهنگی تجهیزات معابر	
تشخیص حوادث معابر	
کنترل چراغ راهنمایی معابر	
هشدار دهی و نظارت	
انتشار اطلاعات ترافیکی معابر	
محدودیت متغیر سرعت معابر	
هشدار دهی معابر	
حسگری استفاده مختلط معبر	
سنجش ترافیک معابر	
ارتباطات درون خودرویی EV در مدیریت حادثه	خودروی اضطراری
پرداخت الکترونیکی پارکینگ	مدیریت پارکینگ
مدیریت پارکینگ	
پشتیبانی خودروی شناور ترافیک	عمومیت خودرو

تصویر ۱۳ نشان می‌دهد که در صورت اجرای بسته‌های خدمات پیشنهادی در این سناریو، سایر بسته‌های خدمات با چه درصدی برآورده خواهند شد.



تصویر ۱۳. درصد برآورده شدن بسته‌های خدمات کلیه حوزه‌ها در صورت پیاده‌سازی بسته‌های خدماتی پیشنهادی در سناریو شهرهای متوسط

بر اساس تصویر ۱۳، اجرای بسته‌های خدماتی پیشنهادی برای شهر متوسط نیز مانند شهر کوچک، پیاده‌سازی بسته خدماتی EM08 را تسهیل می‌بخشد.

همچنین پس از اجرای بسته‌های پیشنهادی در این سناریو، بسته‌های خدماتی ATMS23، AVSS12، EM10 و ATMS21 حدود ۴۰ درصد از الزامات پیاده‌سازی خود را در اختیار دارند و در نتیجه می‌توانند به عنوان بسته‌های مورد نظر در آینده نزدیک مورد توجه و برنامه‌ریزی قرار گیرند.

۴-۳-۴ سناریوی اجرایی پیشنهادی سند ملی مدیریت ترافیک برای شهرهای بزرگ

برخی از مهم‌ترین سیاست‌گذاری‌های پیشنهادی برای اجرای بسته‌های خدمات حوزه مدیریت ترافیک در سناریوی پیشنهادی برای شهرهای بزرگ عبارت‌اند از:

- وجود مرکز جمع‌آوری و انتشار اطلاعات
- وجود مرکز نظارت بر شبکه
- وجود پارکینگ منطقه‌ای (عمومی-خصوصی)
- مرکز هشدار دهی و اعمال قانون
- وجود مرکز مدیریت وقایع و حوادث
- تجهیزات کنترل و نظارت مرکزی
- قابلیت کنترل تقاطع حمل و نقل ترکیبی
- تمایل به مدیریت انسداد مسیر
- محدودیت سرعت متغیر
- اجبار برای کنترل آلاینده‌ها
- وجود آشکارسازهای تعیین ظرفیت خودرو
- با تعداد زیادی از آمد و شد

این سیاست‌ها به همراه سایر ورودی‌های معرفی شده در بخش قبل وارد نرم‌افزار شده و در نهایت بسته‌های خدمات زیر به عنوان بسته‌های پیشنهادی با اولویت اجرایی بالا توصیه می‌شوند.

- ATMS01: نظارت بر شبکه
- ATMS02: نظارت بر ترافیک به کمک داده‌های خودرویی
- ATMS03: کنترل چراغ‌های راهنمایی
- ATMS04: سنجش ترافیک
- ATMS05: مدیریت خطوط پر سرشین
- ATMS06: انتشار اطلاعات ترافیکی
- ATMS07: مدیریت ترافیک یکپارچه در منطقه
- ATMS08: مدیریت حوادث ترافیکی
- ATMS11: کاهش تولید گازهای گلخانه‌ای
- ATMS15: هماهنگی در تقاطع ریل با جاده

- ATMS16: مدیریت پارکینگ هوشمند
- ATMS19: هشدار دهی و اعمال قانون
- ATMS21: مدیریت انسداد
- ATMS22: محدودیت متغیر سرعت
- ATMS24: علائم هشدار متغیر
- ATMS26: هشدار در محدوده مشترک انسان و خودرو

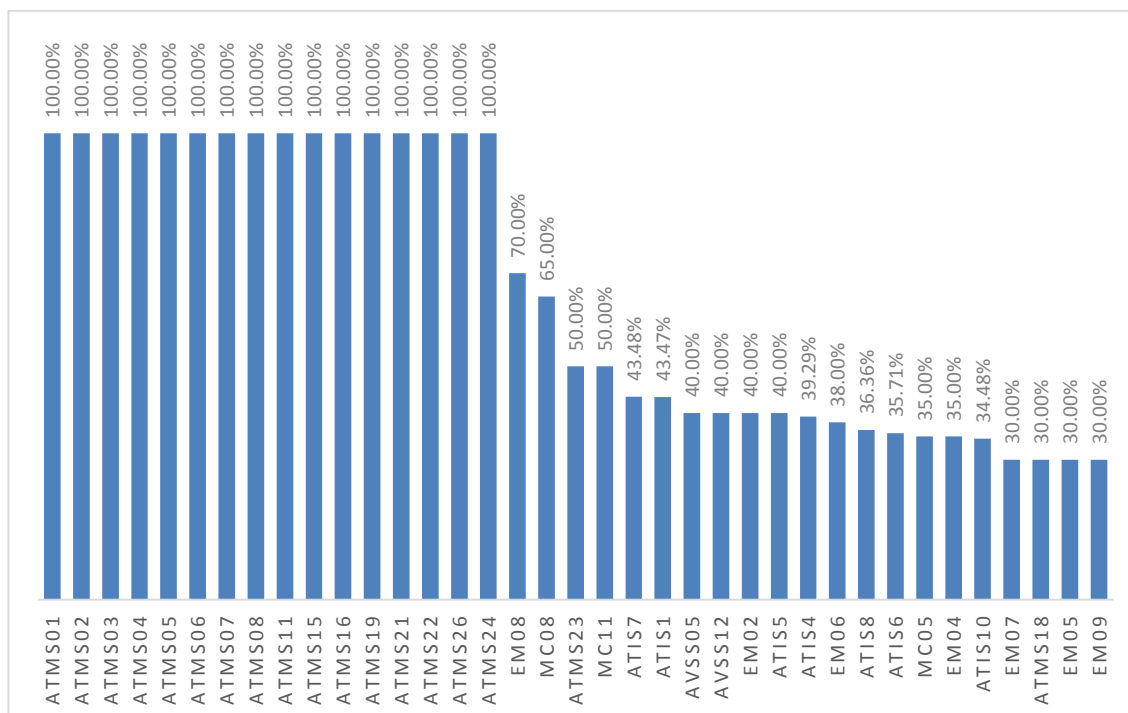
همچنین بسته‌های تجهیزات مورد نیاز جهت اجرایی شدن بسته‌های خدمات سناریوی پیشنهادی برای شهر بزرگ، در جدول ۴۷ ارائه شده است.

جدول ۴۷ بسته‌های تجهیزات مورد نیاز جهت اجرایی شدن بسته‌های خدمات سناریوی پیشنهادی برای شهر بزرگ

بسته تجهیزات	زیرسیستم
جمع‌آوری مشاهدات ترافیکی	مدیریت ترافیک
مدیریت سیستم راهبند	
هماهنگی عملیات ریلی	
مدیریت خطوط پر سرنشین در TMC	
تشخیص حادثه TMC	
جمع‌آوری اطلاعات شناور TMC	
ارتباطات و هماهنگی در اعزام به حادثه TMC	
مدیریت ترافیک یکپارچه در منطقه	
هشدار جاده‌ای TMC	
کنترل چراغ راهنمایی TMC	
نظارت و هشدار سرعت TMC	
انتشار اطلاعات ترافیکی TMC	
سنجش ترافیک TMC	
محدودیت متغیر سرعت TMC	مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر
تعمیر و نگهداری تجهیزات ترافیکی	
مدیریت حادثه MCM	
مدیریت ناحیه کاری MCM	
هشدار و نظارت بر سرعت MCM	مدیریت اضطراری
مدیریت پاسخ به شرایط اضطراری	
فرماندهی حادثه	

بسته تجهیزات	زیرسیستم
مدیریت داده‌های آلاینده‌ها	مدیریت آلاینده‌ها
پایگاه‌های عملیات مدیریت میدانی	عمومیت معابر
کنترل ترافیک ناحیه کاری معابر	
ارتباطات داده شناور معابر	
کنترل خطوط پر سرنشین معابر	
نظارت بر آلاینده‌های معابر	
کنترل سیستم راهنبد میدانی	
نظارت پایه معابر	
هماهنگی تجهیزات معابر	
تشخیص حوادث معابر	
کنترل چراغ راهنمایی معابر	
هشدار دهی و نظارت	
انتشار اطلاعات ترافیکی معابر	
محدودیت متغیر سرعت معابر	
هشدار دهی معابر	
حسگری استفاده مختلط معبر	
سنجش ترافیک معابر	
ارتباطات درون خودرویی EV در مدیریت حادثه	خودروی اضطراری
کنترل سیستم راهنبد EV به صورت درون خودرویی	مدیریت پارکینگ
پرداخت الکترونیکی پارکینگ	
مدیریت پارکینگ	عمومیت خودرو
تعیین موقعیت خودرو	
رابط پارک/عوارض خودرو	
پشتیبانی خودروی شناور ترافیک	
جمع‌آوری داده شناور ISP	ارائه‌دهنده خدمات اطلاعات
جمع‌آوری داده سفر ISP	
کنترل سیستم راهنبد MCV	خودروی ساخت، نگهداری و تعمیر

در ادامه تصویر ۱۴ نشان می‌دهد که در صورت اجرای بسته‌های خدمات پیشنهادی در این سناریو، سایر بسته‌های خدمات با چه درصدی برآورده خواهند شد.



تصویر ۱۴. درصد برآورده شدن بسته‌های خدمات کلیه حوزه‌ها در صورت پیاده‌سازی بسته‌های خدماتی پیشنهادی در سناریو شهرهای بزرگ

طبق تصویر ۱۴، بسته خدماتی EM08 مشابه سناریوهای پیشین و بسته خدمات MC08 (مدیریت محیط کاری) در اثر پیاده‌سازی بسته‌های خدماتی پیشنهادی در این سناریو به ترتیب به میزان ۷۰ و ۶۵ درصد قابلیت پیاده‌سازی پیدا می‌کنند.

بعلاوه دسته دیگری از بسته‌ها (ATIS01، ATIS07، MC11، ATMS23، AVSS05، AVSS12، EM02 و ATIS05) به نزدیک به نیمی (۴۰ تا ۵۰ درصد) از ملزومات اجرایی خود دست می‌یابند.

۴-۴-۴ سناریوی اجرایی پیشنهادی سند ملی مدیریت ترافیک برای محدوده برون شهری

برخی از مهم‌ترین سیاست‌گذاری‌های پیشنهادی برای اجرای بسته‌های خدمات حوزه مدیریت ترافیک در سناریوی پیشنهادی برای شهرهای بزرگ عبارت‌اند از:

- وجود مرکز جمع‌آوری و انتشار اطلاعات
- وجود مرکز نظارت بر شبکه
- مرکز هشدار دهی و اعمال قانون
- وجود مرکز مدیریت وقایع و حوادث
- تجهیزات کنترل و نظارت مرکزی
- تمایل به مدیریت انسداد مسیر
- محدودیت سرعت متغیر
- قابلیت پرداخت الکترونیکی عوارض
- مدیریت پویای خطوط
- پرداخت وابسته به کیلومترشمار
- وجود ارتباطات بی‌سیم میان خودرو و مرکز و ارتباطات کوتاه‌برد بین خودروها

این سیاست‌ها به همراه سایر ورودی‌های معرفی‌شده در بخش قبل وارد نرم‌افزار شده و در نهایت بسته‌های خدمات زیر به عنوان بسته‌های پیشنهادی با اولویت اجرایی بالا توصیه می‌شوند:

- ATMS01: نظارت بر شبکه
- ATMS06: انتشار اطلاعات ترافیکی
- ATMS08: مدیریت حوادث ترافیکی
- ATMS10: اخذ الکترونیکی عوارض
- ATMS12: کنترل روشنایی
- ATMS19: هشدار دهی و اعمال قانون
- ATMS21: مدیریت انسداد
- ATMS22: محدودیت متغیر سرعت
- ATMS23: مدیریت پویای خطوط
- ATMS24: علائم هشدار متغیر
- ATMS25: عوارض مبتنی بر مسافت پیمایش

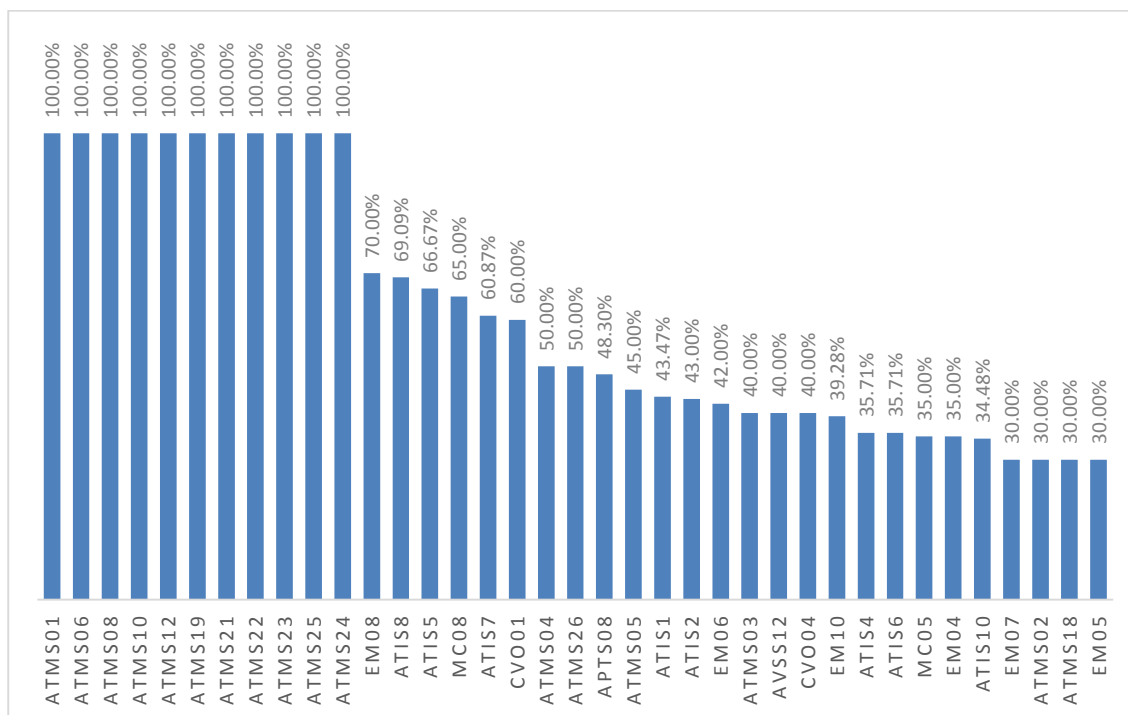
همچنین بسته‌های تجهیزات مورد نیاز جهت اجرایی شدن بسته‌های خدمات سناریوی پیشنهادی برای محدوده برون‌شهری، در جدول ۴۸ ارائه شده است.

جدول ۴۸ بسته‌های تجهیزات مورد نیاز جهت اجرایی شدن بسته‌های خدمات سناریوی پیشنهادی برای محدوده برون‌شهری

بسته تجهیزات	زیر سیستم
مدیریت سیستم راهبند	مدیریت ترافیک
جمع‌آوری مشاهدات ترافیکی	
مدیریت پویای خطوط	
تشخیص حادثه TMC	
ارتباطات و هماهنگی در اعزام به حادثه TMC	
کنترل روشنایی TMC	
هشدار جاده‌ای TMC	
نظارت و هشدار سرعت TMC	
انتشار اطلاعات ترافیکی TMC	
محدودیت متغیر سرعت TMC	
تعمیر و نگهداری تجهیزات ترافیکی	
مدیریت حادثه MCM	مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر
هشدار و نظارت بر سرعت MCM	
مدیریت ناحیه کاری MCM	
مدیریت پاسخ به شرایط اضطراری	مدیریت اضطراری
فرماندهی حادثه	
کنترل سیستم راهبند میدانی	عمومیت معابر
کنترل روشنایی معابر	
نظارت پایه معابر	
مدیریت پویای خطوط	
هماهنگی تجهیزات معابر	
تشخیص حوادث معابر	
هشدار دهی و نظارت	
انتشار اطلاعات ترافیکی معابر	
محدودیت متغیر سرعت معابر	
هشدار دهی معابر	
کنترل ترافیک ناحیه کاری معابر	
کنترل سیستم راهبند EV به صورت درون‌خودرویی	خودروی اضطراری
ارتباطات درون‌خودرویی EV در مدیریت حادثه	

زیرسیستم	بسته تجهیزات
عمومیت خودرو	تعیین موقعیت خودرو
	پشتیبانی خودروی شناور ترافیک
ارائه‌دهنده خدمات اطلاعات	زیرساخت برنامه‌ریزی سفر
	جمع‌آوری داده سفر ISP
خودروی ساخت، نگهداری و تعمیر	کنترل سیستم راهبند MCV
	دفتر پرداخت وابسته به کیلومترشمار خودرو
مدیریت پرداخت	مدیریت پرداخت عوارض
	مدیریت پرداخت عوارض
مدیریت ناوگان و حمل بار	اداره و مدیریت حمل بار
	عوارض مبتنی بر مسافت پیمایش
پرداخت جاده‌ای	جمع‌آوری عوارض در ایستگاه‌های عوارضی
	دریافت اطلاعات شخصی به صورت تعاملی
دستیابی شخصی به اطلاعات	دریافت اطلاعات به صورت تعاملی
پشتیبانی از راه دور مسافر	دریافت اطلاعات به صورت تعاملی از راه دور

تصویر ۱۵ نشان می‌دهد که در صورت اجرای بسته‌های خدمات پیشنهادی در این سناریو، سایر بسته‌های خدمات با چه درصدی برآورده خواهند شد.



تصویر ۱۵. درصد برآورده شدن بسته‌های خدمات کلیه حوزه‌ها در صورت پیاده‌سازی بسته‌های خدماتی پیشنهادی در سناریو برون‌شهری

با توجه به تصویر ۱۵ به این نتیجه می‌رسیم که پس پیاده‌سازی بسته‌های پیشنهادی در سناریو برون‌شهری، بسته‌هایی از حوزه‌های اطلاعات سفر، مدیریت اضطرار و مدیریت ساخت، تعمیر و نگهداری (EM08، ATIS08، ATIS05، ATIS07، MC08 و CVO01) بیش از نیمی (بین ۶۰ تا ۷۰ درصد) از قابلیت‌های مورد نیاز برای پیاده‌سازی‌شان را بدست می‌آورند.

مشاهده می‌شود که انتخاب و پیاده‌سازی بسته‌های خدماتی از یک حوزه (مانند مدیریت ترافیک) می‌تواند تسهیل‌کننده پیاده‌سازی بسته‌ها از سایر حوزه‌های معماری ملی نیز باشد. از این رو همواره بایستی تمام حوزه‌ها در کنار یکدیگر در نظر گرفته شده و از تأثیر مثبت و هم‌یاری آن‌ها بر یکدیگر استفاده نمود.

پیوست‌ها



- پیوست شماره (۱): نگاشت اهداف خرد معماری به حوزه خدمات مدیریت ترافیک
- پیوست شماره (۲): خدمات کاربر در حوزه خدمات مدیریت ترافیک

۱ پیوست شماره (۱): نگاشت اهداف خرد معماری به حوزه خدمات

جدول ۱ نگاشت اهداف خرد مرتبط با هدف کلان افزایش بهره‌وری اقتصادی از معماری سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند به بسته‌های خدمات

گروه هدف خرد	هدف خرد	معیار عملکردی	بسته‌های خدمات
مدیریت شریان‌ها: تأخیر	کاهش ثانیه‌های وقفه کنترل به ازای هر وسیله نقلیه در جاده‌های شریانی تا X درصد در Y سال (وقفه کنترل به صورت بخشی از وقفه کلی وابسته به عملیات چراغ راهنما برای تقاطع‌های چراغ دار تعریف می‌شود).	ثانیه‌های وقفه کنترل به ازای هر وسیله نقلیه	ATMS03, ATMS07
	افزایش مسافت راه‌های شریانی بر حسب مایل در منطقه با سطح سرویس (LOS) Z تا X درصد در Y سال.	درصد مسافت راه‌های شریانی بر حسب مایل که در سطح سرویس (LOS) Z در منطقه فعالیت می‌کنند.	ATMS03, ATMS07
مدیریت حادثه/فوریت‌ها: نفر ساعات تأخیر	کاهش نفر-ساعات (یا وسیله نقلیه-ساعت) تأخیر کلی مرتبط با حوادث ترافیکی تا X درصد در طول Y سال.	نفر-ساعات (یا وسیله نقلیه-ساعت) تأخیر مرتبط با حوادث ترافیکی.	ATMS06, ATMS08
مدیریت آزادراه: کارایی	کاهش تعداد نفر-ساعات (یا وسیله نقلیه-ساعات) تأخیر که مسافران در سیستم آزادراه تجربه می‌کنند.	تعداد ساعات تأخیر (وسیله نقلیه-ساعت یا نفر-ساعت)	ATMS04, ATMS06, ATMS18, ATMS22, ATMS23
		سرانه ساعت‌های تأخیر یا ساعت‌های تأخیر راننده.	
	کاهش سهم مسافت آزادراهی بر حسب مایل در سطح سرویس X به اندازه Y تا سال Z .	مسافت در سطح سرویس X یا $V/C < 1.0$ (یا سایر آستانه‌ها)	ATMS04, ATMS06, ATMS18, ATMS22, ATMS23
مدیریت حمل بار: راه‌های فرعی و مسیربایی	فراهم آوردن هشدارهای مسافر و مسیرهای جایگزین برای اپراتورهای حمل بار در صورت بروز حوادث، رویدادهای ویژه، شرایط جوی خاص، عملیات ساخت و ساز در جاده و تراکم شدید در نقاط گلوگاهی در X درصد از مسیرهایی که از لحاظ حمل بار حائز اهمیت هستند تا سال Y .	درصد مسیرهایی که از لحاظ حمل بار حائز اهمیت هستند و در آن‌ها هشدارهای مسافر و اطلاعات مسیرهای جایگزین در صورت بروز حوادث، رویدادهای ویژه، شرایط جوی خاص، عملیات ساخت و ساز در	ATMS06, ATMS08

گروه هدف خرد	هدف خرد	معیار عملکردی	بسته‌های خدمات
		جاده و تراکم شدید در نقاط گلوگاهی ارائه می‌شود.	
	کاهش میانگین دوره‌های تأخیر تسهیلات درون مدی در هر ماه به میزان X درصد و در Y سال	میانگین دوره‌های تأخیر تسهیلات درون مدی در هر ماه	ATMS23
مدیریت حمل بار: تسهیلات درون مدی	کاهش تکرار تأخیرات در تسهیلات درون مدی به ازای هر ماه به میزان X درصد در Y سال	تکرار تأخیرات در تسهیلات درون مدی به ازای هر ماه (تعریف تأخیر عبارت است از تأخیر به میزان Z دقیقه بیش از زمان پیمایش تحت شرایط جریان آزاد)	ATMS23
مدیریت حمل بار: قابلیت اطمینان زمان سفر	کاهش شاخص بافر در مسیرهای حمل بار منطقه‌ای در طول دوره‌های اوج ترافیک و غیر اوج به میزان X درصد در Y سال.	شاخص بافر در مسیرهای حمل بار منطقه‌ای در طول دوره‌های اوج ترافیک و غیر اوج	ATMS06 , ATMS08 , ATMS22 , ATMS23
کارایی سیستم: هزینه تراکم	کاهش سرانه هزینه مالی سالانه تراکم برای X سال آتی.	هزینه سرانه تراکم یا تأخیر (بر حسب دلار)	ATMS03 , ATMS04 , ATMS05 , ATMS06 , ATMS07 , ATMS08 , ATMS09 , ATMS10 , ATMS15 , ATMS18 , ATMS20 , ATMS22 , ATMS23
کارایی سیستم: تأخیر	کاهش سرانه ساعات تأخیر تا X درصد تا سال Y.	تعداد ساعات تأخیر (نفر-ساعت)	ATMS03 , ATMS04 , ATMS05 , ATMS06 , ATMS07 , ATMS08 , ATMS09 , ATMS10 , ATMS15 , ATMS18 , ATMS20 , ATMS22 , ATMS23
		سرانه ساعات تأخیر	
	کاهش ساعات تأخیر هر راننده تا X درصد تا سال Y.	تعداد ساعات تأخیر (نفر-ساعت) تعداد ساعات تأخیر هر راننده	ATMS03 , ATMS04 , ATMS05 , ATMS06 , ATMS07 , ATMS08 , ATMS09 , ATMS10 , ATMS15 , ATMS18 , ATMS20 , ATMS22 , ATMS23
مدیریت شرایط آب‌وهوای سفر: زمان پاک‌سازی (ناشی از)	کاهش زمان متوسط برای تکمیل پاک‌سازی (آزادراه‌ها، راه‌های سریع‌السير، همه جاده‌ها، خطوط	زمان متوسط برای تمیز کردن تسهیلات حمل و نقل از	ATMS08

گروه هدف خرد	هدف خرد	معیار عملکردی	بسته‌های خدمات
شرایط آب‌وهوایی)	اصلی راه‌آهن و پیاده‌روهای اصلی) آلودگی‌های ناشی از اثرات شرایط جوی تا X درصد در Y سال.	آلودگی‌های ناشی از اثرات شرایط جوی	
	کاهش زمان متوسط برای تکمیل پاک‌سازی (مدها، سلسله‌مراتب تسهیلات یا حومه منطقه) آلودگی‌های ناشی از اثرات شرایط جوی تا X درصد در Y سال.	زمان متوسط برای تمیز کردن تسهیلات حمل و نقل از آلودگی‌های ناشی از اثرات شرایط جوی	

جدول ۲ نگاشت اهداف خرد مرتبط با هدف کلان ارتقاء ایمنی از معماری سیستم‌های حمل و نقل هوشمند به بسته‌های خدمات

گروه هدف خرد	هدف خرد	معیار عملکردی	بسته‌های خدمات
مدیریت حادثه/فوریت‌ها: طول زمان حادثه	کاهش متوسط زمان پاک‌سازی حوادث در هر حادثه تا X درصد طی Y سال. (که به صورت زمان بین آگاهی از حادثه و زمانی که آخرین سازمان پاسخ‌گو صحنه را ترک می‌کند قابل تعریف است).	متوسط زمان پاک‌سازی حادثه در هر حادثه.	ATMS08
	کاهش متوسط زمان اطلاع‌رسانی حادثه (که به صورت زمان بین آگاهی اولین سازمان از یک حادثه و زمان مورد نیاز جهت اطلاع‌رسانی آن به سازمان‌های پاسخ‌گو قابل تعریف است) تا X درصد طی Y سال (به عنوان مثال، از طریق راهنمایی رانندگان با برنامه‌های خودروهای گشت زنی، کاهش تابیده‌های نادرست، و غیره).	میانگین زمان اطلاع‌رسانی حوادث از سازمان‌های پاسخگوی ضروری.	ATMS08
	کاهش متوسط زمان پاک‌سازی معايير در هر حادثه تا X درصد طی Y سال (که به صورت زمان آگاهی از وقوع حادثه و زمان بازسازی خطوط به وضعیت عملیاتی کامل قابل تعریف است).	متوسط زمان پاک‌سازی معابر در هر حادثه	ATMS08
	کاهش زمان حضور سازمان‌های ملزم به پاسخ‌دهی در صحنه (پس از اطلاع‌رسانی) تا X درصد طی Y سال.	متوسط زمانی که سازمان ملزم به پاسخ‌دهی در صحنه حادثه آماده می‌شوند (پس از اطلاع‌رسانی)	ATMS08
	کاهش متوسط زمان بقاء حادثه (از زمان آگاهی از حادثه تا بازیابی جریان ترافیک) در خدمات	متوسط زمان بقاء حادثه	ATMS08

گروه هدف خرد	هدف خرد	معیار عملکردی	بسته‌های خدمات
	حمل و نقل عمومی (ترانزیت) و امکانات مسیرهای شریانی و خطوط تندرو تا X درصد در Y سال.		
مدیریت حادثه/فوریت‌ها: آموزش	تا سال X، Y درصد از کارکنان منطقه با مسئولیت مدیریت حوادث، آموزش سیستم ملی مدیریت حوادث (NIMS) را به طور کامل فرا خواهند گرفت و حداقل X درصد از مسئولین خدمات حمل و نقل در منطقه با ساختار فرماندهی حوادث (ICS) آشنا خواهند شد.	درصد کارکنانی به طور کامل آموزش NIMS را فراگرفته‌اند و درصد مسئولین خدمات حمل و نقل که با ICS آشنایی دارند.	ATMS08
مدیریت حادثه/فوریت‌ها: استفاده از فناوری	افزایش تعداد تجهیزات مرتبط با سیستم‌های حمل و نقل هوشمند (به عنوان مثال، دوربین‌های کنار جاده‌ای، علائم پیام‌رسانی پویا، آشکارسازهای سرعت خودرو) جهت تشخیص حوادث و فوریت‌ها تا X درصد در Y سال.	تعداد تجهیزات مرتبط با سیستم‌های حمل و نقل هوشمند جهت تشخیص حوادث.	ATMS06, ATMS08
مدیریت حادثه/فوریت‌ها: استفاده از فناوری	افزایش کیلومتر (مایل) معابر منطقه‌ای تحت پوشش تجهیزات مرتبط با سیستم‌های حمل و نقل هوشمند (به عنوان مثال، دوربین‌های کنار جاده‌ای، علائم هشدار متغیر، آشکارسازهای سرعت خودرو) جهت تشخیص حوادث تا X درصد در Y سال.	تعداد کیلومتر (مایل) معابر منطقه‌ای تحت پوشش تجهیزات مرتبط با سیستم‌های حمل و نقل هوشمند جهت تشخیص حوادث.	ATMS06, ATMS08
ایمنی: تصادف خودروها و تلفات	کاهش تصادفات در تقاطع‌ها	تعداد تصادفات و تلفات در تقاطع‌های زمان‌بندی شده	ATMS12
	کاهش تصادفات در تقاطع با خطوط راه آهن	تعداد تصادفات و تلفات در تقاطع‌های زمان‌بندی نشده	
	کاهش تصادفات در تقاطع با خطوط راه آهن	تعداد تصادفات و تلفات در تقاطع‌ها مرتبط با عبور از چراغ قرمز	
	کاهش تصادفات به دلیل اشتباهات و محدودیت‌های راننده	تعداد تصادفات و تلفات مرتبط با بی‌توجهی و حواس‌پرتی راننده	ATMS13, ATMS14
	کاهش تصادفات ناشی از ازدحام غیرمنتظره	تعداد تصادفات و تلفات مرتبط با ازدحام غیرمنتظره	ATMS12, ATMS13, ATMS14, ATMS19, ATMS24
	کاهش تصادفات به علت شرایط آب و هوایی جاده	تعداد تصادفات و تلفات مرتبط با شرایط آب و هوایی	ATMS12, ATMS22, ATMS24
	کاهش تصادفات ناشی از ازدحام غیرمنتظره	تعداد تصادفات و تلفات مرتبط با ازدحام غیرمنتظره	ATMS12, ATMS19, ATMS22, ATMS24

گروه هدف خرد	هدف خرد	معیار عملکردی	بسته‌های خدمات
	کاهش تصادفات ناشی از انحراف از خطوط	تعداد تصادفات و تلفات مرتبط با انحراف نامناسب از خطوط، عبور و یا تراکم خودروها	ATMS12, ATMS22
	کاهش تصادفات ثانویه	تعداد تصادفات ثانویه	ATMS12, ATMS22, ATMS24
	کاهش تغییرات سرعت	تعداد تصادفات و تلفات مرتبط با سرعت بیش از حد تعداد تخلقات سرعت	ATMS19, ATMS22
	کاهش تعداد تلفات تصادفاتی که مشمول رانندگان یا اپراتورهای موتورسیکلت با غلظت الکل خون $0/08$ و بیشتر هستند	تعداد تلفات تصادفاتی که مشمول رانندگان یا اپراتورهای موتورسیکلت با غلظت الکل خون $0/08$ و بیشتر هستند	ATMS12, ATMS13, ATMS14, ATMS19, ATMS24
	کاهش تعداد تلفات موتورسواران تا X درصد تا سال Y		ATMS12, ATMS13, ATMS14, ATMS19, ATMS26
	کاهش تعداد تلفات عابران پیاده تا X درصد تا سال Y	تعداد تلفات عابران پیاده	ATMS12, ATMS13, ATMS14, ATMS19, ATMS26
	کاهش تعداد تلفات ناشی از سرعت تا X درصد تا سال Y	تعداد تلفات ناشی از سرعت	ATMS19, ATMS22
	کاهش نرخ تلفات در منطقه تا X درصد تا سال Y	نرخ تلفات (نرخ به ازای هر کیلومتر (مایل) طی شده توسط خودرو (VMT))	ATMS12, ATMS13, ATMS14, ATMS19, ATMS22, ATMS24, ATMS26
	کاهش نرخ جراحات شدید در منطقه تا X درصد تا سال Y	نرخ جراحات شدید (نرخ به ازای هر مایل طی شده توسط خودرو (VMT))	ATMS12, ATMS13, ATMS14, ATMS19, ATMS22, ATMS24, ATMS26
	کاهش تعداد کل تصادفات در منطقه تا X درصد تا سال Y	کل تصادفات در هر X مایل طی شده توسط خودرو	ATMS12, ATMS13, ATMS14, ATMS19, ATMS22, ATMS24, ATMS26
	کاهش تعداد کل تصادفات دوچرخه‌سواران و عابران در منطقه تا X درصد تا سال Y	مجموع تصادفات دوچرخه‌سواران مجموع تصادفات عابران	ATMS12, ATMS13, ATMS14, ATMS19, ATMS26
	کاهش تعداد کل تلفات و جراحات شدید در منطقه تا X درصد تا سال Y	تعداد کل تلفات در هر X کیلومتر (مایل) طی شده توسط خودرو تعداد کل مجروحان شدید در هر X کیلومتر (مایل) طی شده توسط خودرو	ATMS12, ATMS13, ATMS14, ATMS19, ATMS22, ATMS24, ATMS26
	کاهش تعداد کل تلفات در منطقه به میزان X درصد تا سال Y	تعداد تلفات	ATMS12, ATMS13, ATMS14, ATMS19, ATMS22, ATMS24, ATMS26
	کاهش تعداد کل جراحات شدید در منطقه تا X درصد تا سال Y	تعداد جراحات شدید	ATMS12, ATMS13, ATMS14, ATMS19, ATMS22, ATMS24, ATMS26

گروه هدف خرد	هدف خرد	معیار عملکردی	بسته‌های خدمات
			ATMS26
ایمنی: ایمنی کارکنان	افزایش ایمنی کارکنان	تعداد تصادفات و مرگ و میرها در مناطق کاری	ATMS12
		تعداد کارکنان مجروح شده توسط خودروها در مناطق کاری	
	حفاظت از پرسنل ایمنی عمومی هنگامی که در حوادث جاده‌ای و فوریت‌ها حاضر هستند.	تعداد پرسنل تأمین‌کننده ایمنی عمومی که توسط خودروها در محل حوادث/فوریت‌ها آسیب دیده‌اند.	ATMS12
		تعداد خودروهای ایمنی عمومی ضربه دیده در محل حادثه/فوریت	
مدیریت شرایط آب‌وهوای سفر: راه‌های فرعی (انحرافی) برای معابر تحت تأثیر	افزایش X درصدی مسیرهای اصلی سفر که تحت پوشش برنامه‌های انحراف مسیر مرتبط با شرایط آب‌وهوایی هستند تا سال Y.	درصد مسیرهای مهم تحت پوشش برنامه‌های انحراف مسیر مرتبط با شرایط آب‌وهوایی.	ATMS21
مدیریت شرایط آب و هوای سفر: انتشار اطلاعات	کاهش مدت زمان اطلاع‌رسانی به مسافران درباره تأثیرات شرایط جوی بر سفر (از طریق تابلوهای پیام متغیر خبری، سامانه تلفن، سیستم‌های اطلاع‌رسانی شرایط جوی جاده، پخش اطلاعات برای عموم، وب‌سایت، فناوری‌های Web 2.0 و غیره) به اندازه X (بازه زمانی یا درصد) در Y سال.	مدت زمان از آغاز رویداد مرتبط با شرایط جوی تا ارسال اطلاعات بر روی تابلوهای پیام متغیر خبری، سامانه تلفن، سیستم‌های اطلاع‌رسانی شرایط جوی جاده، پخش اطلاعات برای عموم و غیره.	ATMS06
		مدت زمان از آغاز رویداد جوی تا ارسال اطلاعات به سایت سازمان.	

جدول ۳ نگاشت اهداف خرد مرتبط با هدف کلان ارتقاء امنیت از معماری سیستم‌های حمل و نقل هوشمند به بسته‌های خدمات

گروه هدف خرد	هدف خرد	معیار عملکردی	بسته‌های خدمات
مدیریت حادثه/فوریت‌ها: طول زمان حادثه	کاهش متوسط زمان پاک‌سازی حوادث در هر حادثه تا X درصد طی Y سال. (که به صورت زمان بین آگاهی از حادثه و زمانی که آخرین سازمان پاسخگو صحنه را ترک می‌کند قابل تعریف است).	متوسط زمان پاک‌سازی حادثه در هر حادثه.	ATMS08
	کاهش متوسط زمان اطلاع‌رسانی حادثه (که به صورت زمان بین آگاهی اولین سازمان از یک حادثه و زمان مورد نیاز جهت اطلاع‌رسانی آن به سازمان‌های پاسخگو قابل تعریف است) تا X درصد طی Y سال (به عنوان مثال، از طریق راهنمایی رانندگان با برنامه‌های خودروهای گشت زنی، کاهش تابیده‌های نادرست، و غیره).	میانگین زمان اطلاع‌رسانی حوادث از سازمان‌های پاسخگوی ضروری.	ATMS08

گروه هدف خرد	هدف خرد	معیار عملکردی	بسته‌های خدمات
	کاهش متوسط زمان پاک‌سازی معابر در هر حادثه تا X درصد طی Y سال (که به صورت زمان آگاهی از وقوع حادثه و زمان بازسازی خطوط به وضعیت عملیاتی کامل قابل تعریف است).	متوسط زمان پاک‌سازی معابر در هر حادثه	ATMS08
	کاهش زمان حضور سازمان‌های ملزم به پاسخ‌دهی در صحنه (پس از اطلاع‌رسانی) تا X درصد طی Y سال.	متوسط زمانی که سازمان ملزم به پاسخ‌دهی در صحنه حادثه آماده می‌شوند (پس از اطلاع‌رسانی)	ATMS08
	کاهش متوسط زمان بقاء حادثه (از زمان آگاهی از حادثه تا بازیابی جریان ترافیک) در خدمات حمل‌ونقل عمومی (ترانزیت) و امکانات مسیرهای شریانی و خطوط تندرو تا X درصد در Y سال.	متوسط زمان بقاء حادثه	ATMS08

جدول ۴ نگاشت اهداف خرد مرتبط با هدف کلان بهبود تردد از معماری سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند به بسته‌های خدمات

گروه هدف خرد	هدف خرد	معیار عملکردی	بسته‌های خدمات
مدیریت حادثه/فوریت‌ها: رضایت مشتری	افزایش رضایت‌مندی مشتریان از مدیریت حوادث منطقه‌ای تا X درصد طی Y سال.	درصد مشتریان راضی از شیوه‌های مدیریت حوادث منطقه‌ای.	ATMS08
مدیریت حادثه/فوریت‌ها: اطلاعات مسافر	کاهش مدت زمان بین بازگشت به شرایط عادی پس از وقوع حادثه و برداشتن هشدارهای مسافر برای آن حادثه.	مدت زمان بین بازگشت به شرایط عادی پس از وقوع حادثه و برداشتن هشدارهای مسافر.	ATMS06
	کاهش مدت زمان بین تأیید بروز حادثه/فوریت و ارسال هشدار برای مسافران بر روی سیستم‌های خروجی اطلاعات مسافر (مثلاً تابلوهای پیام متغیر، وب‌سایت سازمان، سیستم تلفنی) تا X دقیقه در Y سال	مدت زمان برای هشدار به رانندگان از یک حادثه/فوریت.	ATMS06
مدیریت رویدادهای ویژه: مدیریت پارکینگ	کاهش زمان صرف شده برای پاک‌سازی رویدادهای ویژه در محل پارک خودروها پس از هر رویداد، تا X درصد در Y سال.	درصد کاهش زمان در پاک‌سازی محل پارکینگ.	ATMS16, ATMS17
	بهبود مدیریت و خدمات تسهیلات پارکینگ	تعداد پارکینگ‌ها با امکانات پیشرفته‌ی ارائه اطلاعات پارکینگ به مشتریان.	ATMS16, ATMS17
		تعداد پارکینگ‌ها با امکانات مدیریت فضا و شمارش خودکار فضاهای اشغال‌شده.	ATMS16, ATMS17

گروه هدف خرد	هدف خرد	معیار عملکردی	بسته‌های خدمات
		تعداد پارکینگ‌ها با امکانات اطلاعات در دسترس هماهنگ.	ATMS16, ATMS17
		تعداد پارکینگ‌ها با امکانات سیستم پرداخت الکترونیک هماهنگ.	ATMS16, ATMS17
		تعداد پارکینگ‌ها با امکانات جمع‌آوری الکترونیک کرایه.	ATMS16, ATMS17
	افزایش محدودیت پارک در خیابان، در X درصد از مسیرهایی که به طور گسترده‌ای در رویدادهای ویژه مورد استفاده قرار می‌گیرند در Y سال.	درصد مسیرهایی که در رویدادهای ویژه برنامه‌ریزی شده با محدودیت پارک در خیابان، به طور گسترده مورد استفاده قرار می‌گیرند.	ATMS17
	افزایش تعداد رویدادهای ویژه که از امکانات پارکینگ مشترک استفاده می‌کنند (به عنوان مثال: پارکینگ‌های موجود در نزدیکی مجتمع‌های تجاری یا سازمان‌ها) تا X درصد در Y سال.	تعداد رویدادهای ویژه که از امکانات پارکینگ مشترک استفاده می‌کنند.	ATMS16, ATMS17
مدیریت رویدادهای ویژه: اطلاعات مسافر	افزایش استفاده از سازوکارهای قیمت‌گذاری انعطاف‌پذیر در نزدیکی مکان‌های وقوع رویداد ویژه در X درصد از فضاهای پارکینگ در Y سال.	درصد فضاهای پارک نزدیک به مکان وقوع رویداد ویژه که از سازوکارهای قیمت‌گذاری انعطاف‌پذیر استفاده می‌کنند.	ATMS16, ATMS17
	افزایش روش‌های موثر انتشار اطلاعات رویدادهای ویژه به مسافران تا X درصد در Y سال. (به عنوان مثال پخش در رسانه‌ها، رادیوی مشاور بزرگراه، تابلوهای پیام متغیر، امواج رادیویی FM و AM)	تعداد روش‌های موثر در انتشار اطلاعات رویدادهای ویژه به مسافران.	ATMS06
	افزایش درصد رویدادهای ویژه برنامه‌ریزی شده (با حضار بالای Z) به همراه اطلاعات مربوط به شرایط سفر واقعی و پیش‌بینی شده که در سفرهای عمومی منتشر می‌شود، حداقل X ساعت قبل از رویداد.	درصدی از وقایع ویژه با حضار مورد انتظار بالای Z، که اطلاعات مسافر حداقل X ساعت قبل از رویداد منتشر شده است.	ATMS06
	پیاده‌سازی برنامه زمان‌بندی چراغ راهنمایی در ترافیک رویداد ویژه در X درصد از عمده‌ی رویدادهای ویژه‌ی هر سال با آغاز از سال Y.	درصد رویدادهای ویژه عمده در هر سال که در آن برنامه زمان‌بندی چراغ راهنمایی در ترافیک رویداد ویژه اجرا شده است.	ATMS03, ATMS08
	افزایش درصد رویدادهای ویژه که از تجهیزات مرتبط با سیستم‌های حمل و نقل هوشمند (به عنوان مثال، دوربین‌های کنار جاده‌ای، علائم هشدار متغیر، آشکارسازهای سرعت خودرو) جهت تشخیص و مدیریت رویدادهای ویژه در ورودی/خروجی گلوگاه‌ها و حوادث استفاده می‌کنند تا X درصد در Y سال.	درصد رویدادهای ویژه که از تجهیزات مرتبط با سیستم‌های حمل و نقل هوشمند جهت تشخیص و مدیریت رویدادهای ویژه در ورودی/خروجی گلوگاه‌ها و حوادث استفاده می‌کنند.	ATMS01, ATMS03, ATMS06, ATMS08

گروه هدف خرد	هدف خرد	معیار عملکردی	بسته‌های خدمات
عملیات و مدیریت حمل‌ونقل عمومی: اولویت حمل‌ونقل عمومی در چراغ‌ها	کاهش تأخیر تا X درصد در هر سال با افزایش استفاده از پرش از صف و موقعیت خودکار خودرو.	تأخیر زمان سفر در مسیرهای با قابلیت پرش از صف و موقعیت خودکار خودرو.	ATMS03
	کاهش تأخیر در سیستم وسیع چراغ راهنمایی در مسیرهای حمل‌ونقل عمومی تا X درصد در هر سال.	تأخیر سیستم وسیع چراغ راهنمایی در مسیرهای حمل‌ونقل عمومی.	ATMS03
مدیریت تقاضای سفر: مدیریت پارکینگ	افزایش فضاهای پارکینگ ارجح شش‌ماهه برای خودروهای اشتراکی (سواری/ون) مرکز شهر در رویدادهای ویژه و در میان عمده شاغلان و کارکنان تا X درصد طی Y سال.	تعداد فضاهای پارکینگ ترجیح داده‌شده برای خودروهای اشتراکی (سواری/ون)	ATMS09, ATMS17
	اجرای قیمت‌گذاری پارکینگ برای X گروه در هر Y سال.	تعداد گروه‌هایی که دارای جایگاه‌های پارکینگ قیمت‌گذاری شده هستند.	ATMS09, ATMS17
	اجرای اشتراک‌گذاری پارکینگ برای X گروه در هر Y سال.	تعداد گروه‌هایی که دارای جایگاه‌های پارکینگ مشترک هستند.	ATMS09, ATMS17
	افزایش ظرفیت پارک-سوار تا X درصد طی Y سال.	ظرفیت محوطه پارک-سوار.	ATMS09, ATMS17
	افزایش تعداد ساکنان/مسافرانی که اطلاعاتی در مورد قیمت‌گذاری پارکینگ و در دسترس بودن آن در طول Y سال دریافت می‌کنند.	تعداد ساکنان/مسافرانی که اطلاعات مربوط به قیمت‌گذاری پارکینگ و در دسترس بودن آن را دریافت می‌کنند.	ATMS09, ATMS17
	نصب پارکومترها در امتداد X کریدور تا سال Y در مناطق حمایتی حمل‌ونقل عمومی یا هسته شهر.	تعداد پارکومترها در مناطق حمایتی حمل‌ونقل عمومی یا هسته شهر.	ATMS17
اطلاعات مسافر: جمع‌آوری داده و به اشتراک‌گذاری در شرایط مختلف سفر	افزایش درصد سیستم‌های حمل‌ونقلی که می‌توانند از راه دور شرایط سفر را از طریق CCTV، حس‌گرهای سرعت و غیره ردیابی کنند به X درصد تا سال Y	درصد سیستم‌های حمل‌ونقلی که می‌توانند از راه دور شرایط سفر را از طریق CCTV، حس‌گرهای سرعت و غیره ردیابی کنند.	ATMS01
	افزایش درصد تسهیلات حمل‌ونقل که مالکان آن‌ها اطلاعات مسافر خود را با سایر سازمان‌ها در منطقه به اشتراک می‌گذارند به X درصد تا سال Y.	درصد تسهیلات حمل‌ونقلی که مالکان آن‌ها اطلاعات مسافر خود را با سایر سازمان‌ها در منطقه به اشتراک می‌گذارند.	ATMS01
	افزایش درصد گونه‌های حمل و نقلی که اطلاعات مسافر خود را با سایر گونه‌های حمل‌ونقلی در منطقه به اشتراک می‌گذارند به ۱۰۰ درصد تا سال Y.	درصد گونه‌های حمل و نقلی در منطقه که اطلاعات مسافر خود را با سایر گونه‌های حمل و نقلی به اشتراک می‌گذارند.	ATMS01
	اطلاعات مسافر: جمع‌آوری داده و به	درصد گونه‌های حمل و نقلی در منطقه که اطلاعات مسافر خود را	ATMS01

گروه هدف خرد	هدف خرد	معیار عملکردی	بسته‌های خدمات
اشتراک‌گذاری در شرایط مختلف سفر	حمل و نقلی در منطقه به اشتراک می‌گذارند به ۱۰۰ درصد تا سال Y.	با سایر گونه‌های حمل و نقلی به اشتراک می‌گذارند.	
	افزایش درصد سیستم‌های حمل و نقلی که می‌توانند از راه دور شرایط سفر را از طریق CCTV، حس‌گرهای سرعت و غیره ردیابی کنند به X درصد تا سال Y.	درصد سیستم‌های حمل و نقلی که می‌توانند از راه دور شرایط سفر را از طریق CCTV، حس‌گرهای سرعت و غیره ردیابی کنند.	ATMS01
	افزایش درصد تسهیلات حمل و نقل که مالکان آن‌ها اطلاعات مسافر خود را با سایر سازمان‌ها در منطقه به اشتراک می‌گذارند به X درصد تا سال Y.	درصد تسهیلات حمل و نقلی که مالکان آن‌ها اطلاعات مسافر خود را با سایر سازمان‌ها در منطقه به اشتراک می‌گذارند.	ATMS01
اطلاعات مسافر: اطلاع‌رسانی	افزایش دقت و کامل بودن اطلاعات مسافر، ارسال شده (بر روی تابلوهای پیام متغیر خبری، وب‌سایت‌ها، و یا فناوری‌های Web 2.0) از طریق کاهش تعداد گزارش‌های ناقص و نادقیق تا X درصد در Y سال.	تعداد شکایات دریافت شده از کاربران سیستم درباره اطلاعات نادقیق یا ناقص.	ATMS06

جدول ۵: نگاشت اهداف خرد مرتبط با هدف کلان کاهش مصرف سوخت و هزینه‌های زیست‌محیطی از معماری سیستم‌های حمل و نقل هوشمند به بسته‌های خدمات

گروه هدف خرد	هدف خرد	معیار عملکردی	بسته‌های خدمات
محیط زیست: هوای پاک و تغییرات آب و هوایی	کاهش انتشار گاز دی اکسیدکربن (CO2) به زیر X درصد سال Y تا سال Z.	درصد انتشار گاز دی اکسیدکربن	ATMS11
	کاهش انتشار ذرات درشت (PM10) تا X درصد تا سال Y.	سطوح ذرات درشت (PM10) - میکروگرم در هر مترمکعب انتشار گازهای گلخانه‌ای با ذرات درشت (PM10) - تن در هر روز	ATMS11
	کاهش انتشار ذرات ریز (PM2.5) تا X درصد تا سال Y.	انتشار گازهای گلخانه‌ای با ذرات ریز (PM2.5) - تن در هر روز سطوح ذرات ریز (PM2.5) - میکروگرم در هر مترمکعب	ATMS11
کارایی سیستم: مصرف انرژی	کاهش سوخت اضافه مصرف‌شده به علت تراکم تا X درصد تا سال Y.	سوخت اضافی مصرف‌شده (مقدار کل یا سرانه)	ATMS03, ATMS04, ATMS05, ATMS06, ATMS07, ATMS09, ATMS10, ATMS15, ATMS18, ATMS20

گروه هدف خرد	هدف خرد	معیار عملکردی	بسته‌های خدمات
	کاهش سرانه مصرف کلی انرژی در حمل‌ونقل تا X درصد تا سال Y.	سرانه کل انرژی مصرف‌شده در حمل‌ونقل.	ATMS03, ATMS04, ATMS05, ATMS06, ATMS07, ATMS09, ATMS10, ATMS15, ATMS18, ATMS20
	کاهش سرانه مصرف کلی سوخت در حمل‌ونقل تا X درصد تا سال Y.	سرانه کل سوخت مصرف‌شده در حمل‌ونقل.	ATMS03, ATMS04, ATMS05, ATMS06, ATMS07, ATMS09, ATMS10, ATMS15, ATMS18, ATMS20

جدول ۶ نگاشت اهداف خرد مرتبط با هدف کلان بهبود یکپارچگی ارتباطات شبکه حمل‌ونقل از معماری سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند به بسته‌های خدمات

گروه هدف خرد	هدف خرد	معیار عملکردی	بسته های خدمات
مدیریت حادثه/فوریت ها: هماهنگی بین سازمانی	افزایش درصد سازمان های مدیریت حوادث در منطقه (که در یک شبکه تبادل اطلاعات چند حالتی، استفاده از ارتباطات صوتی سازگار، تیم هماهنگ پاسخگوی حوادث منطقه ای و ... مشارکت دارند) تا X درصد در Y سال.	تعداد سازمان های موجود در منطقه با ارتباطات صوتی سازگار.	ATMS08
	افزایش درصد سازمان های مدیریت حوادث در منطقه (که در یک شبکه تبادل اطلاعات چند حالتی، استفاده از ارتباطات صوتی سازگار، تیم هماهنگ پاسخگوی حوادث منطقه ای و ... مشارکت دارند) تا X درصد در Y سال.	تعداد سازمان های شرکت کننده در یک تیم هماهنگ پاسخگوی حوادث منطقه ای.	ATMS08
	افزایش تعداد کربدورهای تحت پوشش تیم های هماهنگ پاسخگوی حوادث منطقه ای در منطقه تا X درصد در Y سال.	درصد سازمان های مدیریت حوادث در منطقه که در شبکه تبادل اطلاعاتی چند حالتی مشارکت دارند.	
یکپارچه سازی: اتصال	کاهش درب تا درب زمان سفر تا X درصد تا سال Y .	میانگین درب تا درب زمان سفر	ATMS07
یکپارچه سازی: جمع آوری داده ی حمل و نقل	ترفع برنامه ریزی با داده ی بهتر افزایش تعداد سازمان ها با مسئولیت مدیریت حوادث ویژه که از ارتباطات سازگار استفاده می کنند تا X درصد در Y سال.	تعداد فعالیت های برنامه ریزی شده که از داده ی سیستم های حمل و نقل هوشمند استفاده می کنند.	ATMS08
		تعداد سال هایی که داده به سهولت قابل جستجو و استخراج در پایگاه داده است.	
		تعداد سازمان های با مسئولیت مدیریت حوادث ویژه که از ارتباطات سازگار	

گروه هدف خرد	هدف خرد	معیار عملکردی	بسته‌های خدمات
		استفاده می‌کنند.	
مدیریت رویدادهای ویژه: آموزش و هماهنگی چندسازمانی	افزایش درصد مشارکت سازمان‌های ذینفع حوادث ویژه در یک تیم مدیریت حوادث منطقه‌ای به X درصد تا سال Y .	درصد مشارکت سازمان‌های ذینفع حوادث ویژه در یک تیم مدیریت حوادث منطقه‌ای	ATMS08

جدول ۷ نگاشت اهداف خرد مرتبط با هدف کلان افزایش کارایی سیستم حمل و نقل از معماری سیستم‌های حمل و نقل هوشمند به بسته‌های خدمات

گروه هدف خرد	هدف خرد	معیار عملکردی	بسته‌های خدمات
مدیریت شریان‌ها: تأخیر	کاهش ثانیه‌های وقفه کنترل به ازای هر وسیله نقلیه در جاده‌های شریانی تا X درصد در Y سال (وقفه کنترل به صورت بخشی از وقفه کلی وابسته به عملیات چراغ راهنمایی برای تقاطع‌ها چراغ دار تعریف می‌شود).	ثانیه‌های وقفه کنترل به ازای هر وسیله نقلیه.	ATMS03, ATMS07
	افزایش مسافت راه‌های شریانی بر حسب مایل در منطقه با سطح سرویس (Z LOS) تا X درصد در Y سال.	درصد مسافت راه‌های شریانی بر حسب مایل که در سطح سرویس (Z LOS) در منطقه فعالیت می‌کنند.	ATMS03, ATMS07
مدیریت شریان‌ها: قابلیت اطمینان	کاهش شاخص بافر در شریان‌ها در طول دوره‌های پیک و غیر پیک تا X درصد در Y سال.	شاخص بافر (بیانگر زمان اضافه‌ای است که مسافران به هنگام برنامه‌ریزی سفر خود به مدت زمان میانگین سفرشان می‌افزایند تا در ۹۵ درصد اوقات به موقع به مقصد برسند).	ATMS03, ATMS06, ATMS08
	کاهش تأخیر مرتبط با حوادث در شریان‌ها تا X درصد تا سال Y .	ساعات تأخیر مرتبط با حوادث.	ATMS03, ATMS06, ATMS08
مدیریت شریان‌ها: نظارت ترافیک و جمع‌آوری داده	جمع‌آوری داده‌های میدانی که یا از طریق بررسی‌های خودروهای شناور و یا سایر متدها انجام شده است، حداقل یک‌بار در هر Y سال برای مسیرهای شریانی اصلی مجهز به چراغ ترافیکی و هر X سال برای مسیرهای شریانی فرعی مجهز به چراغ ترافیکی.	تعداد بررسی‌های جمع‌آوری داده‌های میدانی که هر Y و X سال برای مسیرهای شریانی به ترتیب اصلی و فرعی مجهز به چراغ ترافیکی انجام شده است.	ATMS02

گروه هدف خرد	هدف خرد	معیار عملکردی	بسته‌های خدمات
	X درصد تقاطع‌ها در منطقه تا سال Y مجهز به چراغ‌های ترافیکی با قابلیت نظارت به صورت زمان واقعی و مدیریت جریان‌های ترافیکی هستند.	درصد تقاطع‌ها در منطقه که مجهز به چراغ‌های ترافیکی با قابلیت نظارت به صورت زمان واقعی و مدیریت جریان‌های ترافیکی هستند.	ATMS03
	X درصد از راه‌های شریانی اصلی و فرعی در هر Z فاصله تا سال Y با ایستگاه‌های تشخیص داده ترافیک مسیر شریانی (به واسطه تکنولوژی مناسب) مجهز شده و عمل می‌کنند.	درصد راه‌های شریانی اصلی و فرعی در هر Z فاصله که با ایستگاه‌های تشخیص داده ترافیک مسیر شریانی (به واسطه تکنولوژی مناسب) مجهز شده و عمل می‌کنند.	ATMS01
	X درصد از راه‌های شریانی اصلی و فرعی در هر Z فاصله تا سال Y با دوربین‌های مداربسته (CCTV) مجهز شده و عمل می‌کنند.	درصد راه‌های شریانی اصلی و فرعی در هر Z فاصله که با دوربین‌های مداربسته (CCTV) مجهز شده و عمل می‌کنند.	ATMS01
مدیریت شریان‌ها: مدیریت چراغ‌های ترافیکی	بازنگری اطلاعات مربوط به تصادفات و برخوردها در هر X سال برای تمام راه‌های منطقه جهت تشخیص اینکه آیا تنظیمات چراغ ترافیکی جهت برطرف کردن یک مشکل ایمنی می‌تواند به کار آید یا خیر.	تعداد سال‌ها بین بازنگری‌های داده‌های تصادفات در تمام راه‌ها برای تأثیرات احتمالی زمان‌بندی چراغ‌های ترافیکی.	ATMS03
	افزایش تعداد تقاطع‌ها متصل شده با یکدیگر، حلقه بسته یا سیستم تطبیقی تا X درصد در Y سال.	تعداد تقاطع‌ها هماهنگ و مرتبط با یکدیگر، حلقه بسته، یا سیستم تطبیقی	ATMS03
	حفظ یک برنامه‌ی ارزیابی از X درصد از چراغ‌های ترافیکی برای زمان‌بندی مجدد در هر Y سال.	تعداد چراغ‌های ترافیکی ارزیابی شده برای زمان‌بندی مجدد.	ATMS03
	فراهم بودن برنامه‌های زمان‌بندی ویژه برای استفاده در حین تصادفات آزادراه‌ها، فعالیت‌های ساخت و ساز جاده‌ها، یا دیگر رویدادهای ویژه برای X کیلومتر (مایل) از جاده‌های منطقه تا سال Y.	تعداد کیلومتر (مایل) شریان‌ها که حداقل دارای یک برنامه زمان‌بندی ویژه برای تصادفات، ساخت و سازها و یا رویدادها هستند.	ATMS03
مدیریت حادثه/فوریت‌ها: رضایت مشتری	افزایش رضایت‌مندی مشتریان از مدیریت حوادث منطقه‌ای تا X درصد طی Y سال.	درصد مشتریان راضی از شیوه‌های مدیریت حوادث منطقه‌ای	ATMS08
مدیریت حادثه/فوریت‌ها: هماهنگی بین سازمانی	افزایش درصد سازمان‌های مدیریت حوادث در منطقه (که در یک شبکه تبادل اطلاعات چندحالتی، استفاده از ارتباطات صوتی سازگار، تیم هماهنگ پاسخگوی حوادث منطقه‌ای و ... مشارکت دارند) تا X درصد در Y	تعداد سازمان‌های موجود در منطقه با ارتباطات صوتی سازگار.	ATMS08

گروه هدف خرد	هدف خرد	معیار عملکردی	بسته‌های خدمات
	سال.		
	افزایش درصد سازمان‌های مدیریت حوادث در منطقه (که در یک شبکه تبادل اطلاعات چند حالت، استفاده از ارتباطات صوتی سازگار، تیم هماهنگ پاسخگوی حوادث منطقه‌ای و ... مشارکت دارند) تا X درصد در Y سال.	تعداد سازمان‌های شرکت‌کننده در یک تیم هماهنگ پاسخگوی حوادث منطقه‌ای. درصد سازمان‌های مدیریت حوادث در منطقه که در شبکه تبادل اطلاعاتی چند حالت مشارکت دارند.	ATMS08
	افزایش تعداد کریدورهای تحت پوشش تیم‌های هماهنگ پاسخگوی حوادث منطقه‌ای در منطقه تا X درصد در Y سال.	تعداد کریدورهای TIM در منطقه که تحت پوشش تیم‌های هماهنگ پاسخگوی حوادث منطقه‌ای هستند.	
	کاهش نفر-ساعات (یا وسیله نقلیه-ساعت) تأخیر کلی مرتبط با حوادث ترافیکی تا X درصد در طول Y سال.	نفر-ساعات (یا وسیله نقلیه-ساعت) تأخیر مرتبط با حوادث ترافیکی.	ATMS06, ATMS08
مدیریت حادثه/فوریت‌ها: نفر ساعات تأخیر	تا سال X, Y درصد از کارکنان منطقه با مسئولیت مدیریت حوادث، آموزش سیستم ملی مدیریت حوادث (NIMS) را به طور کامل فرا خواهند گرفت و حداقل X درصد از مسئولین خدمات حمل و نقل در منطقه با ساختار فرماندهی حوادث (ICS) آشنا خواهند شد.	درصد کارکنانی به طور کامل آموزش NIMS را فرا گرفته‌اند و درصد مسئولین خدمات حمل و نقل که با ICS آشنایی دارند.	ATMS08
	کاهش مدت زمان بین بازگشت به شرایط عادی پس از وقوع حادثه و برداشتن هشدارهای مسافر برای آن حادثه.	مدت زمان بین بازگشت به شرایط عادی پس از وقوع حادثه و برداشتن هشدارهای مسافر.	ATMS06
مدیریت حادثه/فوریت‌ها: اطلاعات مسافر	کاهش مدت زمان بین تأیید بروز حادثه/فوریت و ارسال هشدار برای مسافران بر روی سیستم‌های خروجی اطلاعات مسافر (مثلاً تابلوهای پیام متغیر، وبسایت سازمان، سیستم تلفنی) تا X دقیقه در Y سال.	مدت زمان برای هشدار به رانندگان از یک حادثه/فوریت.	ATMS06
	افزایش تعداد تجهیزات مرتبط با سیستم‌های حمل و نقل هوشمند (به عنوان مثال، دوربین‌های کنار جاده‌ای، علائم هشدار متغیر، آشکارسازهای سرعت خودرو) جهت تشخیص حوادث و فوریت‌ها تا X درصد در Y سال.	تعداد تجهیزات مرتبط با سیستم‌های حمل و نقل هوشمند جهت تشخیص حوادث.	ATMS06, ATMS08

گروه هدف خرد	هدف خرد	معیار عملکردی	بسته‌های خدمات
مدیریت حادثه/فوریت‌ها: استفاده از فناوری	افزایش کیلومتر (مایل) معابر منطقه‌ای تحت پوشش تجهیزات مرتبط با سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند (به عنوان مثال، دوربین‌های کنار جاده‌ای، علائم هشدار متغیر، آشکارسازهای سرعت خودرو) جهت تشخیص حوادث تا X درصد در Y سال.	تعداد کیلومتر (مایل) معابر منطقه‌ای تحت پوشش تجهیزات مرتبط با سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند جهت تشخیص حوادث.	ATMS06, ATMS08
	کاهش تعداد نفر-ساعات (یا وسیله نقلیه-ساعات) تأخیر که مسافران در سیستم آزادراه تجربه می‌کنند.	تعداد ساعات تأخیر (وسیله نقلیه-ساعت یا نفر-ساعت)	ATMS04, ATMS06, ATMS18, ATMS22, ATMS23
	کاهش تعداد نفر-ساعات (یا وسیله نقلیه-ساعات) تأخیر که مسافران در سیستم آزادراه تجربه می‌کنند. کاهش سهم مسافت آزادراهی بر حسب مایل در سطح سرویس X به اندازه Y تا سال Z.	سرانه ساعت‌های تأخیر یا ساعت‌های تأخیر راننده.	ATMS04, ATMS06, ATMS18, ATMS22, ATMS23, ATMS04, ATMS06, ATMS18, ATMS22, ATMS23
مدیریت آزادراه: کارایی	کاهش تعداد نفر-ساعات (یا وسیله نقلیه-ساعات) تأخیر که مسافران در سیستم آزادراه تجربه می‌کنند. کاهش سهم مسافت آزادراهی بر حسب مایل در سطح سرویس X به اندازه Y تا سال Z. اطمینان از اینکه تمام خطوط HOV حداقل Y نفر را در هر ساعت حمل می‌کنند.	مسافت در سطح سرویس X یا $V/C < 1.0$ (یا سایر آستانه‌ها)	ATMS04, ATMS06, ATMS18, ATMS22, ATMS23, ATMS04, ATMS06, ATMS18, ATMS22, ATMS23, ATMS05
	اطمینان از اینکه تمام خطوط HOV در ساعات عملکردشان با سرعت کمتر از ۵۰ مایل بر ساعت کار نمی‌کنند.	حجم خودرو و افراد در هر ساعت در هر خط.	
مدیریت آزادراه: خطوط HOV	اطمینان از اینکه تمام خطوط HOV در ساعات عملکردشان با سرعت کمتر از ۵۰ مایل بر ساعت کار نمی‌کنند.	سرعت‌های کمترین و میانگین در خطوط HOV.	ATMS05
	اطمینان از اینکه تمام خطوط HOV با حجم حداقل X خودرو در ساعت کار می‌کنند.	حجم خودرو و افراد در هر ساعت در هر خط.	ATMS05
	افزایش میانگین نرخ ظرفیت خودرو در خطوط HOV تا X تا سال Y.	حجم خودرو و افراد در هر ساعت در هر خط.	ATMS05
	افزایش نرخ پذیرش برای خطوط HOV تا X تا سال Y.	تعداد خودروهایی که محدودیت‌های HOV را نقض می‌کنند.	ATMS05
	افزایش تعداد کیلومتر (مایل) خطوط HOV از X به Y تا سال Z.	مجموع کیلومتر (مایل) خطوط HOV در منطقه.	ATMS05
	فراهم کردن زمان سفر قابل اطمینان برای خودروهای حمل‌ونقل عمومی و هم پیمایی (سواری/ون) در حداقل X درصد شبکه بزرگراهی تا سال Y.	سهم شبکه بزرگراه با خطوط HOV.	ATMS05
	اطمینان از اینکه تمام خطوط مدیریت	حجم مسافر در خطوط مدیریت شده.	ATMS05, ATMS23

گروه هدف خرد	هدف خرد	معیار عملکردی	بسته‌های خدمات
	شده (مانند خطوط HOV و HOT) حداقل Y نفر را در هر ساعت حمل می‌کنند.		
	اطمینان از اینکه تمام خطوط مدیریت شده (مانند خطوط HOV و HOT) در ساعات عملکردشان با سرعت کمتر از ۵۰ مایل بر ساعت کار نمی‌کنند.	میانگین سرعت در خطوط مدیریت شده.	ATMS05, ATMS23
مدیریت آزادراه: مدیریت خطوط	اطمینان از اینکه تمام خطوط مدیریت شده (مانند خطوط HOV و HOT) با حجم حداقل X خودرو در ساعت کار می‌کنند.	حجم خودرو در خطوط مدیریت شده.	ATMS05, ATMS23
	افزایش کیلومتر (مایل) خطوط مدیریت شده در منطقه از X به Y تا سال Z.	کیلومتر (مایل) خطوط مدیریت شده.	ATMS05, ATMS23
	فراهم کردن زمان سفر قابل اطمینان برای انواع مشخصی از سفر (مانند حمل و نقل عمومی، هم‌پیمایی (سواری/ون)، کامیون‌ها و غیره) در حداقل X درصد شبکه بزرگراهی تا سال Y.	سهم شبکه بزرگراه با خطوط مدیریت شده (با انواع کلاس مسافر).	ATMS05, ATMS23
	افزایش درصد کاربرانی که فرستنده‌های جمع‌آوری الکترونیک عوارض (ETC) به همراه دارند تا X درصد تا سال Y.	درصد رانندگان با فرستنده‌های ETC.	ATMS10
مدیریت آزادراه: قیمت‌گذاری و عوارض	افزایش سهم قیمت‌گذاری شده از بزرگراه تا X درصد تا سال Y.	کیلومتر (مایل) خطوط قیمت‌گذاری شده.	ATMS10, ATMS25
	افزایش سهم عوارض جاده‌ها و پل‌ها که از ساختار قیمت‌گذاری پویا استفاده می‌کنند، (به عنوان مثال، قیمت‌گذاری ازدحام) تا X درصد تا سال Y.	سهم عوارض جاده‌ها و پل‌ها با استفاده از ساختار قیمت‌گذاری پویا.	ATMS10, ATMS25
	افزایش تعداد راه‌گردانی در بزرگراه تا X درصد تا سال Y.	تعداد کل راه‌گردانی‌ها (بر حسب سال نصب).	ATMS04
	افزایش درصد تقاطع‌ها غیر هم سطح بزرگراه‌ها که در طول دوره‌های پیک با سطح سرویس Z یا بالاتر عمل می‌کنند تا X درصد تا سال Y.	درصد تقاطع‌ها غیر هم سطح که در طول دوره‌های پیک سطح با سرویس Z یا بالاتر عمل می‌کنند (در هر سال).	ATMS04
	کاهش تعداد تراکم مشمول وقوع حوادث در راه‌گردهای بزرگراه تا X درصد تا سال Y.	تعداد کل تراکم مشمول وقوع حوادث در تقاطع‌ها غیر هم سطح بزرگراه در دوره پیک (در هر سال).	ATMS04

گروه هدف خرد	هدف خرد	معیار عملکردی	بسته‌های خدمات
	کاهش شاخص بافر در آزادراه‌ها در طول دوره‌های اوج ترافیک و غیر اوج تا X درصد در Y سال.	شاخص بافر (بیانگر زمان اضافه‌ای است که مسافران به هنگام برنامه‌ریزی سفر خود به مدت زمان میانگین سفرشان می‌افزایند تا در ۹۵ درصد اوقات به موقع به مقصد برسند).	ATMS04, ATMS06, ATMS08, ATMS22, ATMS23
	کاهش تأخیر مرتبط با حوادث آزادراه‌ها تا X درصد تا سال Y.	ساعات تأخیر مرتبط با حوادث.	ATMS04, ATMS06, ATMS08, ATMS22, ATMS23
مدیریت آزادراه: قابلیت اطمینان	افزایش سطح سخت‌افزارهای میدانی مرکز مدیریت حمل‌ونقل و ترافیک (TMC) (شامل دوربین‌ها، علائم پیام متغیر، برچسب‌خوان تگ‌های عوارض الکترونیکی، و سایر تجهیزات و کاربردهای سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند) تا X درصد تا سال Y.	مقدار کل تجهیزات مرکز مدیریت حمل‌ونقل و ترافیک (TMC)	ATMS01, ATMS04, ATMS06
	افزایش درصد سیستم حمل‌ونقل منطقه‌ای که به منظور عملکرد زمان واقعی توسط TMC نظارت می‌شوند.	درصد سیستم حمل‌ونقل منطقه‌ای که به منظور عملکرد زمان واقعی توسط TMC نظارت می‌شوند.	ATMS01, ATMS02
مدیریت آزادراه: مراکز مدیریت حمل‌ونقل	کاهش میانگین زمان برای خروج از صفی که به دلیل به وجود آمدن یک واقعه ایجاد شده است تا X درصد در Y سال.	میانگین زمان برای خروج از صفی که به دلیل به وجود آمدن یک واقعه ایجاد شده است در سال به ازای هر واقعه.	ATMS03, ATMS07, ATMS08, ATMS17, ATMS18, ATMS22, ATMS23
	کاهش متوسط زمان سفر به بیرون و درون رویداد تا X درصد در Y سال.	متوسط زمان سفر به مجموعه‌ای از مکان‌های دور از رویدادهای ویژه انتخاب‌شده طی یک سال.	ATMS03, ATMS07, ATMS08, ATMS17, ATMS18, ATMS22, ATMS23
مدیریت رویدادهای ویژه: زمان‌های سفر ورود/خروج	کاهش متوسط زمان سفر به بیرون و درون رویداد تا X درصد در Y سال.	متوسط زمان سفر از مجموعه‌ای از مکان‌ها در منطقه به رویدادهای ویژه انتخاب‌شده طی یک سال.	ATMS03, ATMS07, ATMS08, ATMS17, ATMS18, ATMS22, ATMS23
	کاهش شاخص زمان بافر برای مسافران به چندین رویداد ویژه مشابه تا X درصد در Y سال.	شاخص زمان بافر برای مسافران به چندین رویداد ویژه مشابه.	ATMS03, ATMS07, ATMS08, ATMS17, ATMS18, ATMS22, ATMS23, ATMS03, ATMS04, ATMS07, ATMS08, ATMS09, ATMS22, ATMS23
	کاهش مسافت پیموده شده خودروها در منطقه‌ای که اتفاق غیر ویژه‌ای رخ داده است تا X درصد در Y سال.	مسافت پیموده شده در منطقه‌ای که اتفاق غیر ویژه‌ای رخ داده در یک سال.	ATMS03, ATMS07, ATMS08, ATMS17, ATMS18, ATMS22, ATMS23, ATMS03, ATMS04, ATMS07, ATMS08, ATMS09, ATMS22, ATMS23
	افزایش تعداد سازمان‌ها با مسئولیت مدیریت حوادث ویژه که از ارتباطات سازگار استفاده می‌کنند تا X درصد در Y سال.	تعداد سازمان‌های با مسئولیت مدیریت حوادث ویژه که از ارتباطات سازگار استفاده می‌کنند.	ATMS08

گروه هدف خرد	هدف خرد	معیار عملکردی	بسته‌های خدمات
	افزایش درصد مشارکت سازمان‌های ذینفع حوادث ویژه در یک تیم مدیریت حوادث منطقه‌ای به X درصد تا سال Y.	درصد مشارکت سازمان‌های ذینفع حوادث ویژه در یک تیم مدیریت حوادث منطقه‌ای	ATMS08
مدیریت رویدادهای ویژه: آموزش و هماهنگی چندسازمانی	کاهش زمان صرف شده برای پاک‌سازی رویدادهای ویژه در محل پارک خودروها پس از هر رویداد، تا X درصد در Y سال.	درصد کاهش زمان در پاک‌سازی محل پارکینگ.	ATMS16, ATMS17
	بهبود مدیریت و خدمات تسهیلات پارکینگ	تعداد پارکینگ‌ها با امکانات پیشرفته‌ی ارائه اطلاعات پارکینگ به مشتریان	ATMS16, ATMS17
	بهبود مدیریت و خدمات تسهیلات پارکینگ افزایش محدودیت پارک در خیابان، در X درصد از مسیرهایی که به طور گسترده‌ای در رویدادهای ویژه مورد استفاده قرار می‌گیرند در Y سال.	تعداد پارکینگ‌ها با امکانات مدیریت فضا و شمارش خودکار فضاهای اشغال‌شده	ATMS16, ATMS17
	بهبود مدیریت و خدمات تسهیلات پارکینگ افزایش محدودیت پارک در خیابان، در X درصد از مسیرهایی که به طور گسترده‌ای در رویدادهای ویژه مورد استفاده قرار می‌گیرند در Y سال.	تعداد پارکینگ‌ها با امکانات اطلاعات در دسترس هماهنگ	ATMS16, ATMS17
	افزایش محدودیت پارک در خیابان، در X درصد از مسیرهایی که به طور گسترده‌ای در رویدادهای ویژه مورد استفاده قرار می‌گیرند در Y سال.	تعداد پارکینگ‌ها با امکانات سیستم پرداخت الکترونیک هماهنگ	
	افزایش محدودیت پارک در خیابان، در X درصد از مسیرهایی که به طور گسترده‌ای در رویدادهای ویژه مورد استفاده قرار می‌گیرند در Y سال.	تعداد پارکینگ‌ها با امکانات جمع‌آوری الکترونیک کرایه	
	افزایش تعداد رویدادهای ویژه که از امکانات پارکینگ مشترک استفاده می‌کنند (به عنوان مثال: پارکینگ‌های موجود در نزدیکی مجتمع‌های تجاری یا سازمان‌ها) تا X درصد در Y سال.	درصد مسیرهایی که در رویدادهای ویژه‌ی برنامه‌ریزی‌شده با محدودیت پارک در خیابان، به طور گسترده مورد استفاده قرار می‌گیرند.	
		تعداد رویدادهای ویژه که از امکانات پارکینگ مشترک استفاده می‌کنند.	
مدیریت رویدادهای ویژه: مدیریت پارکینگ	افزایش استفاده از سازوکارهای قیمت‌گذاری انعطاف‌پذیر در نزدیکی مکان‌های وقوع رویداد ویژه در X درصد از فضاهای پارکینگ در Y سال.	درصد فضاهای پارک نزدیک به مکان وقوع رویداد ویژه که از سازوکارهای قیمت‌گذاری انعطاف‌پذیر استفاده می‌کنند.	ATMS16, ATMS17
	افزایش روش‌های موثر انتشار اطلاعات رویدادهای ویژه به مسافران تا X درصد در Y سال. (به عنوان مثال پخش در رسانه‌ها، رادیوی مشاور بزرگراه، تابلوهای پیام متغیر، امواج رادیویی FM و AM)	تعداد روش‌های موثر در انتشار اطلاعات رویدادهای ویژه به مسافران	ATMS06
	افزایش درصد رویدادهای ویژه برنامه‌ریزی‌شده (با حضار بالای Z) به همراه اطلاعات مربوط به شرایط سفر واقعی و پیش‌بینی‌شده که در سفرهای عمومی منتشر می‌شود، حداقل X	درصدی از وقایع ویژه با حضار مورد انتظار بالای Z، که اطلاعات مسافر حداقل X ساعت قبل از رویداد منتشر شده است.	ATMS06

گروه هدف خرد	هدف خرد	معیار عملکردی	بسته‌های خدمات
	ساعت قبل از رویداد.		
مدیریت رویدادهای ویژه: اطلاعات مسافر	پایاده‌سازی برنامه زمان‌بندی چراغ راهنما در رویداد ویژه در X درصد از عمده‌ی رویدادهای ویژه‌ی هر سال با آغاز از سال Y.	درصد رویدادهای ویژه عمده در هر سال که در آن برنامه زمان‌بندی چراغ راهنما در رویداد ویژه اجرا شده است.	ATMS03, ATMS08
	افزایش درصد رویدادهای ویژه که از تجهیزات مرتبط با سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند (به عنوان مثال، دوربین‌های کنار جاده‌ای، علائم هشدار متغیر، آشکارسازهای سرعت خودرو) جهت تشخیص و مدیریت رویدادهای ویژه در ورودی/خروجی گلوگاه‌ها و حوادث استفاده می‌کنند تا X درصد در Y سال.	درصد رویدادهای ویژه که از تجهیزات مرتبط با سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند جهت تشخیص و مدیریت رویدادهای ویژه در ورودی/خروجی گلوگاه‌ها و حوادث استفاده می‌کنند.	ATMS01, ATMS03, ATMS06, ATMS08
مدیریت رویدادهای ویژه: استفاده از فناوری	کاهش سرانه هزینه مالی سالانه تراکم برای X سال آتی.	هزینه سرانه تراکم یا تأخیر (بر حسب دلار)	ATMS03, ATMS04, ATMS05, ATMS06, ATMS07, ATMS08, ATMS09, ATMS10, ATMS15, ATMS18, ATMS20, ATMS22, ATMS23
	کاهش سرانه ساعات تأخیر تا X درصد تا سال Y.	تعداد ساعات تأخیر (نفر-ساعت)	ATMS03, ATMS04, ATMS05, ATMS06, ATMS07, ATMS08, ATMS09, ATMS10, ATMS15, ATMS18, ATMS20, ATMS22, ATMS23
کارایی سیستم: هزینه تراکم	کاهش سرانه ساعات تأخیر تا X درصد تا سال Y. کاهش ساعات تأخیر هر راننده تا X درصد تا سال Y.	سرانه ساعات تأخیر	ATMS03, ATMS04, ATMS05, ATMS06, ATMS07, ATMS08, ATMS09, ATMS10, ATMS15, ATMS18, ATMS20, ATMS22, ATMS23
	کاهش سرانه ساعات تأخیر تا X درصد تا سال Y. کاهش ساعات تأخیر هر راننده تا X درصد تا سال Y. کاهش تعداد ساعات تراکم روزانه در بازه‌های زمانی معین در آزادراه‌های	تعداد ساعات تأخیر (نفر-ساعت) تعداد ساعات تأخیر هر راننده	ATMS03, ATMS04, ATMS05, ATMS06, ATMS07, ATMS08, ATMS09, ATMS10, ATMS15, ATMS18, ATMS20, ATMS22, ATMS23

گروه هدف خرد	هدف خرد	معیار عملکردی	بسته‌های خدمات
	اصلی از X به Y تا سال Z.		
	کاهش ساعات تأخیر هر راننده تا X درصد تا سال Y. کاهش تعداد ساعات تراکم روزانه در بازه‌های زمانی معین در آزادراه‌های اصلی از X به Y تا سال Z. کاهش ساعات روزانه که ۲۰ درصد از مسیرها، تراکم در بازه‌های زمانی معین را تجربه می‌کنند تا X درصد تا سال Y.	نسبت ساعت بر روز در سطح سرویس F، یا $V/C < 1.0$ (یا یک مقدار آستانه دیگر). نسبت ساعت بر روز در سطح سرویس F، یا $V/C < 1.0$ (یا یک مقدار آستانه دیگر).	ATMS03,ATMS04,ATMS05,ATMS06,ATMS07,ATMS08,ATMS09,ATMS10,ATMS15,ATMS18,ATMS20,ATMS22,ATMS23 ATMS04,ATMS05,ATMS06,ATMS07,ATMS09,ATMS18,ATMS22,ATMS23
کارایی سیستم: مدت تراکم	پایین نگه‌داشتن نرخ رشد کیلومتر(مایل) مسیرهای دسترسی با تراکم مکرر نسبت به نرخ رشد جمعیت (یا نرخ رشد اشتغال).	درصد کیلومتر(مایل) خطوط(یا ریل) که در سطح سرویس F یا $V/C < 1.0$ فعالیت می‌کنند.	ATMS03,ATMS04,ATMS05,ATMS06,ATMS07,ATMS09,ATMS15,ATMS18,ATMS22,ATMS23
	کاهش درصد کیلومتر(مایل) مسیرهای دسترسی (بزرگراه، شاهراه، ریل و غیره) که در طول بازه زمانی پیک دچار تراکم مکرر می‌شوند تا X درصد تا سال Y.	درصد کیلومتر(مایل) خطوط(یا ریل) که در سطح سرویس F یا $V/C < 1.0$ فعالیت می‌کنند.	ATMS03,ATMS04,ATMS05,ATMS06,ATMS07,ATMS09,ATMS15,ATMS18,ATMS22,ATMS23
	کاهش سهم تقاطع‌های مهمی که در سطح سرویس Z فعالیت می‌کنند تا X درصد تا سال Y.	درصد تقاطع‌ها که در سطح سرویس F یا $V/C < 1.0$ فعالیت می‌کنند.	ATMS03,ATMS05,ATMS06,ATMS07,ATMS09,ATMS15,ATMS18,ATMS22,ATMS23
کارایی سیستم: وسعت تراکم	کاهش شاخص مدت زمان میانگین سفر در منطقه تا X درصد در هر سال.	شاخص مدت زمان سفر (مدت زمان میانگین سفر در حین بازه زمانی پیک، با استفاده از سرعت وسایل نقلیه در شرایط تراکم، تقسیم بر مدت زمان سفر در بازه زمانی غیر اوج، با استفاده از سرعت وسایل نقلیه در حالت ترافیک روان)	ATMS03,ATMS04,ATMS05,ATMS06,ATMS07,ATMS09,ATMS10,ATMS15,ATMS18,ATMS20,ATMS22,ATMS23
	نرخ سالانه تغییر در متوسط زمان سفر آمد و شد منطقه‌ای از نرخ رشد جمعیت منطقه‌ای تا سال Y تجاوز نکند.	میانگین زمان سفر آمد و شد (دقیقه).	ATMS03,ATMS04,ATMS05,ATMS06,ATMS07,ATMS08,ATMS09,ATMS10,ATMS15,ATMS17,ATMS18,ATMS20,ATMS22,ATMS23,ATMS24

گروه هدف خرد	هدف خرد	معیار عملکردی	بسته‌های خدمات
کارایی سیستم: شدت تراکم (شاخص زمان سفر)	بهبود متوسط زمان سفر در دوره پیک تا X درصد طی Y سال.	متوسط زمان سفر در دوره پیک (دقیقه).	ATMS03, ATMS04, ATMS05, ATMS06, ATMS07, ATMS08, ATMS09, ATMS10-ATMS15, ATMS17, ATMS18, ATMS20, ATMS22, ATMS23, ATMS24
کارایی سیستم: اتصال سفر	کاهش درب تا درب زمان سفر تا X درصد تا سال Y .	متوسط درب تا درب زمان سفر.	ATMS07
	کاهش سرانه کیلومتر (مایل) طی شده خودرو تا X درصد تا سال Y .	میانگین سرانه کیلومتر (مایل) طی شده خودرو در روز، هفته و سال.	ATMS05, ATMS09
کارایی سیستم: اتصال سفر کارایی سیستم: کیلومتر (مایل) طی شده خودرو	کاهش کل نفر-ساعت‌های تأخیر (یا سرانه تأخیر در مدت زمان سفر) به دلیل اتفاقات زودگذر از جمله حوادث ترافیکی، رویدادهای ویژه و نواحی کاری، بر حسب بازه‌های زمانی اوج ترافیک و غیر اوج.	مجموع ساعت‌های تأخیر شخص در طول اختلالات برنامه‌ریزی شده و یا برنامه‌ریزی نشده در سفر.	ATMS03, ATMS04, ATMS06, ATMS07, ATMS08, ATMS09, ATMS18, ATMS22, ATMS23
	کاهش کل نفر-ساعت‌های تأخیر (یا سرانه تأخیر مدت زمان سفر) به دلیل اتفاقات برنامه‌ریزی شده، نواحی کاری، یا عملیات تعمیر و نگهداری سیستم بر حسب بازه‌های زمانی اوج ترافیک و غیر اوج، تا X ساعت در Y سال.	تأخیر زمان سفر در حین بروز اختلالات برنامه‌ریزی شده یا برنامه‌ریزی نشده در سفر.	ATMS03, ATMS04, ATMS06, ATMS07, ATMS08, ATMS09, ATMS18, ATMS22, ATMS23
قابلیت اطمینان سیستم: تأخیر غیر دوره‌ای	کاهش کل نفر-ساعت‌های تأخیر (یا سرانه تأخیر مدت زمان سفر) به دلیل بروز اختلالات برنامه‌ریزی نشده در سفر بر حسب بازه‌های زمانی اوج ترافیک و غیر اوج.	مجموع ساعت‌های تأخیر شخص در طول اختلالات برنامه‌ریزی شده و یا برنامه‌ریزی نشده در سفر.	ATMS03, ATMS04, ATMS06, ATMS07, ATMS08, ATMS09, ATMS18, ATMS22, ATMS23
قابلیت اطمینان سیستم: تأخیر غیر دوره‌ای قابلیت اطمینان سیستم: شاخص زمان برنامه‌ریزی	کاهش میانگین زمان برنامه‌ریزی برای مسیرهای ویژه در منطقه تا X دقیقه طی Y سال آتی.	شاخص زمان برنامه‌ریزی نشان‌دهنده زمانی است که باید به زمان سفر، در زمانی که سرعت جریان حرکت آزاد است یا محدودیت سرعت اعلان شده است، اضافه شود تا برای ۹۵ درصد از سفرها، مسافر با اطمینان به موقع به مقصد برسد. زمان برنامه‌ریزی = صدک ۹۵ام زمان سفر (دقیقه) - زمان سفر در مواقعی که سرعت جریان حرکت آزاد است یا محدودیت سرعت اعلان شده است. میانگین شاخص زمان برنامه‌ریزی یا زمان برنامه‌ریزی را می‌توان با استفاده از میانگین وزن‌دار مسافتی که شخص طی می‌کند،	ATMS03, ATMS04, ATMS06, ATMS08, ATMS22, ATMS23

گروه هدف خرد	هدف خرد	معیار عملکردی	بسته‌های خدمات
		محاسبه نمود.	
	کاهش شاخص میانگین زمان برنامه‌ریزی برای مسیرهای ویژه در منطقه تا X (بدون واحد) طی Y سال آتی.	شاخص زمان برنامه‌ریزی نشان‌دهنده زمانی است که باید به زمان سفر، در زمانی که سرعت جریان حرکت آزاد است یا محدودیت سرعت اعلان شده است، اضافه شود تا برای ۹۵ درصد از سفرها، مسافر با اطمینان به موقع به مقصد برسد. زمان برنامه‌ریزی = صدک ۹۵ام زمان سفر (دقیقه) - زمان سفر در مواقعی که سرعت جریان حرکت آزاد است یا محدودیت سرعت اعلان شده است. میانگین شاخص زمان برنامه‌ریزی یا زمان برنامه‌ریزی را می‌توان با استفاده از میانگین وزن‌دار مسافتی که شخص طی می‌کند، محاسبه نمود.	ATMS03, ATMS04, ATMS06, ATMS08, ATMS22, ATMS23
قابلیت اطمینان سیستم: شاخص زمان برنامه‌ریزی	کاهش صدک ۹۰-ام (یا ۹۵-ام) مدت زمان سفر برای هر مسیر منتخب تا X درصد طی Y سال.	صدک ۹۵-ام یا ۹۰-ام مدت زمان سفر برای مسیرهای منتخب.	ATMS03, ATMS04, ATMS06, ATMS08, ATMS22, ATMS23
قابلیت اطمینان سیستم: عملکرد به موقع حمل و نقل عمومی	کاهش میانگین صدک ۹۰-ام (یا ۹۵-ام) مدت زمان‌های سفر برای گروهی از مسیرها یا سفرهای خاص در منطقه تا X دقیقه در Y سال.	صدک ۹۵-ام یا ۹۰-ام مدت زمان سفر برای مسیرهای انتخاب‌شده.	ATMS03, ATMS04, ATMS06, ATMS08, ATMS22, ATMS23
قابلیت اطمینان سیستم: صدک ۹۵/۹۰ زمان سفر	کاهش میانگین شاخص بافر برای چندین مسیر یا سفر تا X درصد طی Y سال.	شاخص بافر بیانگر زمان اضافه‌ای است که مسافران به هنگام برنامه‌ریزی سفر خود به میانگین مدت زمان سفرشان می‌افزایند. این زمان اضافه، مابین میانگین زمان سفر و بدترین حالتی که ممکن است اتفاق بیفتد (صدک ۹۵-ام) قرار دارد. شاخص بافر معرف درصدی از میانگین زمان سفر است. میانگین شاخص بافر و یا زمان بافر را با استفاده از میزان مایل پیموده شده به عنوان فاکتور وزن می‌توان محاسبه کرد. زمان صف = صدک ۹۵-ام مدت زمان سفر (دقیقه) - میانگین زمان سفر (دقیقه).	ATMS03, ATMS04, ATMS06, ATMS08, ATMS22, ATMS23

گروه هدف خرد	هدف خرد	معیار عملکردی	بسته‌های خدمات
قابلیت اطمینان سیستم: صدک ۹۵/۹۰ زمان سفر قابلیت اطمینان سیستم: شاخص بافر زمان سفر	کاهش شاخص بافر برای مسیرهای ویژه سفر تا X درصد طی Y سال آتی.	شاخص بافر بیانگر زمان اضافه‌ای است که مسافران به هنگام برنامه‌ریزی سفر خود به میانگین مدت زمان سفرشان می‌افزایند. این زمان اضافه، مابین میانگین زمان سفر و بدترین حالتی که ممکن است اتفاق بیفتد (صدک ۹۵- (م) قرار دارد. شاخص بافر معرف درصدی از میانگین زمان سفر است. میانگین شاخص بافر و یا زمان بافر را با استفاده از میزان مایل پیموده شده به عنوان فاکتور وزن می‌توان محاسبه کرد. زمان صف = صدک ۹۵- (م) مدت زمان سفر (دقیقه) - میانگین زمان سفر (دقیقه).	ATMS03, ATMS04, ATMS06, ATMS08, ATMS22, ATMS23
قابلیت اطمینان سیستم: شاخص بافر زمان سفر	کاهش میانگین مدت زمان بافر مورد نیاز برای رسیدن به موقع به مقصد برای ۹۵ درصد از سفرها در مسیرهای خاص تا X دقیقه طی Y سال.	شاخص بافر بیانگر زمان اضافه‌ای است که مسافران به هنگام برنامه‌ریزی سفر خود به میانگین مدت زمان سفرشان می‌افزایند. این زمان اضافه، مابین میانگین زمان سفر و بدترین حالتی که ممکن است اتفاق بیفتد (صدک ۹۵- (م) قرار دارد. شاخص بافر معرف درصدی از میانگین زمان سفر است. میانگین شاخص بافر و یا زمان بافر را با استفاده از میزان مایل پیموده شده به عنوان فاکتور وزن می‌توان محاسبه کرد. زمان صف = صدک ۹۵- (م) مدت زمان سفر (دقیقه) - میانگین زمان سفر (دقیقه).	ATMS03, ATMS04, ATMS06, ATMS08, ATMS22, ATMS23
قابلیت اطمینان سیستم: شاخص بافر زمان سفر قابلیت اطمینان سیستم: تغییرپذیری	کاهش تغییرپذیری مدت زمان سفر در مسیرهایی ویژه تا X درصد در بازه‌های زمانی اوج ترافیک و غیر اوج تا سال Y.	واریانس زمان سفر. واریانس مجموع مربع انحراف معیار از میانگین است. همچنین واریانس را می‌توان به صورت انحراف معیار استاندارد از زمان سفر محاسبه کرد. به عبارت دیگر انحراف معیار استاندارد جذر واریانس است.	ATMS03, ATMS04, ATMS06, ATMS08, ATMS22, ATMS23
عملیات و مدیریت حمل‌ونقل عمومی: جمع‌آوری خودکار کرایه عملیات و مدیریت حمل‌ونقل عمومی: خط سیر حمل‌ونقل	افزایش فضای خودروها و دوچرخه‌ها تا X درصد طی Y سال برای پارکینگ‌هایی که در حال حاضر به میزان X درصد بهره‌وری می‌شوند. افزایش اطلاعات مسافر از تعداد پارک-سوار در پارکینگ‌ها تا X درصد طی Y سال.	تعداد فضاهای خودرو/دوچرخه در مناطق پارک-سوار. تعداد کاربرانی که از تعداد پارک-سوار در پارکینگ‌های منطقه خودآگاهی دارند.	ATMS16 ATMS16

گروه هدف خرد	هدف خرد	معیار عملکردی	بسته‌های خدمات
عملیات و مدیریت حمل و نقل عمومی: خط سیر حمل و نقل عملیات و مدیریت حمل و نقل عمومی: پشتیبانی پارک‌سوارها			هیچ
عملیات و مدیریت حمل و نقل عمومی: شفافیت خدمات عملیات و مدیریت حمل و نقل عمومی: اولویت حمل و نقل عمومی در چراغ‌ها عملیات و مدیریت حمل و نقل عمومی: اولویت حمل و نقل عمومی در چراغ‌ها مدیریت تقاضای سفر: برنامه‌های کاهش سفر روزانه	کاهش تأخیر تا X درصد در هر سال با افزایش استفاده از پرش از صف و موقعیت خودکار خودرو.	تأخیر زمان سفر در مسیرهای با قابلیت پرش از صف و موقعیت خودکار خودرو.	ATMS03
عملیات و مدیریت حمل و نقل عمومی: شفافیت خدمات عملیات و مدیریت حمل و نقل عمومی: اولویت حمل و نقل عمومی در چراغ‌ها عملیات و مدیریت حمل و نقل عمومی: اولویت حمل و نقل عمومی در چراغ‌ها مدیریت تقاضای سفر: برنامه‌های کاهش سفر روزانه	کاهش تأخیر در سیستم وسیع چراغ راهنمایی در مسیرهای حمل و نقل عمومی تا X درصد در هر سال.	تأخیر سیستم وسیع چراغ راهنمایی در مسیرهای حمل و نقل عمومی.	ATMS03
عملیات و مدیریت حمل و نقل عمومی: اولویت حمل و نقل عمومی در چراغ‌ها عملیات و مدیریت حمل و نقل عمومی: اولویت حمل و نقل عمومی در چراغ‌ها مدیریت تقاضای سفر: برنامه‌های کاهش سفر روزانه	کاهش کیلومتر (مایل) طی شده خودرو در سفرهای روزانه به ازای مشاغل منطقه‌ای تا X درصد در Y سال.	کیلومتر (مایل) طی شده خودرو در سفرهای روزانه به ازای مشاغل منطقه‌ای.	ATMS09
مدیریت تقاضای سفر: هم‌پیمایی (سواری/ون) مدیریت تقاضای سفر: بازاریابی مدیریت تقاضای سفر: بازاریابی مدیریت تقاضای سفر: مدیریت پارکینگ	افزایش فضاهای پارکینگ ارجح شش‌ماهه برای خودروهای اشتراکی (سواری/ون) مرکز شهر در رویدادهای ویژه و در میان عمده شاغلان و کارکنان تا X درصد طی Y سال.	تعداد فضاهای پارکینگ ترجیح داده‌شده برای خودروهای اشتراکی (سواری/ون)	ATMS09, ATMS17
مدیریت تقاضای سفر: بازاریابی مدیریت تقاضای سفر: بازاریابی مدیریت تقاضای سفر: مدیریت پارکینگ	اجرای قیمت‌گذاری پارکینگ برای X گروه در هر Y سال.	تعداد گروه‌هایی که دارای جایگاه‌های پارکینگ قیمت‌گذاری شده هستند.	ATMS09, ATMS17
مدیریت تقاضای سفر: بازاریابی مدیریت تقاضای سفر: مدیریت پارکینگ	اجرای اشتراک‌گذاری پارکینگ برای X گروه در هر Y سال.	تعداد گروه‌هایی که دارای جایگاه‌های پارکینگ مشترک هستند.	ATMS09, ATMS17
مدیریت تقاضای سفر: بازاریابی مدیریت تقاضای سفر: مدیریت پارکینگ	افزایش ظرفیت پارک-سوار تا X درصد طی Y سال.	ظرفیت محوطه پارک-سوار محوطه.	ATMS09, ATMS17
مدیریت تقاضای سفر: بازاریابی مدیریت تقاضای سفر: مدیریت پارکینگ	افزایش تعداد ساکنان/مسافرانی که اطلاعاتی در مورد قیمت‌گذاری پارکینگ و در دسترس بودن آن در طول Y سال دریافت می‌کنند.	تعداد ساکنان/مسافرانی که اطلاعات مربوط به قیمت‌گذاری پارکینگ و در دسترس بودن آن را دریافت می‌کنند.	ATMS09, ATMS17

گروه هدف خرد	هدف خرد	معیار عملکردی	بسته‌های خدمات
مدیریت تقاضای سفر: مدیریت پارکینگ مدیریت تقاضای سفر: پیاده‌روی/ دوچرخه‌سواری	نصب پارکومترها در امتداد X کریدور تا سال Y در مناطق حمایتی حمل‌ونقل عمومی یا هسته شهر.	تعداد پارکومترها در مناطق حمایتی حمل‌ونقل عمومی یا هسته شهر.	ATMS17
مدیریت تقاضای سفر: مدیریت پارکینگ مدیریت تقاضای سفر: پیاده‌روی/ دوچرخه‌سواری مدیریت تقاضای سفر: پیاده‌روی/ دوچرخه‌سواری	کاهش زمان متوسط برای تکمیل پاک‌سازی (آزادراه‌ها، راه‌های سریع‌السیر، همه جاده‌ها، خطوط اصلی راه آهن و پیاده‌روهای اصلی) آلودگی‌های ناشی از اثرات شرایط جوی تا X درصد در Y سال.	زمان متوسط برای تمیز کردن تسهیلات حمل‌ونقل از آلودگی‌های ناشی از اثرات شرایط جوی	ATMS08
مدیریت تقاضای سفر: پیاده‌روی/ دوچرخه‌سواری مدیریت شرایط آب‌وهوای سفر: زمان پاک‌سازی (ناشی از شرایط آب‌وهوایی) مدیریت شرایط آب‌وهوای سفر: زمان پاک‌سازی (ناشی از شرایط آب‌وهوایی) مدیریت شرایط آب و هوای سفر: برنامه‌های زمان‌بندی چراغ ترافیکی اطلاعات مسافر: رضایت مشتری	کاهش زمان متوسط برای تکمیل پاک‌سازی (مدها، سلسله‌مراتب تسهیلات یا حومه منطقه) آلودگی‌های ناشی از اثرات شرایط جوی تا X درصد در Y سال.	زمان متوسط برای تمیز کردن تسهیلات حمل‌ونقل از آلودگی‌های ناشی از اثرات شرایط جوی	ATMS08
مدیریت شرایط آب‌وهوای سفر: زمان پاک‌سازی (ناشی از شرایط آب‌وهوایی) مدیریت شرایط آب و هوای سفر: برنامه‌های زمان‌بندی چراغ ترافیکی اطلاعات مسافر: رضایت مشتری	فراهم بودن برنامه‌های زمان‌بندی ویژه برای استفاده در شرایط آب و هوایی بد در X کیلومتر(مایل) از جاده‌ها در منطقه تا سال Y.	تعداد کیلومتر(مایل) جاده که دارای حداقل یک برنامه زمان‌بندی ویژه برای رویدادهای آب و هوایی بد هستند.	ATMS03
مدیریت شرایط آب‌وهوای سفر: زمان پاک‌سازی (ناشی از شرایط آب‌وهوایی) مدیریت شرایط آب و هوای سفر: برنامه‌های زمان‌بندی چراغ ترافیکی	افزایش دقت و کامل بودن اطلاعات مسافر، ارسال شده (بر روی تابلوهای پیام متغیر خبری، وبسایت‌ها، و یا فناوری‌های Web 2.0) از طریق کاهش تعداد گزارش‌های ناقص و نادقیق تا X درصد در Y سال.	تعداد شکایات دریافت شده از کاربران سیستم درباره اطلاعات نادقیق یا ناقص.	ATMS06

۲ پیوست شماره (۲): خدمات کاربر در حوزه خدمات

۱،۲	اطلاعات در طول مسیر برای راننده(DI) ^۱
۱،۲،۰	سیستم‌های حمل و نقل هوشمند باید قابلیت ارائه اطلاعات به راننده در حین سفر را شامل شود. اطلاعات راننده، اطلاعاتی را در حین سفر در اختیار رانندگان قرار می‌دهد که در نتیجه امکان انتخاب مسیرهای جایگزین برای رسیدن به مقصدشان را فراهم می‌کند. اطلاعات راننده از دو مؤلفه اصلی تشکیل شده است که عبارت‌اند از (۱) مشاوره راننده و (۲) هشدار دهی در درون خودرو. همچنین کاهش احتمالی ترافیک ممکن است مزایایی برای ایمنی بزرگراه‌ها، کاهش آلودگی هوا و کاهش تراکم داشته باشد.
۱،۲،۱	DI باید به نحوی اجرا شود که برای سیستم حمل و نقلی و برای عموم مردم مفید باشد.
۱،۲،۲	DI باید شامل ارائه مشاوره به راننده باشد که این قابلیت باید در دو مرحله اجرا شود. که اولی یک قابلیت کوتاه مدت و دومی یک قابلیت بلندمدت است.
۱،۲،۳	DI باید قابلیت هشدار دهی درون خودرویی را داشته باشد.

۱،۶	کنترل ترافیک(TC) ^۲
۱،۶،۰	سیستم‌های حمل و نقل هوشمند باید دارای قابلیت کنترل ترافیک باشد. کنترل ترافیک، قابلیت مدیریت کارای جابجایی ترافیک در خیابان‌ها و بزرگراه‌ها را فراهم می‌کند. چهار قابلیت ارائه شده عبارت‌اند از: (۱) بهینه‌سازی جریان ترافیک، (۲) نظارت بر ترافیک، (۳) کنترل و (۴) فراهم کردن اطلاعات. همچنین شامل کنترل سیستم‌های چراغ راهنما در شبکه‌ها با ادغام احتمالی کنترل آزادراه‌ها می‌شود.
۱،۶،۱	TC باید دارای عملیات بهینه‌سازی جریان ترافیک برای فراهم ساختن قابلیت بهینه‌سازی جریان ترافیک باشد.
۱،۶،۲	TC باید دارای قابلیت نظارت بر ترافیک باشد.
۱،۶،۳	TC باید توانایی کنترل تجهیزات را داشته باشد.
۱،۶،۴	کنترل تجهیزات باید اطلاعات کنترل ترافیک را برای دیگر مؤلفه‌های سیستم‌های حمل و نقل هوشمند فراهم آورد.

^۱ Driver Information

^۲ Traffic Control

۱،۷	مدیریت حادثه (IM) ^۱
۱،۷،۰	سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند باید دارای قابلیت مدیریت حادثه باشد. مدیریت حادثه، حوادث را شناسایی می‌کند، اقدامات لازم برای پاسخگویی را تنظیم می‌کند و آغاز و هماهنگی مداوم این اقدامات را پشتیبانی می‌نماید. چهار قابلیت اصلی ارائه‌شده عبارت‌اند از: (۱) شناسایی حوادث، (۲) تنظیم نحوه پاسخ به حادثه، (۴) اجرای پاسخ و (۴) پیش‌بینی شرایط خطرناک.
۱،۷،۱	مدیریت حادثه باید توانایی شناسایی حوادث را داشته باشد تا بتواند حوادث را شناسایی کند.
۱،۷،۲	IM باید دارای قابلیت تنظیم پاسخ به حوادث باشد تا اقدامات مناسبی را برای پاسخگویی به حوادث شناسایی شده در نظر گرفته و در صورت ضرورت، این اقدامات را اصلاح کند.
۱،۷،۳	IM باید قابلیت اجرای پاسخ‌ها را داشته باشد تا خدمات لازم برای اجرای یک پاسخ به صورت هماهنگ با تمام سازمان‌های متناسب را داشته باشد.
۱،۷،۴	IM باید توانایی پیش‌بینی شرایط خطرناک، از جمله زمان و مکان شرایط خطرناکی که ممکن است باعث وقوع حادثه شوند را ارائه دهد.

۱،۸	مدیریت تقاضای سفر (TDM) ^۲
۱،۸،۰	سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند باید دارای قابلیت مدیریت تقاضای سفر باشد. مدیریت تقاضای سفر، راهبردهای مدیریت و کنترلی را که پیاده‌سازی برنامه‌ها، سیاست‌ها و مقررات مدیریت تقاضای سفر را پشتیبانی و تسهیل می‌بخشند، ایجاد و مخابره می‌کند. این قابلیت از دو مؤلفه اصلی تشکیل شده است که عبارت‌اند از: (۱) افزایش کارایی سیستم حمل‌ونقل و (۲) فراهم آوردن طیف گسترده‌ای از گزینه‌های جابجایی.
۱،۸،۱	TDM باید دارای قابلیت ارتباطات باشد.
۱،۸،۲	TDM باید دارای قابلیت پردازش باشد.
۱،۸،۳	TDM باید قابلیت کنترل حسگرها را داشته باشد.

۱،۹	ارزیابی و کاهش خطرات گازهای گلخانه‌ای
۱،۹،۰	سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند باید دارای قابلیت کاهش و کنترل آلاینده‌ها (ETAM) ^۳ باشد. این قابلیت، توانایی بهبود و ارتقاء راهبردهای کنترل کیفیت هوا را برای دولت‌های ایالتی و محلی فراهم می‌کند. این قابلیت، نظارت بر تولید آلاینده‌ها در هر دو سطح معابر و در سطح گسترده را امکان‌پذیر می‌سازد. اطلاعات جمع‌آوری شده از ETAM توسط مدیریت تقاضای ترافیک (TDM) ^۴ در مرکز مدیریت ترافیک (TMC) ^۵ مورد استفاده قرار خواهد گرفت تا میزان آلودگی را کاهش دهد و ممکن است در اختیار سازمان‌های اجرایی قرار گیرد تا متخلفان را مجبور به رعایت استانداردها کنند.

¹ Incident Management

² Travel Demand Management

³ Emission Testing and Mitigation

⁴ Traffic Demand Management

⁵ Traffic Management Center

ETAM باید قابلیت نظارت بر آلودگی هوا در سطح وسیع (WAPM ^۱) را داشته باشد.	۱,۹,۱
ETAM باید دارای قابلیت‌های سنجش آلودگی معابر (RPA ^۲) باشد.	۱,۹,۲
تقاطع ریل و بزرگراه (HRI^۳)	۱,۱۰
سیستم‌های حمل و نقل هوشمند باید دارای عملیات تقاطع ریل و بزرگراه (HRI ^۴) باشد تا ترافیک بزرگراه و راه‌آهن را در تقاطع‌ها هم سطح ریل و بزرگراه کنترل نماید. برای این منظور، دو زیرمجموعه از خدمات پشتیبانی می‌شوند: خدمات راه‌آهن با سرعت استاندارد که برای قطارهای ریلی سبک ^۵ ، قطارهای ریلی برون-شهری ^۶ و قطارهای ریلی سنگین ^۷ با سرعت‌های عملیاتی حداکثر ۱۳۰ کیلومتر در ساعت، مناسب و کاربردی است، و خدمات راه‌آهن با سرعت بالا که قابل کاربرد برای تمام قطارهای مسافری و باربری با سرعت عملیاتی ۱۳۰ تا ۲۰۰ کیلومتر در ساعت است.	۱,۱۰,۰
عملیات تقاطع ریل و بزرگراه باید در تقاطع‌ها عملیاتی و هم سطح ریل و بزرگراه که در آن‌ها سرعت عملیاتی قطار حداکثر ۲۰۰ کیلومتر در ساعت است، قابل اجرا باشد.	۱,۱۰,۱
HRI باید ارتباط بین عملیات مدیریت ریل و بزرگراه را برقرار کند.	۱,۱۰,۲
در تمام تقاطع‌های ریل و جاده که دارای سیستم‌های فعال هشدار دهی برای راه‌آهن هستند، HRI باید ترافیک را در تقاطع‌ها کنترل نماید.	۱,۱۰,۳
HRI باید دارای خدمات خطوط ریلی با سرعت استاندارد (SSR ^۸) باشد تا ترافیک ریل و بزرگراه را در تقاطع‌هایی که در آن سرعت عملیاتی خطوط ریلی کمتر از ۱۳۰ کیلومتر در ساعت است، مدیریت کند.	۱,۱۰,۴
HRI باید خدمات خطوط ریلی پرسرعت (HSR) را برای تقاطع‌ها ریل-بزرگراهی که در آن‌ها سرعت عملیاتی خطوط ریلی بین ۱۳۰ تا ۲۰۰ کیلومتر بر ساعت است، فراهم کند.	۱,۱۰,۵
در تقاطع‌ها ریل-بزرگراه که دارای سیستم‌های هشدار دهی فعال برای راه‌آهن هستند، HRI باید قابلیت اطلاع‌رسانی خودکار درباره برخورد را برای عملیات ریلی و مدیریت ترافیک فراهم نماید.	۱,۱۰,۶

خدمات پرداخت الکترونیک	۳,۱
سیستم‌های حمل و نقل هوشمند باید دارای قابلیت پرداخت الکترونیکی باشد. خدمات پرداخت الکترونیکی به مسافران اجازه می‌دهد تا با ابزارهای الکترونیکی، هزینه خدمات حمل و نقلی را بپردازند. برای این منظور چهار قابلیت ارائه شده‌اند که عبارت‌اند از: (۱) اخذ الکترونیکی عوارض، (۲) اخذ الکترونیکی کرایه، (۳) اخذ الکترونیکی هزینه پارکینگ و (۴) یکپارچه‌سازی خدمات پرداخت الکترونیک.	۳,۱,۰

¹ Wide Area Pollution Monitoring

² Roadside Pollution Assessment

³ Highway Rail Intersection

⁴ Highway Rail Intersection

⁵ Light Rail Transit (LRT)

⁶ Commuter Rail

⁷ Heavy Rail Train

⁸ Standard Speed Rail

پرداخت الکترونیکی باید قابلیت پرداخت الکترونیکی عوارض را داشته باشد.	۳،۱،۱
پرداخت الکترونیکی باید دارای قابلیت پرداخت الکترونیکی هزینه پارکینگ باشد.	۳،۱،۲
سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند باید دارای ویژگی یکپارچه‌سازی خدمات پرداخت الکترونیکی باشد.	۳،۱،۳
سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند باید قابلیت هزینه گذاری معابر را داشته باشد.	۳،۱،۴

تأیید وزن خودرو، امنیت مواد خطرناک و پاسخ به حادثه	۴،۵
سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند باید شامل خدمات امنیت و پاسخ به سانحه مواد خطرناک باشد.	۰.۵.۴
خدمات امنیت و پاسخ به سانحه مواد خطرناک باید قابلیت اخطاردهی در زمینه سوانح مواد خطرناک را داشته باشد.	۱.۵.۴
خدمات امنیت و پاسخ به سانحه مواد خطرناک باید یک مرکز عملیاتی را جهت دریافت پاسخ‌های مناسب در زمان حادثه، مشخص نماید.	۲.۵.۴
خدمات امنیت و پاسخ به سانحه مواد خطرناک باید قابلیت ارسال علائم شرایط خطر به نقطه مرکزی، پاسخ-گویی بلادرنگ به اخطارها، ارسال داده از کلیه نقاط تحت پوشش کشور و اتصال و ارتباط با شبکه‌های موجود را فراهم نماید.	۳.۵.۴
خدمات امنیت و پاسخ به سانحه مواد خطرناک باید قابلیت ردیابی حمل بار مواد خطرناک، ذخیره‌سازی مسیر ارائه‌شده برای خودروی حامل مواد خطرناک با ریسک بالا، شناسایی انحراف از مسیر خودروی حامل مواد خطرناک با ریسک بالا، شناسایی محدوده جغرافیایی دارای ریسک، تشخیص ورود حامل مواد خطرناک به محدوده دارای ریسک و شناسایی حمل بار مواد خطرناک با ریسک بالا را داشته باشد.	۴.۵.۴

اطلاع‌رسانی شرایط اضطراری و امنیت شخصی	۵،۱
سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند می‌بایست شامل توابع هشدار از اضطرار و ایمنی شخصی (ENPS) باشد که فراهم آورنده اطلاعات خودکار برای مسافران درگیر با تصادف و امنیت باشد که به صورت مکرر توسط کاربران و زیرساخت‌های حمل‌ونقل بحرانی روی می‌دهد	۰.۱.۵
ENPS می‌بایست شامل توابع امنیت شخصی و راننده باشد.	۱.۱.۵
ENPS باید شامل یک تابع هشدار دهی خودکار از تصادف (ACN) باشد.	۲.۱.۵
ENPD باید شامل یک تابع مانیتورینگ اضطراری و امنیت از راه دور (RSEM) باشد تا محیط امنی را در	۳.۱.۵

مناطق امن ایجاد کند.	
ENPS باید شامل یک تابع هشدار در محدوده وسیع (WAA) باشد تا با به کارگیری قابلیت‌های اطلاع‌رسانی سیستم‌های حمل و نقل هوشمند به کاربران و رانندگان، عموم در را در شرایط اضطرار هشدار دهی کنند.	۴.۱.۵
ENPS باید شامل توابع حفاظت از اطلاعات حساس کاربر (PSTI) باشد تا از توزیع اطلاعات کاربر که به نظر دارای حساسیت می‌باشند جلوگیری شود.	۵.۱.۵

مدیریت خودروی اضطراری (EVM) ^۱	۵.۲
سیستم‌های حمل و نقل هوشمند باید شامل سرویس مدیریت خودروی اورژانس باشد.	۰.۲.۵
سرویس EVM باید شامل یک سیستم مدیریت ناوگان خودروهای اضطرار باشد.	۱.۲.۵
سرویس EVM باید شامل سیستم راهنمای مسیر باشد.	۲.۲.۵
سرویس EVM باید شامل سیستم اولویت دهی چراغ راهنما باشد.	۳.۲.۵

واکنش به بلایای طبیعی و تخلیه (DRE) ^۲	۵.۳
سیستم‌های حمل و نقل هوشمند می‌بایست فراهم‌کننده توابع پاسخگویی به بلایا و تخلیه باشد که جهت مدیریت موثر و هماهنگ از سیستم‌های هوشمند سطح در طی همه نوع حوادث شامل بلایای طبیعی (تندباد، زلزله، سیل، طوفان‌های شدید، سونامی)، فعالیت‌های تروریستی، و رخداد‌های فاجعه‌آمیز دیگر (مثل حوادث مربوط به انرژی هسته‌ای). دو دسته خدمات عمده که می‌بایست فراهم شود شامل موارد زیر می‌باشد: (۱) پاسخگویی به حادثه، (۲) هماهنگی در تخلیه. خدمات پاسخگویی به حوادث به منظور بهبود کارایی و ایمنی در پاسخگویی به حوادث، پشتیبان برنامه ریزی، مدیریت حمل و نقل، تسهیم منابع، و هماهنگ‌سازی اطلاعات بین آژانس‌های حمل و نقل و مؤسسات پاسخگوی اصلی (مدیریت اورژانس، ایمنی عموم و آژانس‌های مرتبط دیگر) می‌باشند. زیرسیستم پاسخگویی به حوادث شامل هشت تابع اصلی است. • هماهنگی برنامه‌های پاسخگویی • نظارت بر سطح هشدار • شناسایی و بررسی اضطرار	۰.۳.۵

¹ Emergency Vehicle Management

² Disaster Response And Evacuation

واکنش به بلایای طبیعی و تخلیه (DRE) ^۲	۵.۳
• ارزیابی به وضعیت زیرساخت‌ها • هماهنگی در پاسخ‌ها • استقرار سرویس‌های بحرانی و مهم • مدیریت حمل‌ونقل منطقه • اطلاعات حوادث کاربر خدمات هماهنگی در تخلیه (EC) به صورت کارایی فرآیند تخلیه را مدیریت کرده و اطلاعات مورد نیاز در طول تخلیه را برای کاربران فراهم می‌کند. این زیرسیستم شامل چهار تابع اصلی است. • پشتیبانی از برنامه‌ریزی برای تخلیه • اطلاعات تخلیه مسافر • مدیریت حمل‌ونقل تخلیه • تسهیم منابع حمل‌ونقل	
پاسخگویی به حوادث باید توابع هماهنگی طرح‌های پاسخگو را فراهم کند تا از هماهنگی و انتشار اطلاعات طرح‌های پاسخگویی اضطراری، پیوستگی طرح‌های عملیاتی و دیگر طرح‌های اضطراری بین آژانس‌ها در پروسه عملیات برای حوادث بالقوه در آینده پشتیبانی کنند.	۱.۳.۵
پاسخگویی به حوادث باید فراهم آورنده توابع مانیتورینگ سطح هشدار دهی (MAL) باشد.	۲.۳.۵
پاسخگویی به حوادث باید فراهم آورنده توابع شناسایی و بررسی اضطراری باشد تا اطلاعات اولیه از وضعیت اضطرار برای تمامی آژانس‌های درگیر فراهم آورد.	۳.۳.۵
پاسخگویی به حوادث باید فراهم آورنده‌ی توابع ارزیابی وضعیت زیرساخت (AIS) باشد.	۴.۳.۵
پاسخگویی به حوادث باید شامل توابع مدیریت حمل‌ونقل منطقه باشد تا سیستم حمل‌ونقل را در مجاورت حوادث مدیریت کند که بسته به طبیعت حادثه و وضعیت زیرساخت، عملیات مختلف صورت می‌گیرد.	۵.۳.۵
پاسخگویی به حوادث باید شامل توابع استقرار سرویس‌های بحرانی باشد تا جهت استقرار حمل‌ونقل بحرانی و سرویس‌های رفاهی، آژانس‌های درگیر را هماهنگ کند.	۶.۳.۵
پاسخگویی به حوادث می‌بایست شامل توابع پاسخگویی هماهنگ (CR) باشد تا پاسخگویی به حوادث را بین حمل‌ونقل، ایمنی عموم، مدیریت اورژانس و دیگر آژانس‌های درگیر هماهنگ کند. اطلاعات ممکن است با مراکز آژانس‌های فردی، مراکز عملیات اضطرار و سیستم فرماندهی واحد در صحنه تسهیم گردد.	۷.۳.۵
پاسخگویی به حوادث می‌بایست شامل توابع اطلاعات کاربر از حوادث باشد تا با مراکز اطلاعات عمومی از مؤسسات پاسخگوی اصلی در فراهم‌آوری اطلاعات کاربر برای صحنه حادثه و نواحی مجاور آن هماهنگی صورت گیرد.	۸.۳.۵

۵,۳	واکنش به بلایای طبیعی و تخلیه (DRE) ^۲
۹.۳.۵	هماهنگ‌سازی در تخلیه باید فراهم آورنده توابع پشتیبان از برنامه‌ریزی تخلیه (EPS) باشند.
۱۰.۳.۵	هماهنگ‌سازی در تخلیه باید شامل توابع اطلاعات تخلیه کاربر (ETI) نیز باشد
۱۱.۳.۵	هماهنگی تخلیه می‌بایست فراهم‌کننده توابع مدیریت حمل و نقل در تخلیه باشد تا پرسنل هماهنگ‌کننده تخلیه را در حین اینکه عملیات تخلیه را مدیریت می‌کنند، ارزیابی کنند.
۱۲.۳.۵	هماهنگی در تخلیه باید فراهم‌کننده توابع تسهیم منابع باشد که اجازه تسهیم اطلاعات و منابع را بین آژانس‌های درگیر در تخلیه شامل آژانس‌های حمل و نقل، مدیریت اضطرار، اجرای قانون و دیگر سرویس‌های اضطرار برقرار می‌کند.

۱,۸	عملیات ساخت، تعمیر و نگهداری (MCO) ^۱
۰.۱.۸	سیستم‌های حمل و نقل هوشمند باید فعالیت‌های ساخت و تعمیر نگهداری را به منظور نظارت، نگهداری، بهبود و مدیریت شرایط فیزیکی معابر، تجهیزات زیرساختی مرتبط و منابع مورد نیاز، کنترل نماید. عملیات ساخت و تعمیر نگهداری (MCO)، باید بر چهار عملگر اصلی تمرکز کند: (۱) مدیریت ناوگان خودروهای تعمیر نگهداری، به منظور نظارت و ردیابی موقعیت و شرایط ناوگان‌های تعمیر نگهداری، ساخت و خودروهای سرویس‌های ویژه (۲) مدیریت معابر، به منظور نظارت و پیش‌بینی شرایط و مدیریت عملیات تعمیر نگهداری معابر در طول شرایط سفر متفاوت (۳) ایمنی و مدیریت ناحیه کار، به منظور پشتیبانی از عملیات کارآمد و موثر جاده‌ای در طول فعالیت‌های ناحیه کار (۴) توزیع برنامه کار ساخت و تعمیر نگهداری، به منظور هماهنگی برنامه‌های کار.
۱.۱.۸	عملیات ساخت و تعمیر نگهداری باید یک عملگر مدیریت ناوگان خودروهای تعمیر نگهداری را به منظور برنامه‌ریزی و اعزام، نظارت و ردیابی موقعیت، و نظارت بر شرایط عملکردی و نیازهای تعمیر نگهداری و ناوگان‌های قراردادی تعمیر نگهداری، ساخت، و سرویس‌های ویژه، فراهم کند. این عملگر شامل تعاملات میان مدیران ترافیک، ناظران، اعزام‌کنندگان، خدمه میدانی، خدمه تعمیر نگهداری، خدمه خودروهای تعمیر نگهداری، خدمه تجهیزات تعمیر نگهداری، سازمان‌های ارائه خدمات هواشناسی و ارائه‌دهندگان خدمات اطلاعات است.
۲.۱.۸	عملیات ساخت و تعمیر نگهداری باید عملگر مدیریت معابر را برای نظارت ترافیک، سطح جاده، و شرایط محیطی و پیش‌بینی ترافیک و شرایط جاده فراهم کند تا از مدیریت اصلاح روتین و خطرناک شرایط جاده پشتیبانی کند. این عملگر شامل تعامل میان مدیران ترافیک، ناظران، اعزام‌کنندگان، خدمه میدانی، خدمه تعمیر نگهداری، خدمه خودروهای تعمیر نگهداری، مدیران دارایی‌ها، سازمان‌های ارائه خدمات هواشناسی و آژانس‌های برنامه‌ریزی است.

¹ Maintenance And Construction Operations

۳.۱.۸	عملیات ساخت و تعمیر نگهداری باید عملگر ایمنی و مدیریت ناحیه کار که از کارآمدی، ایمنی، و موثر بودن عملیات معابر در طول کل فعالیت‌های ناحیه کار پشتیبانی می‌کند، را فراهم کند. این عملگر شامل تعامل‌های میان مدیران ترافیکی، ناظران، اعزام کنندگان، خدمه میدانی، خدمه ساخت، سازمان‌های ایمنی عمومی، ارائه‌دهنده خدمات اطلاعات و مسافران است.
۴.۱.۸	عملیات ساخت و تعمیر نگهداری باید یک عملگر شرایط نگهداری معابر و توزیع برنامه کار را به منظور ایجاد هماهنگی‌های درون و میان نهادی، فراهم کند. این عملگر شامل تعامل میان مدیران ترافیکی، ناظران، نهادهای برنامه‌ریزی، سازمان‌های ایمنی عمومی و ارائه‌دهنده خدمات اطلاعات است.



- [1] Arizona Department of Transportation. (2013) "Arizona Statewide ITS Architecture", Website: <http://bounced.azdot.gov/Highways/TTG/ITS-Architecture/index.html>
- [2] Bělinová, Z., Bureš, P. and Jestý, P. (2010) "Intelligent transport system architecture different approaches and future trends", Data and Mobility, Springer, 2010, pp. 115-125.
- [3] Burger, C., Clark, M., Cotton, B., Filosa, G., Jackson, D. W., Linthicum, A., Machek, E., Mejias, L., Regan, T. and Sloan, S.M. (2011) "FTA Transit Intelligent Transportation System Architecture Consistency Review-2010 Update".
- [4] Chen, X., Yu, L., Guo, J., Quan, Y., Geng, Y. and Gao, Y. (2003) "Development of Beijing Regional Intelligent Transportation System Architecture," in Proceedings of IEEE conference on Intelligent Transportation Systems, 2003, pp. 560-565.
- [5] DKS Associates. (2010) "Oregon Statewide ITS Architecture and Operational Concept Plan"
- [6] DKS Associates. (2005) "Regional ITS Architecture and Operational Concept Plan for the Portland Metropolitan Area".
- [7] Miles, J. C. and Chen K. (2004) "The intelligent transport systems handbook, 2nd ed.: World Road Association (PIARC)".
- [8] National ITS Architecture Team. (2012) "National ITS Architecture - Turbo Architecture - User's Manual".
- [9] Sussman, J. M. (2005) "Regional ITS architecture consistency: what should it mean?," Perspectives on Intelligent Transportation Systems (ITS), Springer, 2005, pp. 153-155.
- [10] The ConSysTec Team. (2004) "New Jersey ITS Architecture Program".
- [11] U.S. Department of Transportation. (2012) "Border Information Flow Architecture (BIFA)", Website: <http://ronice.com/bifa/intro.htm>
- [12] U.S. Department of Transportation. (2013) "National ITS Architecture", Research and Innovative Technology Administration (RITA), Website: www.iteris.com/itsarch/
- [13] URS. (2005) "IOWA Statewide ITS Architecture".
- [14] Virginia Department of Transportation. (2009) "Virginia ITS Architectures", Website: <http://local.iteris.com/virginiaitsarchitecture/index.html>
- [15] Yokota, T. and Weiland, R. J. (2004) "ITS System Architectures for Developing countries," Technical note 5, World Bank.

[۱۶] قطعی، مهدی (۱۳۹۲) "انتخاب معماری مرجع برای توسعه معماری ملی ایران"، گزارش مصوب کمیسیون تخصصی حمل و نقل و عمران شورای عالی عتف، طرح کلان مطالعه و طراحی سیستم‌های حمل و نقل هوشمند درون شهری و برون شهری. پژوهشکده حمل و نقل و سیستم‌های هوشمند، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران، ایران.

[۱۷] روشنی، فاطمه. (۱۳۹۲) "یکپارچه‌سازی سیستم‌های حمل و نقل هوشمند تونل و پل با سایر مؤلفه‌های حمل و نقل هوشمند"، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده ریاضی و علوم کامپیوتر، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران، ایران.