Archive of SID

مکانیابی اجزاء سیستم حمل ونقل هوشمندITSبا استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیاییGISدرمحورهای مواصلاتی استان همدان

محمد مهدی درگاهی[۱]، جعفر جمیلی [۲]

[۱]کارشناس اداره کل حمل ونقل و پایانه های استان همدان، mmdargahi@gmail.com
[۲]کارشناس مرکز مدیریت راه های کشور، j-jamili@yahoo.com

چکیده

حمل ونقل جاده ای در ایران به عنوان اساسی ترین سیستم حمل ونقل و زیربنای اقتصاد همواره در برنامه ریزی های کلان کشور مورد توجه و اهمیت خاص قرار گرفته است. آمار بالای تصادفات و تلفات جاده ای در ایران بیانگر عدم ایمنی در جاده های ایران میباشد، لذا درعصری که از آن به عنوان عصر دیجیتال نام برده می شود، علم فناوری اطلاعات به عنوان ابزاری کارآمد و ضروری می تواند یاری رسان مدیریت حمل ونقل و ارتقای ایمنی در جاده ها باشد.

سیستم اطلاعات جغرافیایی(GIS) و سیستم حمل ونقل هوشمند(ITS) از جمله ره آوردهای فناوری اطلاعات است که در حمل ونقل مورد استفاده قرار می گیرد.سیستم حمل ونقل هوشمند متشکل از اجزاء متنوع با کاربردهای گوناگون در کلیه بخش های حمل ونقل قابل استفاده است از طرفی با توجه به اینکه نصب و راه اندازی اجزاء این سیستم هزینه بالایی را طلب میکند لذا مکانیابی صحیح و منطقی این تجهیزات این هزینه را توجیه می نماید. در این تحقیق سعی برآن است که ابتدا به بررسی نیازها و مشکلات در حمل ونقل جاده ای استان همدان پرداخته شود وسپس با جمع آوری اطلاعات و آمار گوناگون حمل ونقل جاده ای و ورود، پردازش و تجزیه و تحلیل آنها در پایگاه اطلاعاتی مبتنی برداده های مکانی با توجه به نوع و کارکرد تجهیزات حمل ونقل هوشمند اولویت بندی و مکان مناسب برای نصب و بکارگیری آنها انتخاب شود.

کلمات کلیدی: سیستم اطلاعات جغرافیایی، سیستم حمل ونقل هوشمند، مکانیابی، ITS و GIS

مقدمه

به منظور دست یابی به سیستم حمل ونقل سریع، ایمن که هدف اصلی بخش حمل ونقل جاده ای می باشد، مدیریت بهینه و دقیق این سیستم نیاز می باشد.سیستم حمل ونقل هوشمند ITS عبارت است سیستم های حمل ونقلی که تکنولوژی های اطلاعات، ارتباطات و کنترل را برای بهبود عملکرد شبکه های حمل ونقل به کار میگیرنددر واقع ITSهمان حمل ونقل الکترونیکی است.ابزارهای حمل ونقل برمبنای سه مشخصه اطلاعات، ارتباطات و یکپارچه سازی استوار هستند که به مدیران شبکه های حمل ونقل و مسافران کمک میکند تا تصمیمات بهتر و مناسب تری را با توجه به شرایط موجود بگیرند. ابزارهای سیستم حمل ونقل هوشمند از طریق بهبود عملکرد سیستمها موجب صرفه جویی در وقت و حفظ جان انسانها، بهبود کیفیت زندگی، حفظ محیط زیست و افزایش کارایی فعالیت های اقتصادی می شوند. سیستم حمل ونقل هوشمند تنها یک ابزار و یا یک تکنولوژی نیست، در واقع این سیستم امکان یکپارچه سازی سیستم حمل ونقل را فراهم می آورد، یک سیستم حمل ونقل به طور کلی شامل شبکه ها، وسایل نقلیه، افراد و کالاهاست و هر کدام از اجزای سیستم حمل ونقل مشخصات و سلسله مراتب خاص خود را دارند ولی فن آوری اطلاعات قادر است تمامی این اجزاء را به صورت یک سیستم یکپارچه درآورند. با توجه به فوائد استفاده از سیستمی جامع جهت مدیریت سیستم حمل ونقل جاده ای بهره برداری از این سیستم مستلزم صرف هزینه های هنگفت می باشد، و به منظور به کارگیری هرچه موثر تر و کارآمد سیستم حمل ونقل هوشمند، می بایست به تناسب هر یک از تجهیزات و اجزاء این سیستم مکانیابی صحیح و منطقی صورت پذیردو البته این مکانیابی مستلزم وجود سیستم اطلاعات جغرافیایی می باشد این سیستم قابلیت ورود، پردازش و تجزیه و تحلیل اطلاعات در یک پایگاه اطلاعاتی منسجم را با لحاظ نمودن بعد مکانی آنها دارد و از این طریق می توان با توجه به نیازها و مشکلات سیستم حمل ونقل در استان مکانیابی صحیح اجزاء سیستم حمل ونقل هوشمند را انجام داد.

استان همدان با توجه به موقعیت و ویژگی خاص جغرافیایی به عنوان تنها رابط و مسیر ارتباطی مرکز کشور با غرب کشور(استانهای کرمانشاه، کردستان و ایلام) می باشد و به نسبت سایر استانها آمار ترافیک عبوری و استفاده کنندگان جاده ای که به صورت اجباری بر محورهای مواصلاتی استان تحمیل می شود بیشتر است، از طرفی وجود جاده ترانزیتی کربلا به عنوان تنها مسیر دستیابی به پایانه های مرزی مهران و خسروی میزان این ترافیک را دو چندان می کند. با عنایت به این امر این استان در زمینه ساماندهی امور مرتبط با راه و حمل ونقل جاده ای ناگزیر متحمل بار بیشتری خواهد بود که این حجم بالای تردد و شمار استفاده کنندگان جاده ای نظارت و کنترل همه جانبه و گسترده جاده ها را طلب می کند. از طرفی با توجه به اینکه این استان در منطقه کوهستانی و اقلیم سرد واقع شده است در فصول سرد سال مسئله ایمنی راه ها و اطلاع رسانی به هنگام به

www.SID.ir

Archive of SID

کابران راه و نیز در فصول گرم شمار بالای مسافران ورودی به این استان به منظور استفاده از آب وهوای مناسب و جاذبه های طبیعی بر مشکلات و چالش های سیستم حمل ونقل جاده ای می افزاید. لذا هدف این تحقیق مکانیابی صحیح اجزاء ITS با تکیه بر سیستم توزین در حال حرکت WIM، تابلوهای پیام نمای متغیر VMSو سیستم تشخیص خودکار حادثه AID در شبکه راه های استان همدان توسط سیستم اطلاعات جغرافیاییGIS با استفاده از مدل مقدار واقعی اطلاعات و آمار محور های شریانی استان همدان به منظور مدیریت بهینه و نظارت هرچه بیشتر و کارآمد تر سیستم حمل ونقل جاده ای و ارتقای ایمنی عبور و مرور استان می باشد.

گام‌های مطالعاتی و طراحی استقرار ITS

بررسی تجربیات کشورهای امریکا، کانادا، استرالیا، کشورهای اروپایی، ژاپن و کره جنوبی دستاوردهای شگرف ITS را در بخش حمل و نقل برای ارائه خدمات حمل و نقل ایمن و کارا با حداقل ضایعات زیست‌محیطی نشان می‌دهد.

پیاده‌سازی سیستم‌های هوشمند حمل و نقل در کشور با استفاده از آمار و نتایج فعالیت‌های مزبور در این کشورها، مزایایی همچون کاهش شدت حوادث رانندگی، افزایش ضریب ایمنی و بهبود تردد وسایل نقلیه، کاهش انباشتگی در محورهای ارتباطی و نیز اطلاع‌رسانی مفید و بهنگام در سفرهای برون شهری، کاهش زمان امدادرسانی و افزایش رضایتمندی جامعه را به دنبال دارد. به عنوان مثال، استفاده از سیستم اخذ الکترونیکی عوارض در جاده‌های پرتردد کشور رفع مشکلاتی همچون توقف‌های طولانی، مصرف بیهوده سوخت یارانه‌ای و استهلاک سریع روسازی راه را موجب می‌شود. در برخی از معابر هزینه دریافت عوارض از منافع حاصل زیادتر است(اقبالیان و رشیدی،۱۳۸۶).

تعیین محدوده پروژه

با رشد و گسترش شهرها و بروز مسائل و مشکلات جدی در زمینه‌های مختلف از جمله حمل و نقل، باید اقدامات و چاره‌اندیشی‌های متعددی برای حل آن شکل بگیرد. اغلب مشکلات دارای چندین معلول است که باید با هم دیده شود و برای رفع آن از تیمی متخصص استفاده نمود.

وقتی ضرورت استفاده از مدیریت حمل و نقل در منطقه‌ای احساس شد باید حدود پروژه با توجه به حجم سرمایه و مزایای آن تعریف گردد.

این سیستم برای برقراری جریان سالم ترافیکی با کمترین اختلال به مجموعه‌ای از امکانات و تسهیلات به تعداد کافی و با توزیع مناسب در محدوده معابر احتیاج دارد تا نیازهای شبکه برطرف شود. این موضوع در پروژه‌های ITS اهمیت بیشتری دارد. اهداف مورد انتظار از یک سیستم هوشمند حمل و نقل با برقراری ارتباط و هماهنگی کامل میان اجزای شبکه، امکانات و تسهیلات مورد نیاز و همچنین هماهنگی کامل میان اداره‌کنندگان آنها برآورده می‌شود.

در غیر این صورت این سیستم هم، مانند سیستم حمل و نقل سنتی، کارایی لازم را در شبکه نخواهد داشت.

از این رو امکانات سرویس‌دهی موجود مدل بررسی می‌گردد و با توجه به شناخت آنها و نیازهای استفاده‌کنندگان از خدمات حمل و نقل محدوده‌ای برای انجام مطالعات پروژه پیشنهاد می‌شود. موارد زیر در تعیین محدوده مورد مطالعه می‌تواند نقش بسزایی داشته باشد:

محدوده قانونی و حریم استحفاظی شهرها و مناطق تأثیر رفتار ترافیک در تعیین محدوده تأثیر واحدهای مرتبط در سیستم حمل و نقل در نهایت با هم‌پوشانی موارد بالا محدوده مورد مطالعه تعیین می‌شود(اقبالیان و رشیدی،۱۳۸۶).

تعیین تجهیزات ITS

تجهیزات سیستم‌های هوشمند حمل و نقل برای تحقق استراتژی‌های مذکور می‌تواند به شرح زیر باشد:

توزین در حال حرکت (Weight in motion)

در این سیستم هدف عمده توزین خودروهای سنگین باربری جهت جلوگیری از حرکت وسایل نقلیه باری همچون تریلرها با میزان بار بیش از حد مجاز است که به منظور پیشگیری از تخریب سطح آسفالت جاده و جمع‌آوری اطلاعات مربوط به حمل بار جاده‌ای انجام می‌شود. در گذشته عملیات توزین در ایستگاه‌های پلیس راه، با توقف خودروی باری بر روی باسکول و ثبت میزان بار آن انجام می‌شد.

در حالی که در سیستم جدید خودروی سنگین با حرکت در مسیری که جهت توزین در حاشیه جاده اصلی پیش‌بینی شده است، عملیات توزین انجام می‌شود. این فرآیند توسط تشخیص‌دهنده‌های توزین خودکار به انجام می‌رسد(عیسایی،۱۳۸۴).

تابلوهای پیام متغیر (Variable Message Sign)

تابلوهای متغیر خبری از ابزار کنترل ترافیک و برای نمایش پیام‌های قابل تغییر طراحی شده‌اند. به عبارت دیگر هدف از کابرد این تابلوها اطلاع‌رسانی به رانندگان در خصوص وقایع و رخدادهایی است که موجب می‌شود تصمیم‌گیری منطقی و به موقع قبل از بروز مشکل صورت پذیرد.

این تابلوها به صورت‌های گوناگون همچون دستی، مکانیکی، الکترونیکی، الکترومکانیکی و دیجیتال مورد استفاده قرار می‌گیرند. این تابلوها به صورت ثابت و متحرک طراحی می‌شوند و قابلیت اعلام وقایعی همچون بروز سانحه یا تصادفات، عملیات تعمیر و نگهداری جاده، شرایط آب و هوایی نامطلوب، بسته بودن مسیر یا رمپ‌ها و ... را دارا هستند و می‌توانند به رانندگان در تصمیم‌گیری برای انتخاب مسیر کمک کند(عیسایی،۱۳۸۴).

www.SID.ir

Archive of SID

پیام‌های این تابلوها نباید برای نمایش اطلاعات خارج از پیام‌های ساماندهی، هشدار و راهنمایی مرتبط با کنترل ترافیک به کار رود به جز در مواردی که پیام مرتبط با ایمنی با مسائل حمل و نقلی باشد.
کاربرد تابلوهای پیام متغیر با فناوری پیچیده، برای اطلاع‌رسانی به کاربران راه از وضعیت ترافیک رو به افزایش است.
ظاهر این تابلوها با زمینه سیاه رنگ و متن به رنگ سفید، زرد، نارنجی، قرمز یا زرد ـ سبز فلورسنت استفاده می‌شود. پیام باید ساده، خلاصه، خوانا و صریح باشد.
باید از نمایش پیام‌های کم ارزش اجتناب نمود چون باعث بی‌اعتباری عملکرد تابلو می‌شود. این تابلوها باید قابلیت نمایش چندین پیام، با رعایت ترتیب را داشته و به صورت دستی، کنترل از راه دور و کنترل‌های خودکار قابل تغییر باشد.

دوربین های نظارت تصویری (تشخیص خودکار حادثه Automatic Incident Detector)

تشخیص خودکار حادثه (AID)، دیگر فناوری با اهمیت پردازش داده ها در بخش زیرساخت است. هدف از استقرار این سیستم اطلاع یافتن از وضع مقاطعی از راه می باشد که نیازمند کنترل همه جانبه و به هنگام هستند این سیستم ها اغلب در قسمتهایی که احتمال وقوع سوانحی که منجر به انسداد راه شوند و یا گردنه ها و نیز مبادی گلوگاه ها نصب می شوند. سیستم تشخیص خودکار حادثه در کاهش زمان شناسایی حادثه، تسریع در عملیات امداد و نجات و تغییر مسیر ترافیک پیرامون مکانهای وقوع حادثه مفید و موثر است.کاربرد های دیگری نیز برای این سیستم وجود دارد. برای مثال AIDبرای برآورد شرایط ترافیکی با درجه تراکم(حرکت آهسته خودروها، توقف خودروها، جریان آزاد) به کار رفته است. دوربین های AID برای تخمین زمان سفر نیز استفاده شده اند که بر این ایده استوار است که AID می تواند سرعت متوسط هر قطعه مسیر درناحیه تحت پوشش را تعیین کند. همچنین این روش برای نمایش خودکار هشدار به راننده توسط تابلوهای متغیر خبریVMSو اعمال محدودیت سرعت اجباری در بالادست محل حادثه به کار می رود(عیسائی،۱۳۸۴).

مکانیابی اجزاء سیستم حمل ونقل هوشمند در محور های شریانی استان همدان

در این قسمت با توجه به ویژگی های حمل ونقلی استان همدان و نیز محور های مورد مطالعه به ارائه راهکار و روشی مناسب جهت انتخاب موقعیت بهینه برای استقرار تجهیزات سیستم حمل ونقل هوشمند از قبیل سیستم توزین در حال حرکتWIM، دوربین نظارت تصویری (تشخیص خودکار حادثهAID)و تابلوهای پیام نمای متغیرVMS پر داخته می شود.

جمع آوری اطلاعات

جهت استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی به منظور یافتن مکان مناسب استقرار تجهیزات سیستم حمل ونقل هوشمند با بالاترین کارایی نیازمند جمع آوری اطلاعات متنوع و مرتبط با موضوع هستیم ، به طور کلی پایگاه اطلاعات سیستم اطلاعات جغرافیایی به عنوان اساسی ترین بخش ارائه نتایج و یافته ها به شمار می آید. شناسایی اجزای تولید کننده اطلاعات به منظور جمع آوری اطلاعات مورد نیاز، بسیار مفید خواهد بود، به طور کلی بخش جمع آوری اطلاعات شامل دو مبحث جمع آوری و نحوه انتقال می باشد.

اجزای تولید کننده اطلاعات

این اجزا شامل وسیله نقلیه، جاده، خدمات خارجی و سیستم های پشتیبانی ، محیط حمل ونقل، مردم و جریان ترافیک هستند. در ادامه توضیحاتی درباره داده های تولیدی توسط این اجزاء ارائه می شود.

-وسیله نقلیه:

این عنصر تولید کننده اطلاعات، ویژگیهای فیزیکی وسیله نقلیه را بیان می کند. اطلاعات تولید شده توسط وسیله نقلیه عبارتند از اطلاعات قابل مشاهده و اطلاعات ارتباطی. اطلاعات قابل مشاهده عبارتند از سرعت وسیله نقلیه، تعداد سرنشین، موقعیت جغرافیایی، ابعاد، میزان انتشار آلودگی، وزن، جهت تردد و شناسایی هویت وسیله، تشخیص پلاک خودرو. اطلاعات ارتباطی وسیله نقلیه، پیامهایی هستند که وسیله نقلیه به سیستم نظارت ارسال می کند. این پیام ها ممکن است اطلاعات قابل مشاهده یا پیامهای اظطراری باشند.

-جاده:

این منبع اطلاعاتی خصوصیات فیزیکی جاده را بیان می کند. سیستم نظارت باید بتواند شرایط واقعی جاده را در نظر گرفته و داده های مربوط را مستقیما" از جاده به دست آورد.
داده های شرایط جاده شامل: وضعیت فیزیکی ساختار پل یا روسازی، دمای سطح جاده، وجود آوار و موانع در سطح جاده، وجود حیوانات درکناره راه و شرایط جوی مانند مه می باشد(PIARC, 2004).

برداشت اطلاعات محور ها و تجزیه و تحلیل آنها

در این مرحله پس از تعیین اطلاعات مورد نیاز، نتایج برداشتها و اطلاعات جمع آوری شده در پایگاه اطلاعات جغرافیایی به عنوان داده های اساسی جهت ارائه نتایج وارد می شوند. و نتایج اطلاعات در قالب جداول، شکل ها و نقشه های موضوعی و متنوع به صورت رقومی ارائه می شوند.

اطلاعات مورد نیاز از محور های مطالعاتی

این اطلاعات را می توان در دو گروه دسته بندی نمود. دسته اول اطلاعاتی هستند که از طریق برداشت از محور ها فراهم می شود.

www.SID.ir

Archive of SID

دسته دوم اطلاعاتی هستند که توسط ارگانها یا سازمان های مرتبط با مسائل حمل ونقل جاده ای جمع آوری شده و موجود هستند و فقط باید آنها را گردآوری و تنظیم نمود. در ادامه این اطلاعات تشریح می شوند.

اطلاعاتی که از طریق برداشت گردآوری می شوند
این اطلاعات برای آشنایی با ویژگیهای مسیر و در جزئیات زیر باید فراهم شوند:
*نقاط حادثه خیز
*تعداد تصادفات رخ داده در محور
* تعداد گردنه موجود در محور
*تعداد پل ها و تونل های مهم هر محور(معمولا" پل های با دهانه بیشتر از۶متر)
*تعداد پاسگاه های پلیس راه موجود در محور
* وضع موجود اجزاء سیستم حمل ونقل هوشمند
*واحد های خدماتی و مجتمع های خدماتی-رفاهی
*تعداد تقاطع های موجود در هر محور

اطلاعاتی که باید جمع آوری شوند
*آمار تعداد تصادفات هر محور
* آمارگیری تردد وسایل نقلیه و سرعت متوسط آنها
*تعداد آبادی در هر محور

اطلاعات محور های شریانی استان همدان

با توجه به این نکته که اطلاع از میزان تردد عبوری به عنوان اساسی ترین اصل در برنامه ریزی جهت هر محور محسوب می شود، محورهایی شامل این طرح می شوند که مجهز به دستگاه های تردد شمار دفنی (ثابت) می باشند.

مدل مقدار واقعی Real Value Model

به منظور مکانیابی مناسب جهت استقرار و پیاده سازی اجزاء سیستم حمل ونقل هوشمند در محور های منتخب استان همدان استفاده از مدل واقعی به منظور تجزیه و تحلیل آمار ها و ثبت اطلاعات و نتایج نهایی در پایگاه اطلاعات سیستم اطلاعات جغرافیایی استفاده می شود، با توجه به این نکته که استفاده و بهره برداری از اجزاء سیستم حمل ونقل هوشمند در سازمانها و ادارات مختلف متنوع می باشد لذا به منظور پوشش کلیه این نیاز ها و انتظارات جهت هریک از اجزاء دوربین های نظارت تصویری(AID)، تابلوهای پیام نمای متغیر(VMS) و سیستم توزین در حال حرکت(WIM) پرسشنامه ای تنظیم و توسط کارشناسان مجرب اداره کل حمل ونقل و پایانه ها، اداره کل راه و ترابری و فرماندهی پلیس راه استان تکمیل و در انتها نتایج حاصله به صورت جداگانه جهت هر یک از سازمانهای مذکور بررسی می شود.

پرسشنامه

پرسشنامه مشتمل بر۲۸سوال می باشد که این سوالات شامل کلیه ویژگی ها و مشخصات محور های استان می باشد، نحوه تکمیل این پرسشنامه به این صورت میباشد که با توجه به هریک از انواع سیستم حمل ونقل هوشمند و نیز فاکتورهای در نظرگرفته شده امتیاز ۱تا۵ لحاظ می شود.

ارزشگذاری

در مرحله بعدی می بایست اطلاعات و آمارهای جمع آوری شده مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرند، در این مرحله با توجه به اینکه آمار و اطلاعات متنوع محورهای حاضر در طرح به صورت عددی موجود می باشد با استفاده از نرم افزارهای تحلیلگر اقدام به انجام عملیات محاسبه ارزشهای هر یک از مولفه ها در مکانیابی اجزاء سیستم حمل ونقل هوشمند می شود. روند اجرای کار به دوصورت می باشد:

۱-مولفه های عددی:
با توجه به اینکه اغلب اطلاعات و آمار جمع آوری شده و برداشت شده از محورهای شریانی استان همدان به صورت عددی می باشد و نیز با بکار گیری مدل مقدار واقعی در اجرای این پروژه، ابتدا اطلاعات عددی محور ها با توجه به مقدار آنها رتبه بندی می شود وسپس امتیازات تعیین شده از سوی کارشناسان اداره کل حمل ونقل و پایانه ها، اداره کل راه و ترابری و فرماندهی پلیس راه استان همدان به هریک از مولفه های به صورت مجزا در رتبه محور ضرب می شود و نتیجه حاصله در پایگاه داده سیستم اطلاعات جغرافیایی ثبت می شود به این صورت با توجه به نظر و انتظارات ادارات و ارگانهای ذینفع مکانیابی مورد نظر ارائه می شود.

۲-مولفه های توصیفی:
برخی از مولفه ها مانند اقلیم، قرارداشتن در کریدور اصلی و نوع راه از جمله مولفه هایی هستند که نمیتوان آنهارا به صورت عددی بیان نمود، از این روی این مولفه ها می بایست به صورت توصیفی بیان شوندولی از آنجایی که در محاسبه و تجزیه و تحلیل آمارهای میبایست از مقادیر عددی استفاده شود در این قسمت با توجه به نوع وتنوع مولفه امتیازاتی به صورت ذیل جهت آنها لحاظ می شود و ادامه روند کار به روش مولفه های عددی که عنوان شد پیگیری می شود.
-اقلیم:
سرد =۱
کوهستانی با گردنه برفگیر=۲
-قرار داشتن در کریدور اصلی:
خیر=۱
بلی=۲
-نوع راه:
بزرگراه=۳

www.SID.ir

Archive of SID

بزرگراه-راه اصلی=۲
راه اصلی=۱

اطلاعات خروجی

پس از انجام مراحل فوق جهت هریک از اجزاء دوربین نظارت تصویری(AID)، تابلوهای پیام نمای متغیر(VMS)و سیستم توزین در حال حرکت(WIM) بنا بر نظرات اعمال شده از سوی کارشناسان نتایج عددی متنوعی به شرح جدول ذیل قابل ارائه می باشد:

جدول شماره ۱ : مجموع امتیازهای هر محور به تفکیک اداره کل حمل ونقل و پایانه ها، اداره کل راه و ترابری و پلیس راه

ردیف	نام محور	AID			VMS			WIM		
		rmto	road	police	rmto	road	police	rmto	road	police
۱	همدان-سه راهی روعان	۵۶۹	۵۹۱	۶۲۱	۴۷۸	۵۸۲	۵۳۷	۳۷۸	۵۰۱	۵۳۵
۲	سه راهی روعان-همدان	۶۲۲	۶۴۳	۶۷۶	۵۲۳	۶۲۶	۶۰۲	۴۶۳	۶۱۶	۶۵۶
۳	همدان-سنندج	۶۰۶	۶۴۳	۶۶۹	۵۱۷	۶۱۵	۵۹۳	۴۳۶	۵۳۹	۶۲۶
٤	سنندج-همدان	۶۴۴	۶۵۴	۶۹۱	۵۵۳	۶۴۷	۶۱۲	۵۱۱	۶۶۹	۷۳۱
۵	همدان-ملایر	۴۲۲	۴۱۹	۴۵۶	۳۶۱	۴۲۶	۴۰۴	۳۴۵	۴۲۳	۴۵۰
٦	ملایر-همدان	۴۴۹	۴۴۸	۴۷۴	۳۹۴	۴۳۹	۴۲۳	۳۷۹	۴۸۶	۵۱۹
۷	همدان-کرمانشاه	۵۶۵	۵۶۶	۵۸۶	۵۰۰	۵۹۰	۵۱۸	۴۱۵	۵۲۸	۵۷۰
۸	کرمانشاه-همدان	۴۴۴	۴۴۰	۴۶۱	۳۹۶	۴۵۶	۴۱۳	۳۶۱	۴۶۸	۴۹۴
۹	آوج-سه راهی روعان	۴۱۵	۴۲۵	۴۵۵	۳۶۳	۴۲۵	۳۸۸	۳۵۶	۴۶۹	۴۵۶
۱۰	سه راهی روعان-آوج	۴۴۱	۴۵۳	۴۷۵	۳۷۲	۴۵۲	۴۱۸	۳۵۱	۴۶۳	۴۷۶
۱۱	ملایر-سه راهی بروجرد	۲۷۰	۲۷۵	۲۸۱	۲۳۰	۲۸۸	۲۳۸	۱۶۲	۲۰۳	۲۳۳
۱۲	سه راهی بروجرد-ملایر	۲۵۶	۲۵۰	۲۶۴	۲۲۸	۲۶۵	۲۲۷	۱۹۱	۲۴۷	۲۶۶
۱۳	ملایر-اراک	۳۳۹	۳۳۸	۳۶۸	۳۰۶	۳۵۱	۲۳۵	۲۴۷	۳۰۸	۳۱۴
۱٤	اراک-ملایر	۳۸۸	۳۸۷	۴۱۴	۳۳۳	۳۸۳	۳۸۳	۲۸۱	۳۶۴	۳۹۲
۱۵	سه راهی نهاوند-سه راهی کنگاور	۲۸۴	۲۸۱	۲۷۹	۲۵۹	۳۰۶	۲۴۵	۱۹۵	۲۳۴	۲۷۱
۱٦	سه راهی کنگاور-سه راهی نهاوند	۲۶۶	۲۶۹	۲۸۳	۲۵۵	۲۹۷	۲۳۹	۱۸۳	۲۰۳	۲۲۴
۱۷	سه راهی روعان-ساوه	۴۴۲	۴۴۲	۴۵۶	۳۷۳	۴۵۶	۳۹۰	۳۰۸	۴۰۳	۴۳۸
۱۸	ساوه-سه راهی روعان	۳۸۳	۳۸۴	۳۹۵	۳۳۴	۳۹۹	۳۳۰	۲۶۷	۳۴۳	۳۷۷

مکان یابی و اولویت بندی سیستم توزین درحال حرکت WIM اداره کل حمل ونقل و پایانه ها و اداره کل راه و ترابری استان

بررسی اطلاعات و آمار استخراج شده از نقشه ها و جداول نشان می دهد که بر اساس اطلاعات اداره کل حمل ونقل و پایانه های استان همدان و اداره کل راه و ترابری استان محورهای سنندج-همدان، سه راهی روعان-همدان، همدان-سنندج، همدان -کرمانشاه و ملایر-همدان در اولویت های اول تا پنجم استقرار سیستم توزین در حال حرکتWIM قرار دارند.

این اولویت ها بر اساس مجموعه امتیازهای اکتسابی برای هر محور بوده است، محورهای سنندج-همدان، همدان-کرمانشاه و همدان – سنندج به عنوان مبادی خروجی و ورودی کالا از مرزهای غربی و نیز استانهای کرمانشاه، کردستان و ایلام به جنوب و مرکز کشور و البته بالعکس می باشند از طرفی با توجه به وجود محصولات کشاورزی و نیز کارخانه های متعدد این محور ها به عنوان اولویت های نصب این سیستم برگزیده شده اند. استقرار این در این سه محور می تواند در مدیریت و نگهداری زیرساختهای حمل ونقل در محورهای دیگر نیز موثر باشد. از طرفی دیگر در شریان ازتباطی با شمال استان محور سه راهی روعان –همدان می باشد دراین محور نیز شاهد حجم بالای تردد وسایل نقلیه سنگین به علت دستیابی و اتصال مرکز کشور به چهار استان غرب کشور می باشیم از سوی دیگر وجود کارخانه های متعدد تولید شن و ماسه و نیز کوره های آجرپزی این محور را در رتبه دوم مکانیابی سیستم توزین در حال حرکت قرار داده است. اولویت پنجم مکانیابی این سیستم محور ملایر-همدان می باشد، این محور نیز به دلیل حجم بالای تردد عبوری وسایل نقلیه سنگین که از جنوب کشور به غرب کشور تردد می نمایند و نیز وجود کوره های متعدد آجر پزی در منطقه ملایر و نیز منطقه" سیاه کمر" این محور را به عنوان یکی از مهمترین محور های نیازمند نصب این سیستم مشخص نموده است.

پلیس راه استان

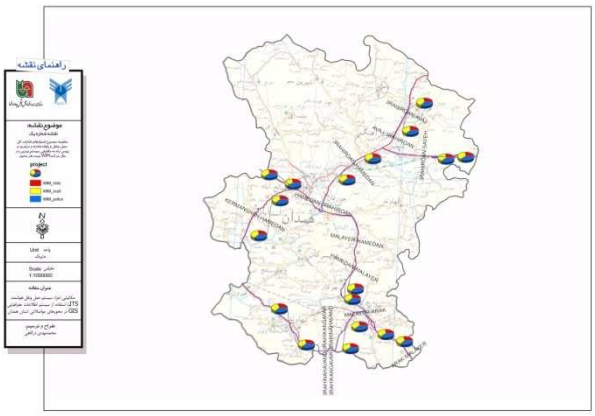
با توجه به نقشه و جداولی که حاوی اطلاعات پلیس راه استان در خصوص مکانیابی استقرار سیستم توزین در حال حرکت می باشد، استنباط می شود که از پنج محور منتخب توسط اداره کل حمل ونقل و پایانه ها استان چهار محور با مشخصات بالقوه ای که عنوان شد در این مکانیابی موجود می باشند، اما نکته ای که در خصوص اولویت پنجم و به طور کلی در مکانیابی پلیس راه استان مشاهده می شود این است که پلیس راه استان از سیستم توزین در حال حرکت به علاوه بر مدیریت، کنترل و برخورد با تناژ با اضافه بر ظرفیت وسایل نقلیه باربری استفاده دیگری نیز می نماید به طوری که دوربین منصوبه در این سیستم علاوه بر جمع آوری مشخصات و وسیله نقلیه سرعت آن را نیز ثبت می نماید و این ویژگی سبب شده است که از این سیستم به عنوان سیستم کنترل سرعت نیز استفاده شود و به همین دلیل محور همدان-سه راهی روعان دارای بالاترین تردد مجموع وسایل نقلیه اعم از سبک و سنگین می باشد.

جدول شماره ۲ :اولویت بندی استقرار سیستم توزین در حال حرکت WIMبر اساس مجموع اطلاعات پلیس راه، اداره کل راه و ترابری و اداره کل حمل ونقل و پایانه ها

ردیف	نام محور	امتیاز			اولویت نصب
		POLICE	ROAD	RMTO	
۱	همدان-سه راهی روعان	۵۳۵	۵۰۱	۳۷۸	۶
۲	سه راهی روعان-همدان	۶۵۶	۶۱۶	٤۶۳	۲
۳	همدان-سنندج	۶۲۶	٤۵۹	٤۳۶	۳
٤	سنندج-همدان	۷۳۱	۶۶۹	۵۱۱	۱
۵	همدان-ملایر	٤۵۰	٤۲۳	۳٤۵	۱۰
۶	ملایر-همدان	۵۱۹	٤۸۶	۳۷۹	۵
۷	همدان-کرمانشاه	۵۷۰	۵۲۸	٤۱۵	٤
۸	کرمانشاه-همدان	٤۹٤	٤۶۸	۳۶۱	۷
۹	آوج-سه راهی روعان	٤۵٤	٤۶۹	۳۵۶	۸
۱۰	سه راهی روعان-آوج	٤۷۶	٤۶۳	۳۵۱	۹
۱۱	ملایر-سه راهی بروجرد	۲۳٤	۲۰۳	۱۶۲	۱۸
۱۲	سه راهی بروجرد-ملایر	۲۶۶	۲٤۷	۱۹۱	۱۶
۱۳	ملایر-اراک	۳۱٤	۳۰۸	۲٤۷	۱٤
۱٤	اراک-ملایر	۳۹۲	۳۶٤	۲۸۱	۱۲
۱۵	سه راهی نهاوند-سه راهی کنگاور	۲۷۱	۲۳٤	۱۹۵	۱۵
۱۶	سه راهی کنگاور-سه راهی نهاوند	۲۲٤	۲۰۳	۱۸۳	۱۷
۱۷	سه راهی روعان-ساوه	٤۳۸	٤۰۳	۳۰۸	۱۱
۱۸	ساوه-سه راهی روعان	۳۷۷	۳٤۳	۲۶۷	۱۳

www.SID.ir

Archive of SID



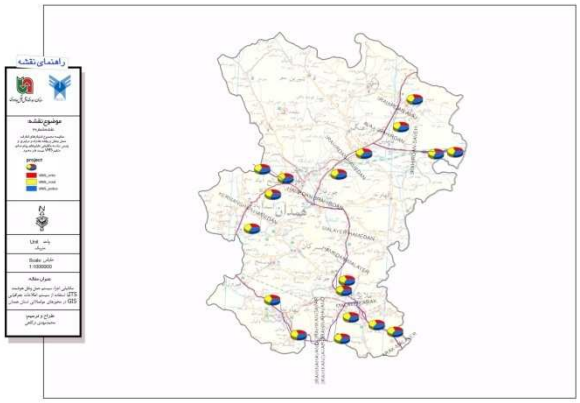
مکان یابی و اولویت بندی تابلوهای پیام نمای متغیر VMS

با توجه به نقشه ها و جداول خروجی سیستم اطلاعات جغرافیایی که نتایج تجزیه و تحلیل اطلاعات اولیه محورهای حاضر در طرح می باشد نشان می دهد محور سنندج-همدان، سه راهی روعان-همدان، همدان-سنندج، همدان-کرمانشاه و همدان-سه راهی روعان به عنوان محورهای اصلی به کارگیری تابلوهای پیام نمای متغیر انتخاب شده اند، همانطور که در بخش های قبلی و نیز در قسمت مکانیابی و اولویت بندی سیستم توزین در حال حرکت نیز مطرح شد این ۸محور به عنوان شریان اصلی تردد وسایل نقلیه در استان می باشند و به طور کلی عامل پیوند مرکزو جنوب کشور به غرب کشور هستند از طرفی استان همدان در منطقه سرد و کوهستانی کشور واقع شده است و در فصل سرد سال در کلیه محورهای استان درگیر بارش و یخبندان هستند. به همین دلیل شاخص اقلیم و وجود گردنه های اسدآباد در محور همدان-کرمانشاه و بالعکس، گردنه آوج در محور همدان-آوج و بالعکس، گردنه دخان در محور سه راهی روعان-ساوه و بالعکس، گردنه همه کسی در محور همدان-سنندج و بالعکس و گردنه زاغه در محور همدان-ملایر و بالعکس لزوم مدیریت و اطلاع رسانی جهت مدیریت و جلوگیری از حوادث احتمالی را به استفاده کنندگان از راه را هرچه بیشتر مشخص می سازد.

نصب تابلوهای پیام نمای متغیر به عنوان یکی از ابزارهای اطلاع رسانی و هدایت ترافیک به منظور ارتقای سطح اگاهی و ایجاد فرهنگ ترافیکی در میان اقشار مردم و نیز نمایش اطلاعات خروجی و به هنگام دوربین های خودکار تشخیص حادثه(نظارت تصویری)و سایر تجهیزان نظارتی در قالب پیام خبری و مسیر نما در طول راه و مدیریت هرچه بهتر ترافیک و فراهم ساختن ترددی روان و موثر باشد.

جدول شماره ۳ ؛اولویت بندی استقرار تابلوهای پیام نمای متغیر VMSبر اساس مجموع اطلاعات پلیس راه ، اداره کل راه و ترابری و اداره کل حمل ونقل و پایانه ها

ردیف	نام محور	امتیاز			اولویت
		POLICE	ROAD	RMTO	نصب
۱	همدان-سه راهی روعان	۵۴۷	۵۸۲	۴۷۸	۵
۲	سه راهی روعان-همدان	۶۰۲	۶۲۶	۵۲۳	۲
۳	همدان-سنندج	۵۹۳	۶۱۵	۵۱۷	۳
٤	سنندج-همدان	۶۱۲	۶۴۷	۵۵۳	۱
۵	همدان-ملایر	٤۰٤	٤۲۶	۳۹۱	۸
۶	ملایر-همدان	٤۲۳	٤۳۹	۳۹٤	۷
۷	همدان-کرمانشاه	۵۱۸	۵۹۰	۵۰۰	٤
۸	کرمانشاه-همدان	٤۱۳	٤۵۶	۳۹۶	۶
۹	آوج-سه راهی روعان	۳۸۸	٤۳۵	۳۶۳	۱۱
۱۰	سه راهی روعان-آوج	٤۱۸	٤۵۲	۳۷۲	۱۰
۱۱	ملایر-سه راهی بروجرد	۲۳۸	۲۸۸	۲۳۰	۱۷
۱۲	سه راهی بروجرد-ملایر	۲۲۷	۲۶۵	۲۲۸	۱۸
۱۳	ملایر-اراک	۳۳۵	۳۵۱	۳۰۶	۱٤
۱٤	اراک-ملایر	۳۸۳	۳۸۸	۳۳۳	۱۳
۱۵	سه راهی نهاوند-سه راهی کنگاور	۲٤۵	۳۰۶	۲۵۹	۱۵
۱۶	سه راهی کنگاور-سه راهی نهاوند	۲٤۹	۲۹۷	۲۵۵	۱۶
۱۷	سه راهی روعان-ساوه	۳۹۰	٤۵۶	۳۷۳	۹
۱۸	ساوه-سه راهی روعان	۳٤۰	۳۹۹	۳۳٤	۱۲



مکان یابی و اولویت بندی دوربین های نظارت تصویری AID

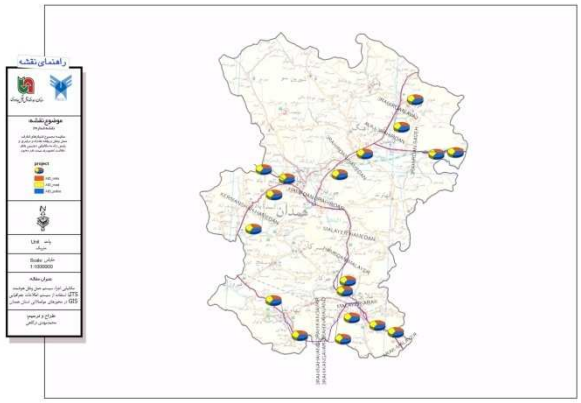
در قسمت های پیشین مشکلات و دلایل منطقی مکانیابی و اولویت بندی محورهای منتخب استان همدان جهت استقرار و بکارگیری سیستم توزین در حال حرکت و تابلوهای پیام نمای متغیر عنوان شد علاوه بر موارد و دلایل مطروحه در خصوص این اجزاء ، وجود گردنه های متعدد و برفگیر در محورهای مواصلاتی استان که در مسیر ترانزیتی و البته در کریدور اصلی حمل ونقل کشور واقع می باشند استفاده از دوربین های نظارت تصویری و سیستم تشخیص خودکار حادثه می توان محور های دارای مشکل که به ترتیب در این طرح مکانیابی و اولویت بندی شده اند را تحت پوشش قرار داده و این امر سبب می شود تا مدیریت و نظارت محور های شریانی با کارکرد فرا ناحیه ای به منظور تشخیص سوانح و حوادث که باعث کند شدن و یا انسداد جریان ترافیک می شوند و از طرفی روند کمک رسانی و امداد رسانی به قسمت هایی که درگیر مشکل هستند را تسریع می بخشد و اطلاعات خروجی این دوربین ها می تواند به سرعت از طریق تابلوهای پیام نمای متغیر خبری به مناطق پایین دست حادثه جهت اطلاع رسانی و جلوگیری از حوادث و سوانح احتمالی ارسال گردد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول شماره ۴ :اولویت بندی استقرار دوربین های نظارت تصویری AIDبر اساس مجموع اطلاعات پلیس راه ، اداره کل راه و ترابری و اداره کل حمل ونقل و پایانه ها

ردیف	نام محور	امتیاز POLICE	امتیاز ROAD	امتیاز RMTO	اولویت نصب
۱	همدان-سه راهی روعان	۶۲۱	۵۹۱	۵۶۹	٤
۲	سه راهی روعان-همدان	۶۷۶	۶٤٤	۶۲۲	۲
۳	همدان-سنندج	۶۶۹	۶۲٤	۶۰۶	۳
٤	سنندج-همدان	۶۹۱	۶۵٤	۶٤٤	۱
۵	همدان-ملایر	٤۵۶	٤۱۹	٤۲۲	۱۰
۶	ملایر-همدان	٤۷٤	٤٤۸	٤٤۹	۶
۷	همدان-کرمانشاه	۵۸۶	۵۶۶	۵۶۵	۵
۸	کرمانشاه-همدان	٤۶۱	٤٤۰	٤٤٤	۷
۹	آوج-سه راهی روعان	٤۵۵	٤۲۵	٤۱۵	۱۱
۱۰	سه راهی روعان-آوج	٤۷۵	٤۵۳	٤٤۱	۹
۱۱	ملایر-سه راهی بروجرد	۲۸۱	۲۷۵	۲۷۰	۱۶
۱۲	سه راهی بروجرد-ملایر	۲۶٤	۲۵۰	۲۵۶	۱۸
۱۳	ملایر-اراک	۳۶۸	۳۳۸	۳۳۹	۱٤
۱٤	اراک-ملایر	٤۱٤	۳۸۷	۳۸۸	۱۲
۱۵	سه راهی نهاوند-سه راهی کنگاور	۲۷۹	۲۸۱	۲۸٤	۱۵
۱۶	سه راهی کنگاور-سه راهی نهاوند	۲۸۳	۲۶۹	۲۶۶	۱۷
۱۷	سه راهی روعان-ساوه	٤۵۶	٤٤۲	٤٤۲	۸
۱۸	ساوه-سه راهی روعان	۳۹۵	۳۸٤	۳۸۳	۱۳



نتیجه گیری

مهمترین دلیل به کارگیری استفاده از سیستم های حمل ونقل هوشمند ITSبهبود بهره برداری از سیستم حمل ونقل و شبکه راه ها توسط افزایش کارایی و سودمندی، نجات جان انسانها و جلوگیری از اتلاف وقت، هزینه و انرژی است . بیش از سی سال است که شاهد بکارگیری و پیشرفت فناوری های ITS به طرق مختلف در سراسر دنیا هستیم، پس از گذشت سه دهه مردم، صنعت حمل ونقل و اقتصاد جهانی(حتی بدون شناخت کافی از آن)اعتماد بیشتری نسبت به ITSپیدا کرده اند. البته این سیستم ها در کشورهای درحال توسعه هنوز هم موضوعی نو در حال آزمایش هستند و بدلیل اینکه ایجاد زیرساختهاو استقرار و بکارگیری از این سیستم ها متحمل صرف هزینه بالایی به نوعی استفاده و بکارگیری از این سیستم ها با احتیاط و خطر پذیری بیشتری انجام می شود. با عنایت به موارد فوق مکانیابی صحیح این تجهیزات به منظور افزایش سطح کارایی و رضایتمندی می تواند ضمن توجیه هزینه های صورت گرفته و نیل به اهداف مورد نظر موثر و ضروری باشد. پارامترهای جغرافیایی،آمار حمل ونقل، تصادفات، حجم تردد، اطلاعات و آمار شبکه راه هاو ... در مکانیابی تجهیزات حمل ونقل هوشمند نقش موثری ایفا می کنند. به منظور جمع آوری، مدیریت، تجزیه و تحلیل و استخراج خروجی های مورد نظر اطلاعات حجیم و گسترده بهره جستن از سیستم اطلاعات جغرافیاییGIS ضروری می باشد. این سیستم با داشتن پایگاه اطلاعاتی مبتنی بر داده های مکانی به خوبی می تواند اطلاعات ره به صورت رقومی مورد تجزیه و تحلیل قرار داده و نتایج را به صورت های مختلفی همچون نقشه، اطلاعات عددی و یا توصیفی جهت مدیریت و بهرهبرداری در اخیار برنامه ریزان قرار دهد.

با عنایت به موارد فوق الذکر نتایج برگرفته از تحقیق حاضر را می توان به شرح ذیل عنوان نمود:

۱-با توجه به موقعیت استان همدان در غرب کشور و حجم بالای تردد عبوری استانهای غرب کشور از محورهای این استان یکی از موثرترین راه های مدیریت بهینه حمل ونقل و افزایش کارایی شبکه راه ها و نیز ارتقای ایمنی استفاده از اجزاء سیستم حمل نقل هوشمند می باشد.

۳-لحاظ نمودن مولفه های گوناگون و متنوع و نیز تجزیه و تحلیل آنها در سیستم اطلاعات جغرافیایی با توجه به ویژگی این سیستم در جمع آوری و مدیریت داده ها با حجم بالا مکانیابی اجزاء سیستم حمل ونقل هوشمند را تسهیل می سازد.

۴-مکانیابی غیر منطقی اجزاء سیستم حمل ونقل هوشمند سبب ایجاد نارضایتی و بدبینی مسئولان کشوری و استانی و حتی مردم به استفاده و کارایی سیستم حمل ونقل هوشمند می باشد و این عامل روند اجرای این طرح را با مشکل مواجه می سازد.

۵-سیستم اطلاعات جغرافیایی در کلیه مراحل مطالعاتی، ایجاد زیرساختها و نیز اجزاء سیستم حمل ونقل هوشمند به عنوان محور اصلی مدیریت اطلاعات توسط پایگاه اطلاعاتی مبتنی برداده های مکانی قابل طرح می باشد.

۶-با توجه به قرار گیری استان همدان در اقلیم سرد و کوهستانی کشور و نیز وجود گردنه های متعدد و برفگیر در محورهای شریانی، استفاده از تابلوهای پیام نمای متغیر به منظور اطلاع رسانی شرایط جاده و نظارت و مدیریت محور های دارای پتانسیل سوانح ترافیکی و البته با توجه به کارکرد فرا منطقه ای این محورها با استفاده از دوربین های نظارت تصویری مهم و اجتناب ناپذیر است.

۸-با توجه به شمار بالای محور های فرعی با کارکرد ناحیه ای و نیز وجود راه های روستایی فراوان در استان همدان، به منظور نظارت و کنترل این گونه راه ها تحت پوشش قرار دادن و استفاده از اجزاء سیستم حمل ونقل هوشمند در محورهای شریانی و اصلی استان امکان نظارت بیشتر را بر محورهای فرعی و روستایی را فراهم می آورد. همچنین به کارگیری اجزای نظارتی سیستم حمل ونقل هوشمند در تقاطع های سنگین استان با کارکرد ملی-ناحیه ای می تواند امر نظارت و کنترل را تسهیل می بخشد.

www.SID.ir

Archive of SID

۱۱-در صورت نیاز به مکانیابی لکه ای و نقطه ای اجزاء سیستم حمل ونقل هوشمند، سیستم اطلاعات جغرافیایی می تواند با تجزیه و تحلیل فاکتورهای مختص به جزء سیستم حمل ونقل هوشمند، مکانیابی صحیح و منطقی ارائه نماید.

۱۲-به منظور نیل به نتایج صحیح و منطقی وجود داده های آماری درست و به عنوان رکن اصلی طرح های مطالعاتی همواره مطرح است و جهت تحت پوشش قرار دادن کلیه محورهای استان لزوم به روزرسانی اطلاعات بر اساس کلیه محورها و نصب دستگاه های تردد شمار در این محورها ضروری می باشد.

۱۳- مکانیابی صحیح اجزاء سیستم حمل ونقل هوشمند و در اختیار داشتن پایگاه اطلاعات مبتنی بر داده های مکانی امکان تسهیل و افزایش کمک رسانی و امداد رسانی به هنگام و دقیق را به کاربران راه فراهم می آورد.

۱۴- استفاده از دوربین های نظارت تصویری در انجام امور کشف و تشخیص حادثه ، انسداد راه ها و سازماندهی امورر پشتیبانی و خدمت رسانی و و در نهایت اطلاع رسانی از طریق تابلوهای پیام نمای متغیر در پایین دست محل وقوع حادثه موثر است.

۱۵- با توجه به کارکرد فرا منطقه ای و ملی شبکه راه های استان همدان و قرار داشتن مسیر ترانزیتی راه کربلا به عنوان مهمترین شریان و مسیر جهت تردد کالا و مسافر به کشور عراق و در نهایت بالا بودن حجم اطلاعات حمل ونقلی متنوع لزوم وجود سیستم اطلاعات جغرافیایی به منظور مدیریت بهینه اطلاعات و استفاده از نتایج آنها را طلب می کند.

۱۶-مکانیابی صحیح و منطقی اجزاء سیستم حمل ونقل هوشمند به عنوان مهمترین بخش این پروژه باعث افزایش کارایی شبکه راه ها و نیز:

-کنترل ترافیک در سطح منطقه ای
-مدیریت ترافیک مسافت های طولانی
-راهنمای مسیر جایگزین
-کنترل مسیرهای دارای سرعت متغیر
-کنترل ورودی گلوگاه
-تشخیص حادثه و مدیریت آنی
-اطلاعات راننده

۱۷-ایجاد یک مرکز واحد مدیریت اجزاء سیستم حمل ونقل هوشمند(AID،VMS،WIM) ، ترافیک وشبکه راه های استان همدان می تواند باعث افزایش مدیریت و نظارت و تحقق اهداف ذیل می شود:

-مدیریت ترافیک و بهره برداری:
*مدیریت و کنترل ترافیک
*مدیریت حوادث مرتبط با حمل ونقل
*مدیریت تقاضا
*مدیریت و نگهداری زیرساخت حمل ونقل
*کنترل توسط پلیس و اعمال قانون
-خدمات اظطراری و امداد و مدیریت آنها
*اعلان اضطراری مربوط به حمل ونقل
*مدیریت داده های سانحه
*مدیریت واکنش به سانحه
*هماهنگی با ادارات متولی امور اضطراری و امدادی

۱۸-جمع آوری اطلاعات تفصیلی و متنوع از شبکه راه ها و نیز تعیین اهداف و چشم انداز و به طور کلی تعیین چهاچوبی که کلیه اجزای سیستم حمل ونقل هوشمند را در قالب معماری ITS و استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی به عنوان مرکز فرمان و مدیریت این معماری می تواند در برنامه ریزی ها بسیار موثر و مفید باشد.

مراجع:

[۱]- اقبالیان، ع. و رشیدی، ی.، راهنمای سیستم های حمل ونقل هوشمند، پژوهشکده حمل ونقل وزارت راه و ترابری، ۱۳۸۶.

[۲]- عیسائی، م.ت.، سیستم های هوشمند حمل ونقل، انتشارات آذر، ۱۳۸۴.

[3]- PIARC, 2004, ITS Handbook, 2nd Edition.

www.SID.ir