

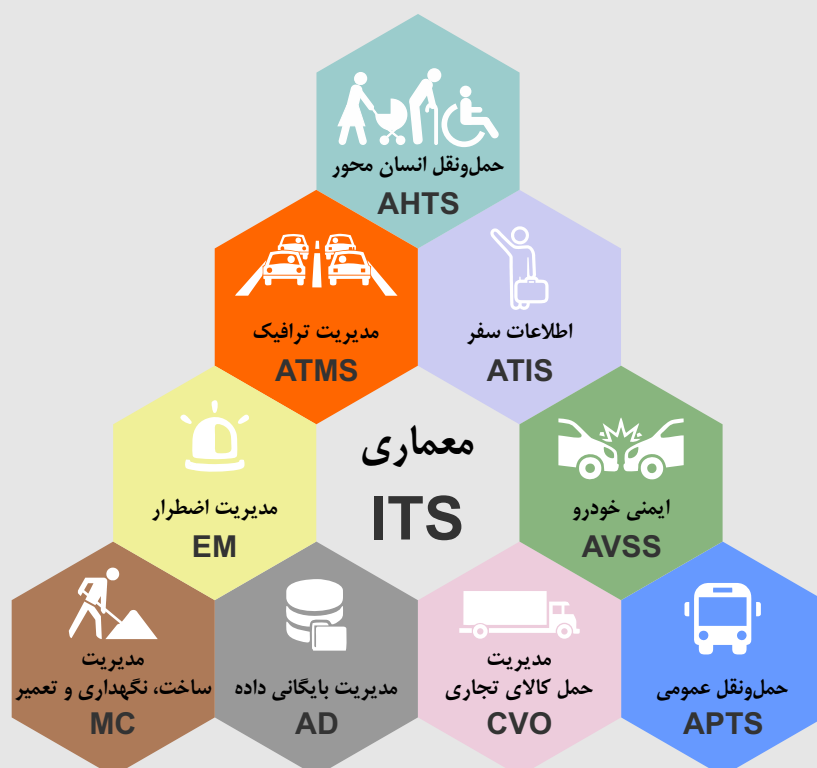
سند

مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر 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 سیستم های هوشمند
دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران)



طرح کلان ملی
مطالعه و طراحی سیستم های حمل و نقل هوشمند
درون شهری و برون شهری

تهیه و تدوین:
دکتر سید مهدی تشکری هاشمی
دکتر مهدی قطعی
دکتر امیر گلرو
الهام صفاری
سمیترا عباسی



دانشگاه صنعتی امیرکبیر
(پلی تکنیک تهران)

طرح کلان ملی

"مطالعه و طراحی سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند درون‌شهری و برون‌شهری"

دانشگاه صنعتی امیرکبیر
(پلی تکنیک تهران)

سند مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر در حمل‌ونقل هوشمند ایران «نگارش اول»

کارفرما:

شورای عالی علوم، تحقیقات و فناوری

مجری:

پژوهشکده حمل‌ونقل و سیستم‌های هوشمند

دانشگاه صنعتی امیرکبیر

تهیه و تدوین:

دکتر سید مهدی تشکری هاشمی

دکتر مهدی قطعی

دکتر امیر گلرو

الهام صفاری

سمیترا عباسی

نام کتاب: سند مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر در حمل‌ونقل هوشمند ایران
تهیه و تدوین: دکتر سید مهدی تشکری هاشمی، دکتر مهدی قطعی، دکتر امیرگلرو، الهام صفاری، سمیترا عباسی
رییس کمیته راهبری: دکتر علیرضا رهایی
ناظر کلان مدیریتی: دکتر سید غلامرضا شیرازیان
بهره‌برداران: سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای، سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌ها، معاونت حمل‌ونقل شهرداری‌های سراسر کشور، پلیس راهور ناجا
ویراستار علمی: شیوا رحیمی‌پور
صاحب امتیاز: پژوهشکده حمل‌ونقل 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 حمل‌ونقل هوشمند درون‌شهری و برون‌شهری» که توسط شورای عالی عتف وزارت علوم، تحقیقات و فناوری (کمیسیون تخصصی حمل‌ونقل 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 حمل‌ونقل 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 حمل‌ونقل و سیستم‌های هوشمند دانشگاه صنعتی امیرکبیر، ارسال گردد تا در نگارش‌های بعدی سند مورد توجه قرار گیرد.

همچنین، کلیه حقوق این اثر برای پژوهشکده حمل‌ونقل و سیستم‌های هوشمند دانشگاه صنعتی امیرکبیر محفوظ است. تکثیر تمامی، یا قسمتی از این اثر به صورت حروف چینی 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 قابل اجرا 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 درون‌شهری 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 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.....	۱۲
بخش اول: معرفی حوزه خدمات مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر.....	۱۷
۱ معرفی حوزه.....	۱۷
۱-۱ بسته‌های خدمات حوزه‌های درون‌شهری و برون‌شهری و مشترک میان دو حوزه.....	۲۲
۲-۱ نگاشت اهداف معماری به حوزه خدمات.....	۲۳
بخش دوم: راستی آزمایی حوزه خدمات مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر با شرایط کشور ایران.....	۲۷
۲ اصول راستی آزمایی.....	۲۷
۲-۱ زیرسیستم‌ها، بسته‌های تجهیزات و پایانه‌های فعال در حوزه خدمات.....	۲۸
۲-۲ ساختار جامع تعاملی بسته‌های تجهیزات فعال در حوزه خدمات.....	۳۰
۳-۲ ساختار شکست مفهومی بسته‌های تجهیزات فعال در حوزه خدمات.....	۳۲
۴-۲ شناسایی المان‌ها و ذی‌نفعان مرتبط با آن‌ها.....	۳۶
۵-۲ نگاشت المان‌های وضع موجود به موجودیت‌های فیزیکی معماری.....	۳۷
۶-۲ درخت فناوری حوزه خدمات.....	۴۰
بخش سوم: بومی‌سازی حوزه خدمات مدیریت ساخت و نگهداری با شرایط کشور ایران.....	۴۳
۳ اصول بومی‌سازی.....	۴۳
۱-۳ اولویت‌بندی بسته‌های خدمات حوزه مدیریت ساخت و نگهداری در یک منطقه.....	۴۵
۱-۱-۳ اولویت‌بندی بسته‌های خدمات حوزه مدیریت ساخت و نگهداری در یک منطقه گرمسیر.....	۴۷
۲-۱-۳ اولویت‌بندی بسته‌های خدمات حوزه مدیریت ساخت و نگهداری در یک منطقه سردسیر.....	۴۸
۲-۳ بسته‌های خدمات هم‌پار درون و میان حوزه‌ای.....	۴۹
۱-۲-۳ اطلاعات پیش از سفر.....	۴۹
۲-۲-۳ مدیریت خودروی اضطراری.....	۵۰
۳-۲-۳ عملیات ساخت، نگهداری و تعمیر.....	۵۱
بخش چهارم: سیاست‌ها و ملاحظات اجرایی.....	۵۳
۴ سیاست‌ها و ملاحظات با توجه به شرایط کشور.....	۵۳
۱-۴ ارزیابی پتانسیل و قابلیت‌های فناوری کشور.....	۵۴
۲-۴ ارزیابی حوزه خدمات در وضعیت کنونی کشور از دیدگاه اهداف معماری.....	۵۵

۳-۴	ملاحظات اجرایی جهت ارتقاء سطح پیاده‌سازی خدمات.....	۶۱
۴-۴	محدودیت‌های پیاده‌سازی بسته‌های خدمات.....	۶۴
۵-۴	راهبردهای تلفیقی در پیاده‌سازی حوزه خدمات.....	۶۵
۱-۵-۴	راهبردهای بهبود فعالیت‌های مستمر یا دوره‌ای.....	۶۶
۱-۵-۴-۱	راهبرد ۱: بهبود مدیریت هماهنگی فعالیت‌های ساخت، نگهداری و تعمیر.....	۶۷
۲-۵-۴-۲	راهبرد ۲: بهبود مدیریت مناطق کاری.....	۷۰
۳-۵-۴-۳	راهبرد ۳: بهبود مدیریت جمع‌آوری و توزیع اطلاعات جوی، ساخت، نگهداری و تعمیر.....	۷۳
۴-۵-۴-۴	راهبرد ۴: بهبود مدیریت عملیات نگهداری زمستانی.....	۷۶
۸۱	پیوست‌ها.....	
۵	پیوست‌های سند ساخت، نگهداری و تعمیر.....	۸۱
۱-۵	پیوست شماره (۱): نگاشت اهداف خرد معماری به حوزه خدمات.....	۸۲
۲-۵	پیوست شماره (۲): عناوین موجودیت‌های فیزیکی فعال در حوزه خدمات.....	۸۹
۱-۲-۵	مرکزی.....	۸۹
۲-۲-۵	میدانی.....	۹۴
۳-۲-۵	خودرو.....	۹۶
۳-۵	پیوست شماره (۳): خدمات کاربر در حوزه خدمات.....	۹۸
۹۹	مراجع.....	

پیشگفتار

سند مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر در حمل‌ونقل هوشمند ایران بر آن است تا بر اساس معماری سامانه‌های هوشمند ITS به معرفی حوزه خدمات مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر و الزامات بومی‌سازی آن برای کشور ایران در قالب ۱۲ بسته خدمات پردازد. با توجه به محوریت موضوعی سند حاضر به عنوان سند مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر در حمل‌ونقل هوشمند کشور ایران، مباحث مورد توجه به منظور راستی آزمایی و بومی‌سازی حوزه خدمات مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر 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 ساخت، نگهداری و تعمیر و تفکیک آن به خدمات درون‌شهری، برون‌شهری و خدمات مشترک در حوزه‌های درون 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 ساخت، نگهداری و تعمیر 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 ساخت، نگهداری و تعمیر، 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 مورد نظر به عنوان راهنما می‌تواند مورد توجه قرار گیرد. همچنین فناوری‌های مورد نیاز در حوزه خدمات مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر در سه دسته ورودی، پردازش و خروجی در قالب درخت فناوری این حوزه خدمات با توجه به دستاوردها و پتانسیل‌های موجود در اقصی نقاط جهان شناسایی و تبیین گشته‌اند. درخت فناوری‌های حوزه خدمات مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر 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 حمل و نقل هوشمند با شرایط کشور ایران، با تمرکز بر نیازهای کاربر تعریف شده در معماری ITS، ضمن ارائه شرحی بر نیازهای مورد توجه در حوزه خدمات مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر، به پالایش حوزه خدمات جهت ارائه لیست بسته‌های خدمات مناسب برای کشور ایران، در یک منطقه‌ی گرمسیر و سردسیر 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 میان بسته‌های خدمات حوزه‌های نه گانه 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 ساخت، نگهداری و تعمیر می‌پردازد. از این رو نکات، الزامات، محدودیت‌ها و باید‌ها و نبایدهای مورد توجه در حوزه خدمات مدیریت ساخت و نگهداری در این بخش از سند مورد توجه قرار گرفته است.

فهرست کوتاه نوشته‌ها

توصیف	کلمه اختصار
سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند	ITS
حوزه خدمات مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر	MC
ردیابی خودروها و تجهیزات ساخت، نگهداری و تعمیر	MC01
نگهداری و تعمیر خودروهای ساخت، نگهداری و تعمیر	MC02
جمع‌آوری داده‌های جوی	MC03
پردازش و توزیع اطلاعات جوی	MC04
عملیات نگهداری و تعمیر خودکار معابر	MC05
نگهداری زمستانی	MC06
ساخت، نگهداری و تعمیر معابر	MC07
مدیریت ناحیه کار	MC08
ایمنی ناحیه کار	MC09
هماهنگی فعالیت‌های ساخت، نگهداری و تعمیر	MC10
نظارت بر کاوشگر محیطی	MC11
نظارت بر زیرساخت‌ها	MC12
زیرسیستم مرکز مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر	MCM
زیرسیستم مرکز مدیریت حمل‌ونقل عمومی	TRMS
زیرسیستم مرکز مدیریت ترافیک	TMC
زیرسیستم ارائه دهنده خدمات اطلاعات	ISP
زیرسیستم مرکز مدیریت اضطراری	EM
زیرسیستم عمومیت معابر	RS
زیرسیستم خودروی حمل‌ونقل عمومی	TRVS
زیرسیستم خودرو	VS
سیستم موقعیت‌یاب جهانی	GPS

خلاصه مدیریتی

حوزه خدمات مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر دربردارنده‌ی سازمان‌های مرتبط با خدمات ساخت، محافظت و تعمیر معابر همچون سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای، اداره کل راه و شهرسازی استان‌ها، اداره کل حمل و نقل و پایانه‌های استان‌ها در حوزه برون‌شهری و معاونت فنی و عمران شهرداری‌ها در حوزه درون‌شهری است. این حوزه به منظور فراهم ساختن ایمنی منطقه کار و کاهش اختلال در سفر کاربران شبکه معابر کشور در حوزه‌های درون و برون‌شهری، توسعه یافته است. این حوزه خدماتی مشتمل بر دوازده بسته خدمات است و اهداف ذیل را مورد توجه قرار می‌دهد.

▪ افزایش بهره‌وری اقتصادی که در پنج بسته‌ی خدمات حوزه مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر مورد توجه است، با رویکردهای ذیل در تحقق این هدف اثرگذار است:

- بهبود مدیریت حمل بار به واسطه‌ی فراهم آوردن هشدارهای به‌هنگام مسیرهای جایگزین برای متصدیان حمل بار در صورت بروز حوادث، رویدادهای ویژه، شرایط جوی خاص، عملیات ساخت و تعمیر در جاده و تراکم شدید در نقاط گلوگاهی در مسیرهایی که از لحاظ حمل بار حائز اهمیت هستند
- افزایش قابلیت اطمینان زمان سفر در حمل کالای تجاری از طریق کاهش شاخص انتظار در مسیرهای حمل بار منطقه‌ای در طول دوره‌های اوج ترافیک و غیر اوج؛
- افزایش کارایی سیستم با کاهش هزینه‌های تراکم و تأخیر ناشی از رویدادهای ویژه، شرایط جوی خاص، عملیات ساخت و تعمیر در جاده؛
- مدیریت وقایع با توجه به شرایط بد جوی با کاهش زمان متوسط پاک‌سازی معابر ناشی از اثرات شرایط جوی.

▪ ارتقاء ایمنی و کاهش تلفات و خسارت ناشی از تصادف خودروها که در چهار بسته‌ی خدمات حوزه مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر مورد توجه است و با رویکردهای ذیل به تحقق این هدف کمک می‌نمایند:

- کاهش تصادفات به دلیل اشتباهات و محدودیت‌های دید راننده، شرایط جوی جاده، انحراف از خطوط، خودروها و بارهای غیر ایمن در سیستم حمل و نقل و به طور کل کاهش تصادفات و نرخ تلفات و جراحات در منطقه
- افزایش ایمنی کارکنان ناحیه کار و حفاظت از کارکنان ایمنی عمومی هنگامی که در حوادث جاده‌ای و فوریت‌ها حاضر هستند

- مدیریت وقایع با توجه به شرایط بد جوی از طریق ارائه برنامه‌های انحراف از مسیرهای اصلی سفر به عنوان نمونه با توجه به شرایط بد جوی به منظور ارتقاء ایمنی معابر و یا کاهش مدت زمان اطلاع‌رسانی به مسافران درباره تأثیرات شرایط جوی
 - بهبود تردد که در چهار بسته‌ی خدمات حوزه مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر مورد توجه است و با رویکردهای ذیل در تحقق این هدف اثرگذار است:
 - مدیریت وقایع با توجه به شرایط بد جوی از طریق کاهش مدت زمان اطلاع‌رسانی به مسافران درباره تأثیرات شرایط جوی که به کمک حسگرهای هواشناسی و یا سیستم اطلاعات هواشناسی جاده جمع‌آوری می‌گردد.
 - مدیریت مطلوب مناطق کاری
 - کاهش مصرف سوخت و هزینه‌های زیست‌محیطی ناشی از حمل‌ونقل در اثر تراکم و ترافیک به واسطه عملیات ساخت و تعمیر در معابر از طریق هماهنگی مطلوب فعالیت‌های ساخت و تعمیر
 - افزایش کارایی سیستم حمل‌ونقل
 - مدیریت مطلوب شریان‌ها و آزادراه‌ها به واسطه‌ی ارتقاء قابلیت اطمینان سیستم ضمن کاهش تأخیر مرتبط با حوادث و یا شاخص زمان انتظار در طول دوره‌های اوج ترافیک و غیر اوج
 - افزایش کارایی سیستم به واسطه‌ی کاهش ساعات تأخیر در سیستم حمل‌ونقل، هزینه‌های تراکم، مدت، شدت و گستردگی تراکم و بهبود متوسط زمان سفر
 - ارتقاء قابلیت اطمینان سیستم از طریق کاهش کل تأخیرهای ناشی از
 - بروز اختلالات برنامه‌ریزی نشده از جمله حوادث ترافیکی، رویدادهای ویژه،
 - اتفاقات برنامه‌ریزی‌شده از جمله برنامه‌های ساخت و تعمیر در نواحی کاری
 - مدیریت وقایع با توجه به شرایط بد جوی با کاهش زمان متوسط برای تکمیل پاک‌سازی معابر ناشی از اثرات شرایط جوی در شبکه معابر
 - مدیریت مطلوب مناطق کاری از طریق هماهنگی فعالیت‌های ساخت و تعمیر و کاهش تراکم و تأخیر زمان سفر ناشی از فعالیت‌های نواحی کاری
 - بهبود حفاظت از زیرساخت معابر
- عملکرد این حوزه خدماتی را می‌توان در چهار گروه فعالیت زیر طبقه‌بندی نمود:
- مدیریت هماهنگی فعالیت‌های ساخت، نگهداری و تعمیر
 - مدیریت عملیات نگهداری زمستانی
 - مدیریت مناطق کاری

• مدیریت جمع‌آوری و توزیع داده‌های جوی، ساخت، نگهداری و تعمیر

با در نظر داشتن اهداف و گروه عملیات یاد شده، خدمات حوزه مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر به شرح ذیل خواهد بود:

(MC01). ردیابی خودروها و تجهیزات ساخت، نگهداری و تعمیر

(MC02). نگهداری و تعمیر خودروهای ساخت، نگهداری و تعمیر

(MC03). جمع‌آوری داده‌های جوی

(MC04). توزیع و پردازش اطلاعات جوی

(MC05). عملیات نگهداری و تعمیر خودکار معابر

(MC06). نگهداری زمستانی

(MC07). ساخت، نگهداری و تعمیر معابر

(MC08). مدیریت ناحیه کار

(MC09). ایمنی ناحیه کار

(MC10). هماهنگی فعالیت‌های ساخت، نگهداری و تعمیر

(MC11). نظارت بر کاوشگر محیطی

(MC12). نظارت بر زیرساخت‌ها

بر اساس میزان پاسخ‌گویی به اهداف کلان، اولویت‌بندی اجرایی بسته‌های خدمات حوزه مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر بدین صورت است که در تحقق هدف افزایش بهره‌وری اقتصادی، ابتدا خدمت MC06 با بیشترین میزان نسبت به سایر خدمات این حوزه و سپس خدمات MC08 و MC10 به یک میزان، و در نهایت به ترتیب خدمات MC05 و MC04 موثرند؛ در تحقق هدف ارتقاء ایمنی، ابتدا خدمت MC05 با بیشترین میزان نسبت به سایر خدمات این حوزه و سپس به ترتیب خدمات MC05 و MC04 می‌توانند مورد توجه واقع گردند؛ در تحقق هدف بهبود تردد، ابتدا خدمات MC03 و MC04 به یک میزان و سپس خدمات MC08 و MC11 به یک میزان موثرند؛ در تحقق هدف کاهش مصرف سوخت، خدمات MC08 و MC10 با بیشترین میزان و به یک میزان اثرگذارند؛ در تحقق هدف افزایش کارایی سیستم حمل و نقل، ابتدا خدمت MC08 با بیشترین میزان اثر نسبت به سایر موارد در این حوزه خدمات، سپس به ترتیب خدمات MC10 و MC06 و در نهایت خدمات MC07، MC05 و MC09 با کمترین میزان موثرند؛ در تحقق هدف بهبود حفاظت از زیرساخت‌های حمل و نقل عمومی ابتدا خدمت MC05 با بیشترین میزان نسبت به سایر خدمات این حوزه و سپس خدمت MC12 و در نهایت خدمات MC01 و MC02 به یک میزان نقش ایفا می‌نمایند.

از سوی دیگر، هر بسته خدماتی برای پیاده‌سازی، نیازمند تعدادی از عناصر و اجزاء معماری فیزیکی اعم از زیرسیستم‌های مرکزی، میدانی، مسافر و خودرو و بسته‌های تجهیزات وابسته به هر یک از این زیرسیستم‌هاست. حوزه خدمات مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر در مجموع شامل ۸ زیرسیستم و ۴۲ بسته تجهیزاتی است که

بر اساس دستاوردهای سند مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر در حمل‌ونقل هوشمند ایران بایستی در صورت لزوم، جهت محقق شدن اهداف معماری، تغییرات و اصلاحات و بازنگری‌های مقتضی در المان‌های متناظر هر یک از آن‌ها در ساختار تشکیلاتی ذی‌نفعان مرتبط مورد توجه واقع گردد. اهم زیرسیستم‌های مذکور عبارت‌اند از:

- سیستم مرکزی: مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر، مدیریت ترافیک، مدیریت حمل‌ونقل عمومی، مدیریت اضطراری و ارائه‌دهنده خدمات اطلاعات
- سیستم میدانی: عمومیت معابر
- سیستم خودرویی: خودروی ساخت، نگهداری و تعمیر، عمومیت خودرو

جهت تسهیل درک مفاهیم زیرسیستم‌های این حوزه، جریان‌های ارتباطی بین آن‌ها، در قالب نمودارهای تحت عناوین نمودارهای مفهومی و تعاملی ارائه‌شده و جهت انطباق این اجزا با مفاهیم جاری در سازمان‌های موجود در کشور، موجودیت‌های متناظر هر یک از اجزای مختلف حوزه خدمات در قالب المان‌های متناظر که می‌تواند تجهیزات، سامانه و یا دفاتر اجرایی و مدیریتی باشد ارائه‌شده است.

ذی‌نفعان کلیدی حوزه خدمات مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر شامل سازمان‌هایی چون سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای، اداره کل راه و شهرسازی استان‌ها، اداره کل حمل‌ونقل و پایانه‌های استان‌ها در حوزه برون‌شهری و شهرداری‌ها در حوزه درون‌شهری به عنوان اصلی‌ترین ارائه‌دهندگان خدمات مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر به شمار می‌آیند. اما سایر ذی‌نفعان اعم از مرکز مدیریت راه‌های کشور، سالن عملیات مرکز مدیریت راه‌های کشور، شرکت‌های کنترل ترافیک شهرداری‌ها، سازمان هواشناسی کشور، پلیس و ... در زمره دیگر بازیگران حوزه مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر محسوب می‌گردند که با ایفای نقش در پیاده‌سازی خدمات این حوزه تأثیرگذارند.

از جمله نیازهای خدماتی که حوزه خدمات مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر با همیاری سایر بسته‌های خدمات در حوزه‌های خدمات نه گانه برآورد کننده‌ی آن بوده، می‌توان به موارد ذیل اشاره نمود.

- نیاز اطلاعات پیش از سفر با همیاری یک بسته خدمت MC04؛
- نیاز مدیریت خودروی اضطراری با همیاری یک بسته خدمت MC10؛
- نیاز عملیات ساخت، نگهداری و تعمیر با همیاری تمامی خدمات حوزه خدمات مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر.

در نهایت با توجه به نیازهای کاربر، اهمیت بسته‌ها، میزان برآورده سازی اهداف و دیگر معیارها و قابلیت اجرایی از بعد فناوری‌های مورد نیاز هر خدمت، سند مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر در حمل و نقل هوشمند ایران توصیه‌های زیر را ارائه می‌نماید:

- در یک منطقه گرمسیر برون‌شهری بسته‌های خدمات به ترتیب اولویت اجرایی ذیل اجرا گردد.
 - با اولویت اجرای بالا: MC01، MC10.
 - با اولویت اجرای متوسط: MC02، MC07، MC08، MC12.
 - با اولویت اجرای پایین: MC03، MC04، MC09.
- در یک منطقه سردسیر برون‌شهری بسته‌های خدمات به ترتیب اولویت اجرایی ذیل اجرا گردد.
 - با اولویت اجرای بالا: MC01، MC02، MC03، MC04، MC05، MC06، MC07، MC08، MC10.
 - با اولویت اجرای متوسط: MC09.
 - با اولویت اجرای پایین: MC11.
- در یک منطقه گرمسیر یا سردسیر درون‌شهری بسته‌های خدمات به ترتیب اولویت اجرایی ذیل اجرا گردد.
 - با اولویت اجرای متوسط: MC10.
 - با اولویت اجرای پایین: MC02، MC07، MC08، MC09، MC12.

بخش اول: معرفی حوزه خدمات مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر



۱ معرفی حوزه

حوزه خدماتی مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر با تأکید بر نگهداری و تعمیر معابر و زیرساخت‌های حمل‌ونقل نظیر پل‌ها، تونل‌ها و غیره، و بازگرداندن آن‌ها به وضعیت عادی ترافیکی در صورت بروز وقایعی چون برف و یخبندان، مسدود شدن راه به دلیل وجود اشیاء خارجی نظیر حیوانات مرده، تنه درختان شکسته و یا مسدود شدن در اثر تعمیر راه، از طریق دو مؤلفه اصلی خودرو و تجهیزات نگهداری و تعمیر است. بدین منظور، حسگرها و تجهیزات کنار جاده‌ای و یا حسگرهای درون خودرویی پایش‌گر محیطی، به نظارت و شناسایی پرداخته و بر اساس خروجی آن‌ها، فرآیندها و سازوکارهای اجرایی به منظور تسریع فعالیت‌های ساخت، نگهداری و تعمیر فراخوانی می‌شود. علاوه بر نگهداری و تعمیر معابر می‌توان خدمات این حوزه را به انجام و پیگیری امور و فعالیت‌های دیگری نظیر تأمین ایمنی مناطق کاری و کارکنان ناحیه کار، نگهداری و تعمیر خودروها و تجهیزات ساخت و تعمیر، جمع‌آوری و انتشار داده‌های شرایط محیطی اعم از شرایط جوی و سطح جاده، وابسته دانست. برای درک بهتر ناحیه عمل این حوزه تصویر ۱ ملاحظه گردد.



تصویر ۱. اهم موضوعات و فعالیت‌های حوزه خدمات مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر

این حوزه خدماتی، در قالب ۱۲ بسته خدماتی نشان داده شده در جدول ۱ در دو حوزه درون و برون شهری، اقدام به پایش محیطی معابر، شناسایی رویدادها، پیگیری فعالیت‌های ساخت، نگهداری و تعمیر تا بازیابی معابر به شرایط عادی ترافیکی می‌نماید.

جدول ۱ عناوین بسته‌های خدماتی حوزه خدمات مدیریت ساخت و نگهداری

کد بسته خدمات	عنوان فارسی	عنوان انگلیسی
MC01	ردیابی خودروها و تجهیزات ساخت، نگهداری و تعمیر	Maintenance and Construction Vehicle and Equipment Tracking
MC02	نگهداری و تعمیر خودروهای ساخت، نگهداری و تعمیر	Maintenance and Construction Vehicle Maintenance
MC03	جمع‌آوری داده‌های جوی	Road Weather Data Collection
MC04	پردازش و توزیع اطلاعات جوی	Weather Information Data Processing and Distribution
MC05	عملیات نگهداری و تعمیر خودکار معابر	Roadway Automated Treatment
MC06	نگهداری زمستانی	Winter Maintenance
MC07	ساخت، نگهداری و تعمیر معابر	Roadway Maintenance and Construction
MC08	مدیریت ناحیه کار	Work Zone Management
MC09	ایمنی ناحیه کار	Work Zone Safety Monitoring
MC10	هماهنگی فعالیت‌های ساخت، نگهداری و تعمیر	Maintenance and Construction Activity Coordination
MC11	نظارت بر کاوشگر محیطی	Environmental Probe Surveillance
MC12	نظارت بر زیرساخت‌ها	Infrastructure Monitoring

برای انجام فعالیت‌های ذکر شده، نیاز به سامانه جامعی است که تمامی اطلاعات مربوط به امان‌های فعال در حوزه مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر نظیر حسگرهای تشخیص شرایط محیطی و وضعیت جوی، اطلاعات مربوط به نگهداری و تعمیر راه‌ها، محدوده‌های ناحیه کاری و وضعیت‌های ویژه مانند یخبندان در آن ذخیره‌سازی شود. داده‌های خام و پردازش‌شده سامانه مذکور نظیر ماهیت فعالیت‌های ساخت، نگهداری و تعمیر، موقعیت، تأثیر بر روی حریم راه، زمان‌های مورد انتظار و دوره آن، تأخیرهای پیش‌بینی‌شده، مسیرهای جایگزین، و محدودیت سرعت پیشنهادی و ... می‌بایست در اختیار حوزه‌های زیر قرار گیرد:

- ارائه‌دهنده‌گان خدمات اطلاعات جهت ارائه اطلاعات به‌هنگام به مسافران از وضعیت شبکه
- مراکز مدیریت اضطرار جهت مسیریابی مناسب خودروها اضطراری
- مراکز مدیریت خودروهای تجاری جهت تخصیص مسیر مناسب به خودروهای حامل مواد خطرناک

• مراکز مدیریت ترافیک جهت باز تعریف فرآیندهای کنترلی

این حوزه خدماتی در تحقق اهداف افزایش بهره‌وری اقتصادی، ارتقاء ایمنی، بهبود تردد، کاهش مصرف سوخت و هزینه‌های زیست‌محیطی، افزایش کارایی سیستم حمل‌ونقل و بهبود حفاظت از زیرساخت‌های حمل‌ونقل عمومی تأثیرگذار است. به منظور دستیابی به این اهداف، گروه‌های چهارگانه زیر تعریف شده‌اند:

– مدیریت هماهنگی فعالیت‌های ساخت، نگهداری و تعمیر:

- مدیریت ساخت معابر به منظور اتمام به موقع پروژه‌های ساخت و تعمیر
- نگهداری و تعمیر راه‌ها و نظارت بر شرایط زیرساخت‌های حمل‌ونقل از جمله پل‌ها، تونل‌ها و غیره
- نگهداری و تعمیر خودروهای ساخت، نگهداری و تعمیر و تجهیزات هوشمند و غیر هوشمند موجود در معابر از جمله چراغ‌های راهنمایی، تابلوها، علائم، حسگرها و غیره

– مدیریت عملیات نگهداری زمستانی:

- نگهداری زمستانی از معابر درون‌شهری و برون‌شهری با استفاده از تشخیص شرایط جوی از طریق حسگرهای موجود در معابر
- اعزام خودروهای تعمیر و نگهداری به محل و انجام عملیات نگهداری و تعمیر هوشمند معابر با بهره‌گیری از تجهیزات هوشمند مانند فناوری اسپری مواد ضد یخ^۱ بر روی سطح معابر

– مدیریت مناطق کاری:

- اطلاع‌رسانی درباره ناحیه کار در معابر، با استفاده از سامانه‌هایی همچون وب‌سایت‌ها، تلفن و یا ارسال پیامک اطلاعات شبکه راه‌ها به منظور انجام برنامه‌ریزی سفر توسط مسافران
- مدیریت ترافیک در نزدیکی ناحیه کار با آرام‌سازی جریان ترافیک از طریق اعلام تأخیرها و سرعت مجاز و مطمئن به مسافران توسط تابلوهای پیام متغیر

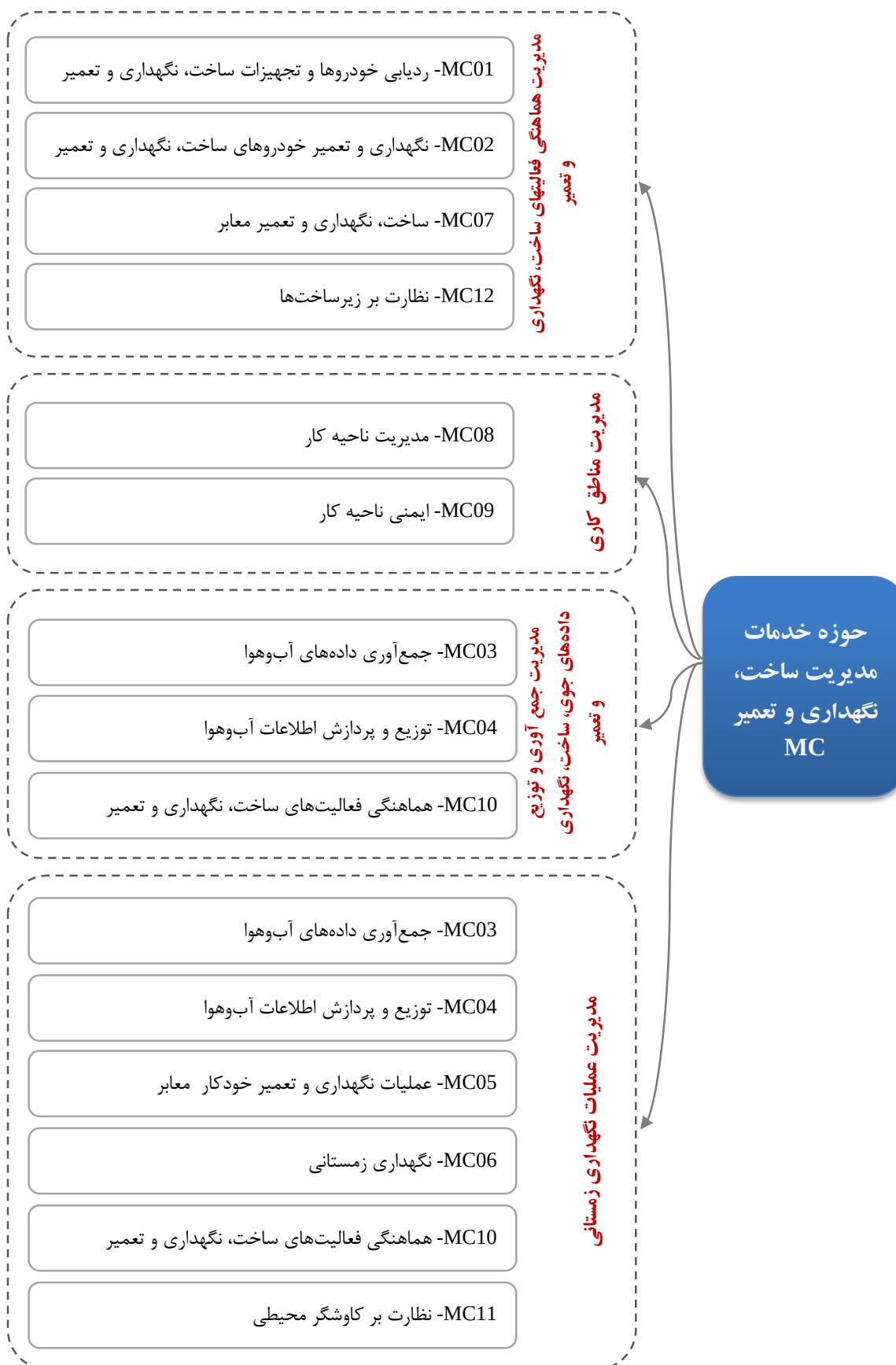
¹ Fixed Automated Spray Technology (FAST)

- تأمین ایمنی ناحیه کار از طریق معین کردن محدوده ایمن برای کارگران، کنترل ورود و خروج خودروها در ناحیه ایمن تعریف شده

– مدیریت جمع آوری و توزیع داده‌های جوی، ساخت، نگهداری و تعمیر:

- جمع آوری اطلاعات حسگرهای جوی
- ایجاد پایگاه ثبت اطلاعات ساخت، نگهداری و تعمیر در یک پایگاه داده یکپارچه
- توزیع داده‌ها بین کاربران مختلف

- نگاشت بسته‌های خدماتی ۱۲ گانه به این ۴ گروه در تصویر ۲ نمایش داده شده است.



۱-۱ بسته‌های خدمات حوزه‌های درون شهری و برون شهری و مشترک میان دو حوزه

همان طور که پیشتر اشاره شد حوزه خدمات مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر با تاکید بر حفاظت، نگهداری و تعمیر معابر و زیرساخت‌های حمل و نقل و بازگرداندن آن‌ها به وضعیت عادی ترافیکی در صورت بروز وقایع طبیعی و یا ساخت دست انسان و غیره به نظارت و ارائه خدمات به هنگام در تسریع سازوکارهای اجرایی فعالیت‌های ساخت، نگهداری و تعمیر می‌پردازد. اهم این فعالیت‌ها مشتمل بر پاک‌سازی حریم راه‌ها، پاک‌سازی جاده‌ها، تعمیر و نگهداری رویه‌های شنی و آسفالتی، حفظ حریم و خط‌کشی راه‌ها، نصب علائم هشداردهنده و بازدارنده خطر، برف‌روبی و بازگشایی محورهای مسدود شده و همچنین تأمین روشنایی نقاط مه‌گیر و حادثه‌خیز و ... است. در حوزه درون شهری موارد مذکور از طریق شهرداری‌ها و غالباً به صورت برون‌سپاری با مشارکت مقطعی بخش خصوصی پیگیری می‌شوند اما در حوزه برون شهری به منظور نگهداری و حفاظت از راه‌ها نیاز به استقرار راهداران در محل‌هایی است که به آن راهدارخانه اطلاق می‌شود. مسئولیت نگهداری، مرمت و ایمن‌سازی راه از لحاظ اجرایی بر عهده گروه‌های مستقر در این راهدارخانه‌هاست. از این رو بیش از نیمی از فعالیت‌های این حوزه خدماتی در حوزه برون شهری کاربری دارند و سایر خدمات این حوزه مستقل از تفکیک درون و برون شهری می‌توانند مورد توجه ذی‌نفعان مرتبط قرار گیرد.

جدول ۲ تفکیک بسته‌های خدمات به حوزه‌های درون شهری و برون شهری و مشترک میان دو حوزه

حوزه خدمات مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر	
لیست بسته‌های خدمات مناسب در حوزه برون شهری	لیست بسته‌های خدمات مستقل از تفکیک درون و برون شهری
MC01- ردیابی خودروها و تجهیزات ساخت، نگهداری و تعمیر MC03- جمع‌آوری داده‌های جوی MC04- پردازش و توزیع اطلاعات جوی MC05- عملیات نگهداری و تعمیر خودکار معابر MC06- نگهداری زمستانی MC08- مدیریت ناحیه کار MC09- ایمنی ناحیه کار MC11- نظارت بر کاوشگر محیطی	MC02- نگهداری و تعمیر خودروهای ساخت، نگهداری و تعمیر MC07- ساخت، نگهداری و تعمیر معابر MC10- هماهنگی فعالیت‌های ساخت، نگهداری و تعمیر MC12- نظارت بر زیرساخت‌ها

۲-۱ نگاشت اهداف معماری به حوزه خدمات

تصمیم‌گیری در راستای برنامه‌ریزی و سرمایه‌گذاری برای توسعه زیرساخت‌های حمل‌ونقلی مبتنی بر نتایج مورد انتظار عموم مردم از سیستم حمل‌ونقل است. نتایج و آرمان‌هایی چون ارتقاء ایمنی، بهبود تردد، کاهش ازدحام و غیره. اهداف کلان مشخص شده در جدول ۳، نماینده‌ای از نتایج مورد انتظار از معماری سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند است که می‌تواند در سرآغاز امر به عنوان چشم‌اندازی برای برنامه‌ریزی حمل‌ونقل 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 حمل‌ونقل هوشمند امکان‌پذیر خواهد بود. از این رو در این بخش ابتدا نگاشت اهداف کلان در حوزه خدمات مدیریت ساخت و نگهداری ارائه می‌گردد. سپس به تحلیل میزان توجه به اهداف مذکور در این حوزه خدماتی می‌پردازیم. شایان‌ذکر است نگاشت اهداف خرد از اهداف کلان مذکور به این حوزه خدماتی در پیوست شماره (۵-۱) ارائه شده است.

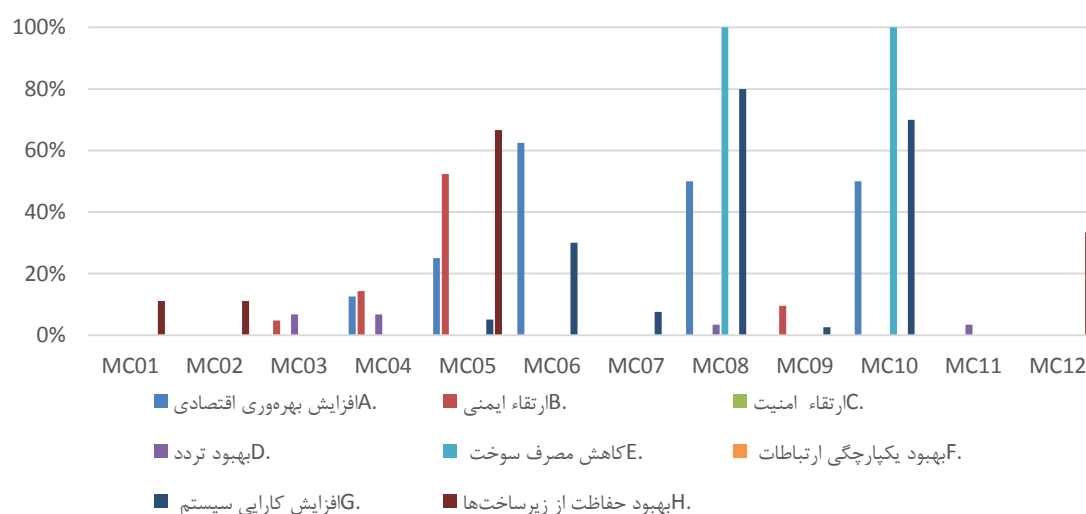
جدول ۳ اهداف کلان معماری سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند

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 قابل‌توجه در مرگ‌ومیر ترافیکی و آسیب‌های شدید در مسیرهای عمومی	B افزایش ایمنی سیستم حمل‌ونقل برای کاربران موتوری و غیر موتوری
بهبود امنیت سیستم حمل‌ونقل	C افزایش امنیت سیستم حمل‌ونقل برای کاربران موتوری و غیر موتوری
دستیابی به کاهش قابل‌توجه در ازدحام	D افزایش دسترسی و تردد مردم و کالا در حمل‌ونقل
بهبود عملکرد سیستم حمل‌ونقل 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 حمل‌ونقل و برنامه‌های رشد منطقه‌ای و الگوهای توسعه اقتصادی
افزایش یکپارچگی و ارتباطات در سیستم حمل‌ونقل	F بهبود یکپارچگی و ارتباطات سیستم حمل‌ونقل برای نقل و انتقال مردم و کالا در سرتاسر هر مد و بین مدهای مختلف
افزایش کارایی سیستم حمل‌ونقل	G ترفیع مدیریت و بهره‌برداری کارآمد سیستم
بهبود حمایت از سرمایه‌های زیرساختی حمل‌ونقل	H تأکید بر محافظت از سیستم حمل‌ونقل موجود

جدول ۴ نگاشت اهداف کلان معماری سیستم‌های حمل و نقل هوشمند به بسته‌های خدمات حوزه مدیریت ساخت و نگهداری

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 حمل و نقل	G. افزایش کارایی سیستم حمل و نقل	H. بهبود حفاظت از زیرساخت‌های حمل و نقل
MC01	ردیابی خودروها و تجهیزات ساخت، نگهداری و تعمیر								*
MC02	نگهداری خودروهای ساخت، نگهداری و تعمیر								*
MC03	جمع‌آوری داده‌های جوی		*		*				
MC04	پردازش و توزیع اطلاعات جوی	*	*		*				
MC05	عملیات نگهداری و تعمیر خودکار معابر	*	*					*	*
MC06	نگهداری زمستانی	*						*	
MC07	ساخت، نگهداری و تعمیر معابر							*	
MC08	مدیریت ناحیه کار	*			*	*		*	
MC09	ایمنی ناحیه کار		*					*	
MC10	هماهنگی فعالیت‌های ساخت، نگهداری و تعمیر	*				*		*	
MC11	نظارت بر کاوشگر محیطی				*				
MC12	نظارت بر زیرساخت‌ها								*

میزان توجه به اهداف به تفکیک خدمات در حوزه MC



تصویر ۳. میزان توجه به اهداف در حوزه خدمات مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر

تصویر ۳ نداشت اهداف ۸ گانه معماری به بسته‌های خدمات حوزه مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر و میزان برآورده شدن هر هدف به تفکیک خدمات این حوزه را نشان می‌دهد. بر اساس برآوردهای انجام‌شده در این حوزه و سایر حوزه‌های حمل‌ونقل هوشمند، مشخص شده است که در راستای هدف افزایش بهره‌وری اقتصادی، خدمات ATIS04، ATMS23 و CVO05 از سایر حوزه‌های خدماتی موثرترند. در این میان در حوزه خدمات مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر پس از خدمت MC06 که بیشترین نقش را در تحقق این هدف در این حوزه دارد، خدمات MC08 و MC10 به یک میزان، و در نهایت به ترتیب خدمات MC05 و MC04 ایفای نقش می‌نمایند؛

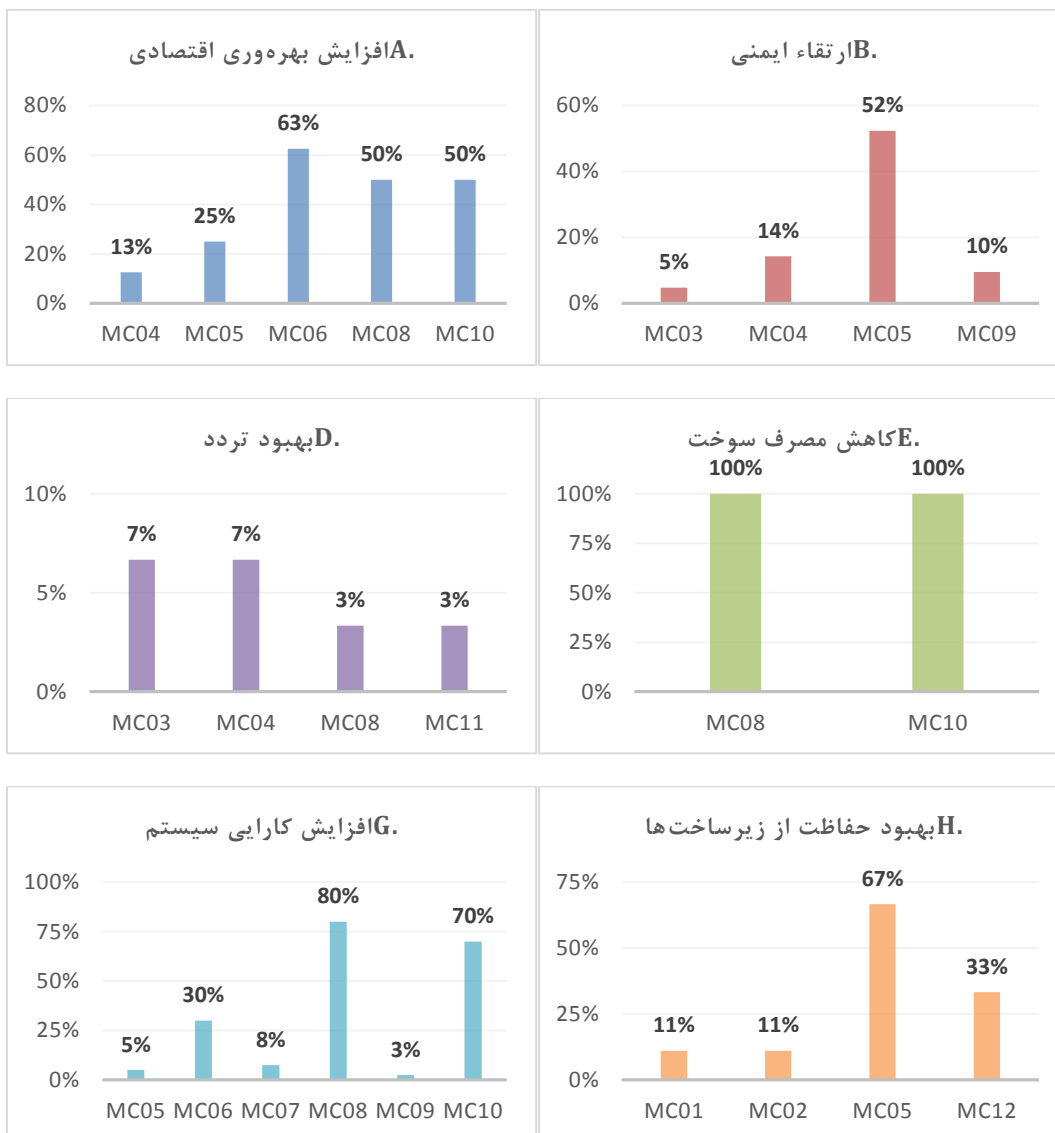
در راستای ارتقاء ایمنی، بیشترین میزان در تحقق هدف، در بسته خدمت AVSS12 از سایر حوزه‌های خدماتی صورت می‌پذیرد. در این میان در حوزه خدمات مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر پس از خدمت MC05 که بیشترین نقش را در تحقق این هدف در حوزه MC دارد، خدمات MC04، MC09 و MC03 ایفای نقش می‌نمایند؛

در زمینه بهبود تردد، بیشترین میزان تأثیر در بسته خدمت APTS08 از سایر حوزه‌های خدماتی مشاهده می‌شود. در این میان در حوزه خدمات مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر پس از خدمت MC05 که بیشترین نقش را در تحقق این هدف در این حوزه دارد، سپس به ترتیب خدمات MC05 و MC04 می‌توانند مورد توجه واقع گردند؛

جهت کاهش مصرف سوخت و هزینه‌های زیست‌محیطی، بیشترین میزان در تحقق این هدف کاهش مصرف سوخت، نه تنها در خدمات MC08 و MC10 از حوزه مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر بلکه در خدمات APTS07 و APTS09 از حوزه خدمات حمل‌ونقل عمومی، خدمات ATIS04، ATIS05، ATIS08، ATIS09 و ATIS10 از حوزه اطلاعات سفر و خدمات ATMS03، ATMS04، ATMS05، ATMS06، ATMS07، ATMS09، ATMS10، ATMS15، ATMS18 و ATIS20 از حوزه مدیریت ترافیک و بسته خدمت AVSS11 از حوزه ایمنی خودرو نیز صورت می‌پذیرد. نکته قابل توجه این است که کاهش هزینه‌های زیست‌محیطی تنها توسط بسته خدمت ATMS11 از حوزه مدیریت ترافیک مورد توجه است.

در راستای افزایش کارایی سیستم حمل‌ونقل، بیشترین میزان در تحقق هدف، در بسته خدمت ATMS06 از حوزه مدیریت ترافیک صورت می‌پذیرد. در این میان در حوزه خدمات مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر ابتدا خدمت MC08 با بیشترین میزان اثر نسبت به سایر موارد در این حوزه خدمات، سپس به ترتیب خدمات MC10 و MC06 و در نهایت خدمات MC07، MC05 و MC09 با کمترین میزان موثرند؛

جهت بهبود حفاظت از زیرساخت‌های حمل‌ونقل عمومی، بیشترین میزان تحقق هدف، در بسته خدمت CVO05 از سایر حوزه‌های خدماتی صورت می‌پذیرد. در این میان در حوزه خدمات مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر ابتدا خدمت MC05 با بیشترین میزان نسبت به سایر خدمات این حوزه و سپس خدمت MC12 و در نهایت خدمات MC01 و MC02 به یک میزان نقش ایفا می‌نمایند.



تصویر ۴. نگاشت اهداف معماری به تفکیک هر هدف به بسته‌های خدمات حوزه مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر

جدول ۵. اولویت‌های اجرایی خدمات حوزه مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر از دیدگاه اهداف

اولویت ۲ و ...	اولویت ۱	اهداف
2) MC08 , MC10 3) MC05 4) MC04	MC06	(A). افزایش بهره‌وری اقتصادی
2) MC04 , MC09 3) MC03	MC05	(B). ارتقاء ایمنی
2) MC08, MC11	MC03, MC04	(D). بهبود تردد
	MC08, MC10	(E). کاهش مصرف سوخت
2) MC10 3) MC06 4) MC07, MC05, MC09	MC08	(G). افزایش کارایی سیستم
2) MC12 3) MC01, MC02	MC05	(H). بهبود حفاظت از زیرساخت‌ها

بخش دوم: راستی آزمایی حوزه خدمات مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر با شرایط کشور ایران



۲ اصول راستی آزمایی

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 نمودهای فیزیکی حوزه خدمات مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر 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 ساخت، نگهداری و تعمیر مشتمل بر ۵ زیرسیستم مرکزی، ۱ زیرسیستم میدانی و ۲ زیرسیستم خودرو و ۱۰ پایانه است 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 ساخت، نگهداری و تعمیر، 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 شناسایی‌شده، سازمان‌ها و ارگان‌های دخیل در فرآیندهای اطلاعاتی و اجرایی در قالب مجموعه‌ای از ذی‌نفعان در پنج ساختار اعم از دولتی، طرف عرضه، طرف تقاضا، دانشی و واسطه‌ای برای حوزه خدمات مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر 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 ساخت، نگهداری و تعمیر 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

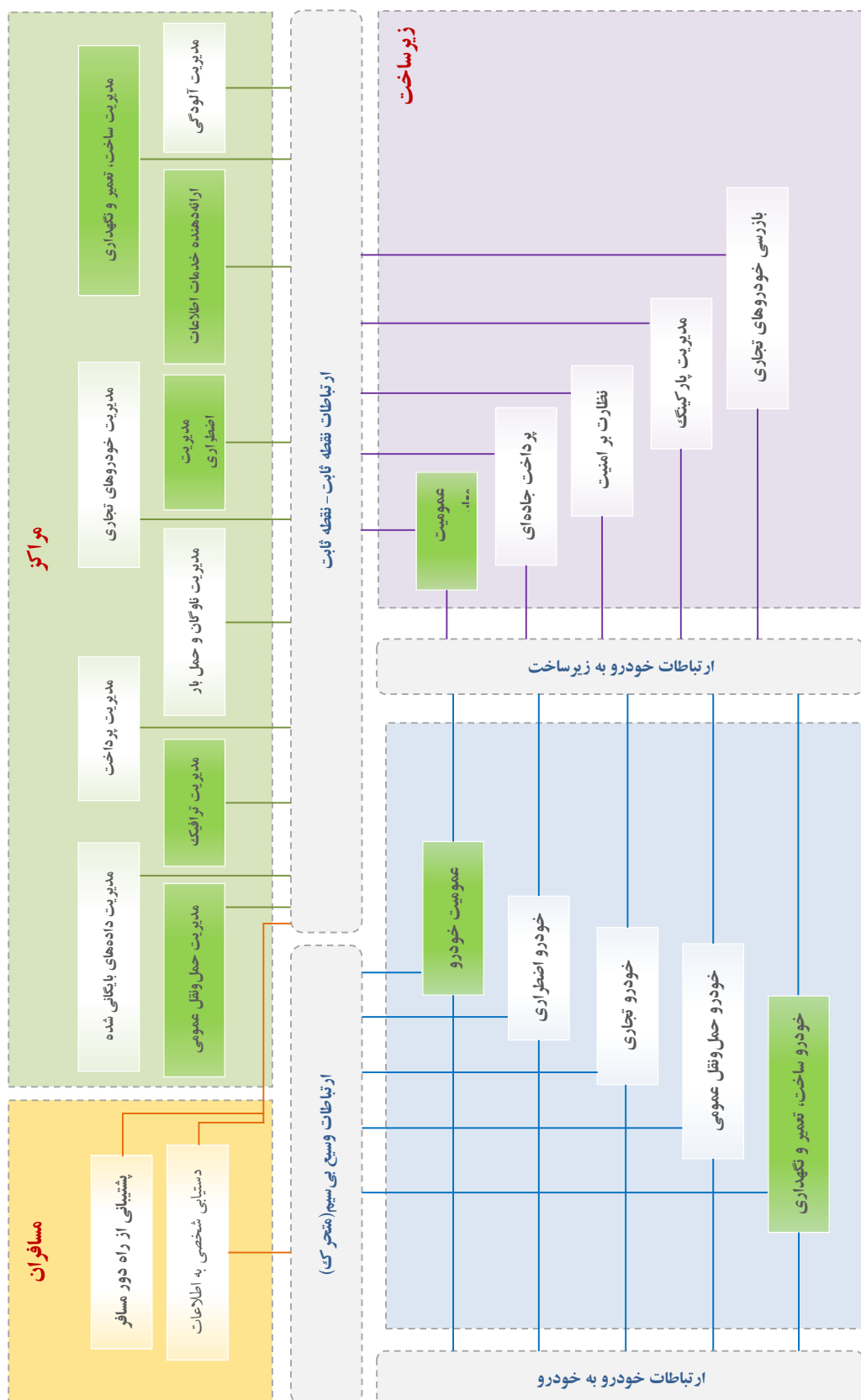
ج: جریان‌های معماری

در تصویر ۵ زیرسیستم‌هایی که بر اساس سند ملی مدیریت ساخت و نگهداری 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. همان‌گونه که مشاهده می‌شود عمده‌ی تغییرات در زیرسیستم‌های (مرکزی، میدانی، خودرو) صورت می‌گیرد. البته زیرسیستم‌های خودرو و معابر نیز با تغییراتی مواجه می‌شوند.

اهم زیرسیستم‌های مذکور عبارت‌اند از:

- سیستم مرکزی: مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر، مدیریت ترافیک، مدیریت حمل و نقل عمومی، مدیریت اضطراری و ارائه‌دهنده خدمات اطلاعات
- سیستم میدانی: عمومیت معابر
- سیستم خودرویی: خودروی ساخت، نگهداری و تعمیر، عمومیت خودرو

در پیوست شماره (۵-۲) فهرست بسته‌های تجهیزاتی که برای پیاده‌سازی مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر در حمل و نقل هوشمند توصیه می‌شود، ذکر گردیده است.



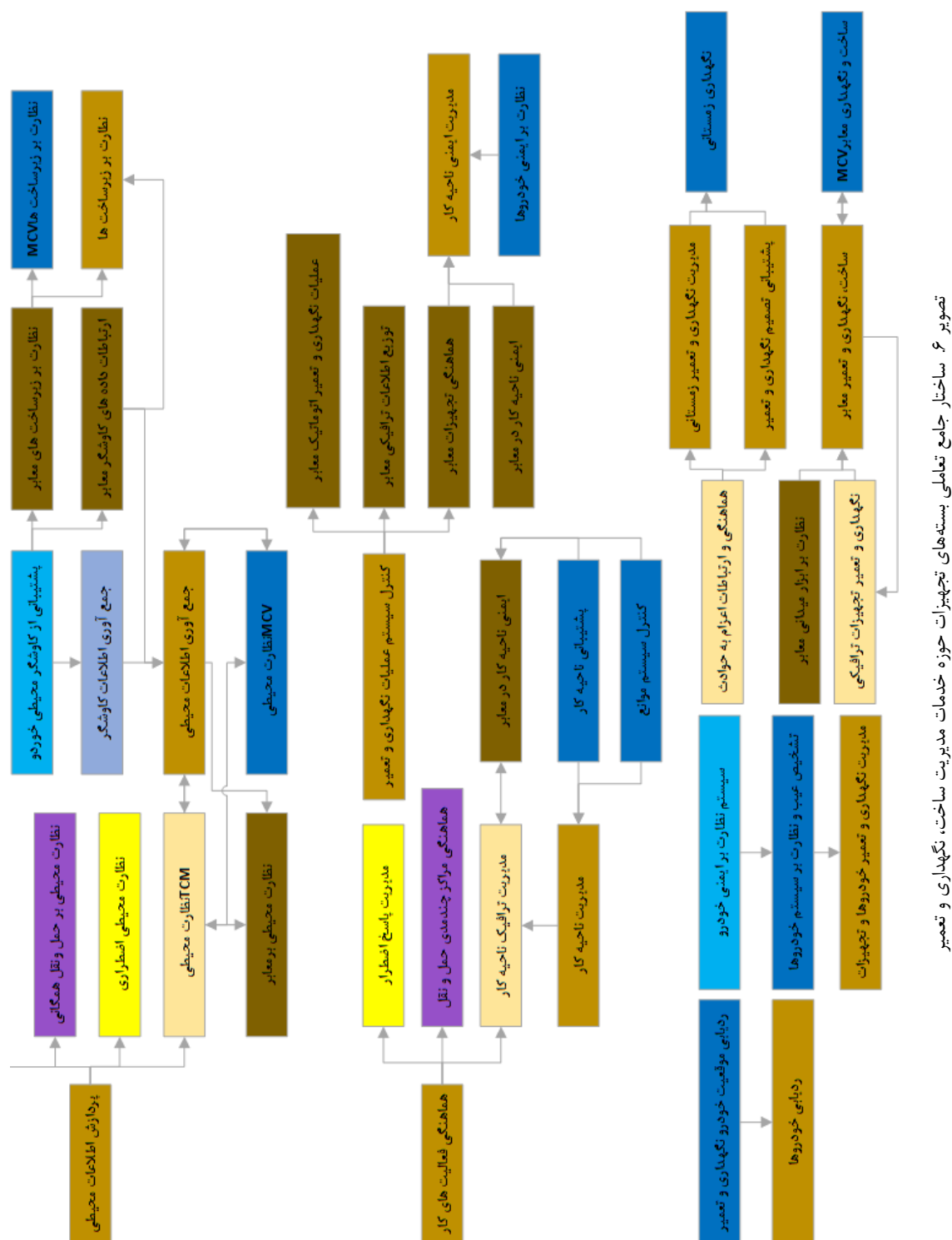
تصویر ۵. موجودی های فیزیکی معماری سیستم های حمل و نقل هوشمند جاده ای

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

در مدل جامع تعاملی، تمامی بسته‌های تجهیزات فعال در حوزه خدمات مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر به طور همزمان در یک نمودار جامع به همراه تعاملات بین آن‌ها از طریق ترسیم پیکان‌های تک سو و یا دو سو میان بسته‌های تجهیزاتی ارائه گشته است (تصویر ۶). این نمودار که تجمیع کلیه تبادلات اطلاعاتی^۱ و سناریوهای متصور در حوزه خدمات مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر 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 ساخت، نگهداری و تعمیر 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.

¹ Transaction Set

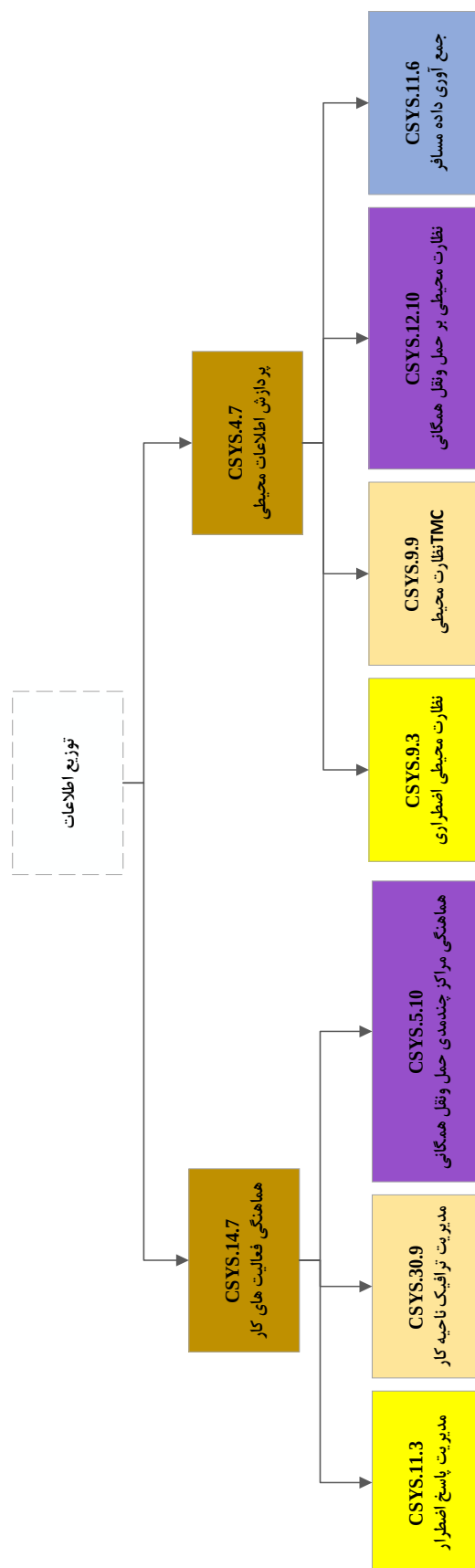


۳-۲ ساختار شکست مفهومی بسته‌های تجهیزات فعال در حوزه خدمات

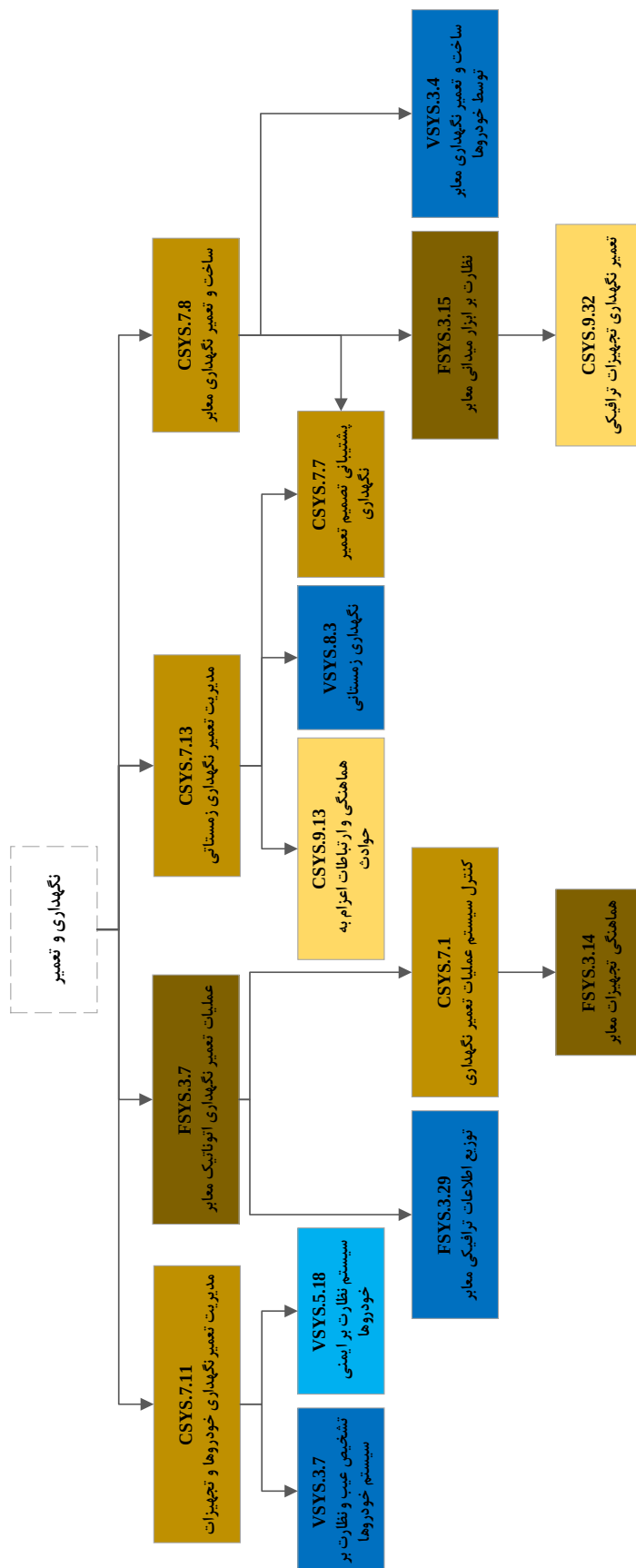
سند مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر در حمل و نقل هوشمند، در ۳ حوزه

- مدیریت جمع‌آوری و توزیع داده‌ها (اطلاعات شرایط محیطی اعم از شرایط جوی و سطح جاده، و اطلاعات فعالیت‌های ناحیه کار)
- نگهداری و تعمیر (خودروهای و تجهیزات ساخت، نگهداری و تعمیر و تجهیزات و سامانه‌های هوشمند معابر و زیرساخت معابر و عملیات نگهداری زمستانی)
- مدیریت ناحیه کار (ایمنی ناحیه کار و کارکنان ناحیه کار)

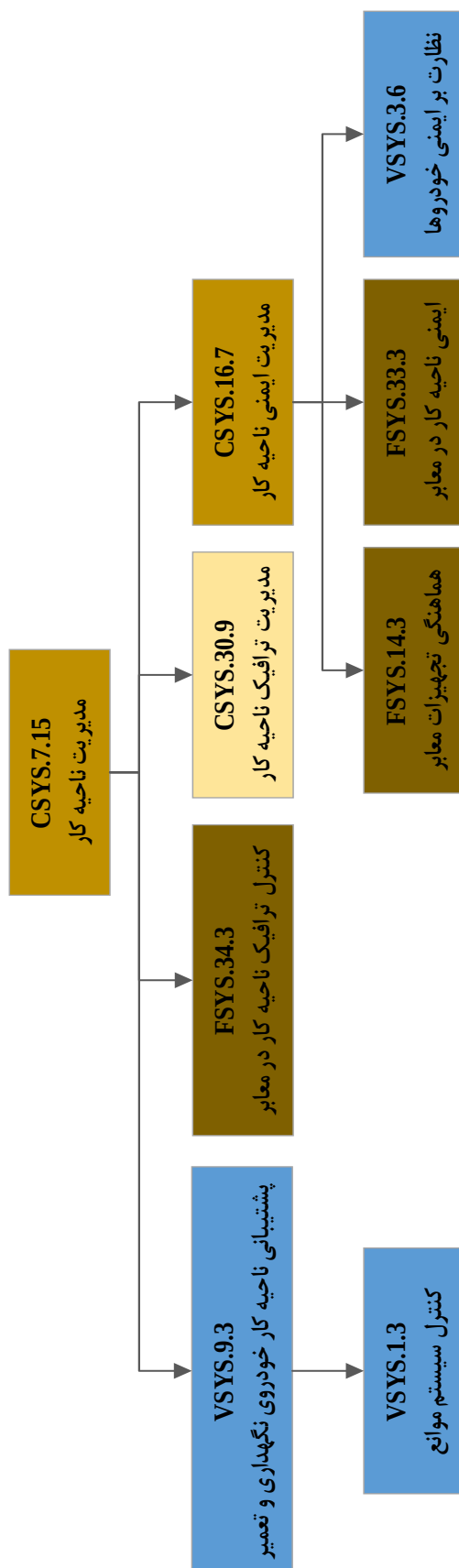
تعیین تکلیف می‌نماید. در تصویر ۷، مدل شکست مفهومی مدیریت جمع‌آوری و توزیع داده‌های، تصویر ۸، مدل شکست مفهومی مدیریت هماهنگی ساخت، تعمیر و نگهداری و تصویر ۹، مدل شکست مفهومی مدیریت ناحیه کار را نشان می‌دهند. هر یک از مفاهیم مذکور در قالب مجموعه‌ای از قابلیت‌ها و بایدها میان عناصر معماری فیزیکی اعم از زیرسیستم‌ها، بسته‌های تجهیزات، جریان‌های معماری و پایانه‌های فعال در حوزه خدمات مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر تفکیک و توزیع گشته‌اند. در این بخش، با تمرکز بر این مفاهیم، به ارائه مدل شکست مفهومی حوزه خدمات مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر می‌پردازیم. 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 ساخت، نگهداری و تعمیر 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 ۷. ساختار شکست مفهومی مدیریت جمع آوری و توزیع داده های حوزه خدمات مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر



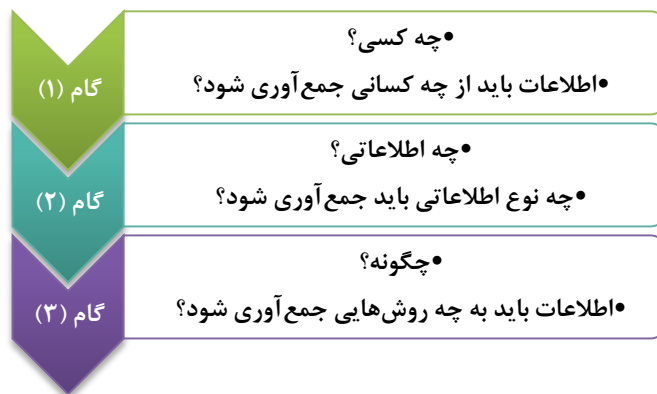
تصویر ۸. ساختار شکست مفهومی مدیریت هماهنگی ساخت، تعمیر و نگهداری



تصویر ۹. ساختار شکست مفهومی مدیریت ناحیه کار

۴-۲ 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 قابل‌ملاحظه‌ای بر چسب 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 به کاررفته 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 جدول ۶ در قالب نگاشت وضع موجود به موجودیت‌های فیزیکی معماری 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.

۲-۵ 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 ITS، 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.

جدول ۶ شناسایی المان‌ها و ذی‌نفعان مرتبط با زیرسیستم مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر و نگاشت آن به عناصر معماری

زیرسیستم مدیریت ساخت و نگهداری و تعمیر			
بسته تجهیزات	المان متناظر	ذی‌نفعان کلیدی در برون‌شهری	ذی‌نفعان کلیدی درون‌شهری
جمع‌آوری اطلاعات محیطی	حسگرهای جوی	سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای (مرکز مدیریت راه‌های کشور) (دفتر تجهیز ماشین‌آلات و راهدارخانه‌ها)	سازمان فناوری اطلاعات شهرداری هواشناسی کشور
پردازش اطلاعات محیطی	راهدارخانه- سازمان فناوری اطلاعات شهرداری	سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای (مرکز مدیریت راه‌های کشور) (دفتر تجهیز ماشین‌آلات و راهدارخانه‌ها)	سازمان فناوری اطلاعات شهرداری سازمان هواشناسی کشور
پشتیبانی تصمیم‌گیری و نگهداری و تعمیر	نرم‌افزار مدیریت نگهداری و تعمیر	سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای (مرکز مدیریت راه‌های کشور) (سالن عملیات مرکز مدیریت راه‌های کشور) (دفتر تجهیز ماشین‌آلات و راهدارخانه‌ها)	معاونت فنی و عمران شهرداری
ردیابی خودروها	سامانه ثبت اطلاعات GPS	سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای (دفتر تجهیز ماشین‌آلات و راهدارخانه‌ها)	شرکت کنترل ترافیک

^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.

زیرسیستم مدیریت ساخت و نگهداری و تعمیر			
بسته تجهیزات	المان متناظر	ذی نفعان کلیدی در برون شهری	ذی نفعان کلیدی درون شهری
مدیریت نگهداری و تعمیر زمستانی	سامانه نرم افزاری و سخت افزاری امداد زمستانی	راهدارخانه (سالن عملیات مرکز مدیریت راه های کشور) (دفتر تجهیز ماشین آلات و راهدارخانه ها)	ستاد مدیریت بحران شهرداری

جدول ۷ شناسایی المان ها و ذی نفعان مرتبط با زیرسیستم مدیریت ترافیک و نگاشت آن به عناصر معماری

زیرسیستم مدیریت ترافیک			
بسته تجهیزات	المان متناظر	ذی نفعان کلیدی در برون شهری	ذی نفعان کلیدی درون شهری
همه پهنی و ارتباطات اعزام به حوادث	نرم افزار اعزام به حوادث	سالن عملیات مرکز مدیریت راه های کشور	ستاد مدیریت بحران شهرداری
نگهداری و تعمیر تجهیزات ترافیکی	تیم عملیاتی	سازمان راهداری و حمل و نقل جاده ای (مرکز مدیریت راه های کشور)	معاون اجرایی شرکت کنترل ترافیک
نظارت محیطی TMC	سامانه نظارت	مرکز مدیریت راه های کشور (سالن عملیات مرکز مدیریت راه های کشور) (دفتر تجهیز ماشین آلات و راهدارخانه ها)	مرکز نظارت و کنترل ترافیک

جدول ۸ شناسایی المان ها و ذی نفعان مرتبط با زیرسیستم مدیریت اضطراری و نگاشت آن به عناصر معماری

زیرسیستم مدیریت اضطراری			
بسته تجهیزات	المان متناظر	ذی نفعان کلیدی در برون شهری	ذی نفعان کلیدی درون شهری
مدیریت پاسخ اضطرار	مرکز هدایت عملیات بحران (EOC)	مرکز مدیریت حوادث و فوریت های پزشکی کشور (اورژانس) سازمان امداد و نجات جمعیت هلال احمر	سازمان مدیریت بحران شهرداری

جدول ۹ شناسایی المان ها و ذی نفعان مرتبط با زیرسیستم ارائه دهنده خدمات اطلاعات و نگاشت آن به عناصر معماری

زیرسیستم مدیریت ارائه دهنده خدمات اطلاعات			
بسته تجهیزات	المان متناظر	ذی نفعان کلیدی در برون شهری	ذی نفعان کلیدی درون شهری
جمع آوری داده ی مسافر	سامانه کرایه الکترونیک، وبسایت، تلفن، سامانه پیامکی	سازمان راهداری و حمل و نقل جاده ای (مرکز مدیریت راه های کشور)	سازمان فناوری اطلاعات شهرداری

جدول ۱۰ شناسایی المان ها و ذی نفعان مرتبط با زیرسیستم عمومیت معابر و نگاشت آن به عناصر معماری

زیرسیستم عمومیت معابر			
بسته تجهیزات	المان متناظر	ذی نفعان کلیدی در برون شهری	ذی نفعان کلیدی درون شهری
نظارت بر ابزار میدانی معابر	کارکنان میدانی	سازمان راهداری و حمل و نقل جاده ای (مرکز مدیریت راه های کشور) (سالن عملیات مرکز مدیریت راه های کشور) (دفتر تجهیز ماشین آلات و راهدارخانه ها)	معاونت اجرایی شرکت کنترل ترافیک
هماهنگی تجهیزات معابر	تجهیزات ارتباطی بین ابزار میدانی	سازمان راهداری و حمل و نقل جاده ای (مرکز مدیریت راه های کشور) (دفتر تجهیز ماشین آلات و راهدارخانه ها)	معاونت اجرایی شرکت کنترل ترافیک
توزیع اطلاعات ترافیکی معابر	تابلوهای پیام متغیر	مرکز مدیریت راه های کشور	شرکت کنترل ترافیک

جدول ۱۱ شناسایی المان ها و ذی نفعان مرتبط با زیرسیستم خودروی ساخت، نگهداری و تعمیر و نگاشت آن به عناصر معماری

زیرسیستم خودروی ساخت، نگهداری و تعمیر			
بسته تجهیزات	المان متناظر	ذی نفعان کلیدی در برون شهری	ذی نفعان کلیدی درون شهری
ردیابی موقعیت خودرو نگهداری و تعمیر	سامانه ردیاب GPS	سازمان راهداری و حمل و نقل جاده ای (دفتر تجهیز ماشین آلات و راهدارخانه ها)	معاونت اجرایی شرکت کنترل ترافیک
نگهداری زمستانی	تیم عملیاتی	راهدارخانه	سازمان مدیریت بحران شهرداری
پشتیبانی ناحیه کار MCV	سخت افزارهای نظارت بر ناحیه کار	شرکت ساخت و توسعه زیربنای حمل و نقل کشور	معاونت فنی و عمران شهرداری

جدول ۱۲ شناسایی المان ها و ذی نفعان مرتبط با زیرسیستم عمومیت معابر و نگاشت آن به عناصر معماری

زیرسیستم عمومیت معابر			
بسته تجهیزات	المان متناظر	ذی نفعان کلیدی	سایر ذی نفعان
پایش محیطی جاده ای	حسگرهای هواشناسی	راهدارخانه، مرکز مدیریت راه های کشور، سازمان هواشناسی کشور	سازمان هواشناسی کشور

۶-۲ درخت فناوری حوزه خدمات

فناوری‌های سیستم‌های حمل و نقل هوشمند حوزه خدمات مدیریت ساخت و نگهداری مشتمل بر کلیه دانش‌ها، فرآیندها، ابزارها، روش‌ها و سیستم‌های به کاررفته در ساختن محصولات و ارائه خدمات حوزه مدیریت ساخت و نگهداری است. به منظور شناسایی و تبیین درخت فناوری‌های حمل و نقل هوشمند مورد توجه در حوزه خدمات مدیریت ساخت و نگهداری، ابتدا کلیه دانش‌ها، فرآیندها، ابزارها و سیستم‌های مورد نیاز جهت اجرای الزامات عملکردی مورد توجه در بسته‌های تجهیزات زیرسیستم‌های فعال در حوزه خدمات مدیریت ساخت و نگهداری 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 ساخت و نگهداری و تحلیل‌های صورت گرفته در سه سطح (دیدگاه) فوق در جدول ۱۳ قابل مشاهده است. همچنین در این جدول ارتباط میان فناوری با بسته‌های خدمات حوزه مدیریت ساخت و نگهداری نمایش داده شده است.

جدول ۱۳

ردیف	نوع داده	تجهیزات
MC01	*	تجهیزات ردیابی خودروها
MC02	*	حسگر تعیین دمای موتور
MC03	*	حسگر کیلومتر شمار
MC04	*	حسگر تشخیص سایش لاستیک
MC05	*	حسگر تشخیص فرسودگی ترمز
MC06	*	حسگر تشخیص فرسودگی تسمه
MC07	*	حسگر تخصیص وضعیت خرابی خودرو
MC08	*	حسگر عبور خودرو از محدوده ایمن
MC09	*	حسگر اندازه گیری دمای سطحی جاده
MC10	*	حسگر اندازه گیری دمای هوا
MC11	*	حسگر اندازه گیری سرعت باد
MC12	*	تجهیزاتی برای ارتباط خودرو با میدان
	*	حسگر اندازه گیری شتاب قائم
	*	حسگرهای تشخیص شرایط روسازی
	*	حسگر تشخیص باد
	*	حسگر تشخیص میزان رطوبت هوا
	*	حسگر تشخیص قابلیت دید
	*	حسگر تشخیص بارش
	*	حسگر تشخیص میزان رطوبت روسازی
	*	حسگر تشخیص دمای هوا
	*	حسگر تشخیص دمای سطح جاده
	*	حسگر تشخیص یخ زدگی
	*	حسگر تشخیص میزان نمک سطح جاده
	*	دوربین های CCTV
	*	سیستم خودکار دروازه های ورودی و موانع
	*	حسگرهای تشخیص ورود خودکار خودروها
	*	حسگرهای ثابت اندازه گیری لرزش
	*	حسگرهای ثابت اندازه گیری تنش
	*	حسگرهای ثابت سنجنش پیوستگی سطح
	*	حسگر تشخیص نقص های ابزار میدانی
	*	سیستم اطلاعات هواشناسی جاده

ردیف	نام تجهیز	موقعیت	نوع تجهیز	ملاحظات
MC12	کنترل سیستم دروازه ها و موانع	در ورودی	تجهیزات	کنترل دروازه های ورودی و موانع
MC11	پردازشگر برای کاوشگر خودروها	در ورودی	تجهیزات	پردازشگر برای کاوشگر خودروها
MC10	سامانه نرم افزاری پردازش اطلاعات حسگرها	در ورودی	تجهیزات	سامانه نرم افزاری پردازش اطلاعات حسگرها
MC09	سامانه نرم افزاری ردیابی خودروها	در ورودی	تجهیزات	سامانه نرم افزاری ردیابی خودروها
MC08	بررسی اطلاعات نقص شناسی خودروها و تجهیزات	در ورودی	تجهیزات	بررسی اطلاعات نقص شناسی خودروها و تجهیزات
MC07	سامانه نرم افزاری جمع آوری داده های کاوشگر	در ورودی	تجهیزات	سامانه نرم افزاری جمع آوری داده های کاوشگر
MC06	نرم افزار ارائه دهنده خدمات اطلاعات	در ورودی	تجهیزات	نرم افزار ارائه دهنده خدمات اطلاعات
MC05	کنترل تصاویر دوربین های نظارتی	در ورودی	تجهیزات	کنترل تصاویر دوربین های نظارتی
MC04	نرم افزاری برای یکپارچه سازی اطلاعات کاوشگرها	در ورودی	تجهیزات	نرم افزاری برای یکپارچه سازی اطلاعات کاوشگرها
MC03	نرم افزاری برای پردازش اطلاعات حسگرها	در ورودی	تجهیزات	نرم افزاری برای پردازش اطلاعات حسگرها
MC02	تجهیزات اعلام و نمایش عیوب خودرو	در ورودی	تجهیزات	تجهیزات اعلام و نمایش عیوب خودرو
MC01	سیستم های خودکار نگهداری و تعمیر - نمک پاش ها	در ورودی	تجهیزات	سیستم های خودکار نگهداری و تعمیر - نمک پاش ها
	سیستم های خودکار نگهداری و تعمیر - پراکنده کننده مه	در ورودی	تجهیزات	سیستم های خودکار نگهداری و تعمیر - پراکنده کننده مه
	تابلوهای پیام متغیر	در ورودی	تجهیزات	تابلوهای پیام متغیر
	رادیو سخنگوی بزرگراه (HAR)	در ورودی	تجهیزات	رادیو سخنگوی بزرگراه (HAR)
	تجهیزات هشدار دهنده	در ورودی	تجهیزات	تجهیزات هشدار دهنده
	نرم افزاری برای به روز رسانی نقشه	در ورودی	تجهیزات	نرم افزاری برای به روز رسانی نقشه
	برنامه زمان بندی نگهداری و تعمیر اصلاحی و پیشگیرانه وسایل نقلیه	در ورودی	تجهیزات	برنامه زمان بندی نگهداری و تعمیر اصلاحی و پیشگیرانه وسایل نقلیه
	کنترل دروازه های ورودی و موانع	در ورودی	تجهیزات	کنترل دروازه های ورودی و موانع

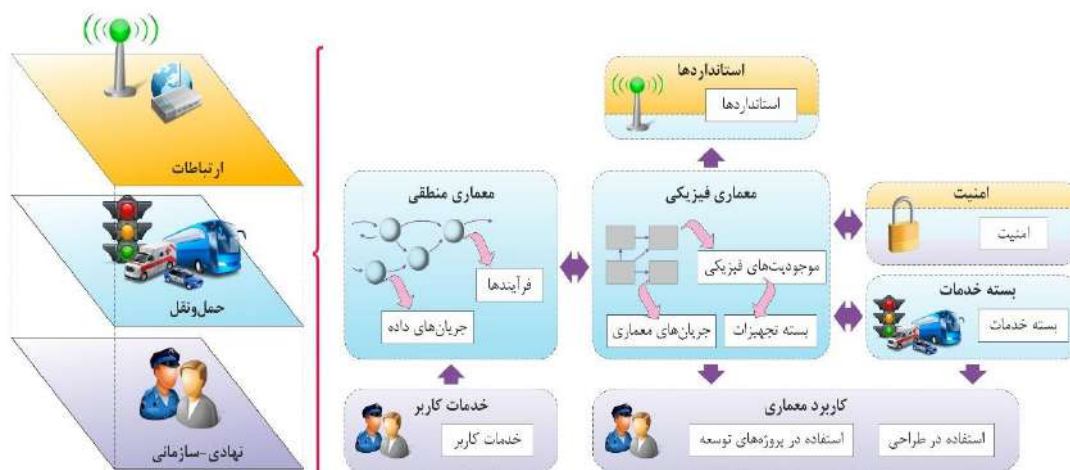
بخش سوم: بومی سازی حوزه خدمات مدیریت ساخت و نگهداری با شرایط کشور ایران



۳ اصول بومی سازی

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 نگهداری و تعمیر 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 آنها، پیش نیاز برنامه های کارآمد ITS محسوب می شود.



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

همان طور که در تصویر ۱۱ ملاحظه می شود، در معماری ITS، نیازهای کاربران با تعریف فرآیندها در معماری منطقی مرتفع می گردند. فرآیندهای مختلف و متعددی می بایست 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 زیر بخش 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 ساخت و نگهداری، ۳ بخش اصلی و ۳ زیر بخش جزئی از خدمات کاربر مورد توجه است که در جدول ۱۴ لیست آن ارائه شده است. در ادامه با توجه به نیازهای کاربر و مشخصه‌های فرآیندهای مقتضی، به اولویت‌بندی بسته‌های خدماتی حوزه خدمات مدیریت ساخت و نگهداری و همچنین ارائه بسته‌های خدماتی هم‌یار درون و میان حوزه‌ای می‌پردازیم.

جدول ۱۴ نگاشت خدمات کاربر به بسته‌های خدمات حوزه مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر

MC12	MC11	MC10	MC09	MC08	MC07	MC06	MC05	MC04	MC03	MC02	MC01	
												۱ مدیریت سفر و ترافیک
								✓				۱،۱ اطلاعات پیش از سفر
												۵ مدیریت اضطراری
		✓										۵،۲ مدیریت خودروی اضطراری
												۸ مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	۸،۱ عملیات ساخت، نگهداری و تعمیر

۳-۱ اولویت‌بندی بسته‌های خدمات حوزه مدیریت ساخت و نگهداری در یک منطقه

در این بخش به اولویت‌بندی حوزه خدماتی مدیریت ساخت و نگهداری با توجه به تأثیر برخی شاخص‌های کلیدی اعم از شرایط جغرافیایی و یا فناوری و همچنین میزان بودجه یک 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 و نتایج حاصل در قالب اولویت‌بندی بسته‌های خدمات این حوزه خدماتی برای مناطق گرمسیر و سردسیر فراهم گردید.

اصلی‌ترین و مهم‌ترین خدمت کاربر در حوزه مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر، خدمت کاربر عملیات ساخت، نگهداری و تعمیر است (مطابق با جدول ۱۴). اهم موضوعات و نیازهای مورد توجه در این خدمت کاربر به شرح زیر است:

- ردیابی خودروهای ساخت، نگهداری و تعمیر به منظور برنامه‌ریزی و اعزام آن‌ها و همچنین نظارت بر عملکرد
- نظارت بر ترافیک و شرایط محیطی معابر و همچنین پیش‌بینی آن‌ها به منظور پشتیبانی مدیریت شرایط راه و حذف آلودگی‌ها و اجسام خطرناک از معابر
- ایجاد محیطی ایمن برای انجام فعالیت‌های ساخت، نگهداری و تعمیر به منظور افزایش ایمنی، تأثیر و کارایی این فعالیت‌ها
- توزیع برنامه کار ساخت، نگهداری و تعمیر و همچنین وضعیت نگهداری و تعمیر معابر برای ایجاد هماهنگی‌های درون و برون‌سازمانی
- فعالیت‌های زمستانی

همچنین در این حوزه خدمات دو خدمت کاربر اطلاعات پیش از سفر و مدیریت خودروی اضطراری نیز مورد توجه است. در خصوص نیاز اطلاعات پیش از سفر بسته خدمات پردازش و توزیع اطلاعات جوی (MC04) اطلاعات به هنگام از شرایط محیطی معابر اعم از شرایط جوی و شرایط سطح جاده به منظور برنامه‌ریزی مناسب سفر را در اختیار سایر مراکز قرار می‌دهد و در خصوص نیاز مدیریت خودروی اضطراری بسته خدمات هماهنگی فعالیت‌های ساخت، نگهداری و تعمیر (MC10) اطلاعات به هنگام در فعالیت‌های نواحی کاری به منظور مسیریابی مناسب خودروهای اضطراری را فراهم می‌آورد.

در حوزه خدمات مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر نیاز عملیات ساخت، نگهداری و تعمیر در تمامی ۱۲ بسته خدمت این حوزه مطرح است. لذا آنچه باعث تمایز در انتخاب خدمات این حوزه می‌گردد را می‌توان بر اساس چهار مفهوم ذیل دسته‌بندی نمود:

- نیاز به مدیریت تسهیلات و دارایی‌ها (زیرساخت، خودرو و تجهیزات)
- نیاز به مدیریت مناطق کاری
- نیاز به هماهنگی فعالیت‌های ساخت، نگهداری و تعمیر
- نیاز به فعالیت‌های ساخت، نگهداری و تعمیر زمستانی

سه مورد اول مستقل از شرایط اقلیمی و جوی منطقه در زمره فعالیت‌ها و نیازهای مستمر ذی‌نفعان مرتبط قلمداد می‌گردد. اما مورد آخر در صورت وجود شرایط آب و هوایی سرد و طبیعتاً در مناطق سردسیر رخ می‌دهد و لزوماً با سه ماه پایان سال منطبق نیست.

نکته حائز اهمیت این است که در حوزه‌های درون‌شهری ماهیت نیازهای فوق با حوزه برون‌شهری متفاوت است. با توجه به جدول ۲ چهار بسته خدمت MC02، MC07، MC10 و MC12 فارغ از تفکیک درون و برون‌شهری هستند که در میان آن‌ها خدمت MC10 بیشتر از سایر موارد می‌تواند مورد توجه ذی‌نفعان مرتبط با حوزه درون‌شهری واقع گردد. چرا که در حوزه‌های شهری مسئولیت حفاظت از معابر بر عهده شهرداری‌هاست که این امر غالباً به شیوه برون‌سپاری طی برنامه‌های منسجمی، پیگیری می‌گردد. به طور مثال فعالیت‌های پاک‌سازی معابر و یا فعالیت‌های ساخت و تعمیر غالباً در هنگام شب به گونه‌ای که بر ترافیک اثر چندانی نداشته باشند انجام می‌شوند. همچنین در صورت بروز حوادث ترافیکی، افتادن شی در مسیر و غیره، مدیریت ترافیک شهری از حوزه خدمات مدیریت ترافیک به پیگیری امور می‌پردازند و یا در اثر بروز بلایای طبیعی نظیر سیل، زلزله و ... سازوکارهای مدیریت بحران از حوزه مدیریت اضطرار فعال می‌گردد. از این رو ماهیت این نیازها در حوزه برون‌شهری به دلیل تفاوت سازوکارها و سیاست‌های اجرایی آن‌ها بسیار پررنگ‌تر از حوزه درون‌شهری است. همچنین در حوزه برون‌شهری اکثریت این نیازها به عنوان شرح وظایف فعالیت‌های مستمر ذی‌نفعان مربوطه مطرح هستند. در ادامه با توجه به چهار دسته فوق بر اساس اثر شرایط اقلیمی و جوی که بر ضرورت وجود یا عدم وجود نیاز ساخت، نگهداری و تعمیر زمستانی اثرگذار است به اولویت‌بندی خدمات می‌پردازیم.

۳-۱-۱ اولویت‌بندی بسته‌های خدمات حوزه مدیریت ساخت و نگهداری در یک منطقه گرمسیر

در جدول ۱۵ اولویت‌بندی بسته‌های خدمات در یک منطقه گرمسیر ارائه شده است.

جدول ۱۵ اولویت‌بندی خدمات مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر در یک منطقه گرمسیر

بسته خدمات	اولویت (درجه اهمیت)	
	شهری	برون شهری
مدیریت هماهنگی فعالیت‌های ساخت، نگهداری و تعمیر		
MC01- ردیابی خودروهای ساخت، نگهداری و تعمیر	---	***
MC02- نگهداری و تعمیر از خودروهای ساخت، نگهداری و تعمیر	*	**
MC07- عملیات ساخت، نگهداری و تعمیر	*	**
MC12- مدیریت زیرساخت‌ها	*	**
مدیریت مناطق کاری		
MC08- مدیریت ناحیه کار	*	**
MC09- نظارت بر ایمنی ناحیه کار	*	*
مدیریت جمع‌آوری و توزیع داده‌های جوی، ساخت، نگهداری و تعمیر		
MC03- جمع‌آوری اطلاعات جوی	---	*
MC04- توزیع اطلاعات جوی	---	*
MC10- هماهنگی فعالیت‌های ساخت، نگهداری و تعمیر	**	***

۳-۱-۲ اولویت بندی بسته های خدمات حوزه مدیریت ساخت و نگهداری در یک منطقه

سردسیر

در جدول ۱۶ اولویت بندی بسته های خدمات در یک منطقه سردسیر ارائه شده است.

جدول ۱۶ اولویت بندی خدمات مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر در یک منطقه سردسیر

بسته خدمات	اولویت (درجه اهمیت)	
	شهری	برون شهری
مدیریت هماهنگی فعالیت های ساخت، نگهداری و تعمیر		
MC01- ردیابی خودروهای ساخت، نگهداری و تعمیر	---	***
MC02- نگهداری و تعمیر از خودروهای ساخت، نگهداری و تعمیر	*	***
MC07- عملیات ساخت، نگهداری و تعمیر	*	***
MC12- مدیریت زیرساخت ها	*	***
مدیریت مناطق کاری		
MC08- مدیریت ناحیه کار	*	***
MC09- نظارت بر ایمنی ناحیه کار	*	**
مدیریت جمع آوری و توزیع داده های جوی، ساخت، نگهداری و تعمیر		
MC03- جمع آوری اطلاعات جوی	---	**
MC04- توزیع اطلاعات جوی	---	**
MC10- هماهنگی فعالیت های ساخت، نگهداری و تعمیر	**	***
مدیریت عملیات نگهداری زمستانی		
MC03- جمع آوری اطلاعات جوی	---	***
MC04- توزیع اطلاعات جوی	---	***
MC05- عملیات نگهداری و تعمیر خودکار	---	***
MC06- نگهداری و تعمیر زمستانی	---	***
MC11- نظارت بر کاوشگر محیطی	---	*

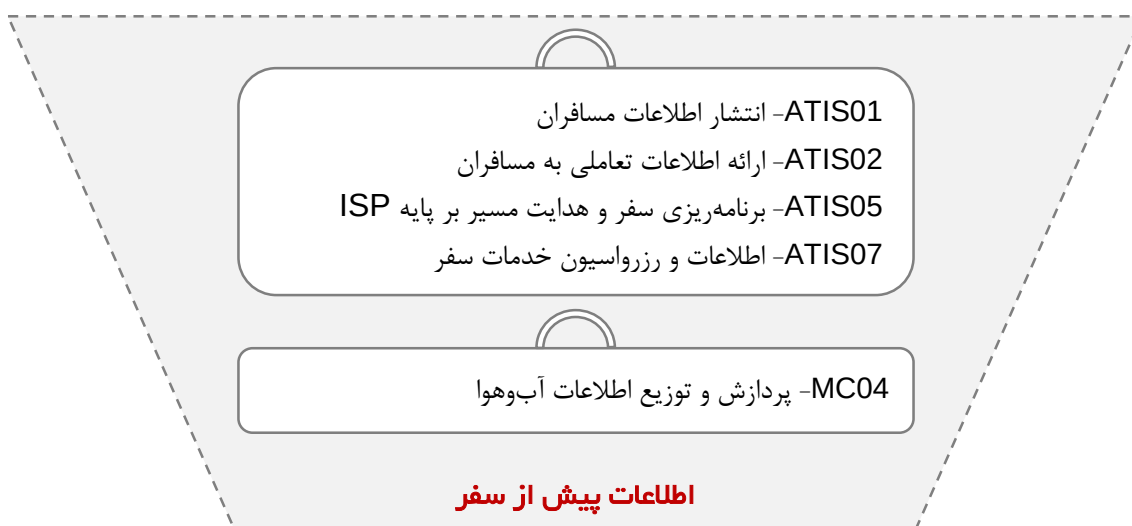
سامانه ها و حسگرهای مورد نیاز در خدمات MC03 و MC04 در فعالیت های زمستانی شامل سامانه های خاصی است که در مناطق حساس اعم از گردنه ها و یا نقاط حادثه خیز جهت تشخیص شرایط جوی و یا شرایط سطح جاده نصب می گردند.

۲-۳ 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 ساخت و نگهداری 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 ساخت و نگهداری به شناسایی بسته‌های خدمات هم‌یار درون و میان حوزه‌ای در رفع نیاز مذکور می‌پردازیم.

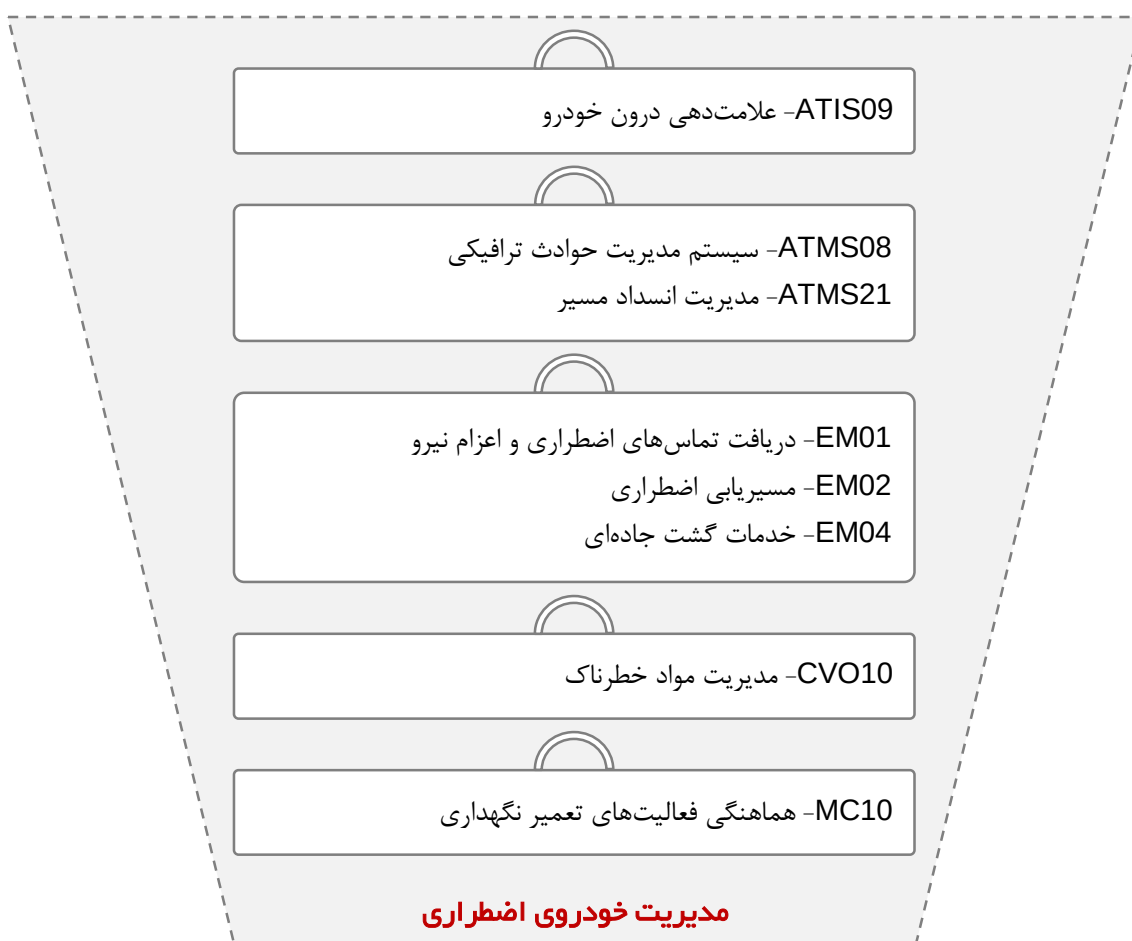
۳-۲-۱ اطلاعات پیش از سفر

این خدمت کاربر امکان دسترسی به طیف وسیعی از اطلاعات بلادرنگ در زمینه حمل‌ونقل ترکیبی را برای مسافران در محل کار، خانه و یا سایر مکان‌های عمومی که غالباً حجم زیادی از سفرها از آن نقاط آغاز می‌شود، فراهم می‌سازد. اطلاعات درباره وضعیت شبکه جاده‌ای، شرایط جوی، تصادف‌ها و خدمات حمل‌ونقل عمومی از طریق زیرسیستم‌های مختلف گردآوری و تبادل می‌شوند تا اطلاعات درباره آخرین شرایط و فرصت‌ها جهت برنامه‌ریزی سفر در اختیار مسافران قرار داده شود. بر اساس این اطلاعات، مسافران می‌توانند زمان مناسب برای شروع سفر، مسیر و مدت سفر و یا حتی در مواقعی انصراف از انجام سفر را انتخاب نمایند.



۲-۲-۳ مدیریت خودروی اضطراری

این خدمت کاربر به کاهش زمان دریافت پاسخ پس از هشدار وقوع یک حادثه توجه می‌نماید تا زمان رسیدن خودروی اضطراری به صحنه حادثه را کاهش دهد. این خدمت شامل بهبود ارتباطات بین خودروهای پاسخگو و مرکز اعزام از طریق ارائه مناسب موقعیت خودروهای اضطراری و پشتیبانی خودکار از اعزام شوندگان در جهت کمک به اعزام هرچه سریع‌تر به محل حادثه است. این خدمت همچنین مسیرهای ویژه هدایتی مناسب برای خودروهای اعزام‌شده جهت کمک به اعزام‌شدگان و رانندگان خودروها در حداقل‌سازی زمان رسیدن به محل حادثه و در صورت لزوم مسیرهای پیشنهادی تا بیمارستان را فراهم می‌کند. به منظور تسریع در حرکت خودروی اضطراری این خدمت کاربر حق تقدم چراغ‌های راهنمایی و رانندگی که در مسیر خودروی اضطراری قرار دارند را فراهم نموده و چراغ را سبز می‌نماید. همچنین این خدمت توانایی هشدار دادن به سایر وسایل نقلیه که در نزدیکی خودروی اضطرار قرار دارند را نیز شامل می‌شود.



۳-۲-۳ 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.



بخش چهارم: سیاست‌ها و ملاحظات اجرایی



۴ سیاست‌ها و ملاحظات با توجه به شرایط کشور

سند مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر در حمل‌ونقل هوشمند بر آن است تا بر اساس معماری سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند زمینه‌ساز بکار بردن فناوری‌های فعلی و آتی، دانش و تجارب جهانی به خصوص کشورهای پیشرو در راستای بهبود تجارب شخصی یا سازمانی در حوزه‌ی خدمات مدیریت ساخت و نگهداری 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 ITS 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 ساخت و نگهداری، پیشنهاد گشته است.

۴-۱ ارزیابی پتانسیل و قابلیت‌های فناوری کشور

در برنامه‌ریزی حمل و نقل، سیستم‌های مبتنی بر فناوری با چالش‌های 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 لازم 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 ساخت و نگهداری که در جدول ۱۳ 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 (۰.۰ - ۰.۳۳)، متوسط (۰.۳۳ - ۰.۶۶) و قوی (۰.۶۶ - ۰.۹۹) ارائه شده‌اند. در ادامه با ترکیب نتایج رده‌بندی فناوری‌های حوزه خدمات مدیریت ساخت و نگهداری 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 ITS در هوشمندسازی شبکه حمل‌ونقلی پرداخته‌اند. استفاده از سند حاضر به عنوان سند مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر 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 ساخت و نگهداری 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 ساخت و نگهداری به ذی‌نفعان مربوطه، نقش بسزایی دارد. بدیهی است شناسایی و تعریف صحیح پروژه‌ها، گام‌های لازم 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 ساخت و نگهداری به تحلیل اهداف مورد توجه در این حوزه خدماتی پرداخته شد. همان طور که اشاره شد اهداف هشت گانه 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 ساخت و نگهداری در تصویر ۳ ارائه گشته است. از این رو مطابق با جدول ۱۷ میزان تحقق هر هدف در حوزه خدمات مدیریت ساخت و نگهداری 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 ۱۷ 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 تعیین شده 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 ساخت و نگهداری 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 بسته‌های خدمات، به ازای هر هدف یک ماتریس 3×3 (همانند جدول ۱۷) ارائه گشته است. هر یک از ماتریس‌ها، مشتمل بر نه خانه هستند که با سه رنگ سبز، آبی و زرد متمایز گشته‌اند.

جدول ۱۷ ارزیابی حوزه خدمات مدیریت ساخت و نگهداری 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 ساخت و نگهداری 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 ساخت و نگهداری 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 ساخت و نگهداری 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 ۱۸ ارزیابی حوزه خدمات مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر از دیدگاه هدف **A. افزایش بهره‌وری اقتصادی**

		میزان تحقق هدف A. افزایش بهره‌وری اقتصادی در حوزه خدمات		
		کم	متوسط	بالا
		٪.۳۳ - ٪.۰	٪.۶۶ - ٪.۳۳	٪.۹۹ - ٪.۶۶
قابلیت پیاده‌سازی یا توانمندی کشور از بعد فناوری در پیاده‌سازی بسته‌های خدمات	بالا (قوی)	MC04	MC06 MC10	٪.۹۹ - ٪.۶۶
	متوسط		MC08	٪.۶۶ - ٪.۳۳
	پایین (ضعیف)	MC05		٪.۳۳ - ٪.۰

بنا بر نتایج جدول ۱۸، در راستای تحقق هدف افزایش بهره‌وری اقتصادی خدمات (MC06)، نگهداری زمستانی و (MC10)، هماهنگی فعالیت‌های ساخت، نگهداری و تعمیر در زمره برنامه‌های کوتاه‌مدت، خدمات (MC04)، پردازش و توزیع اطلاعات جوی و (MC08)، مدیریت ناحیه کار در زمره برنامه‌های میان‌مدت و خدمت (MC05)، عملیات نگهداری و تعمیر خودکار معابر در زمره برنامه‌های بلندمدت قرار خواهند گرفت.

جدول ۱۹ ارزیابی حوزه خدمات مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر از دیدگاه هدف **B. ارتقاء ایمنی**

		میزان تحقق هدف B. ارتقاء ایمنی در حوزه خدمات		
		کم	متوسط	بالا
		٪.۳۳ - ٪.۰	٪.۶۶ - ٪.۳۳	٪.۹۹ - ٪.۶۶
قابلیت پیاده‌سازی یا توانمندی کشور از بعد فناوری در پیاده‌سازی بسته‌های خدمات	بالا (قوی)	MC03 MC04		٪.۹۹ - ٪.۶۶
	متوسط		MC05	٪.۶۶ - ٪.۳۳
	پایین (ضعیف)	MC09		٪.۳۳ - ٪.۰

بنا بر نتایج جدول ۱۹، در راستای تحقق هدف ارتقاء ایمنی خدمات (MC03)، جمع‌آوری داده‌های جوی، (MC04)، پردازش و توزیع اطلاعات جوی و (MC05)، عملیات نگهداری و تعمیر خودکار معابر در زمره برنامه‌های میان‌مدت و خدمت (MC09)، ایمنی ناحیه کار در زمره برنامه‌های بلندمدت قرار خواهند گرفت.

جدول ۲۰ ارزیابی حوزه خدمات مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر 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 از بعد فناوری در پیاده‌سازی بسته‌های خدمات	بالا (قوی) ۶۶٪ - ۹۹٪	MC03 MC04		
	متوسط ۳۳٪ - ۶۶٪	MC08		
	پایین (ضعیف) ۰٪ - ۳۳٪	MC11		

بنا بر نتایج جدول ۲۰ جدول ۲۱، در راستای تحقق هدف بهبود تردد خدمات (MC03). جمع‌آوری داده‌های جوی و (MC04). پردازش و توزیع اطلاعات جوی در زمره برنامه‌های میان‌مدت و خدمات (MC08). مدیریت ناحیه کار و (MC11). نظارت بر کاوشگر محیطی در زمره برنامه‌های بلندمدت قرار خواهند گرفت.

جدول ۲۱ ارزیابی حوزه خدمات مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر از دیدگاه هدف **E. کاهش مصرف سوخت**

		میزان تحقق هدف E. کاهش مصرف سوخت در حوزه خدمات		
		کم	متوسط	بالا
		۰٪ - ۳۳٪	۳۳٪ - ۶۶٪	۶۶٪ - ۹۹٪
قابلیت پیاده‌سازی یا توانمندی کشور از بعد فناوری در پیاده‌سازی بسته‌های خدمات	بالا (قوی) ۶۶٪ - ۹۹٪		MC10	
	متوسط ۳۳٪ - ۶۶٪		MC08	
	پایین (ضعیف) ۰٪ - ۳۳٪			

بنا بر نتایج جدول ۲۱ جدول ۲۲، در راستای تحقق هدف کاهش مصرف سوخت خدمات (MC08). مدیریت ناحیه کار و (MC10). هماهنگی فعالیت‌های ساخت، نگهداری و تعمیر در زمره برنامه‌های کوتاه‌مدت قرار خواهند گرفت.

جدول ۲۲ ارزیابی حوزه خدمات مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر 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
		٪.۳۳ - ٪.۰	٪.۶۶ - ٪.۳۳	٪.۹۹ - ٪.۶۶
قابلیت پیاده‌سازی یا توانمندی کشور از بعد فناوری در پیاده‌سازی بسته‌های خدمات	بالا (قوی) ٪.۹۹ - ٪.۶۶	MC06		MC10
	متوسط ٪.۶۶ - ٪.۳۳	MC07		MC08
	پایین (ضعیف) ٪.۳۳ - ٪.۰	MC05 MC09		

بنا بر نتایج جدول ۲۲ جدول ۲۳، در راستای تحقق هدف افزایش کارایی سیستم حمل و نقل خدمات (MC08). مدیریت ناحیه کار و (MC10). هماهنگی فعالیت‌های ساخت، نگهداری و تعمیر در زمره برنامه‌های کوتاه‌مدت و خدمت (MC06). نگهداری زمستانی در زمره برنامه‌های میان‌مدت و خدمات (MC05). عملیات نگهداری و تعمیر خودکار معابر، (MC07). ساخت، نگهداری و تعمیر معابر و (MC09). ایمنی ناحیه کار در زمره برنامه‌های بلندمدت قرار خواهند گرفت.

جدول ۲۳ ارزیابی حوزه خدمات مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر از دیدگاه هدف **H. بهبود حفاظت از زیرساخت‌های حمل و نقل**

		میزان تحقق هدف H. بهبود حفاظت از زیرساخت‌ها در حوزه خدمات		
		کم	متوسط	بالا
		٪.۳۳ - ٪.۰	٪.۶۶ - ٪.۳۳	٪.۹۹ - ٪.۶۶
قابلیت پیاده‌سازی یا توانمندی کشور از بعد فناوری در پیاده‌سازی بسته‌های خدمات	بالا (قوی) ٪.۹۹ - ٪.۶۶	MC01		
	متوسط ٪.۶۶ - ٪.۳۳			
	پایین (ضعیف) ٪.۳۳ - ٪.۰	MC02	MC12	MC05

و نهایتاً با توجه به نتایج جدول ۲۳، در راستای تحقق هدف بهبود حفاظت از زیرساخت‌ها خدمات (MC01). ردیابی خودروها و تجهیزات ساخت، نگهداری و تعمیر و (MC05). عملیات نگهداری و تعمیر خودکار معابر در زمره برنامه‌های میان‌مدت و خدمات (MC02). نگهداری و تعمیر خودروهای ساخت، نگهداری و تعمیر و (MC12). نظارت بر زیرساخت‌ها در زمره برنامه‌های بلندمدت قرار خواهند گرفت.

۳-۴ ملاحظات اجرایی جهت ارتقاء سطح پیاده‌سازی خدمات

در این بخش در راستای ۴ گروه عمده از خدمات ساخت، نگهداری و تعمیر که در طول سند مورد توجه قرار گرفته است، به ارائه الزامات پرداخته می‌شود. بدین منظور، مدیریت هماهنگی فعالیت‌های ساخت، نگهداری و تعمیر در جدول ۲۴، مدیریت مناطق کاری در جدول ۲۵، مدیریت جمع‌آوری و توزیع داده‌های جوی، ساخت، نگهداری و تعمیر در جدول ۲۶ و مدیریت عملیات نگهداری زمستانی در جدول ۲۷ ارائه شده است.

جدول ۲۴ ملاحظات و الزامات به منظور ارتقاء مدیریت هماهنگی فعالیت‌های ساخت، نگهداری و تعمیر

مدیریت هماهنگی فعالیت‌های ساخت، نگهداری و تعمیر	
■ ملاحظات و الزامات در مراکز:	وجود سامانه خودکار مکان‌یابی خودروهای ساخت، نگهداری و تعمیر
	وجود سامانه مدیریت ناوگان خودروهای ساخت، نگهداری و تعمیر
	وجود سامانه مدیریت اطلاعات نت و بهره‌برداری ماشین‌آلات ^۱ جهت ارائه برنامه‌های نگهداری و تعمیر خودروهای ساخت، نگهداری و تعمیر ^۲ به صورت نظام‌مند
	وجود راهدارخانه‌های مجهز به تجهیزات و خودروهای پایه متناسب با منطقه آب و هوایی مربوطه جهت مدیریت و پشتیبانی از فعالیت‌های روتین ^۳
■ ملاحظات و الزامات در معابر:	وجود تجهیزات میدانی هوشمند نگهداری و تعمیر معابر (FAST) ^۴
	وجود حسگرهای ثابت نظارتی جهت برداشت اطلاعات لرزش، تنش، دما، پیوستگی سطح و سایر اطلاعات از کیفیت روسازی زیرساخت‌ها (مانند پل و تونل) به صورت هوشمند
■ ملاحظات و الزامات در خودروی ساخت، نگهداری و تعمیر:	تجهیز خودروهای ساخت، نگهداری و تعمیر به GPS
	وجود تجهیزات تشخیص عیوب خودرو
	وجود حسگرهای متحرک منصوب بر وسایل نقلیه نگهداری و تعمیر جهت برداشت اطلاعات لرزش، تنش، دما، پیوستگی سطح و سایر اطلاعات از کیفیت روسازی زیرساخت‌ها (مانند پل و تونل) به صورت هوشمند

^۱ Computerized maintenance management system Software(CMMS)

^۲ نظارت بر شرایط وسایل نقلیه و تجهیزات (شامل دمای موتور، مایل پیموده شده، سایش لاستیک، فرسودگی ترمز، فرسودگی تسمه و هرگونه هشدار که مرتبط با شرایط عملکردی وسایل نقلیه و تجهیزات کمکی باشد)، بررسی تاریخچه تعمیر و نگهداری جهت تهیه برنامه زمان‌بندی عملیات تعمیر و نگهداری معمولی و اصلاحی مبتنی بر میزان به کار گرفته شدن وسایل نقلیه

^۳ پاکسازی جاده، بریدن علف‌های هرز، حذف مواد خطرناک (آلودگی‌های جاده، حیوانات مرده) و نگهداری و تعمیر تجهیزات ITS و غیر ITS و نظارت بر شرایط روسازی پل‌ها، تونل‌ها و سایر زیرساخت‌های مرتبط به حمل و نقل

^۴ Fixed Automated Spray Technology

جدول ۲۵ ملاحظات و الزامات به منظور ارتقاء مدیریت مناطق کاری

مدیریت مناطق کاری

- **ملاحظات و الزامات در مراکز:**
 - وجود حداقل یک نوع سامانه اطلاع‌رسانی عمومی جهت اطلاع‌رسانی سرعت‌ها، تأخیرها و راه‌بندان‌ها در ناحیه کار، به کاربران وسایل نقلیه موتوری قبل از ورودشان به این ناحیه
 - وجود امکان نظارت از راه بر سیستم‌های ایمنی ناحیه کار جهت ارائه هشدارهای لازم به رانندگان هنگام ورودشان به ناحیه و یا خدمه ناحیه کار هنگام خروجشان از ناحیه ایمن تعریف شده
- **ملاحظات و الزامات در زیرساخت میدانی:**
 - وجود تجهیزات میدانی مانند دوربین‌های مدار بسته، تابلوهای پیام متغیر و دروازه‌ها/موانع جهت کنترل ترافیک ناحیه کار
 - وجود تجهیزات هوشمند ارتقا ایمنی ناحیه کار جهت کاهش تعداد تصادفات فوتی و جرحی کارکنان در ناحیه کار (حسگر شناسایی ورود خودرو به ناحیه کار و یا خروج خدمه از ناحیه ایمن تعریف شده)
 - قابلیت بهره‌مندی از امکانات گوگل در منطقه تحت بررسی به صورت فراگیر
- **ملاحظات و الزامات در خودروی ساخت، نگهداری و تعمیر:**
 - قابلیت هشداردهی درون خودرویی به خودروهای ساخت، نگهداری و تعمیر در مناطق کاری

جدول ۲۶ ملاحظات و الزامات به منظور ارتقاء مدیریت جمع‌آوری و توزیع اطلاعات جوی، ساخت، نگهداری و تعمیر

مدیریت جمع‌آوری و توزیع داده‌های جوی، ساخت، نگهداری و تعمیر

- **ملاحظات و الزامات در مراکز:**
 - وجود حداقل یک نوع سامانه اطلاع‌رسانی عمومی جهت اطلاع‌رسانی سرعت‌ها، تأخیرها و راه‌بندان‌ها در ناحیه کار، به کاربران وسایل نقلیه موتوری قبل از ورودشان به این ناحیه و اطلاعات شرایط محیطی و سطح جاده جهت برنامه‌ریزی سفر
- **ملاحظات و الزامات در معابر:**
 - وجود تجهیزات میدانی جهت اندازه‌گیری، جمع‌آوری و ارسال شرایط جوی (شامل دما، رطوبت، بارش و قابلیت دید) و اطلاعات سطح جاده (دما، رطوبت، یخ زدگی، شوری و...) به مرکز کنترل
 - وجود قابلیت ارتباطات کوتاه‌برد بین تجهیزات میدانی و خودروهای ساخت، نگهداری و تعمیر جهت تبادل اطلاعات شرایط محیطی
 - وجود تابلوهای نمایشگر پیام متغیر و سیستم اطلاع‌رسانی رادیویی بزرگراه
- **ملاحظات و الزامات در خودروی ساخت، نگهداری و تعمیر:**
 - وجود کاوشگر محیطی
 - قابلیت ارتباطات کوتاه‌برد بین خودروهای ساخت، نگهداری و تعمیر و تجهیزات میدانی جهت تبادل اطلاعات شرایط محیطی

جدول ۲۷ ملاحظات و الزامات به منظور ارتقاء مدیریت عملیات نگهداری زمستانی

مدیریت عملیات نگهداری زمستانی

■ ملاحظات و الزامات در مراکز:

- وجود سامانه خودکار مکان‌یابی خودروهای ساخت، نگهداری و تعمیر
- وجود سامانه مدیریت ناوگان خودروهای ساخت، نگهداری و تعمیر
- وجود سامانه مدیریت اطلاعات نت و بهره‌برداری ماشین‌آلات جهت ارائه برنامه‌های نگهداری و تعمیر خودروهای ساخت، نگهداری و تعمیر به صورت نظام‌مند
- وجود راهدارخانه‌های مجهز به تجهیزات و خودروهای پایه متناسب با منطقه آب و هوایی مربوطه
- وجود برنامه‌های مدون فعالیت‌های زمستانی

■ ملاحظات و الزامات در معابر:

- وجود المان میدانی جهت انجام عملیات نگهداری و تعمیر نظیر پراکنده‌سازی مه، پخش مواد شیمیایی ضد یخ و... در قسمتی از راه به صورت خودکار مبتنی بر شرایط محیطی و جوی و یا تحت کنترل مرکز
- وجود تجهیزات میدانی هوشمند نگهداری و تعمیر معابر (FAST)
- وجود ایستگاه‌های هواشناسی^۱ و یا سامانه RWIS به ویژه در مناطق حساس مانند گردنه‌ها
- وجود حسگرهای ثابت نظارتی جهت برداشت اطلاعات لرزش، تنش، دما، پیوستگی سطح و سایر اطلاعات از کیفیت روسازی زیرساخت‌ها (مانند پل و تونل) به صورت هوشمند
- امکان پشتیبانی از ارتباطات مستقیم بین تجهیزات میدانی جهت ارسال داده به دیگر المان‌های میدانی و هماهنگی بین حسگرها
- قابلیت ارتباطات کوتاه‌برد بین تجهیزات میدانی و خودروهای ساخت، نگهداری و تعمیر جهت تبادل اطلاعات شرایط محیطی

■ ملاحظات و الزامات در خودروی ساخت، نگهداری و تعمیر:

- تجهیز خودروهای ساخت، نگهداری و تعمیر به GPS
- وجود تجهیزات تشخیص عیوب خودرو
- وجود کاوشگر محیطی
- قابلیت ارتباطات کوتاه‌برد بین خودروهای ساخت، نگهداری و تعمیر و تجهیزات میدانی جهت تبادل اطلاعات شرایط محیطی

^۱ ایستگاه‌های هواشناسی مجهز به سنسورهای چون: (۱). حسگر جهت و سرعت باد؛ (۲). حسگر تشعشع (میزان شدت نور خورشید)؛ (۳). حسگر ارتفاع برف؛ (۴). حسگر دما و رطوبت؛ (۵). حسگر فشار هوا؛ (۶). حسگر بیرال (نوع هوا و میزان بارش و دید و نوع بارش)؛ (۷). حسگر اندازه‌گیری دمای سطح جاده و میزان یخ زدگی؛ (۸). حسگر ACTIVE: جهت اندازه‌گیری دمای سطح جاده و تشخیص یخ‌زدگی؛ (۹) حسگر PASSIVE: جهت اندازه‌گیری دمای سطح جاده و دمای عمق ۳۰ سانتی‌متری جاده و پیش‌بینی یخ‌زدگی؛ (۱۰) اندازه‌گیری دمای سطح جاده و دمای عمق ۳۰ cm جاده و پیش‌بینی یخ‌زدگی

۴-۴ محدودیت های پیاده سازی بسته های خدمات

در مسیر اجرای هر یک از بسته های خدمات حوزه مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر محدودیت های گوناگونی وجود دارد که بایستی از سوی مجریان امر مورد توجه قرار گیرد. در جدول ۲۸ مهمترین محدودیت های شناسایی شده ارائه شده است که می تواند در برنامه ریزی های اجرایی لحاظ گردد.

جدول ۲۸ محدودیت های پیاده سازی حوزه خدمات مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر

کد بسته خدمات	الزامات فنی مورد توجه در بسته خدمات
MC01	ضرورت وجود سامانه خودکار مکان یابی خودروهای ساخت، نگهداری و تعمیر و تجهیز خودروهای ساخت، نگهداری و تعمیر به GPS جهت پیاده سازی MC01
MC02	- ضرورت وجود سامانه مدیریت اطلاعات نت و بهره برداری ماشین آلات جهت ارائه برنامه های نگهداری و تعمیر خودروهای ساخت، نگهداری و تعمیر - ضرورت وجود تجهیزات تشخیص عیوب خودرو جهت پیاده سازی MC02
MC03	ضرورت وجود حسگرهای جوی به منظور تجهیز راهها جهت پیاده سازی MC03
MC04	- ضرورت وجود حسگرهای جوی به منظور تجهیز راهها جهت امکان پیاده سازی MC04 - خدمات MC03 پیش نیاز بسته خدمت MC04 محسوب می گردد.
MC05	ضرورت وجود سامانه خودکار مکان یابی خودروهای ساخت، نگهداری و تعمیر و تجهیز خودروهای ساخت، نگهداری و تعمیر به GPS، تجهیزات هوشمند نگهداری و تعمیر معابر، حسگرهای جوی به منظور تجهیز راهها، جهت پیاده سازی MC05
MC06	- ضرورت وجود سامانه خودکار مکان یابی خودروهای ساخت، نگهداری و تعمیر و تجهیز خودروهای ساخت، نگهداری و تعمیر به GPS، تجهیزات هوشمند نگهداری و تعمیر معابر، حسگرهای جوی به منظور تجهیز راهها جهت پیاده سازی MC06 - بسته خدمت MC06 برای مناطق گرمسیر کاربری ندارد.
MC07	ضرورت وجود سامانه و تجهیزات هوشمند نگهداری و تعمیر معابر جهت پیاده سازی MC07
MC08	ضرورت وجود سامانه و خودکار مکان یابی خودروهای ساخت، نگهداری و تعمیر و تجهیز خودروهای ساخت، نگهداری و تعمیر به GPS جهت پیاده سازی MC08
MC09	ضرورت وجود سامانه خودکار مکان یابی خودروهای ساخت، نگهداری و تعمیر و تجهیز خودروهای ساخت، نگهداری و تعمیر به GPS و قابلیت اطلاع رسانی درون خودرویی جهت پیاده سازی MC09
MC10	ضرورت وجود حداقل یک نوع سیستم اطلاع رسانی جهت پیاده سازی MC10
MC11	ضرورت وجود کاوشگر محیطی و وجود قابلیت ارتباطات کوتاه برد بین تجهیزات میدانی و خودرو جهت پیاده سازی MC11
MC12	ضرورت وجود حسگرهای ثابت نظارتی جهت برداشت اطلاعات لرزش، تنش، دما، پیوستگی سطح و سایر اطلاعات از کیفیت روسازی زیرساخت ها (مانند پل و تونل) به صورت هوشمند و یا حسگرهای متحرک منصوب در خودروها جهت پیاده سازی MC12

۴-۵ راهبردهای تلفیقی در پیاده‌سازی حوزه خدمات

همان طور که در بخش معرفی حوزه خدمات مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر اشاره گشت، خدمات این حوزه بیشتر کاربری برون‌شهری دارند. از این رو در این بخش از سند حاضر با تمرکز بر حوزه برون‌شهری به ارائه برخی از مهم‌ترین سناریوهای متصور با توجه به الزامات، محدودیت‌ها و یا سیاست‌های اتخاذی محتمل به منظور برنامه‌ریزی در راستای توسعه خدمات مرتبط با این حوزه خدماتی پرداخته می‌شود.

عملیات راهداری در حوزه برون‌شهری را می‌توان در قالب پنج دسته زیر تفکیک نمود:

- **راهداری جاری یا مستمر:** انجام عملیات روزمره راهداری که در طول سال با استفاده از ابزار و تجهیزات راهداری در سطح راه‌ها اتفاق می‌افتد.
- **راهداری در فصول عادی:** این نوع عملیات جاری به طور روزمره با توجه به شرایط جوی منطقه در فصول عادی (به غیر از زمستان) به وقوع می‌پیوندد. این عملیات شامل نظافت سطح راه‌ها و مرمت علائم و حفاظ‌ها می‌شود.
- **راهداری دوره‌ای یا متناوب:** بخشی از عملیات راهداری است که به صورت متناوب در طول سال در سطح راه‌ها توسط عوامل راهداری انجام می‌شود. لای رومی پل‌ها، و تنظیم بستر پل‌های بزرگ و ... در این گروه از عملیات راهداری دسته‌بندی می‌شود.
- **راهداری اضطراری - اتفاقی (واکنشی):** مجموعه‌ای از فعالیت‌های راهداری که به منظور بازگشت به تردد عادی در محورهای مسدود شده به صورت فوری، بی‌وقفه و موثر انجام می‌گیرد. علل انسداد راه به دو گروه طبیعی و انسانی تقسیم می‌شود. پدیده‌های طبیعی نظیر سیل، زلزله، طغیان رودخانه‌ها، ریزش کوه، سقوط بهمن و نظایر آن است و علل انسانی معمولاً تصادفات گسترده، نشت مواد سوختی و یا سایر محموله‌های خطرناک در راه‌ها با واژگونی کامیون‌های حامل و نظیر آن‌ها است.
- **راهداری زمستانی:** به مجموعه‌ای از عملیات راهداری که در طول زمستان هر منطقه با توجه به شرایط جوی و اقلیمی و به دلیل برودت هوا و بارش برف به وظایف راهداری افزوده می‌شود، اطلاق می‌گردد.

حال با توجه به پنج دسته‌ی عمده فعالیت‌های مذکور، چهار سناریوی ذیل را می‌توان در این حوزه خدماتی ارائه نمود. راهداری جاری یا مستمر، راهداری در فصول عادی، راهداری دوره‌ای یا متناوب و راهداری اضطراری در سناریوهای وابسته به فعالیت‌های مستمر مورد توجه قرار می‌گیرند و راهداری زمستانی در سناریوی وابسته به شرایط اقلیمی و جوی منطقه بررسی می‌گردد. سناریوهای مذکور به شرح زیرند:

۴-۵-۱ راهبردهای بهبود فعالیت‌های مستمر یا دوره‌ای

این مجموعه فعالیت‌ها به طور کلی شامل تهیه برنامه‌های نگهداری و ترمیم راه‌های ارتباطی اصلی، فرعی و روستایی، اجرای عملیات ترمیم راه‌ها و ابنیه فنی، احداث راه‌های انحرافی در مواقع ضروری، انجام عملیات لازم جهت بازنگه‌داشتن راه‌ها به منظور تأمین عبور و مرور در محدوده استحفاظی منطقه مورد نظر، تهیه برنامه نگهداری و بهره‌برداری از ماشین‌آلات و نظارت بر اجرای آن، نگهداری تعمیرگاه‌ها و راهدارخانه‌ها و تهیه برنامه توسعه آن‌ها، همکاری با پلیس‌راه به منظور تأمین ایمنی عبور و مرور جاده‌ها، انجام امور مربوط به ایمن‌سازی جاده‌ها با نصب علائم عمودی و افقی و ایجاد تأسیسات مربوطه، حفظ حریم قانونی راه‌ها و پیشنهاد حریم لازم جهت راه‌های جدید، بررسی اعتبارات لازم جهت نگهداری راه‌ها در سطح محدوده استحفاظی منطقه مورد نظر و تخصیص آن به ادارات راه و ترابری شهرستان مربوطه، بازدید مستمر از پل‌ها و ابنیه فنی در حوزه استحفاظی و نظارت بر جمع‌آوری اطلاعات و ضبط در بانک اطلاعات، نظارت بر عملکرد پیمانکاران راهداری و تأیید صورت وضعیت‌های مربوطه و ... است. لذا با توجه به موارد فوق چهار دسته راهبرد برای بهبود ۴ گروه اساسی فعالیت‌های حوزه ساخت، تعمیر و نگهداری را می‌توان برشمرد:

– راهبرد (۱): بهبود مدیریت هماهنگی فعالیت‌های ساخت، نگهداری و تعمیر

این راهبرد چالش‌های مرتبط با امور مربوط به نگهداری و ترمیم راه‌ها و نگهداری و بهره‌برداری از ماشین‌آلات و نظارت بر اجرای آن را مورد بررسی قرار می‌دهد.

– راهبرد (۲): بهبود مدیریت مناطق کاری

این راهبرد چالش‌های مرتبط با مدیریت فعالیت‌های مناطق کاری و حفظ ایمنی ناحیه کار را مورد بررسی قرار می‌دهد.

– راهبرد (۳): بهبود مدیریت جمع‌آوری و توزیع اطلاعات جوی، ساخت، نگهداری و تعمیر

این راهبرد چالش‌های مرتبط با جمع‌آوری و انتشار اطلاعات فعالیت‌های ساخت و تعمیر و همچنین اطلاعات شرایط اقلیمی و محیطی اعم از شرایط جوی و یا سطح جاده را مورد بررسی قرار می‌دهد.

– راهبرد (۴): بهبود مدیریت عملیات نگهداری زمستانی

این راهبرد چالش‌های مرتبط با فعالیت‌ها و عملیات راهداری زمستانی را مورد بررسی قرار می‌دهد.

در بخش‌های بعدی به تفکیک اثرات هر یک از این راهبردها روی پیاده‌سازی حوزه ساخت، نگهداری و تعمیر و سایر حوزه‌های معماری ارائه می‌شود.

۴-۵-۱-۱ راهبرد ۱: بهبود مدیریت هماهنگی فعالیت‌های ساخت، نگهداری و تعمیر

جهت ایجاد بهبود در مدیریت هماهنگی فعالیت‌های ساخت، نگهداری و تعمیر، بی‌شک اطلاع دقیق از وضعیت تسهیلات اعم از زیرساخت معابر، خودروها و سایر تجهیزات ساخت، نگهداری و تعمیر برای اتخاذ هر گونه تصمیم‌گیری، ضروری می‌باشد. این گروه از خدمات مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر مشتمل بر چهار بسته‌ی خدمت ذیل است.

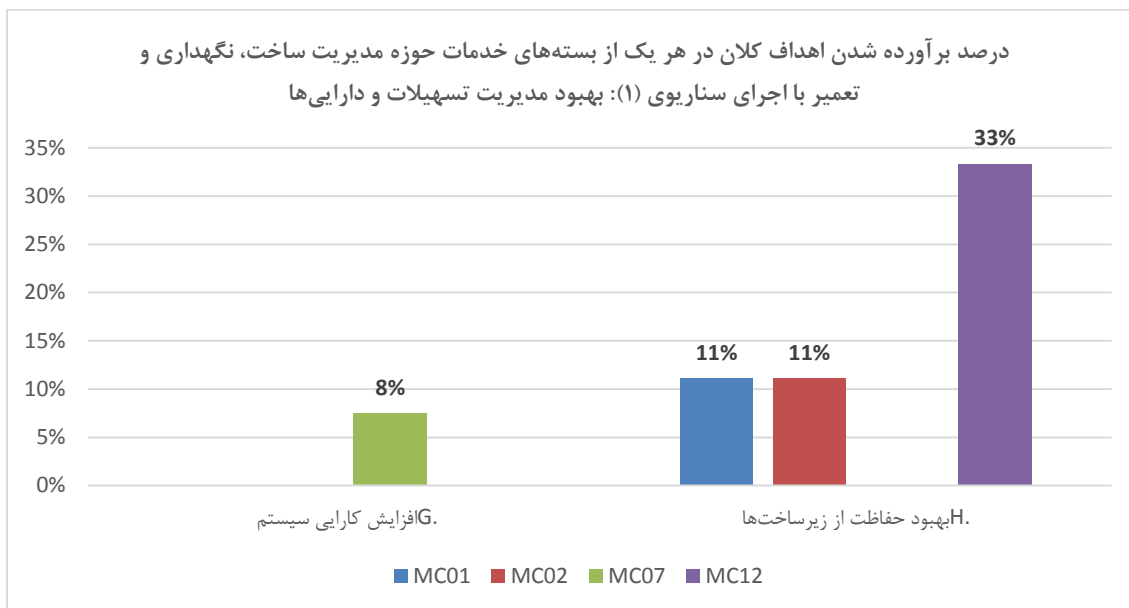
– (MC01). ردیابی خودروها و تجهیزات ساخت، نگهداری و تعمیر؛

– (MC02). نگهداری و تعمیر خودروهای ساخت، نگهداری و تعمیر؛

– (MC07). ساخت، نگهداری و تعمیر معابر؛

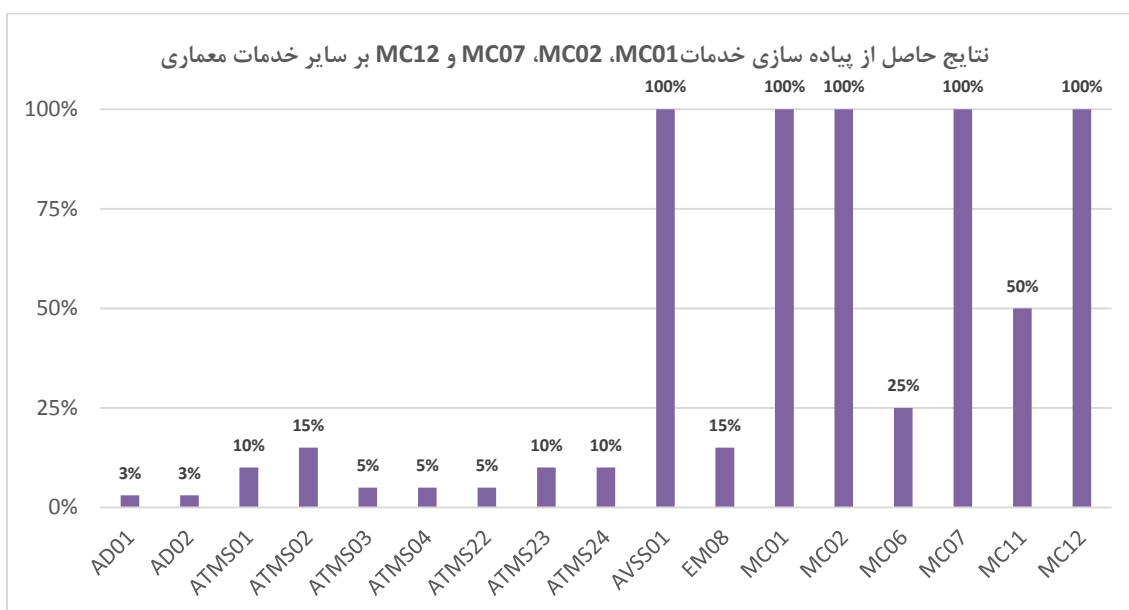
– (MC12). نظارت بر زیرساخت‌ها.

در جدول ۲۴ الزامات که در تسهیل پیاده‌سازی خدمات فوق اثرگذارند ارائه شده است. نکته حائز اهمیت آن است که ممکن است در راستای پیاده‌سازی هر یک از خدمات مذکور، بودجه و یا سازوکارهای اجرایی از لحاظ فناوری‌های مورد استفاده در مناطق مختلف برون‌شهری متفاوت باشد اما بهر حال پیاده‌سازی این خدمات، زمینه‌های لازم در بهبود مدیریت هماهنگی فعالیت‌های ساخت، نگهداری و تعمیر را فراهم می‌سازد. با توجه به محدودیت‌های اشاره شده در جدول ۲۸ جدول ۲۸ و با فرض محقق بودن همگی آن‌ها، چهار بسته خدمات MC01، MC02، MC07 و MC12 اجرا می‌شوند و با پیاده‌سازی این چهار بسته خدمت، همان طور که در تصویر ۱۲ مشاهده می‌شود، هدف بهبود حفاظت از زیرساخت‌های حمل‌ونقل عمومی به میزان ۳۳٪ به واسطه خدمت MC12 و ۱۱٪ به واسطه خدمات MC01 و MC02، و هدف افزایش کارایی سیستم حمل‌ونقل به میزان ۸٪ به واسطه خدمت MC07 برآورده خواهد شد.



تصویر ۱۲. درصد برآورده شدن اهداف کلان در بسته‌های خدمات پیشنهادی حوزه مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر پس از پیاده‌سازی سناریوی شماره (۱) (خدمات MC01، MC02، MC07 و MC12)

همچنین در صورت اجرای بسته‌های خدمات پیشنهادی راهبرد (۱)، دیگر بسته‌های خدمات مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر مطابق با تصویر ۱۳ امکان توسعه پیدا می‌کنند. در جدول ۲۹ نیز بسته‌های خدماتی کلیه حوزه‌های معماری که با پتانسیل‌های ایجاد شده از راه اندازی راهبرد ۱، امکان تحقق می‌یابند به همراه درصد توسعه، ارائه شده است.



تصویر ۱۳. درصد برآورده شدن سایر بسته‌های خدمات معماری در صورت پیاده‌سازی خدمات MC01، MC02، MC07 و MC12

جدول ۲۹ درصد برآورده شدن سایر بسته های خدمات معماری در صورت پیاده سازی خدمات MC01، MC02، MC07 و MC12

کد بسته خدمات	نام بسته خدمات	درصد برآورده شدن
AD01	داده گاه ITS	۳٪
AD02	انبار داده ی ITS	۳٪
ATMS01	نظارت بر شبکه	۱۰٪
ATMS02	نظارت شناور بر ترافیک	۱۵٪
ATMS03	کنترل چراغ های راهنمایی	۵٪
ATMS04	سنجش ترافیک	۵٪
ATMS22	محدودیت سرعت متغیر	۵٪
ATMS23	مدیریت پویای خطوط و استفاده از شانه راه ها	۱۰٪
ATMS24	هشدار پویای جاده ای	۱۰٪
AVSS01	نظارت بر ایمنی خودرو	۱۰۰٪
EM08	پاسخ گوئی به بلایای طبیعی و بازسازی	۱۵٪
MC06	نگهداری زمستانی	۲۵٪
MC11	نظارت بر کاوشگر محیطی	۵۰٪

همان طور که ملاحظه می گردد سناریوی بهبود مدیریت مدیریت هماهنگی فعالیت های ساخت، نگهداری و تعمیر بر سایر حوزه های خدمات معماری اثرگذار بوده و پیاده سازی این سناریو تأثیری فراحوزه ای دارد.

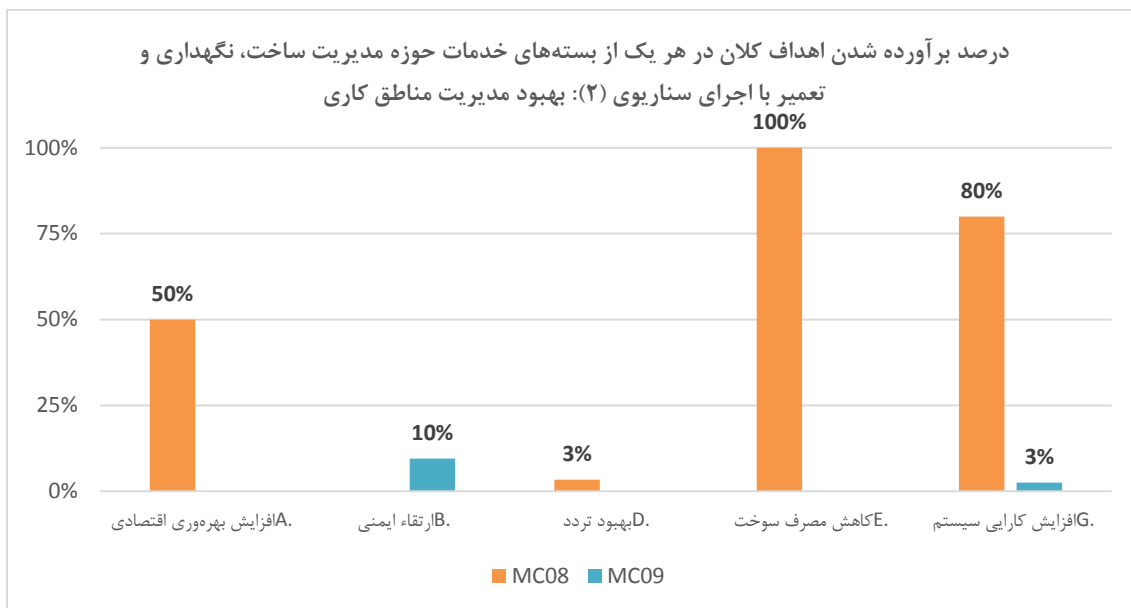
۴-۱-۲: راهبرد ۲: بهبود مدیریت مناطق کاری

اجرای عملیات ترمیم راه‌ها و ابنیه، انجام عملیات لازم جهت باز نگه‌داشتن راه‌ها به منظور تأمین عبور و مرور و ... نیازمند انسداد مسیر است. از این رو مدیریت ناحیه کار، کنترل ترافیک در ناحیه‌ای که فعالیت‌های نگهداری و ساخت در آن انجام می‌شود، تنظیم سرعت‌ها و تأخیرها برای کاربران قبل از رسیدن به این ناحیه، به همراه تأمین ایمنی کارکنان ناحیه کار را مورد توجه قرار می‌دهد. این گروه از خدمات مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر مشتمل بر دو بسته‌ی خدمت ذیل است.

– (MC08). مدیریت ناحیه کار؛

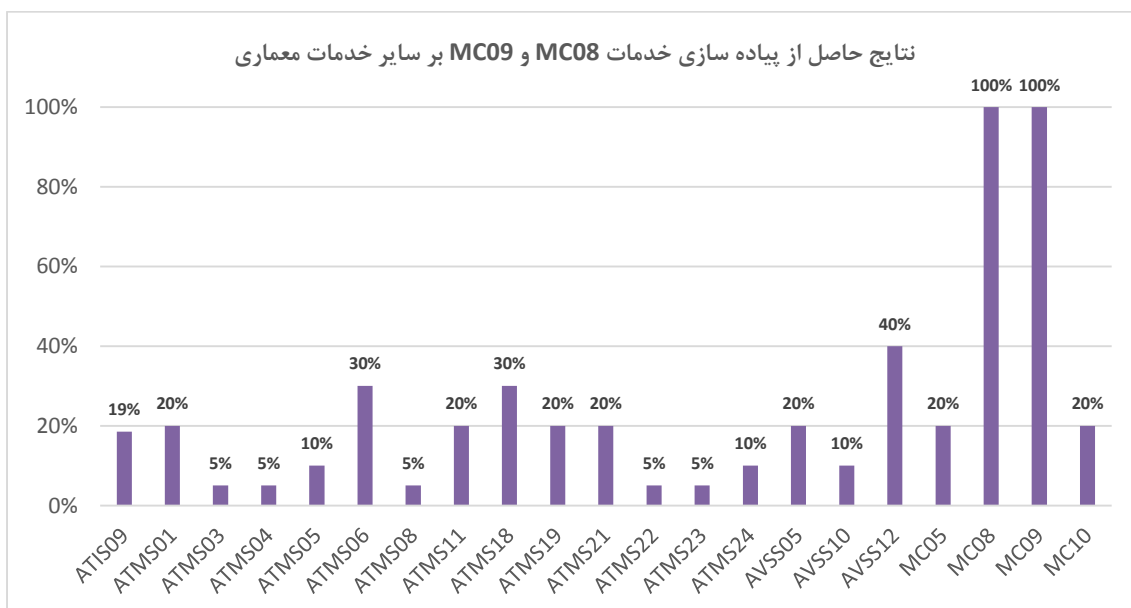
– (MC09). ایمنی ناحیه کار.

در جدول ۲۵ الزامات پیاده‌سازی خدمات فوق ارائه‌شده است. نکته حائز اهمیت آن است که ممکن است در راستای پیاده‌سازی هر یک از خدمات مذکور، بودجه و یا سازوکارهای اجرایی از لحاظ فناوری‌های مورد استفاده در مناطق مختلف برون‌شهری متفاوت باشد اما بهر حال پیاده‌سازی این خدمات، زمینه‌های لازم در بهبود مدیریت مناطق کاری را فراهم می‌سازد. با توجه به محدودیت‌های ارائه شده در جدول ۲۸ و با فرض محقق بودن همگی آن‌ها، اجرای دو بسته خدمات MC08 و MC09 توصیه می‌شود. با پیاده‌سازی این دو بسته خدمت، همان طور که در ۱۴ تصویر مشاهده می‌شود، هدف افزایش بهره‌وری اقتصادی به میزان ۵۰٪ به واسطه خدمت MC08، هدف ارتقاء ایمنی به میزان ۱۰٪ به واسطه خدمت MC09، هدف بهبود تردد به میزان ۳٪ به واسطه خدمت MC08، هدف کاهش مصرف سوخت به میزان ۱۰۰٪ به واسطه خدمت MC08 و هدف افزایش کارایی سیستم حمل و نقل به میزان ۸۰٪ به واسطه خدمت MC08 و به میزان ۳٪ به واسطه MC09 برآورده خواهد شد.



تصویر ۱۴. درصد برآورده شدن اهداف کلان در بسته‌های خدمات پیشنهادی حوزه مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر پس از پیاده‌سازی سناریوی شماره (۲) (خدمات MC08 و MC09)

همچنین در صورت اجرای بسته‌های خدمات پیشنهادی راهبرد شماره (۲)، دیگر بسته‌های خدمات مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر مطابق با تصویر ۱۵ پتانسیل ایجاد پیدا می‌کنند. در جدول ۳۰ نیز میزان پیشرفت فیزیکی سایر بسته‌های خدمات کلیه حوزه‌های معماری، با توجه به بسته‌های تجهیزات پیاده‌سازی شده در راهبرد ۲ ارائه شده است.



تصویر ۱۵. درصد برآورده شدن سایر بسته‌های خدمات معماری در صورت پیاده‌سازی خدمات MC08 و MC09

جدول ۳۰ درصد برآورده شدن سایر بسته‌های خدمات معماری در صورت پیاده‌سازی خدمات MC08 و MC09

کد بسته خدمات	نام بسته خدمات	درصد برآورده شدن
ATIS09	علامت‌دهی درون خودرویی	٪۱۹
ATMS01	نظارت بر شبکه	٪۲۰
ATMS03	کنترل چراغ‌های راهنمایی	٪۵
ATMS04	سنجش ترافیک	٪۵
ATMS05	مدیریت خطوط پرسرانشین	٪۱۰
ATMS06	انتشار اطلاعات ترافیکی	٪۳۰
ATMS08	سیستم مدیریت حوادث ترافیکی	٪۵
ATMS11	نظارت و مدیریت تولید گازهای گلخانه‌ای	٪۲۰
ATMS18	مدیریت خطوط برگشت پذیر	٪۳۰
ATMS19	هشداردهی و اعمال قانون سرعت	٪۲۰
ATMS21	مدیریت انسداد مسیر	٪۲۰
ATMS22	محدودیت سرعت متغیر	٪۵
ATMS23	مدیریت پویای خطوط و استفاده از شانه راه‌ها	٪۵
ATMS24	هشدار پویای جاده‌ای	٪۱۰
AVSS05	هشدار ایمنی در تقاطع	٪۲۰
AVSS10	جلوگیری از تصادف در تقاطع	٪۱۰
AVSS12	سامانه‌های همکاری کننده ایمنی خودرو	٪۴۰
MC05	عملیات نگهداری و تعمیر خودکار معابر	٪۲۰
MC10	هماهنگی فعالیت‌های ساخت، نگهداری و تعمیر	٪۲۰

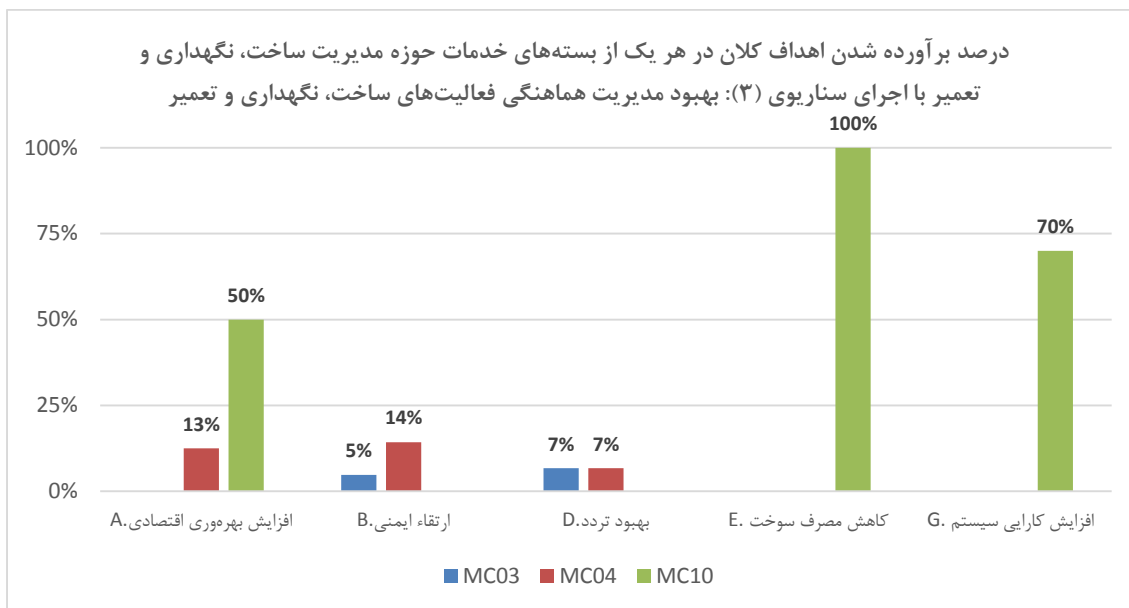
همان طور که ملاحظه می‌گردد راهبرد بهبود مدیریت مناطق کاری بر سایر حوزه‌های خدمات معماری اثرگذار بوده و پیاده‌سازی این سناریو تأثیری فراحوزه‌ای دارد.

۴-۵-۱-۳ راهبرد (۳): بهبود مدیریت جمع‌آوری و توزیع اطلاعات جوی، ساخت، نگهداری و تعمیر

بسیاری از حوادث در شبکه راه‌های برون‌شهری ناشی از عدم اطلاع از وضعیت راه‌ها، وقایع جاده‌ای (مانند تصادفات، کارگاه‌های راه‌سازی و راهداری و ...) راهداری زمستانی و یا عدم آگاهی از شرایط محیطی همچون یخ‌زدگی جاده، بادهای شدید، مه غلیظ و غیره است. به‌روزرسانی مداوم شرایط جاده و دمای فعلی، به منظور گسترش هرچه بهتر و موثرتر منابع تعمیر نگهداری جاده، کمک‌رسانی جهت برنامه‌ریزی فعالیت‌های کاری و یا ارائه اطلاعات به مسافران جهت برنامه‌ریزی سفر و ... انجام می‌شود. این گروه از خدمات مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر مشتمل بر سه بسته‌ی خدمت ذیل است:

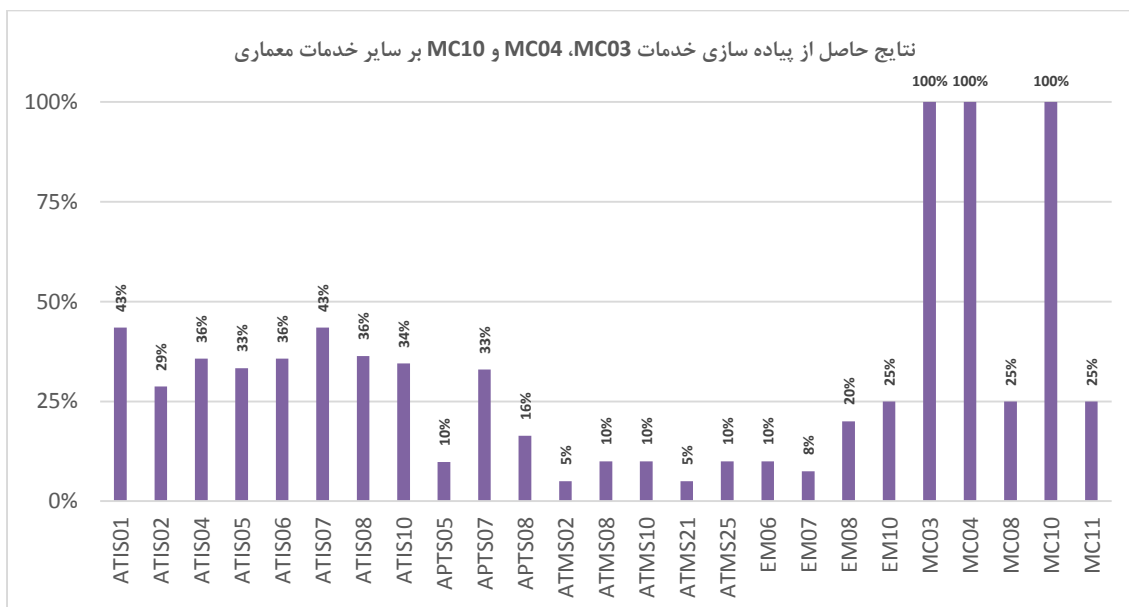
- (MC03). جمع‌آوری داده‌های جوی؛
- (MC04). پردازش و توزیع اطلاعات جوی؛
- (MC10). هماهنگی فعالیت‌های ساخت، نگهداری و تعمیر.

در جدول ۲۶ الزامات اجرایی این گروه از بسته‌های خدمات ارائه شده است. در جدول ۲۸ نیز محدودیت‌های بسته‌های خدماتی مذکور ارائه شده است. با فرض محقق بودن همگی آن‌ها و پیاده‌سازی بسته‌های خدمات MC03، MC04 و MC10، همان‌طور که در تصویر ۱۶ مشاهده می‌شود، هدف افزایش بهره‌وری اقتصادی به میزان ۵۰٪ به واسطه MC10 و ۱۳٪ به واسطه MC04، هدف ارتقاء ایمنی به میزان ۱۴٪ به واسطه MC04 و ۵٪ به واسطه MC03، هدف بهبود تردد به میزان ۷٪ به واسطه خدمات MC03 و MC04، هدف کاهش مصرف سوخت به میزان ۱۰۰٪ به واسطه MC10 و هدف افزایش کارایی سیستم حمل‌ونقل به میزان ۷۰٪ به واسطه MC10 برآورده خواهد شد.



تصویر ۱۶. درصد برآورده شدن اهداف کلان در بسته‌های خدمات پیشنهادی حوزه مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر پس از پیاده‌سازی سناریوی شماره (۳) - (خدمات MC03، MC04 و MC10)

همچنین در صورت اجرای بسته‌های خدمات پیشنهادی راهبرد (۳)، درصد پتانسیل موجود برای توسعه سایر بسته‌های خدمات مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر و نیز کل بسته‌های خدمات معماری با بهره‌گیری از بسته‌های تجهیزات موجود در این راهبرد، به ترتیب در تصویر ۱۷ و جدول ۳۱ ارائه شده است.



تصویر ۱۷. درصد برآورده شدن سایر بسته‌های خدمات معماری در صورت پیاده‌سازی خدمات MC03، MC04 و MC10

جدول ۳۱ درصد برآورده شدن سایر بسته‌های خدمات معماری در صورت پیاده‌سازی خدمات MC03، MC04 و MC10

کد بسته خدمات	نام بسته خدمات	درصد برآورده شدن
ATIS01	انتشار اطلاعات مسافران	٪۴۳
ATIS02	ارائه اطلاعات تعاملی به مسافران	٪۲۹
ATIS04	هدایت مسیر پویا	٪۳۶
ATIS05	برنامه‌ریزی سفر و هدایت مسیر بر پایه ISP	٪۳۳
ATIS06	اشتراک‌گذاری داده‌های حمل و نقل	٪۳۶
ATIS07	اطلاعات و رزرو خدمات مسافرتی	٪۴۳
ATIS08	هم‌پیمایی پویا	٪۳۶
ATIS10	اطلاعات مسافر در ارتباطات کوتاه برد	٪۳۴
APTS05	امنیت حمل و نقل عمومی	٪۱۰
APTS07	هماهنگی و یکپارچه‌سازی در حمل و نقل ترکیبی	٪۳۳
APTS08	اطلاعات مسافرین حمل و نقل عمومی	٪۱۶
ATMS02	نظارت شناور بر ترافیک	٪۵
ATMS08	سیستم مدیریت حوادث ترافیکی	٪۱۰
ATMS10	اخذ الکترونیکی عوارض	٪۱۰
ATMS21	مدیریت انسداد مسیر	٪۵
ATMS25	پرداخت وابسته به کیلومتر شمار خودرو	٪۱۰
EM06	هشدار در محدوده وسیع	٪۱۰
EM07	سیستم هشدار زودهنگام	٪۸
EM08	پاسخ گوئی به بلایای طبیعی و بازسازی	٪۲۰
EM10	اطلاعات مسافر در زمان بلایای طبیعی	٪۲۵
MC08	مدیریت ناحیه کار	٪۲۵
MC11	نظارت بر کاوشگر محیطی	٪۲۵

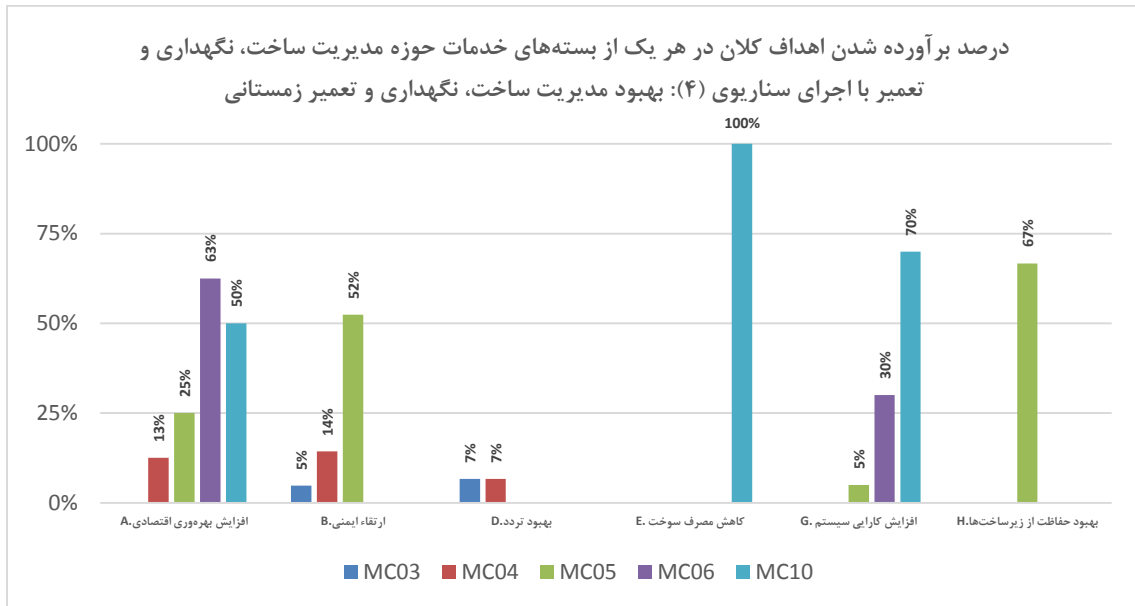
همان طور که ملاحظه می‌گردد راهبرد بهبود مدیریت جمع آوری و توزیع اطلاعات جوی، ساخت، نگهداری و تعمیر بر سایر حوزه‌های خدمات معماری اثرگذار بوده و پیاده‌سازی این سناریو تأثیری فراحوزه‌ای دارد.

۴-۵-۱-۴ راهبرد (۴): بهبود مدیریت عملیات نگهداری زمستانی

عملیات زمستانی راه‌ها به مجموعه‌ای از فعالیت‌ها اطلاق می‌گردد که در طول زمستان به ویژه در مناطق سردسیر با توجه به شرایط اقلیمی و جوی و به دلیل برودت هوا و بارش برف به سایر وظایف راهداری افزوده می‌گردد. شروع و خاتمه فصل عملیات زمستانی متناسب با تقویم هر اقلیم است و لزوماً انطباق کامل با سه ماهه پایانی سال ندارد. عملیات زمستانی در قالب دستورالعمل راهداری زمستانی در سه بخش (۱). اقدامات لازم قبل از شروع زمستان، (۲). اقدامات در حین بارش برف و کولاک، (۳). اقدامات بعد از راهداری زمستانی تعریف می‌شود. به منظور ارتقاء و بهبود عملیات راهداری زمستانی پنج بسته‌ی خدمت از خدمات مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر می‌تواند مورد توجه قرار گیرد که به شرح ذیل است.

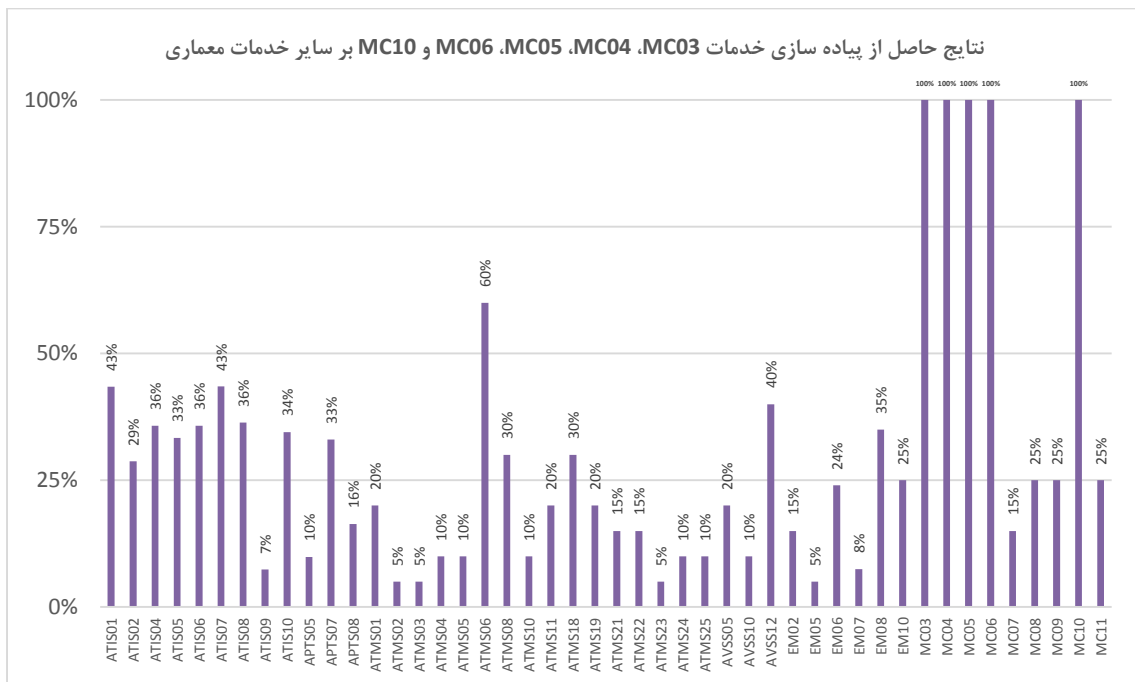
- (MC03). جمع‌آوری داده‌های جوی؛
- (MC04). پردازش و توزیع اطلاعات جوی؛
- (MC05). عملیات نگهداری و تعمیر خودکار معابر؛
- (MC06). نگهداری زمستانی؛
- (MC10). هماهنگی فعالیت‌های ساخت، نگهداری و تعمیر.

در جدول ۲۷ الزامات اجرایی این گروه از فعالیت‌ها ارائه شده است. بدیهی است که ممکن است در راستای پیاده‌سازی هر یک از خدمات مذکور، بودجه و یا سازوکارهای اجرایی از لحاظ فناوری‌های مورد استفاده در مناطق مختلف برون‌شهری متفاوت باشد اما بهر حال پیاده‌سازی این خدمات، زمینه‌های لازم در بهبود مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر زمستانی را فراهم می‌سازد. در صورت امکان رفع موانع و محدودیت‌های اشاره شده در جدول ۲۸ و پیاده‌سازی بسته‌های خدمات MC03، MC04، MC05، MC06 و MC10، همان گونه که در تصویر ۱۸ مشاهده می‌شود، هدف افزایش بهره‌وری اقتصادی به میزان ۶۳٪ به واسطه خدمت MC06، ۵۰٪ به واسطه خدمت MC10، ۲۵٪ به واسطه خدمت MC05 و ۱۳٪ به واسطه خدمت MC04، هدف ارتقاء ایمنی به میزان ۵۲٪ به واسطه خدمت MC05، ۱۴٪ به واسطه خدمت MC04 و ۵٪ به واسطه خدمت MC03، هدف بهبود تردد به میزان ۷٪ به واسطه خدمت MC03 و MC04، هدف کاهش مصرف سوخت به میزان ۱۰۰٪ به واسطه خدمت MC10، هدف افزایش کارایی سیستم حمل و نقل به میزان ۷۰٪ به واسطه خدمت MC10، ۳۰٪ به واسطه خدمت MC06 و ۵٪ به واسطه خدمت MC05 و هدف بهبود حفاظت از زیرساخت‌های حمل و نقل عمومی به میزان ۶۷٪ به واسطه خدمت MC05 برآورده خواهد شد.



تصویر ۱۸. درصد برآورده شدن اهداف کلان در بسته‌های خدمات پیشنهادی حوزه مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر پس از پیاده‌سازی سناریوی شماره (۴) (خدمات MC03, MC04, MC05, MC06, MC10 و MC10)

همچنین در صورت اجرای بسته‌های خدمات پیشنهادی راهبرد (۴)، دیگر بسته‌های خدمات مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر مطابق با تصویر ۱۹ و دیگر بسته‌های معماری سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند مطابق جدول ۳۲ امکان می‌یابند که بر بستر بسته‌های تجهیزاتی ایجاد شده در این راهبرد، توسعه یابند.



تصویر ۱۹. درصد برآورده شدن سایر بسته‌های خدمات معماری در صورت پیاده‌سازی خدمات MC03, MC04, MC05, MC06, MC10 و MC10

جدول ۳۲ درصد برآورده شدن سایر بسته‌های خدمات معماری در صورت پیاده‌سازی خدمات MC03، MC04، MC05، MC06 و MC10

کد بسته خدمات	نام بسته خدمات	درصد برآورده شدن
ATIS01	انتشار اطلاعات مسافران	٪۴۳
ATIS02	ارائه اطلاعات تعاملی به مسافران	٪۲۹
ATIS04	هدایت مسیر پویا	٪۳۶
ATIS05	برنامه‌ریزی سفر و هدایت مسیر بر پایه ISP	٪۳۳
ATIS06	اشتراک‌گذاری داده‌های حمل و نقل	٪۳۶
ATIS07	اطلاعات و رزرو خدمات مسافرتی	٪۴۳
ATIS08	هم‌پیمایی پویا	٪۳۶
ATIS09	علامت‌دهی درون خودرویی	٪۷
ATIS10	اطلاعات مسافر در ارتباطات کوتاه برد	٪۳۴
APTS05	امنیت حمل و نقل عمومی	٪۱۰
APTS07	هماهنگی و یکپارچه‌سازی در حمل و نقل ترکیبی	٪۳۳
APTS08	اطلاعات مسافرین حمل و نقل عمومی	٪۱۶
ATMS01	نظارت بر شبکه	٪۲۰
ATMS02	نظارت شناور بر ترافیک	٪۵
ATMS03	کنترل چراغ‌های راهنمایی	٪۵
ATMS04	سنجش ترافیک	٪۱۰
ATMS05	مدیریت خطوط پرسرنشین	٪۱۰
ATMS06	انتشار اطلاعات ترافیکی	٪۶۰
ATMS08	سیستم مدیریت حوادث ترافیکی	٪۳۰
ATMS10	اخذ الکترونیکی عوارض	٪۱۰
ATMS11	نظارت و مدیریت تولید گازهای گلخانه‌ای	٪۲۰
ATMS18	مدیریت خطوط برگشت‌پذیر	٪۳۰
ATMS19	هشداردهی و اعمال قانون سرعت	٪۲۰
ATMS21	مدیریت انسداد مسیر	٪۱۵
ATMS22	محدودیت سرعت متغیر	٪۱۵
ATMS23	مدیریت پویای خطوط و استفاده از شانه راه‌ها	٪۵
ATMS24	هشدار پویای جاده‌ای	٪۱۰
ATMS25	پرداخت وابسته به کیلومتر شمار خودرو	٪۱۰
AVSS05	هشدار ایمنی در تقاطع	٪۲۰
AVSS10	جلوگیری از تصادف در تقاطع	٪۱۰
AVSS12	سامانه‌های همکاری کننده ایمنی خودرو	٪۴۰

کد بسته خدمات	نام بسته خدمات	درصد برآورده شدن
EM02	مسیریابی اضطراری	٪۱۵
EM05	حفاظت از زیرساخت های حمل و نقل	٪۵
EM06	هشدار در محدوده وسیع	٪۲۴
EM07	سیستم هشدار زودهنگام	٪۸
EM08	پاسخ گوئی به بلایای طبیعی و بازسازی	٪۳۵
EM10	اطلاعات مسافر در زمان بلایای طبیعی	٪۲۵
MC07	ساخت، نگهداری و تعمیر معابر	٪۱۵
MC08	مدیریت ناحیه کار	٪۲۵
MC09	ایمنی ناحیه کار	٪۲۵
MC11	نظارت بر کاوشگر محیطی	٪۲۵

همان طور که ملاحظه می گردد راهبرد بهبود مدیریت عملیات نگهداری زمستانی بر سایر حوزه های خدمات معماری اثرگذار بوده و پیاده سازی این راهبرد نیز تأثیری فراحوزه ای دارد.

پیوست‌ها



۵ پیوست‌های سند ساخت، نگهداری و تعمیر

- پیوست شماره (۱): نگاشت اهداف خرد معماری به حوزه خدمات مدیریت ساخت و نگهداری
- پیوست شماره (۲): عناوین موجودیت‌های فیزیکی فعال در حوزه خدمات مدیریت ساخت و نگهداری
- پیوست شماره (۳): خدمات کاربر در حوزه خدمات مدیریت ساخت و نگهداری

۵-۱ پیوست شماره (۱): نگاشت اهداف خرد معماری به حوزه خدمات

جدول ۳۳ نگاشت اهداف خرد مرتبط با هدف کلان افزایش بهره‌وری اقتصادی از معماری سیستم‌های حمل و نقل هوشمند به بسته‌های خدمات

هدف خرد	معیار عملکردی	بسته های خدمات
گروه هدف خرد: مدیریت حمل بار: راه های فرعی و مسیریابی		
فراهم آوردن هشدارهای مسافر و مسیرهای جایگزین برای رانندگان حمل بار در صورت بروز حوادث، رویدادهای ویژه، شرایط جوی خاص، عملیات ساخت و تعمیر 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 تعمیر در جاده و تراکم شدید در نقاط گلوگاهی ارائه می شود.	MC04
گروه هدف خرد: مدیریت حمل بار: قابلیت اطمینان زمان سفر		
کاهش شاخص زمان انتظار در مسیرهای حمل بار منطقه ای در طول دوره های اوج ترافیک و غیر اوج به میزان X درصد در Y سال.	شاخص زمان انتظار در مسیرهای حمل بار منطقه ای در طول دوره های اوج ترافیک و غیر اوج	MC06 , MC08 , MC10
گروه هدف خرد: کارایی سیستم: هزینه تراکم		
کاهش سرانه هزینه مالی سالانه تراکم برای X سال آتی.	هزینه سرانه تراکم یا تأخیر (بر حسب دلار)	MC08 , MC10
گروه هدف خرد: کارایی سیستم: تأخیر		
کاهش سرانه ساعات تأخیر تا X درصد تا سال Y.	تعداد ساعات تأخیر (نفر-ساعت)	MC06 , MC08 , MC10
	سرانه ساعات تأخیر	
کاهش ساعات تأخیر هر راننده تا X درصد تا سال Y.	تعداد ساعات تأخیر (نفر-ساعت)	MC06 , MC08 , MC10
	تعداد ساعات تأخیر هر راننده	
گروه هدف خرد: مدیریت وقایع با توجه به شرایط بد جوی: زمان پاک سازی (ناشی از شرایط جوی)		
کاهش زمان متوسط برای تکمیل پاک سازی (آزادراه ها، راه های سریع السیر، همه جاده ها، خطوط اصلی راه آهن و پیاده روهای اصلی) آلودگی های ناشی از اثرات شرایط جوی تا X درصد در Y سال.	زمان متوسط برای تمیز کردن تسهیلات حمل و نقل از آلودگی های ناشی از اثرات شرایط جوی	MC05 , MC06
	زمان متوسط برای تمیز کردن تسهیلات حمل و نقل از آلودگی های ناشی از اثرات شرایط جوی	
کاهش زمان متوسط برای تکمیل پاک سازی (مدها، سلسله مراتب تسهیلات یا حومه منطقه) آلودگی های ناشی از اثرات شرایط جوی تا X درصد در Y سال.		

جدول ۳۴ نگاشت اهداف خرد مرتبط با هدف کلان ارتقاء ایمنی از معماری سیستم‌های حمل و نقل هوشمند به بسته‌های خدمات

هدف خرد	معیار عملکردی	بسته‌های خدمات
گروه هدف خرد:		
کاهش تصادفات به دلیل اشتباهات و محدودیت‌های دید راننده	تعداد تصادفات و تلفات مرتبط با بی‌توجهی و حواس‌پرتی راننده	MC05
	تعداد تصادفات و تلفات مرتبط با رانندگانی که مشروبات الکلی مصرف کرده‌اند	
کاهش تصادفات به علت شرایط بد جوی جاده	تعداد تصادفات و تلفات مرتبط با شرایط بد جوی	MC05

هدف خرد	معیار عملکردی	بسته‌های خدمات
کاهش تصادفات ناشی از رانندگان، خودروها و بارهای غیر ایمن در سیستم حمل‌ونقل	تعداد تصادفات و تلفات ناشی از نقض ایمنی خودروهای تجاری	MC05
کاهش تصادفات ناشی از انحراف از خطوط	تعداد تصادفات و تلفات مرتبط با انحراف نامناسب از خطوط، عبور و یا تراکم خودروها	MC05
کاهش تعداد تلفات تصادفاتی که مشمول رانندگان موتورسیکلت با غلظت الکل خون $0/08$ و بیشتر هستند	تعداد تلفات تصادفاتی که مشمول رانندگان موتورسیکلت با غلظت الکل خون $0/08$ و بیشتر هستند	MC05
کاهش نرخ تلفات در منطقه تا X درصد تا سال Y	نرخ تلفات (نرخ به ازای هر کیلومتر (مایل) طی شده توسط خودرو (VMT))	MC05
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))	MC05
کاهش تعداد کل تصادفات در منطقه تا X درصد تا سال Y	کل تصادفات در هر X مایل طی شده توسط خودرو	MC05
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	MC05
کاهش تعداد کل تلفات در منطقه به میزان X درصد تا سال Y	تعداد تلفات	MC05
کاهش تعداد کل جراحات شدید در منطقه تا X درصد تا سال Y	تعداد جراحات شدید	MC05
گروه هدف خرد: ایمنی: ایمنی کارکنان		
افزایش ایمنی کارکنان	تعداد تصادفات و مرگ و میرها در مناطق کاری تعداد کارکنان مجروح شده توسط خودروها در مناطق کاری	MC09
حفاظت از کارکنان ایمنی عمومی هنگامی که در حوادث جاده‌ای و فوریت‌ها حاضر هستند.	تعداد کارکنان تأمین‌کننده ایمنی عمومی که توسط خودروها در محل حوادث/فوریت‌ها آسیب‌دیده‌اند. تعداد خودروهای ایمنی عمومی ضربه دیده در محل حادثه/فوریت	MC09
گروه هدف خرد: مدیریت وقایع با توجه به شرایط بد جوی: راه‌های فرعی (انحرافی) برای معابر تحت تأثیر		
افزایش X درصدی مسیرهای اصلی سفر که تحت پوشش برنامه‌های انحراف مسیر مرتبط با شرایط جوی هستند تا سال Y .	درصد مسیرهای مهم تحت پوشش برنامه‌های انحراف مسیر مرتبط با شرایط جوی.	MC04
افزایش درصد سازمان‌هایی که برنامه‌های عملیاتی چندین سازمان مرتبط با جوی را تنظیم می‌کنند و در عملیات حمل‌ونقل در طول رویدادهای جوی درگیر هستند به X درصد تا سال Y .	درصد سازمان‌های درگیر در عملیات حمل‌ونقلی حین رویدادهای جوی که دارای برنامه‌های تصویب‌شده چند سازمانی مرتبط با شرایط جوی هستند.	MC04
گروه هدف خرد: 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	مدت زمان از آغاز رویداد مرتبط با شرایط جوی تا ارسال اطلاعات بر روی تابلوهای پیام متغیر خبری، سامانه تلفن، سیستم‌های اطلاع‌رسانی	MC03, MC04

هدف خرد	معیار عملکردی	بسته‌های خدمات
برای عموم، وبسایت، فناوری‌های Web 2.0 و غیره) به اندازه X (بازه زمانی یا درصد) در Y سال.	شرایط جوی جاده، پخش اطلاعات برای عموم و غیره.	
	مدت زمان از آغاز رویداد جوی تا ارسال اطلاعات به سایت سازمان.	

جدول ۳۵ نگاشت اهداف خرد مرتبط با هدف کلان بهبود تردد از معماری سیستم‌های حمل و نقل هوشمند به بسته‌های خدمات

هدف خرد	معیار عملکردی	بسته‌های خدمات
گروه هدف خرد: 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، شماره 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 مسافر بر روی تابلوهای پیام متغیر خبری، شماره تلفن، سیستم‌های اطلاع‌رسانی شرایط جوی جاده، پخش اطلاعات برای عموم و غیره)	MC03, MC04
	مدت زمان از آغاز رویداد جوی تا ارسال اطلاعات به سایت سازمان	
گروه هدف خرد: مدیریت شرایط آب و هوای سفر: پوشش سیستم اطلاعات جوی جاده		
افزایش درصد شبکه اصلی راه (یا شبکه حمل‌ونقل عمومی یا شبکه مسیر دوطرفه منطقه‌ای) پوشش داده‌شده با حسگرهای هواشناسی و یا سیستم اطلاعات هواشناسی جاده (RWIS) تا X درصد در Y سال به طوری که در طول Z کیلومتر (مایل) یک ایستگاه RWIS باشد.	درصد شبکه اصلی راه (حمل‌ونقل عمومی یا مسیر دوطرفه) که یک ایستگاه RWIS در Z کیلومتر (مایل) خود دارد.	MC03, MC04, MC11
گروه هدف خرد: مدیریت مناطق کاری: رضایت مشتری		
افزایش رضایت مشتری از مدیریت ناحیه کار منطقه تا X درصد طی Y سال.	درصد مشتریان راضی از مدیریت ناحیه کار منطقه.	MC08

جدول ۳۶ نگاشت اهداف خرد مرتبط با هدف کلان کاهش مصرف سوخت و هزینه‌های زیست محیطی از معماری سیستم‌های حمل و نقل هوشمند به بسته‌های خدمات

هدف خرد	معیار عملکردی	بسته‌های خدمات
گروه هدف خرد: کارایی سیستم: مصرف انرژی		
کاهش سوخت اضافه مصرف شده به علت تراکم تا X درصد تا Y سال.	سوخت اضافی مصرف شده (مقدار کل یا سرانه)	MC08, MC10
کاهش سرانه مصرف کلی انرژی در حمل و نقل تا X درصد تا Y سال.	سرانه کل انرژی مصرف شده در حمل و نقل.	MC08, MC10
کاهش سرانه مصرف کلی سوخت در حمل و نقل تا X درصد تا Y سال.	سرانه کل سوخت مصرف شده در حمل و نقل.	MC08, MC10

جدول ۳۷ نگاشت اهداف خرد مرتبط با هدف کلان افزایش کارایی سیستم حمل‌ونقل از معماری سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند به بسته‌های خدمات

هدف خرد	معیار عملکردی	بسته های خدمات
گروه هدف خرد: مدیریت شریان ها: قابلیت اطمینان		
کاهش شاخص زمان انتظار در شریان ها در طول دوره های پیک و غیر پیک تا X درصد در Y سال.	شاخص زمان انتظار (بیانگر زمان اضافه ای است که مسافران به هنگام برنامه ریزی سفر خود به مدت زمان میانگین سفرشان می افزایند تا در ۹۵ درصد اوقات به موقع به مقصد برسند).	MC08, MC10
گروه هدف خرد: مدیریت آزادراه: قابلیت اطمینان		
کاهش شاخص زمان انتظار در آزادراه ها در طول دوره های اوج ترافیک و غیر اوج تا X درصد در Y سال.	شاخص زمان انتظار (بیانگر زمان اضافه ای است که مسافران به هنگام برنامه ریزی سفر خود به مدت زمان میانگین سفرشان می افزایند تا در ۹۵ درصد اوقات به موقع به مقصد برسند).	MC08, MC10
گروه هدف خرد: کارایی سیستم: هزینه تراکم		
کاهش سرانه هزینه مالی سالانه تراکم برای X سال آتی.	هزینه سرانه تراکم یا تأخیر (بر حسب دلار)	MC08, MC10
گروه هدف خرد: کارایی سیستم: تأخیر		
کاهش سرانه ساعات تأخیر تا X درصد تا سال Y.	تعداد ساعات تأخیر (نفر-ساعت)	MC06, MC08, MC10
	سرانه ساعات تأخیر	
کاهش ساعات تأخیر هر راننده تا X درصد تا سال Y.	تعداد ساعات تأخیر (نفر-ساعت)	MC06, MC08, MC10
	تعداد ساعات تأخیر هر راننده	
گروه هدف خرد: کارایی سیستم: مدت تراکم		
کاهش تعداد ساعات تراکم روزانه در بازه های زمانی معین در آزادراه های اصلی از X به Y تا سال Z.	نسبت ساعات بر روز در سطح سرویس F، یا $V/C < 1.0$ (یا یک مقدار آستانه دیگر).	MC08
کاهش ساعات روزانه که ۲۰ درصد از مسیرها، تراکم در بازه های زمانی معین را تجربه می کنند تا X درصد تا سال Y.	نسبت ساعات بر روز در سطح سرویس F، یا $V/C < 1.0$ (یا یک مقدار آستانه دیگر).	MC08
گروه هدف خرد: کارایی سیستم: وسعت تراکم		
پایین نگه داشتن 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 می کنند.	MC08
کاهش درصد کیلومتر (مایل) مسیرهای دسترسی (بزرگراه، شاهراه، ریل و غیره) که در طول بازه زمانی پیک دچار تراکم مکرر می شوند تا X درصد تا سال Y.	درصد کیلومتر (مایل) خطوط (یا ریل) که در سطح سرویس F یا $V/C < 1.0$ فعالیت می کنند.	MC08
کاهش سهم تقاطع های مهمی که در سطح سرویس Z فعالیت می کنند تا X درصد تا سال Y.	درصد تقاطع ها که در سطح سرویس F یا $V/C < 1.0$ فعالیت می کنند.	MC08
گروه هدف خرد: کارایی سیستم: شدت تراکم (شاخص زمان سفر)		
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)	MC08, MC10

هدف خرد	معیار عملکردی	بسته‌های خدمات
گروه هدف خرد: کارایی سیستم: زمان سفر		
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).	MC08, MC10
بهبود متوسط زمان سفر در دوره پیک تا X درصد طی Y سال.	متوسط زمان سفر در دوره پیک (دقیقه).	MC08, MC10
گروه هدف خرد: قابلیت اطمینان سیستم: تأخیر غیر دوره‌ای		
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 برنامه‌ریزی‌شده و یا برنامه‌ریزی نشده در سفر.	MC08, MC10
کاهش کل نفر-ساعت‌های تأخیر (یا سرانه تأخیر مدت زمان سفر) به دلیل اتفاقات برنامه‌ریزی‌شده، 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 برنامه‌ریزی‌شده یا برنامه‌ریزی نشده در سفر.	MC08, MC10
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 برنامه‌ریزی‌شده و یا برنامه‌ریزی نشده در سفر.	MC08
گروه هدف خرد: 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 95 درصد از سفرها، مسافر با اطمینان به موقع به مقصد برسد. زمان برنامه‌ریزی = صدک 95 ام زمان سفر (دقیقه) -	MC06, MC08, MC10
کاهش شاخص میانگین زمان برنامه‌ریزی برای مسیرهای ویژه در منطقه تا X (بدون واحد) طی Y سال آتی.	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.	MC06, MC08, MC10
گروه هدف خرد: قابلیت اطمینان سیستم: صدک $95/90$ زمان سفر		
کاهش صدک 90 -ام (یا 95 -ام) مدت زمان سفر برای هر مسیر منتخب تا X درصد طی Y سال.	صدک 95 -ام یا 90 -ام مدت زمان سفر برای مسیرهای منتخب.	MC06, MC08, MC10
کاهش میانگین صدک 90 -ام (یا 95 -ام) مدت زمان‌های سفر برای گروهی از مسیرها یا سفرهای خاص در منطقه تا X دقیقه در Y سال.	صدک 95 -ام یا 90 -ام مدت زمان سفر برای مسیرهای انتخاب‌شده.	MC06, MC08, MC10
گروه هدف خرد: قابلیت اطمینان سیستم: شاخص زمان انتظار زمان سفر		
کاهش میانگین شاخص زمان انتظار برای چندین مسیر یا سفر تا X درصد طی Y سال.	شاخص زمان انتظار بیانگر زمان اضافه‌ای است که مسافران به هنگام برنامه‌ریزی سفر خود به میانگین مدت زمان سفرشان می‌افزایند. این زمان	MC06, MC08, MC10

هدف خرد	معیار عملکردی	بسته‌های خدمات
کاهش شاخص زمان انتظار برای مسیرهای ویژه سفر تا X درصد طی Y سال آتی.	اضافه، مابین میانگین زمان سفر و بدترین حالتی که ممکن است اتفاق بیفتد (صدک ۹۵-ام) قرار دارد. شاخص زمان انتظار معرف درصدی از میانگین زمان سفر است. میانگین شاخص زمان انتظار و یا زمان انتظار 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).	MC06, MC08, MC10
کاهش میانگین مدت زمان انتظار مورد نیاز برای رسیدن به موقع به مقصد برای ۹۵ درصد از سفرها در مسیرهای خاص تا X دقیقه طی Y سال.	انتظار و یا زمان انتظار 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).	MC06, MC08, MC10
گروه هدف خرد: 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.	MC06, MC08, MC10
گروه هدف خرد: مدیریت وقایع با توجه به شرایط بد جوی: زمان پاک‌سازی (ناشی از شرایط جوی)		
کاهش زمان متوسط برای تکمیل پاک‌سازی (آزادراه‌ها، راه‌های سریع‌السیر، همه جاده‌ها، خطوط اصلی راه‌آهن 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	MC05, MC06
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	MC05, MC06
گروه هدف خرد: مدیریت مناطق کاری: هماهنگی ساخت و تعمیر		
کاهش تعداد نواحی کار در مسیرهای موازی در طول کریدورهای مشابه، تا X درصد در Y سال.	وقوع و تکرار نواحی کار در مسیرهای موازی در طول کریدورهای مشابه.	MC10
تأسیس سیستم مدیریت ناحیه کار طی X سال جهت تسهیل هماهنگی نواحی کار در منطقه.	درصد سیستم‌های مدیریت ناحیه کار ایجادشده.	MC10
افزایش تعداد پروژه‌های عظیمی که برای هماهنگی ساخت‌وساز منطقه‌ای بازبینی شده کلید پایان‌بر تا X درصد در Y سال.	درصد پروژه‌های عظیمی که زمان‌بندی پروژه در آن بازبینی شده است.	MC10
گروه هدف خرد: مدیریت مناطق کاری: گستردگی تراکم		
کاهش متوسط و بیشینه طول صف تا X درصد طی Y سال.	متوسط و بیشینه طول صف در ناحیه کار.	MC08, MC10
کاهش متوسط زمان (به دقیقه) دوره‌ای که طول صف بزرگ‌تر از حد آستانه (مثلاً ۵، ۰ مایل) می‌شود، تا X درصد طی Y سال.	متوسط دوره زمانی که طول صف بزرگ‌تر از X کیلومتر (مایل) می‌شود.	MC08, MC10
کاهش درصد وسایل نقلیه‌ای که حین عبور از نواحی کار در صف قرار می‌گیرند، تا X درصد در Y سال.	درصد وسایل نقلیه‌ای که در نواحی کار، در صف قرار می‌گیرند.	MC08, MC10
گروه هدف خرد: مدیریت مناطق کاری: تأخیر زمان سفر		
افزایش درصد پروژه‌های ساخت و تعمیر در نواحی کار شبانه / غیر اوج تا X درصد در Y سال.	درصد پروژه‌های ساخت و تعمیر در نواحی کار شبانه / غیر اوج.	MC07, MC08, MC10
افزایش نرخ پروژه‌هایی که در زمان مقرر تکمیل شده‌اند، تا X درصد طی Y سال.	درصد پروژه‌هایی که در زمان مقرر تکمیل شده‌اند.	MC07, MC08, MC10
کاهش نفر-ساعات (خودرو-ساعات) تأخیر کلی فرد که مرتبط با ناحیه کار است، تا X درصد طی Y سال.	ساعت‌های کلی تأخیر فرد (ساعت‌های وسایل نقلیه) که مرتبط با ناحیه کار است.	MC07, MC08, MC10

هدف خرد	معیار عملکردی	بسته‌های خدمات
گروه هدف خرد: مدیریت مناطق کاری: قابلیت اطمینان زمان سفر		
کاهش مجموع خودرو-ساعات تأخیر ناشی از تصادفات در مناطق کاری (به عنوان مثال تصادفات در داخل یا نزدیک مناطق کاری)	خودرو-ساعات تأخیر ناشی از تصادفات مرتبط با مناطق کاری	MC08, MC09

جدول ۳۸ نگاشت اهداف خرد مرتبط با هدف کلان بهبود حفاظت از زیرساخت‌های حمل و نقل از معماری سیستم‌های حمل و نقل

هوشمند به بسته‌های خدمات

هدف خرد	معیار عملکردی	بسته‌های خدمات
گروه هدف خرد: محافظت: محافظت از زیرساخت‌های موجود		
کیلومتر (مایل)- خطوط با شرایط روسازی نامطلوب نباید از X کیلومتر (مایل) خطوط با شرایط روسازی نامطلوب باید از X درصد کل سیستم بزرگراهی، افزایش یابد.	کیلومتر (مایل) خطوط با شرایط روسازی نامطلوب	MC12
افزایش دارایی و مدیریت منابع	افزایش عمر روسازی با اعمال قانون برای وزن کامیون‌ها	MC01, MC02, MC12
	تعداد دارایی ردیابی شده در لحظه	
	درصد ناوگان/ تجهیزات واقع در چرخه عمر	
	درصد قلمروهای جغرافیایی پوشش داده شده توسط سازمان‌های ارتباطات الکترونیک	
	درصد فعالیت‌های تکمیل شده نگهداری و تعمیر در چارچوب زمانی مورد نیاز	
	نرخ که هر وسیله به کار گرفته می‌شود.	
هزینه‌های عملکردی وسایل نقلیه		
افزایش شاخص محافظت از وضعیت آسفالت (PCI) به میزان X یا بیشتر از آن برای خیابان‌ها و جاده‌های محلی	شاخص وضعیت آسفالت (PCI)	MC12
افزایش پل‌های با وضعیت خوب موجود در سیستم بزرگراه‌های ملی (NHS)، به بیش از X درصد	درصد پل‌های با وضعیت خوب موجود در سیستم بزرگراه‌های ملی	MC05
عدم رشد درصد پل‌های با وضعیت ضعیف، موجود در سیستم بزرگراه‌های ملی (NHS)، به بیش از X درصد	درصد پل‌های با وضعیت ضعیف موجود در سیستم بزرگراه‌های ملی	MC05
افزایش درصد آسفالت با وضعیت خوب در سیستم‌های بین استانی به بیش از X درصد	درصد آسفالت با وضعیت خوب (در سیستم‌های بین استانی)	MC05
افزایش درصد آسفالت با وضعیت خوب به بیش از X درصد سیستم بزرگراه‌های ملی که بین استانی نیستند	درصد آسفالت با وضعیت خوب در سیستم بزرگراه‌های ملی که بین استانی نیستند	MC05
عدم رشد درصد آسفالت با وضعیت ضعیف به بیش از X درصد سیستم‌های بین استانی	درصد آسفالت با وضعیت ضعیف (در سیستم‌های بین استانی)	MC05
عدم رشد درصد آسفالت با وضعیت ضعیف به بیش از X درصد سیستم بزرگراه‌های ملی که بین استانی نیستند	درصد آسفالت با وضعیت ضعیف در سیستم بزرگراه‌های ملی که بین استانی نیستند	MC05

۵-۲ پیوست شماره (۲): عناوین موجودیت‌های فیزیکی فعال در حوزه خدمات

۵-۲-۱ 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 ساخت، نگهداری و تعمیر مشتمل بر ۵ زیرسیستم مرکزی است که عناوین آن‌ها به همراه بسته‌های تجهیزات مرتبط با آن‌ها به شرح زیر است.

جدول ۳۹ زیرسیستم مرکزی مدیریت اضطراری در حوزه خدمات مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر و بسته‌های تجهیزات مرتبط با آن

زیرسیستم مدیریت اضطراری		
کد بسته خدمات	عنوان بسته تجهیزات	الزامات اجرایی
MC04	نظارت محیطی اضطراری	(۱). جمع‌آوری اطلاعات شرایط فعلی جاده و پیش‌بینی‌ها و اطلاعات جوی و زیست‌محیطی از منابع مختلف و ارائه آن به عامل جهت استفاده موثرتر در مدیریت حوادث؛ (۲). داشتن قابلیت‌های راهبردی پاسخگویی به فوریت و روابط گسترده بین سازمانی برای حوادث و سوانح غیر معمولی؛ (۳). ارتباط با مرکز عملیات اورژانسی؛ (۴). مدیریت پاسخگویی هماهنگ به شرایط اضطراری؛ (۵). پایش بلادرنگ اطلاعات وضعیت سیستم حمل‌ونقل در منطقه شامل شرایط فعلی جاده‌ای و ترافیک، شرایط جوی، رخدادهای خاص و سایر اطلاعات مقتضی، در دسترس بودن منابع جهت تخصیص مناسب این منابع برای پاسخگویی به یک وضعیت اضطراری خاص؛ (۶). ایجاد هماهنگی‌های مناسب قبل و حین فوریت‌ها بین سازمان‌های مرتبط و اجرای برنامه‌های پاسخگویی اضطراری به همراه پیگیری پیشرفت آن در طول حادثه؛ (۷). ارتباط با سیستم‌های اطلاع‌رسانی به عموم مردم (مانند رسانه‌ها) و سیستم‌های سلامت عمومی جهت ارائه مناسب‌ترین پاسخ در فوریت‌هایی که در آن سلامت افراد در خطر است.
MC10	مدیریت پاسخ اضطرار	

جدول ۴۰ زیرسیستم مرکزی ارائه دهنده خدمات اطلاعات حوزه خدمات مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر و بسته های تجهیزات مرتبط با آن

زیرسیستم ارائه دهنده خدمات اطلاعات		
کد بسته خدمات	عنوان بسته تجهیزات	الزامات اجرایی
MC04	جمع آوری داده مسافر	جمع آوری، پردازش و ذخیره سازی اطلاعات حمل و نقل و توزیع آن ها میان استفاده کنندگان سیستم
MC11	جمع آوری اطلاعات کاوشگر	

جدول ۴۱ زیرسیستم مرکزی مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر در حوزه خدمات مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر و بسته های تجهیزات مرتبط با آن

زیرسیستم مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر		
کد بسته خدمات	عنوان بسته تجهیزات	الزامات اجرایی
MC05	کنترل سیستم عملیات نگهداری و تعمیر	(۱). نظارت از راه دور بر عملیات نگهداری و تعمیر جاده ها به شیوه خودکار مانند پراکنده کردن مه، پخش مواد شیمیایی ضد یخ و ... که یا از راه دور توسط مرکز و یا توسط حسگرهای محیطی طبق درکی که از محیط اطرافشان دارند فعال می گردد؛ (۲). جمع آوری شرایط فعلی جاده و جوی شامل دما، باد، رطوبت، بارش و قابلیت دید و همچنین دمای سطح جاده، رطوبت، یخ زدگی، میزان شوری و سایر اندازه گیری ها با استفاده از حسگرهای جمع آوری کننده داده های محیطی روی سطح جاده یا کناره آن؛ (۳). پردازش و انتشار داده های هواشناسی فعلی و پیش بینی شده، اطلاعات وضعیت جاده و داده های محیطی محلی؛ (۴). نظارت بر شرایط روسازی پل ها، تونل ها و سایر زیرساخت های مرتبط به حمل و نقل (مثل آب روها) با استفاده از حسگرهای ثابت نظارتی و یا حسگرهای متحرک منصوب بر وسایل نقلیه نگهداری و تعمیر که لرزش، تنش، دما، پیوستگی سطح و سایر اندازه گیری ها را انجام می دهند؛ (۵). تعیین دوره های نگهداری و تعمیر طبق اطلاعات خاص محیطی و شرایط جاده، استفاده فعلی از مواد عملیات تعمیر و نگهداری، منابع موجود، میزان در دسترس بودن وسایل نقلیه و تجهیزات و سایر اطلاعات مقتضی به منظور تصمیم گیری برای یک افق زمانی مشخص؛ (۶). مدیریت و پشتیبانی از فعالیت های روتین (پاک سازی جاده، بردن علف های هرز)، حذف مواد خطرناک (آلودگی های جاده، حیوانات مرده) و نگهداری و تعمیر تجهیزات ITS و غیر ITS (علائم، کنترل کننده های ترافیکی، مدار آشکارساز، علائم پیام رسان متغیر، چراغ های راهنمایی، CCTV
MC03, MC11	جمع آوری اطلاعات محیطی	
MC04	پردازش اطلاعات محیطی	
MC12	نظارت بر زیرساخت ها	
MC06, MC07	پشتیبانی تصمیم نگهداری و تعمیر	
MC07	ساخت، نگهداری و تعمیر معابر	

زیرسیستم مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر		
کد بسته خدمات	عنوان بسته تجهیزات	الزامات اجرایی
MC02	مدیریت نگهداری و تعمیر خودروها و تجهیزات	و غیره)؛ (۷). نظارت بر شرایط وسایل نقلیه و تجهیزات (شامل دمای موتور، مایل پیموده شده، سایش لاستیک، فرسودگی ترمز، فرسودگی تسمه و هرگونه هشدار که مرتبط با شرایط عملکردی وسایل نقلیه و تجهیزات کمکی باشد)، بررسی تاریخچه تعمیر و نگهداری جهت تهیه برنامه زمان‌بندی عملیات تعمیر و نگهداری معمولی و اصلاحی مبتنی بر میزان به کار گرفته شدن وسایل نقلیه؛ (۸). ردیابی موقعیت وسایل نقلیه و تجهیزات ساخت، نگهداری و تعمیر؛ (۹). مدیریت عملیات نگهداری زمستانی مانند عملیات برف‌روبی، بهبود و عملیات تعمیر نگهداری حریم راه‌ها (پاشیدن نمک یا سایر مواد) و سایر عملیات مربوط به برف و یخ به همراه نظارت بر شرایط محیطی و پیش‌بینی‌های جوی جهت برنامه‌ریزی مناسب فعالیت‌های زمستانی؛ (۱۰). اطلاع‌رسانی برنامه‌های فعالیت کار و محدودیت‌های دارایی فعلی شامل ماهیت فعالیت‌های ساخت، نگهداری و تعمیر، موقعیت، تأثیر بر روی حریم راه، زمان‌های مورد انتظار و دوره آن، تأخیرهای پیش‌بینی‌شده، مسیرهای جایگزین، و محدودیت سرعت پیشنهادی که بر شبکه راه تأثیرگذار هستند به سایر نمایندگی‌ها جهت هماهنگی عملیات؛ (۱۱). نظارت از راه دور بر فعالیت‌های ناحیه کار جهت اطلاع‌رسانی سرعت‌ها، تأخیرها و راه‌بندان‌ها در ناحیه کار، به کاربران وسایل نقلیه موتوری قبل از ورودشان به این ناحیه؛ (۱۲). نظارت از راه بر سیستم‌های ایمنی ناحیه کار جهت شناسایی ورود خودبه‌خود وسایل نقلیه به ناحیه کار جهت هشدار به خدمه کارگر در ناحیه کار به همراه کنترل و نظارت حرکت خدمه به منظور ارائه هشدار در صورت خروجشان از ناحیه امن طراحی‌شده.
MC01	ردیابی خودروها	
MC06	مدیریت نگهداری و تعمیر زمستانی	
MC10	هماهنگی فعالیت‌های کار	
MC08	مدیریت ناحیه کار	
MC09	مدیریت ایمنی ناحیه کار	

جدول ۴۲ زیرسیستم مرکزی مدیریت ترافیک در حوزه خدمات مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر و بسته‌های تجهیزات مرتبط با آن

زیرسیستم مدیریت ترافیک		
کد بسته خدمات	عنوان بسته تجهیزات	الزامات اجرایی
MC03	نظارت محیطی TMC	(۱). تحلیل شرایط فعلی و پیش‌بینی شده جاده‌ای (مانند دمای سطح جاده، میزان رطوبت، یخ‌زدگی و ...) و اطلاعات جوی (دمای هوا، باد، میزان رطوبت، بارندگی و سطح دید) با ترکیب اطلاعات به دست آمده از ارائه‌دهندگان خدمات اطلاعات جوی، اطلاعات جمع‌آوری شده توسط سایر مراکز نظیر مراکز مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر و یا داده جمع‌آوری شده از حسگرهای محیطی مستقر در جاده و یا اطراف آن جهت ارائه مشاوره‌های عمومی به مسافران و هشدارهای متناسب با مکان‌های خاص به رانندگان؛ (۲). مبادله اطلاعات و شرایط هشدار با مراکز مدیریت اضطراری اعم از پلیس، اورژانس، هلال‌احمر و مشتمل بر اطلاعات وقوع یک شرایط اضطراری بزرگ مانند یک فاجعه طبیعی یا ساخته دست انسان برای توزیع بین مردم حاوی اطلاعاتی در خصوص منبع هشدار، ماهیت شرایط اضطراری، منطقه جغرافیایی مربوطه، مدت زمان سپری شده و اطلاعات و دستورالعمل‌های لازم برای آگاه‌سازی مردم و پاسخ به هشدار، برنامه‌ریزی برای پاسخگویی به حوادث به صورت هماهنگ با سایر مراکز مدیریت اضطراری و هماهنگ‌سازی اطلاعات و عملیات کنترلی با سایر مراکز مدیریت ترافیک، پشتیبانی از درخواست‌های مراکز مدیریت اضطراری مبنی بر کنترل از راه دور حسگرها و تجهیزات نظارتی واقع در منطقه مورد نظر و ارائه مسیریابی ویژه برای خودروهای اضطراری آن‌ها، نظارت بر عملکرد پاسخگویی و پاک‌سازی حادثه و پس از آن محاسبه مدت زمان پاسخگویی به حوادث، مبادله اطلاعات ارزیابی شرایط شبکه جاده‌ای شامل ارزیابی خسارت وارده به جاده از جمله مکان و وسعت آسیب، برآورد ظرفیت باقیمانده، انسداد مسیرهای مورد نیاز، مسیرهای جایگزین، محدودیت‌های ضروری و چارچوب زمانی برای تعمیر و بازایی با مراکز مدیریت اضطراری و مراکز تعمیر و نگهداری؛ (۳) جمع‌آوری و ذخیره وضعیت عملیاتی حسگرها، سیستم نظارتی CCTV و حسگرهای محیطی به همراه جمع‌آوری و ذخیره داده‌های مبنی بر وجود خطا در حسگرها، سیستم نظارتی CCTV و حسگرهای محیطی و ارسال آن به مراکز تعمیر و نگهداری جهت تعمیر و رفع خطا و مبادله داده‌های مربوط به مشکلات تجهیزات و زمان‌بندی/وضعیت تعمیر
MC06	هماهنگی و ارتباطات اعزام به حوادث	دست انسان برای توزیع بین مردم حاوی اطلاعاتی در خصوص منبع هشدار، ماهیت شرایط اضطراری، منطقه جغرافیایی مربوطه، مدت زمان سپری شده و اطلاعات و دستورالعمل‌های لازم برای آگاه‌سازی مردم و پاسخ به هشدار، برنامه‌ریزی برای پاسخگویی به حوادث به صورت هماهنگ با سایر مراکز مدیریت اضطراری و هماهنگ‌سازی اطلاعات و عملیات کنترلی با سایر مراکز مدیریت ترافیک، پشتیبانی از درخواست‌های مراکز مدیریت اضطراری مبنی بر کنترل از راه دور حسگرها و تجهیزات نظارتی واقع در منطقه مورد نظر و ارائه مسیریابی ویژه برای خودروهای اضطراری آن‌ها، نظارت بر عملکرد پاسخگویی و پاک‌سازی حادثه و پس از آن محاسبه مدت زمان پاسخگویی به حوادث، مبادله اطلاعات ارزیابی شرایط شبکه جاده‌ای شامل ارزیابی خسارت وارده به جاده از جمله مکان و وسعت آسیب، برآورد ظرفیت باقیمانده، انسداد مسیرهای مورد نیاز، مسیرهای جایگزین، محدودیت‌های ضروری و چارچوب زمانی برای تعمیر و بازایی با مراکز مدیریت اضطراری و مراکز تعمیر و نگهداری؛ (۳) جمع‌آوری و ذخیره وضعیت عملیاتی حسگرها، سیستم نظارتی CCTV و حسگرهای محیطی به همراه جمع‌آوری و ذخیره داده‌های مبنی بر وجود خطا در حسگرها، سیستم نظارتی CCTV و حسگرهای محیطی و ارسال آن به مراکز تعمیر و نگهداری جهت تعمیر و رفع خطا و مبادله داده‌های مربوط به مشکلات تجهیزات و زمان‌بندی/وضعیت تعمیر
MC07	نگهداری و تعمیر تجهیزات ترافیکی	ارزیابی شرایط شبکه جاده‌ای شامل ارزیابی خسارت وارده به جاده از جمله مکان و وسعت آسیب، برآورد ظرفیت باقیمانده، انسداد مسیرهای مورد نیاز، مسیرهای جایگزین، محدودیت‌های ضروری و چارچوب زمانی برای تعمیر و بازایی با مراکز مدیریت اضطراری و مراکز تعمیر و نگهداری؛ (۳) جمع‌آوری و ذخیره وضعیت عملیاتی حسگرها، سیستم نظارتی CCTV و حسگرهای محیطی به همراه جمع‌آوری و ذخیره داده‌های مبنی بر وجود خطا در حسگرها، سیستم نظارتی CCTV و حسگرهای محیطی و ارسال آن به مراکز تعمیر و نگهداری جهت تعمیر و رفع خطا و مبادله داده‌های مربوط به مشکلات تجهیزات و زمان‌بندی/وضعیت تعمیر

زیرسیستم مدیریت ترافیک		
کد بسته خدمات	عنوان بسته تجهیزات	الزامات اجرایی
MC08, MC10	مدیریت ترافیک ناحیه کار	تجهیزات با مراکز تعمیر و نگهداری (داده‌های مبادله شده شامل جزئیات خطاها و مشکلات تجهیزات و در مقابل، اعلام رفع خطاهای اعلام شده می‌باشد)؛ (۴). هماهنگ‌سازی برنامه‌های کار با سیستم‌های تعمیر و نگهداری هماهنگ به طوری که نواحی کار تأسیس شده دارای کمترین اثر بر جریان ترافیک باشند. به‌کارگیری راهبردهای کنترل ترافیک برای کاهش اثرات ترافیک مرتبط با ناحیه کار و ارسال اطلاعات مربوط به ناحیه کار بر روی سیستم‌های اطلاع‌رسانی رانندگان نظیر تابلوهای پیام‌رسان.

جدول ۴۳ زیرسیستم مرکزی مدیریت حمل و نقل عمومی در حوزه خدمات مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر و بسته‌های تجهیزات مرتبط با آن

زیرسیستم مدیریت حمل و نقل عمومی		
کد بسته خدمات	عنوان بسته تجهیزات	الزامات اجرایی
MC04	نظارت محیطی بر حمل و نقل همگانی	(۱). جمع‌آوری و تلفیق داده‌های شرایط فعلی و پیش‌بینی شده راه از انواع منابع شامل کاوشگرهای وسایل نقلیه و ارائه‌کنندگان خدمات هواشناسی جهت مدیریت موثرتر عملیات حمل و نقل عمومی؛ (۲). پشتیبانی از هماهنگی خدمات حمل و نقل عمومی بین اجزای آن و با دیگر روش‌های حمل و نقلی نظیر هوایی، دریایی، ریلی و زمینی سطحی در خصوص اطلاعات زمان‌بندی و سفر، تبادل اطلاعات حمل و نقل عمومی (نقاط توقف، ایستگاه‌ها، یا پایانه‌هایی که انتقالات می‌تواند به نحو مناسبی انجام گیرد)، اطلاعات نقاط انتقال بین ارائه‌دهندگان خدمات حمل و نقل چند قیدی، آژانس‌های حمل و نقل عمومی و
MC10	هماهنگی مراکز چندوجهی حمل و نقل همگانی	

۵-۲-۲ 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 نصب شده و مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرند. حوزه خدمات مدیریت ساخت و نگهداری مشتمل بر یک زیرسیستم میدانی است که عنوان آن به همراه بسته‌های تجهیزات مرتبط به شرح زیر است.

جدول ۴۴ زیرسیستم میدانی عمومیت معابر در حوزه خدمات مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر و بسته‌های تجهیزات مرتبط با آن

زیرسیستم عمومیت معابر		
کد بسته خدمات	عنوان بسته تجهیزات	الزامات اجرایی
MC05	تعمیر و نگهداری خودکار معابر	(۱). انجام عملیات نگهداری و تعمیر نظیر پراکنده‌سازی مه، پخش مواد شیمیایی ضد یخ و... در قسمتی از راه به صورت خودکار مبتنی بر شرایط محیطی و یا جوی و یا تحت کنترل مرکز؛ (۲). اندازه‌گیری، جمع‌آوری و ارسال شرایط جوی (شامل دما، رطوبت، بارش و قابلیت دید) و اطلاعات سطح جاده (دما، رطوبت، یخ زدگی، شوری و...) به مرکز کنترل؛ (۳). پشتیبانی از ارتباطات مستقیم بین تجهیزات میدانی از طریق کنترل و ارسال داده به دیگر المان‌های میدانی و هماهنگی بین حسگرهای کنترل شده از راه دور و تجهیزات میدانی؛ (۴). نظارت بر وضعیت عملکرد ابزار میدانی و گزارش نقص‌ها (وضعیت ابزار، تنظیمات و اطلاعات مربوط به خرابی) برای انجام تعمیرات، به زیرسیستم ساخت، نگهداری و تعمیر، و یا پشتیبانی تعمیر نگهداری میدانی، جایگزینی و تعویض ابزار میدانی از طریق یک رابط محلی برای کارکنان میدانی؛ (۵). نظارت بر شرایط روسازی پل‌ها، تونل‌ها و سایر زیرساخت‌های مربوط به حمل و نقل (مثل آب‌رو) از طریق حسگرهای میدانی؛ (۶). جمع‌آوری اطلاعات از خودروهای در حال گذر که به یک دستگاه ارتباطی کوتاه‌برد مجهز هستند. این اطلاعات مشتمل بر زمان‌های سفر در معبر، سرعت‌های متوسط، شرایط جاده، و هر اطلاعات دیگری که بتواند توسط خودروهای در حال گذر اندازه‌گیری و تبادل شوند، می‌باشد. این اطلاعات پس از
MC03	نظارت محیطی معابر	
MC05, MC09	هماهنگی تجهیزات معابر	
MC07	نظارت بر ابزار میدانی معابر	
MC12	نظارت بر زیرساخت معابر	
MC11, MC12	ارسال داده شناور معابر	

زیرسیستم عمومیت معابر		
کد بسته خدمات	عنوان بسته تجهیزات	الزامات اجرایی
MC05	انتشار اطلاعات ترافیکی معابر	جمع آوری به مرکز ارسال می گردد؛ (۷). انتشار اطلاعات ترافیکی از طریق نمایشگرهای پیام متغیر و سیستم اطلاع رسانی رادیویی بزرگراه؛ (۸). شناسایی ورود خودروها به محدوده ناحیه کار از طریق حسگرهای میدانی و هشدار به خدمه کارگر و راننده به همراه کنترل حرکت خدمه و ارائه هشدار در صورت خروج آن از ناحیه ایمن طراحی شده؛ (۹). کنترل ترافیک در مناطقی از جاده که در آن عملیات ساخت، تعمیر و نگهداری انجام می شود با استفاده از تجهیزات میدانی مانند دوربین های مدار بسته، تابلوهای پیام متغیر و دروازه ها/موانع به همراه ارائه مقادیر سرعت و میزان تأخیر در مناطق کاری قبل از اینکه رانندگان به این مناطق برسند.
MC09	ایمنی ناحیه کار معابر	
MC08	کنترل ترافیک منطقه کاری معابر	

۵-۲-۳ خودرو

به جز کسانی که به صورت پیاده سفر می کنند، سایر افراد با استفاده از یکی از انواع وسایل نقلیه از محلی به محل دیگر سفر می نمایند. وسایل نقلیه شامل دوچرخه ها، موتورسیکلت ها، اتومبیل ها، کامیون ها، اتوبوس ها می شوند. حوزه خدمات مدیریت ساخت و نگهداری مشتمل بر ۲ زیرسیستم خودرو است که عناوین آن ها به همراه بسته های تجهیزات مرتبط با آن ها به شرح زیر است.

جدول ۴۵ زیرسیستم خودروی ساخت، نگهداری و تعمیر در حوزه خدمات مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر و بسته های تجهیزات مرتبط با آن

زیرسیستم خودروی ساخت و نگهداری و تعمیر		
کد بسته خدمات	عنوان بسته تجهیزات	الزامات اجرایی
MC08	کنترل سیستم موانع	
MC03	نظارت محیطی MCV	
MC12	نظارت بر زیرساخت ها	
MC07	ساخت و نگهداری و تعمیر معابر	
MC01	ردیابی موقعیت خودرو نگهداری و تعمیر	
MC09	نظارت بر ایمنی خودروها	
MC02	تشخیص عیب و نظارت بر سیستم خودروها	
MC06	نگهداری زمستانی	
MC08	پشتیبانی ناحیه کار MCV	

جدول ۴۶ زیرسیستم عمومیت خودرو در حوزه خدمات مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر و بسته‌های تجهیزات مرتبط با آن

زیرسیستم عمومیت خودرو		
کد بسته خدمات	عنوان بسته تجهیزات	اهداف زیرسیستم
MC11, MC12	پشتیبانی از کاوشگر محیطی خودروها	(۱). ارسال شرایط جاده و اطلاعات جوی از طریق حسگرهای وسایل نقلیه و سیستم‌های ارتباطاتی در حین حرکت وسیله نقلیه به تجهیزات میدانی قرار داده شده در طول حریم راه با استفاده از ارتباطات کوتاه‌برد و یا ارسال به مراکز جهت اندازه‌گیری شرایط محیطی و ثبت لحظه‌ای رخدادهای مشخص؛ (۲). نظارت بر اجزای مهم خودرو و هشدار به راننده در خصوص خطرات بالقوه از طریق حسگرهایی که برای نظارت بر وضعیت خودرو و عملکرد آن، از جمله عملکرد فرمان، ترمز، شتاب، تولید گازهای آلاینده، کنترل اقتصادی سوخت، عملکرد موتور و غیره در خودرو تعبیه شده‌اند.
MC02	سیستم نظارت بر ایمنی خودرو	

۳-۵ پیوست شماره (۳): خدمات کاربر در حوزه خدمات

کد	شرح
۸,۱,۰	سیستم‌های حمل و نقل هوشمند باید عملگرهای فعالیت‌های ساخت، نگهداری و تعمیر را به منظور نظارت، نگهداری، بهبود و مدیریت شرایط فیزیکی معابر، تجهیزات زیرساختی مرتبط و منابع مورد نیاز، فراهم نماید. عملیات ساخت و نگهداری و تعمیر (MCO)، باید بر چهار عملگر اصلی تمرکز کند: (۱) مدیریت ناوگان خودروهای نگهداری و تعمیر، به منظور نظارت و ردیابی موقعیت و شرایط ناوگان‌های نگهداری و تعمیر، ساخت و خودروهای خدمات ویژه (۲) مدیریت معابر، به منظور نظارت و پیش‌بینی شرایط و مدیریت عملیات نگهداری و تعمیر 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 نگهداری و تعمیر، به منظور هماهنگی برنامه‌های کار.
۸,۱,۱	عملیات ساخت و تعمیر نگهداری باید یک مدیریت ناوگان خودروهای نگهداری و تعمیر را به منظور برنامه‌ریزی و اعزام، نظارت و ردیابی بر خودروهای مربوطه فراهم کند. این مدیریت شامل تعامل‌های میان مدیران ترافیکی، ناظران، اعزام کنندگان، خدمه میدانی، خدمه نگهداری و تعمیر، خدمه خودروهای نگهداری و تعمیر، خدمه تجهیزات نگهداری و تعمیر، سازمان‌های ارائه خدمات هواشناسی و ارائه‌دهندگان خدمات اطلاعات است.
۸,۱,۳	عملیات ساخت و نگهداری و تعمیر باید عملگر ایمنی و مدیریت ناحیه کار که از کارامدی، 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، سازم آن‌های ایمنی عمومی، ارائه‌دهنده خدمات اطلاعات و مسافران است.
۸,۱,۴	عملیات ساخت و نگهداری و تعمیر 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، سازم آن‌های ایمنی عمومی و ارائه‌دهنده خدمات اطلاعات است.
۱,۱,۰	ITS باید دارای قابلیت ارائه اطلاعات پیش از سفر (PTTI) ^۱ برای کمک به مسافران در انتخاب مد سفر، تخمین زمان سفر و تصمیمات مربوط به مسیر سفر پیش از ترک مبدا باشد. این قابلیت دارای ۴ مؤلفه اصلی است که عبارت‌اند از (۱) اطلاعات مربوط به خدمات در دسترس، (۲) اطلاعات وضعیت کنونی (۳) خدمات برنامه‌ریزی سفر و (۴) دسترسی کاربر. اطلاعات از مدهای مختلف حمل و نقلی با هم ترکیب شده و برای تصمیم‌گیری در اختیار کاربر قرار می‌گیرد.
۵,۲,۱	سرویس EVM باید شامل یک سیستم مدیریت ناوگان خودروهای اضطرار باشد.

^۱Pre Trip Travel Information

مراجع



- [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/virginiainsarchitecture/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.

معماری ملی



سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند ایران

- ارائه چارچوبی جهت تعیین سیستم‌های حمل‌ونقل 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 تبادلی بین منابع، سیستم‌ها و سازمان‌های مختلف
- تعیین وظایف سیستم‌ها و ذی‌نفعان کلیدی
- پشتیبانی از مدیریت بهتر دارایی‌های موجود در بخش حمل‌ونقل و ایجاد فرصت‌های سرمایه‌گذاری
- تعریف دستورالعمل‌های اجرایی یکسان برای پیشبرد راهبردهای مشخص در سیستم‌های مختلف
- ایجاد فرصت‌های همکاری بین سازمانی



پژوهشکده

حمل‌ونقل و سیستم‌های هوشمند

تهران، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، پژوهشکده حمل‌ونقل و سیستم‌های هوشمند

تلفکس: ۰۲۱-۶۶۴۸۳۳۴۴

URL: its.aut.ac.ir

Email: its@aut.ac.ir